

05.09.2016.
01-238/5-3

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ
УНИВЕРЗИТЕТА У НИШУ**

ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под називом "Методолошки приступ процене ризика од депонијског пожара у циљу оцене загађености ваздуха" кандидата мр Лидије Милошевић, дипл. инж. заштите од пожара

Одлуком Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу бр. 03-362/6 од 01.09.2016. године, именована је Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације мр Лидије Милошевић, дипл. инж. заштите од пожара, под називом "Методолошки приступ процене ризика од депонијског пожара у циљу оцене загађености ваздуха" у саставу:

1. др Љиљана Живковић, редовни професор Факултета заштите на раду у Нишу, председник,
2. др Јасмина Радосављевић, редовни професор Факултета заштите на раду у Нишу, члан,
3. др Љиљана Такић, ванредни професор Технолошког факултета у Лесковцу, члан,
4. др Амелија Ђорђевић, ванредни професор Факултета заштите на раду у Нишу, члан,
5. др Емина Михајловић, ванредни професор Факултета заштите на раду у Нишу, ментор, члан.

Након прегледа урађене докторске дисертације, подносимо Наставно-научном већу Факултета заштите на раду у Нишу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ И АУТОРУ

1.1. Наслов и обим докторске дисертације

Докторска дисертација под називом "Методолошки приступ процене ризика од депонијског пожара у циљу оцене загађености ваздуха", аутора мр Лидије Милошевић, дипл. инж. заштите од пожара, изложена је на 192 стране формата А4 ћиричним писмом. Текст докторске дисертације илустрован је са 118 слика и 48 табела. У списку коришћене литературе наведено је 105 референци.

1.2. Научна област докторске дисертације

Докторска дисертација под називом "Методолошки приступ процене ризика од депонијског пожара у циљу оцене загађености ваздуха" припада научној области Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду и ужој научној области Енергетски процеси и заштита.

1.3. Биографски подаци кандидата

Лидија Милошевић рођена је у Крушевцу 06.01.1974. године. Основну школу завршила је у Нишу. На Факултету заштите на раду у Нишу, смер Заштита од пожара, дипломирала је 2000. године просечном оценом 8,72. Одбраном дипломског рада под називом "Пожарни премази за заштиту челичне конструкције", стекла је звање дипломирани инжењер заштите од пожара.

Магистарске студије на Факултету заштите на раду у Нишу, смер Заштита од пожара, завршила је децембра 2011. године просечном оценом 10. Одбранила је магистарску тезу под називом "Нумерички методи за одређивање отпорности армирано-бетонских конструкција на дејство пожара" и стекла звање магистар техничких наука-заштите од пожара.

Као студент последипломских студија на смеру Заштита од пожара Факултета заштите на раду у Нишу, од школске 2000/2001. до 2004/2005. године, била је ангажована за извођење вежби из предмета Заштита грађевинских објеката од пожара.

Децембра месеца 2001. године засновала је радни однос на неодређено време у Д.П.Ратко Павловић-Нитекс Ниш, као Референт заштите на раду и заштите од пожара.

Октобра месеца 2005. године засновала је радни однос са пуним радним временом на Факултету заштите на раду у Нишу, као сарадник у звању асистент-приправник за ужу научну област Заштита од пожара и експлозија. У звање асистента изабрана је 2012. године за ужу научну област Енергетски процеси и заштита. Ангажована је за извођење вежби из предмета: Пожари и експлозије, Заштита зграда од

пожара, Теорија отпорности на дејство пожара, Ванредне ситуације и Системи управљања ванредним ситуацијама.

Лидија Милошевић је аутор и коаутор 46 радова саопштених и објављених на скуповима националног и међународног значаја као и у часописима националног и међународног значаја. Стручни испит из области заштите од пожара, положила је у Београду, јуна 2011. године при Министарству унутрашњих послова - Сектора за ванредне ситуације.

2. ОПИС ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Структура и садржај докторске дисертације

Докторска дисертација садржи: резиме на српском и енглеском језику, списак слика, табела, скраћеница и величина коришћених у тексту. Докторска дисертација садржи следећа поглавља:

- Увод,
- Санитарне депоније,
- Пожари на депонијама,
- Мерење и одређивање састава депонијског гаса,
- Процена количине метана на санитарним депонијама,
- Процена ризика и симулација загађења ваздуха, пожара и експлозија услед емисије метана са депоније,
- Закључак.

На крају дисертације дат је: списак литературе, биографија аутора и изјаве аутора докторске дисертације.

Докторска дисертација по садржају и форми задовољава прописане стандарде стандарде за израду докторске дисертације.

2.2. Кратак приказ поглавља докторске дисертације

У првом поглављу докторске дисертације дат је: опис научног проблема, предмет истраживања, хипотезе истраживања, задаци и циљ истраживања, добијени резултати и друштвена оправданост. На крају је изложена структура истраживања докторске дисертације.

У другом поглављу дат је ближи појмовни и садржајни приказ комуналног отпада и санитарних депонија. Посебан пажња посвећена је појави настанка депонијског филтрата са акцентом на стварање депонијског гаса који настаје услед разградње чврстог комуналног отпада на санитарним депонијама. Детаљно су разматране фазе настака депонијског гаса приликом разлагања отпада на депонији, компоненте које утичу на настанак депонијског гаса, састав депонијског гаса, кретање депонијског гаса кроз тело депоније и активни и пасивни системи за дегазацију депонијског гаса.

У трећем поглављу приказани су статистички подаци који се односе на број депонијских пожара на територији Републике Србије и Нишавског округа као и узроци настанка пожара на депонијама, период настанка пожара, а посебно су објашњене врсте депонијских пожара. У овом поглављу дефинисани су и ближе одређени индикатори пожара као и превентивне мере заштите од пожара као и начини гашења пожара на депонијама.

У четвртом поглављу приказани су резултати мерења температуре и концентрација компонената депонијског гаса гасним анализатором и температуре биотрнова мерене термовизијском камером у прописаном временском периоду. Поред поменутих резултата приказани резултати мерења: концентрације метана, кисеоника, угљен-диоксида, угљен-монооксида, сумпор-диоксида и азотних оксида. Мерења су вршена на несанитарној депонији "Бубањ" у Нишу и регионалној санитарној депонији "Мунтина падина" у Пироту. Праћењем индикатора пожара извршена је процена ризика од пожара а праћењем индикатора загађења ваздуха показано је да ли има прекорачења граничних и толерантних вредности концентрација загађујућих супстанци у депонијском гасу на обе депоније. Такође су приказани упоредни резултати мерења температура и концентрација компонената депонијског гаса са обе депоније.

У петом поглављу приказани су математички модели за процену емисије депонијског гаса и метана као потенцијалног узрочника настанка депонијских пожара и његове главне компоненте. Применом математичког модела LandGem US EPA v.3.02 извршена је процена запреминске и масене емисије депонијског гаса, метана, угљен-диоксида и неметанских органских једињења за несанитарну депонију "Бубањ" у Нишу и за регионалну санитарну депонију "Мунтина падина" у Пироту.

У шестом поглављу применом софтверског пакета Aloha v.5.4.4 урађена је симулација депонијског пожара и предвиђене су границе распрострањања загађујућих супстанци у ваздуху за несанитарну депонију "Бубањ" у Нишу и за регионалну санитарну депонију "Мунтина падина" у Пироту. Извршена је и предикција: зона настанка пожара, зона притиска експлозије и зона топлотног зрачења услед дејства пожара и експлозија за обе депоније.

Закључно поглавље садржи коментаре од интереса за реализовано истраживање, опште закључке о оправданости самог истраживања као и посебне закључке о оправданости начина решавања проблема.

3. ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Како је област пожара на депонијама недовољно испитана и проучена ова докторска дисертација има за циљ да прикаже методолошки приступ решавања овог проблема. На основу мерења састава и концентрације депонијског гаса на две депоније (несанитарној депонији и регионалној санитарној депонији), анализирани су индикатори пожара и индикатори загађења ваздуха. Индикатори настанка пожара су се користили да би се доказало присуство подземних пожара или могућност настанка пожара, док индикатори загађења ваздуха су показали да је код одређених параметара дошло до прекорачења граничних и толерантних вредности. Располагање оваквим подацима битан је предуслов за планирање мера и активности за заштиту од пожара и експлозија на депонијама и заштиту животне средине. Процена емисије депонијског гаса и његових главних компонената метана, угљен-диоксида и неметанских органских једињења урађена је применом математичког модела LandGem EPA. Резултати добијени коришћењем овог математичког модела битни су за процену ризика од загађења ваздуха и од настанка пожара. Прецене ризика од загађења ваздуха и од настанка пожара урађене су коришћењем програмског пакета Aloha на основу емисије метана, који представља главну компоненту депонијског гаса. Резултати добијени овом

симулацијом приказани у виду процене зона опасности токсичности, запаљивости, притиска експлозије и топлотног зрачења, битни су са аспекта заштите здравља људи

Резултати добијени током истраживања омогућују: идентификацију опасности од настанка пожара на депонији, процену ризика од депонијских пожара, процену емисије и зона опасности као и могућност упоредне анализе између посматраних депонија.

Докторска дисертација представља резултат истраживања самог аутора. Допринос резултата докторске дисертације огледа се у методолошком приступу процене ризика од пожара и процене загађења ваздуха и може се применити на сваку санитарну и несанитарну депонију.

Комисија на основу прегледане докторске дисертације констатује:

- да је у докторској дисертацији разматрана актуелна тема,
- да је спроведено оригинално истраживање,
- да добијени резултати представљају научни допринос,
- отварају могућност даљим истраживањима.

3.2.Опис и адекватност примењених научних метода

За потребе истраживања у докторској дисертацији су примењене теоријске, експерименталне и математичке методе.

Теоријско истраживање реализовано је прегледом и коришћењем 105 литературних извора како домаћих тако и иностраних. У теоријском делу разматрани су чврст комунални отпад, санитарне депоније и депонијски пожари у Републици Србији. Прецизно су дефинисани и објашњени индикатори пожара и загађења ваздуха. Теоријски се сагледавају и анализирају одабране депоније на којима су вршена мерења: несанитарна депонија "Бубањ" у Нишу и регионална санитарна депонија "Мунтина падина" у Пироту.

Експериментални део заснован је на мерењу температура и концентрација компонената депонијског гаса. Мерења су вршена одговарајућом мерном опремом која се иначе користи у акредитованим лабораторијама. Резултати мерења су се користили за процену ризика од настанка депонијских пожара и загађења ваздуха.

Математички приступ решавања проблема се огледа у адекватном избору математичког модела за прорачун масене и запреминске емисије депонијског гаса и његових компонената. Са аспекта процене ризика од пожара и експлозија извршен је одабир одговарајућег симулационог пакета.

3.3.Применљивост остварених резултата

Приступ истраживања у докторској дисертацији представља нови оригиналан начин решавања проблема процене ризика од настанка депонијских пожара и процене утицаја на загађење ваздуха.

Остварени резултати су недвосмислено указали на повећан ризик од настанка пожара као и конкретно загађење ваздуха. Применом оваквих резултата могуће је развити нови оригинални концепт месечних приказа индикатора пожара и индикатора загађења ваздуха који би служили за ефикасно експлоатисање санитарне депоније нарочито са аспекта дневног, месечног и годишњег начина попуњавања депоније, контроле и мониторинга депонијског гаса и одржавања система за дегазацију депонијског гаса.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Основни допринос научноистраживачког рада је формирање новог методолошког приступа који се може применити за сваку конкретну депонију, и који омогућава процену ризика од депонијског пожара и утврђивање стања загађености ваздуха.

Поред основног доприноса може се напоменути да израда нове методологије у случају акцидентата омогућава планирање адекватних мера заштите од пожара, заштите животне средине и евакуације становништва.

Примена нове методологије даје општи допринос истраживању у области заштите од пожара и заштите животне средине посебно под области заштите ваздуха. Општи допринос се огледа у могућности предикције: настајања депонијских пожара, смањења емисије гасова са ефектом стаклене баште, управљањем ризиком који са собом носи одлагање комуналног отпада на санитарним и несанитарним депонијама.

Посебна друштвена оправданост истраживања је у дефинисању граница угрожених зона депонијским пожаром.

Кандидат је резултате појединих фаза истраживања у оквиру рада на докторској дисертацији представио стручној и научној јавности публикавањем више радова у међународним и националним часописима, као и у зборницима радова са међународних и националних конференција:

Радови објављени у часописима међународног значаја

1. Mihajlović, E., **Milošević, L.**, Radosavljević, J., Đorđević, A. and Krstić, I. Fire prediction for a non-sanitary landfill "Bubanj" in Serbia. *Thermal science*, OnLine-First, 2016, <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2016%20OnLine-First/0354-98361600129M.pdf> (IF₂₀₁₅=0,939)
2. Đorđević, A., Ristić, G., Živković, N., Todorović, B., Hristov, S. and **Milošević, L.** Respiratory diseases in preschool children in Niš exposed to suspended particulates and carbon monoxide from ambient air. *Vojnosanitetski pregled*, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Vol.73, No.4 (2016), pp.326-336, ISSN 0042-8450 (IF₂₀₁₅=0,355)

Радови објављени у часописима националног значаја

1. **Milošević, L.**, Mihajlović, E., Djordjević, A., Radosavljević, J. and Živković, Lj. Generation and monitoring of methane at a municipal waste landfill. *Facta Universitatis, Series: Working and Living Environmental Protection*, Vol.12, No.3 (2015), University of Niš, pp.329-339, ISSN 0354-804X
2. **Milošević, L.**, Mihajlović, E., Đorđević, A. and Radosavljević, J. General principles and characteristics of formation and outbreak of sanitary landfill fires. *Journal for Scientists and Engineers - Safety Engineering*, University of Niš, Faculty of occupational safety, Vol.5, No.2 (2015), pp.91-94, ISSN 2217-7124
3. Đorđević, A., **Milošević, L.** and Rašić, M. Analysis of gaseous substance toxicity assessment. *Journal for Scientists and Engineers - Safety Engineering*, University of Niš, Faculty of occupational safety, Vol.3, No.1 (2013), pp.17-21, ISSN 2217-7124

4. Ristić, G., Djordjević, A., Hristov, S., Umičević, P., Petković, A. and **Milošević, L.** Methodology for route optimization for solid waste collection and transportation in urban areas. *Facta Universitatis, Series: Working and Living Environmental Protection*, University of Niš, Vol.12, No.2 (2015), pp.187-197, ISSN 0354-804X
5. Đorđević, A., Todorović, B., Živković, N., Raos, M. and **Milošević L.** Determination of Health Risk Zones from Air Pollution in the City of Niš Caused by the Presence of Soot with the Use of the RBF Neural Network. *Facta Universitatis, Series: Working and Living Environmental Protection*, University of Niš, Vol.10, No.2 (2013), pp.119-128, ISSN 0354-804X

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини

1. **Milosevic, L.**, Krstic, I., Mihajlovic, E., Djordjevic, A. and Radosavljevic, J. Fire at an Illegal Dump Site for Cable Insulation and Plastics. *Požárni ochrana 2015 - Sborník přednášek - XXIV ročníku mezinárodní konference*, VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ostrava, Česká republika, 2015, pp.182-185, ISBN 978-80-7385-163-7
2. Đorđević, A., **Milošević, L.**, Ristić, I. and Rašić, M. Exposure Assessment for Characterization of Health Risk From Air Pollution. *Proceedings, III International Conference „Ecology of Urban Areas 2013“*, University of Novi Sad, Technical Faculty „Mihailo Pupin“, Zrenjanin, 2013, pp. 105-111, ISBN 978-86-7672-210-5
3. **Milosevic, L.**, Mihajlovic, E., Radosavljevic, J. and Djordjevic, A. Passive Measures of Landfill Fire Protection. *Požárni ochrana 2013 - Sborník přednášek - XXII ročníku mezinárodní konference*, VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ostrava, Česká republika, 2013, pp.161-164, ISBN 978-80-7385-127-9
4. Krstic, I., **Milosevic, L.**, Cvetkovic, M. and Veljkovic, D. Simulation of Accident Events of Liquid Methane Leakage by Programming Package ALOHA. *Požárni ochrana 2015 - Sborník přednášek - XXIV ročníku mezinárodní konference*, VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ostrava, Česká republika, 2015, pp.131-134, ISBN 978-80-7385-163-7
5. Radosavljevic, J., **Milosevic, L.**, Zivkovic, Lj., Raos, M., Zivkovic, N. and Mihajlovic, E. Fires at Transfer Stations of Municipal Waste. *Požárni ochrana 2013 - Sborník přednášek - XXII ročníku mezinárodní konference*, VŠB-Technická univerzita Ostrava, Ostrava, Česká republika, 2013, pp.219-221, ISBN 978-80-7385-127-9
6. Mihajlovic, E., **Milosević, L.**, Radosavljevic, J., Djordjevic, A. and Zivkovic, Lj. Fire Risk Assessment for Bujanj Landfill, City of Niš, Serbia. *Požárni ochrana 2012 - Sborník přednášek - XXI ročníku mezinárodní konference*, VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ostrava, Česká republika, 2012, pp. 172-174, ISBN 978-80-7385-115-6

Радови саопштени на скуповима националног значаја штампани у целини

1. **Милошевић, Л.**, Михајловић, Е., Ђорђевић, А., Радосављевић, Ј. и Такић, Јљ. Анализа аспекта заштите животне средине са посебним освртом на депоновање отпада и депонијске пожаре. *Зборник радова, 19. Међународна конференција Управљање квалитетом и поузданошћу*, 29-30. јуна, Пријевор, 2016, стр.178-183, ISBN 978-86-86355-31-7
2. **Милошевић, Л.**, Михајловић, Е., Ђорђевић, А. и Радосављевић, Ј. Анализа утицаја градских депонија на деградацију животне средине. *Зборник радова, Други научно-стручни скуп Политехника 2013 са међународним учешћем, Инжењерство и интеграције у области квалитета, безбедности и здравља на раду и животне средине*, Београдска политехника, Београд, 2013, стр.519-526, ISBN 978-86-7498-060-6

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Кандидат је размотрио све карактеристике депонија на којима су вршена мерења. Добијени резултати показали су предност и оправданост санитарних депонија у односу на несанитарне депоније. Резултати извршених мерења који су сагледавани преко индикатора пожара и индикатора загађења ваздуха показали су право стање на депонијама са аспекта ризика од настанка пожара и загађења ваздуха.

Избором одговарајућег математичког модела за предикцију емисије депонијског гаса и избором симулационог пакета за прорачун повредивих зона услед емисије метана и настанка пожара и експлозија омогућено је решавање проблематике заштите од пожара и заштите ваздуха, а која је била главни циљ докторске дисертације.

Анализом постављених хипотеза, циљева и резултата истраживања, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације констатује да је кандидат успешно одговорио на питања су везана за постављену проблематику ове докторске дисертације.

5. МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу анализе приложене докторске дисертације Комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације сматра да:

- докторска дисертација под називом "Методолошки приступ процене ризика од депонијског пожара у циљу оцене загађености ваздуха", аутора мр Лидије Милошевић, дипл. инж. заштите од пожара, је у научној области Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду и ужој научној области Енергетски процеси и заштита;
- докторска дисертација представља савремен и оригиналан научни допринос у области заштите од пожара и загађења ваздуха у животној средини;
- докторска дисертација написана је у складу са образложењем наведеним у пријави теме докторске дисертације и садржи све битне елементе који су од значаја за оцену испуњености обима, садржаја и квалитета;
- резултати истраживања показују да је остварен циљ истраживања, односно да је развијен методолошки приступ процене ризика од настанка пожара и загађења ваздуха;
- резултати урађене докторске дисертације представљају теоријски и практичан допринос у области заштите од пожара и заштите животне средине;
- кандидат је резултате свог истраживања представио домаћој и међународној научној јавности у периоду израде докторске дисертације;
- кандидат испуњава услове предвиђене Законом о високом образовању и Статутом Факултета заштите на раду у Нишу за одбрану докторске дисертације.

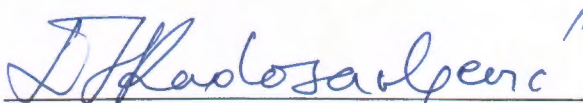
На основу изнетих чињеница, Комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације предлаже Наставно-научном већу Факултета заштите на раду у Нишу да прихвати извештај о урађеној докторској дисертацији под називом "Методолошки приступ процене ризика од депонијског пожара у циљу оцене загађености ваздуха", аутора мр Лидије Милошевић, дипл. инж. заштите од пожара, и упути Универзитету у Нишу на давање сагласности за њену јавну одбрану.

У Нишу, 05. 09. 2016. године

Чланови комисије:



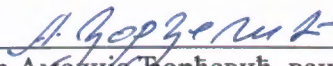
др Љиљана Живковић, редовни професор
Факултета заштите на раду у Нишу, председник



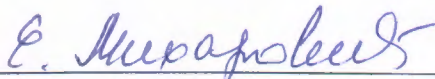
др Јасмина Радосављевић, редовни професор
Факултета заштите на раду у Нишу, члан



др Љиљана Такић, ванредни професор
Технолошког факултета у Лесковцу, члан



др Амелија Борђевић, ванредни професор
Факултета заштите на раду у Нишу, члан



др Емина Михајловић, ванредни професор
Факултета заштите на раду у Нишу, ментор, члан