

ред. проф. др Радун Јеремић, дипл.инж. – председник,
ванр. проф. др Саша Дрманић, дипл. инж. (ТМФ) – члан и
ванр. проф. др Раденко Димитријевић, дипл. инж. – члан и ментор.

Извештај комисије за оцену

докторске дисертације

пп мр Јовице Богданова, дипл.инж., доставља.-

Наставно-научном већу
Војне академије

Одлуком Наставно-научног већа ВА бр. 18/53, инт. бр. 10-324 од 26.04.2016. године одређени смо за чланове комисије за оцену и одбрану докторске дисертације потпуковника мр Јовице Богданова, дипл. инж. под називом:

„Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“.

На основу члана 10. став 4. Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације и промоцији доктора наука (СВЛ бр. 20/12.), а након прегледа достављене дисертације подносимо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. Увод

1.1.Хронологија одобравања и израде докторске дисертације

Кандидат, пп мр Јовица Богданов, дипл.инж., дана 25.11.2011. године доставио је Наставно-научном већу Војне академије у Београду пријаву теме за израду докторске дисертације под радним насловом „Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“ и за ментора предложио пуковника, ванредног професора, др Раденка Димитријевића. Именовани је у прилогу доставио позитивно мишљење Катедре војнохемијског инжењерства и мишљење Управе за стратегијско планирање Сектора за политику одбране МО РС, инт. бр. 1-566 од 14.12.2011. године, којим се потврђује да је наведена тема докторске дисертације актуелна и сврсисходна за обраду са становишта система одбране.

На 110. седници, одржаној 01.02.2012. године, Наставно-научно веће Војне академије донело је једногласно одлуку, којом се именује комисија за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације у саставу: пуковник у пензији, ванр. проф. др Раденко Димитријевић, дипл.инж. – председник комисије, пуковник у пензији, ред. проф., др Радун Јеремић, дипл. инж. – члан и пуковник у пензији, ред. проф., др Маринко Угрчић, дипл. инж. – члан. Наведена комисија доставила је извештај о оцени подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације, инт. бр. 107-211 од 15.05.2012. године, где је закључено да је

кандидат компетентан за израду докторске дисертације, да је тема актуелна за обраду у оквиру докторске дисертације и врло значајна за систем одбране РС, као и да припада ужој научној области Експлозивни процеси и експлозивне материје. У складу са одлуком Сената Универзитета одбране бр 3/47, инт. бр. 110-42 од 18.03.2016. године, наведена ужа научна област припада ужим научним областима Опасне материје и Инжењерство убојних средстава.

На 115. седници, одржаној 31.05.2016. године, Наставно-научно веће Војне академије донело је одлуку којом је усвојен наведени извештај комисије за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације под насловом: „Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“. За ментора у изради докторске дисертације одређен је пуковник у пензији, ванр. проф. др Раденко Димитријевић, дипл.инж.

Ментор докторске дисертације, пуковник у пензији, ванр. проф., др Раденко Димитријевић, дипл. инж., је дана 08.04.2016. године известио Веће техничко-технолошких наука и Наставно-научно веће ВА о завршетку докторске дисертације под називом „Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“. Веће техничко-технолошких наука ВА усвојило је наведени извештај ментора и донело предлог Наставно-научном већу ВА, инт. бр. 40-126 од 19.04.2016. године, о саставу комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом „Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“: пуковник у пензији, ред. проф., др Радун Јеремић, дипл. инж. – председник комисије, ванр. проф., др Саша Дрманић, дипл. инж. (Технолошко-металуршки факултет у Београду, изабран дана 28.11.2013. године за научну област Органска хемија) – члан и пуковник у пензији, ванр. проф. др Раденко Димитријевић, дипл.инж. – члан и ментор. Наставно-научно веће ВА је на 53. седници, одржаној 22.04.2016. године, прихватило наведени предлог Већа техничко-технолошких наука ВА и о томе донело одлуку бр. 18/53, инт. бр. 10-324 од 26.04.2016. године.

1.2. Научна област докторске дисертације

Докторска дисертација под називом „Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“ кандидата пп мр Јовице Богданова, дипл.инж. припада пољу техничко-технолошких наука, научној области Војнохемијско инжењерство и ужим научним областима Опасне материје и Инжењерство убојних средстава (ранија ужа научна област Експлозивни процеси и експлозивне материје).

1.3. Биографски подаци о кандидату

Потпуковник мр Јовица Богданов, дипл. инж., рођен је 31. марта 1976. године у Београду, општина Савски Венац, Република Србија. Основну школу завршио је у Цељу, Република Словенија са одличним успехом. Гимназију „Јован Цвијић“, општи смер, завршио је у Белој Цркви, Република Србија, са одличним успехом. Војнотехничку академију у Београду, хемијско-технолошко усмерење, специјалност Муниција и експлозивне материје завршио је 30.09.2000. године са просечном оценом 8,74. Дипломски рад под насловом „Конструкција бојне главе кумулативно-парчадног дејства за ракету 90 mm M79“. одбранио је са оценом 10.

Последипломске магистарске студије на Технолошко-металуршком факултету у Београду завршио је 2009. године, где је одбранио магистарски рад под насловом „Нумеричко моделовање процеса детонације експлозивних материја“. Магистарски рад је Наредбом Министра одбране од 02.10.2010. године проглашен најбољим магистарским радом у МО и ВС у току 2009. године.

У периоду од 23.10.2000. године до 14.09.2001. године обављао је дужност командира вода у класи студената, Смер техничке службе, Војнотехничка академија ВЈ Београд. Од 15.09.2001. године до 31.09.2006. године обављао је дужности командира вода и начелника класе у Смеру техничке службе, Одсек логистике, Војна академија Београд. Од 01.10.2006. године до 15.06.2010. године обављао је дужност сарадника (асистента-приправника) у Групи наставника за муницију и експлозивне материје, Катедра војних технологија, Војна академија Београд. Од 16.06.2010. године обавља дужност сарадника у Групи наставника за муницију и експлозивне материје, Катедра војнохемијског инжењерства, Деканат, Војна академија Београд. Одлуком ННВ ВА бр. 05/30, бр. 60-440 од 06.06.2016. године, изабран је у звање асистента за уже научне области Инжењерство убојних средстава и Опасне материје.

Од 2001. године успешно је реализовао наставу у Војној академији из следећих предмета:

1. Експлозивни процеси (рачунске, лабораторијске и полигонске вежбе са бојним МЕС), за студенте ВА ОЛ, Смер ТСл, специјалност УБС, студенте МАС ВХИ и кадете ОАС ВХИ, модул УБС, и студенте ОАС ВИИ, модул Пројектили и упаљачи;
2. Горива за ракетни погон (рачунске и лабораторијске вежбе), за студенте ВА ОЛ, Смер ТСл, специјалност УБС;
3. Познавање убојних средстава (вежбе у кабинету), за студенте ВА ОЛ, Смер ТСл, специјалност УБС;
4. Муниција и миноексплозивна средства и Војна техника 5 (предавања и вежбе), за студенте ВА ОКоВ, Смер Пешадија и ОМЈ;
5. Технологија (предавања и вежбе), за студенте ВА ОРМ, Смер Поморство;
6. Артиљеријско оружје са балистиком (део предавања и вежби), за студенте ВА ОРМ, Смер Поморство, Артиљеријско-ракетна специјалност;
7. Убојна средства (вежбе у кабинету), за , и кадете ОАС ВХИ, модул УБС;
8. Основи конструкције убојних средстава (вежбе у кабинету), за кадете ОАС ВМИ, модули Наоружање и Борбена возила, ОАС ЛО, модул Снабдевање, и ОАС МУО, модули Пешадија, Артиљерија и Оклопне јединице;
9. Конструкција пројектила и упаљача (рачунске вежбе), за кадете ОАС ВХИ, модул Убојна средства, студенте МАС ВХИ и студенте ОАС ВИИ;
10. Опасне материје (део вежби у кабинету), за кадете ОАС ЛО, модул Снабдевање;
11. Убојна средства (предавања), за слушаоце за РО ТСл;
12. Средства за погон и заштиту (предавања), за слушаоце за РО ТСл.

До сада је био ментор 9 дипломских и завршних радова студената и кадета Војне академије.

1.4. Објављени научни и стручни радови кандидата

Кандидат је до сада објавио 30 (тридесет) научних радова, од којих је један рад ранга М23 проистекао из рада на докторској дисертацији.

Радови категорије М20:

1. Jeremić R., Bogdanov J.: Development of new model for high explosives' detonation parameters calculation, *Journal of Serbian Chemical Society*, 77 (3), 371-380, 2012.....M23
2. Brzić S., Dimić M., Jelisavac L.J., Đonlagić J., Ušćumlić G., Bogdanov J.: Influence of polyglycidyl-type bonding agents on viscoelastic properties of a carboxyl-terminated poly(butadiene-co-acrylonitrile)-based composite rocket propellant, *Central European Journal of Energetic Materials*, 12 (2), 307-321, 2015.....M22

Радови категорије М30:

1. Bajić Z., Bogdanov J., Study of Using Thermochemical Calculations Based on BKW-RR and BKW-RDX Equations of State for Determination of TNT Equivalent of CHNO Explosives, *Proc. of 12th Symposium NTREM*, Pardubice, Czech Republic, 2009.M33
2. Bajić Z., Bogdanov J., Antić G., Džingalašević V.: Calculation of detonation and shock wave parameters of HTPB-based PBXs, *Proc. of 13th Symposium on NTREM*, Pardubice, Czech Republic, 2010.M33
3. Bogdanov J., Bajić Z., Dimitrijević R., Veličković Z.: Detonation Parameters Calculations of Different High Explosives Using Computer Program XW, *Proc. of 14th Symposium NTREM*, Pardubice, Czech Republic, pp.504-512, 2011.....M33
4. Bajić Z., Veličković Z., Marinković A., Bogdanov J.: Disposal of Explosive Ordnance: Removal of Cadmium from Wastewater Using Modified Multi-Walled-Carbon Nanotubes, *Proc. of 15th Seminar on NTREM*, Pardubice, Czech Republic, pp.436-443, 2012.M33
5. Bogdanov J., Jeremić R., Bajić Z., Dimitrijević R., Veličković Z.: Calculation of detonation parameters for high explosives using different methods, *6th International Conference on Chemical and Environmental Engineering (ICEE)*, Military Technical College, Kobry Elkobbah, Cairo, Egypt, 2012.....M33
6. Bajić Z., Vuruna M., Nešić J., Bogdanov J., Veličković Z., Karkalić R., Jovanović D.: Adsorption of military grade 2,4,6-trinitrotoluene residuals in water using tufa modified with nano copper, *Proc. of 16th Seminar on NTREM*, April 10-12, Pardubice, Czech Republic, pp.522-526, 2013.M33
7. Bogdanov J., Bajić Z., Dimitrijević R., Jeremić R.: Some detonation characteristics of milled double-base gunpowder, *Proc. of 16th Seminar on NTREM*, April 10-12, Pardubice, Czech Republic, pp.527-531, 2013.....M33
8. Bajić Z., Marinković A., Veličković Z., Bogdanov J., Dokić V., Perić-Grujić A., Gigović Lj.: Column adsorption of As(III) and As(V) using copper coated tufa: Bohart-Adams model, *Book of Abstracts of 6th Symposium Chemistry and Environmental Protection „EnviroChem 2013“*, May 21-24, Vršac, pp.244-245, 2013.M34
9. Bogdanov J., Jeremić R., Bajić Z., Dimitrijević R., Veličković Z., Bučko M., Ecological impact of military activities: Prediction of decomposition products of munitions under different conditions, *Book of Abstracts of 6th Symposium Chemistry and Environmental Protection „EnviroChem 2013“*, May 21-24, Vršac, pp.376-377, 2013.....M34
10. Bogdanov J., Bajić Z., Jeremić R., Dimitrijević R., Ugrčić M.: Prediction of high explosives' detonation characteristics using a simplified thermochemical approach, *Proc. of 17th Seminar on NTREM*, April 9-11, Pardubice, Czech Republic, pp.572-577, 2014.....M33
11. Bajić Z., Bogdanov J., Jeremić R., Dimitrijević R.: UN series of hazard classification tests: Modification of tests 6(a) and 6(b), *Proc. of 41st SYMOPIS 2014*, September 16-19, Divčibare, Serbia, 2014.....M33
12. Bajić Z., Bogdanov J., Mladenović V.: Combined influence of explosive charge density and scaled distance on shockwave overpressure for cyclotol 50/50”, *Proc. of 6th International Scientific Conference on Defensive Technologies OTEH 2014*, October 09-10, Belgrade, Serbia, pp.388-391, 2014.....M33

13. Bogdanov J., Bajić Z., Jeremić R., Dimitrijević R.: Prediction of detonation characteristics of explosives using statistical approach, *Proc. of 6th International Scientific Conference on Defensive Technologies OTEH 2014*, October 09-10, Belgrade, Serbia, pp.400-403, 2014. M33
14. Имеровић М., Бучко М., Вуруна М., Иванковић Н., Богданов Ј.: Метанол и диметил етар као савремена синтетичка горива, Зборник радова са 31. Међународног саветовања „Енергетика 2015“, Златибор, стр. 353-358, 2015.....M33
15. Bogdanov J., Dimitrijević R., Bajić Z., Jeremić R., Ugrčić M.: Research on detonation characteristics of nitrocellulose based propellants, *Proc. of 18th Seminar on NTREM*, April 15-17, Pardubice, Czech Republic, pp.481-489, 2015.. M33
16. Bajić Z., Bogdanov J., Jeremić R., Dimitrijević R., Veličković Z., Nešić J., Mladenović V.: The analysis of explosive charge density and scaled distance influence on shockwave overpressure using response surface methodology, *Proc. of 18th Seminar on NTREM*, April 15-17, Pardubice, Czech Republic, pp.459-464, 2015.M33
17. Bogdanov J., Bajić Z., Dimitrijević R., Vuruna M., Bučko M.: Environmental aspects of obsolete propellants reusal in industrial explosives, *Book of Apstracts of 7th Symposium Chemistry and Environmental Protection „EnviroChem 2015“*, June 9-12, Palić, pp.292-293, 2015.....M34
18. Bajić Z., Veličković Z., Bogdanov J., Karkalić R., Jovanović D.: Optimization of As(V) adsorption on carp scale using response surface methodology, *Book of Apstracts of 7th Symposium Chemistry and Environmental Protection „EnviroChem 2015“*, June 9-12, pp. 219-220, 2015.M34
19. Veličković Z., Karkalić R., Bajić Z., Bogdanov J., Vuruna M.: Optimization of the adsorbent based on montmorillonite with silver nanoparticles for organophosphorus compounds removal, *Book of Apstracts of 7th Symposium Chemistry and Environmental Protection „EnviroChem 2015“*, June 9-12, Palić, pp.383-384, 2015.....M34
20. Bajić Z., Bogdanov J., Dimitrijević R., Jeremić R.: Investigation of scaled distance influence on shockwave overpressure for plastic explosive PPE-01, *Proc. of 19th Seminar on NTREM*, April 19-22, Pardubice, pp.391-396, 2016.M33
21. Bogdanov J., Bajić Z., Simić D., Anđelić U., Sirovatka R., Dimitrijević R.: Blast performance of gun propellants, *Proc. of 19th Seminar on NTREM*, April 19-22, Pardubice, pp.419-426, 2016.M33
22. Simić D., Sirovatka R., Anđelić U., Bogdanov J., Terzić S.: Thermobaric effect comparison of cast thermobaric PBX and TNT in enclosure test, *Proc. of 19th Seminar on NTREM*, April 19-22, Pardubice, pp.947-953, 2016.....M33

Радови категорије М40:

1. Угрчић М., Благојевић М., Богданов Ј.: Методолошки приступи конструисању, изради и испитивању пројектила и бојних глава кумулативног дејства, Кумулативна научнотехничка информација, ВТИ, Београд, 2013.M43

Радови категорије М50:

1. Bajić Z., Bogdanov J., Jeremić R.: Blast Effects Evaluation Using TNT Equivalent, *Scientific Technical Review*, 59 (3-4), 2009.M51

2. Bajić Z., Jeremić R., Jevremović D., Bogdanov J.: Prediction of the impact sensitivity of aluminized explosive mixtures using the response surface methodology, *Scientific Technical Review* 65(3), pp.3-7, 2015.M51

Радови категорије М60:

1. Богданов Ј., Јерemiћ Р., Бајић З.: Прорачун детонационих параметара бризантних експлозива на бази тротила и хексогена, 3. научно-стручни скуп из одбрамбених технологија, ОТЕХ-2009, Београд, 2009.M63
2. Bajić Z., Bogdanov J.: Utilisation of TNT Equivalent Determined from Thermochemical Calculation for Blast Effect Evaluation, 3. научно-стручни скуп из одбрамбених технологија, ОТЕХ-2009, Београд, 2009.M63
3. Богданов Ј., Бајић З.: Анализа наставних садржаја из области експлозивних материја и убојних средстава у студијским програмима ВА, Научно-стручни скуп „Потребна знања официра Војске Србије 2010-2020.“, Београд, 2009.M63

Поред научних и стручних радова, кандидат је аутор једног дела научно-образовне литературе:

1. Богданов Ј.: Познавање убојних средстава, Део 1., ВА, Београд, 2015.

2. Анализа докторске дисертације

Дисертација је написана ћириличким писмом на 148 страна, од чега 22 странице чине: спискови литературе, коришћених скраћеница, слика и табела у раду. Референце се налазе након сваког поглавља и укупно је наведено 94 библиографских јединица. Дисертација садржи 51 слику, 57 табела и 54 математичка израза.

Докторска дисертација се састоји из шест поглавља. У **првом**, уводном, поглављу дефинисани су проблем и предмет истраживања, дати су циљеви, хипотезе и методологија истраживања и очекивани резултати.

У **другом** поглављу су дате теоријске основе теорије детонације у експлозивним пуњењима коначних димензија, механизма иницијације експлозивних материја и дејства експлозије путем ударног таласа у ваздуху.

У **трећем** поглављу описана су експериментална истраживања у оквиру дисертације. На почетку поглавља приказане су најзначајније особине сферичних барута, коришћених за израду пуњења. У истраживањима су разматране два серијски произведена сферична барута и две врсте, које су произведене за потребе истраживања. У одвојеним поглављима приказане су коришћене методе и добијени резултати експерименталног одређивања брзине детонације на различитим одстојањима од места иницирања, брзине детонације у цилиндричним пуњењима различитих пречника, брзине детонације у пуњењима различите почетне густине, облика детонационог таласа у цилиндричним пуњењима и натпритиска ударног таласа у ваздуху, насталог експлозијом пуњења са сферичним барутима.

У **четвртном** поглављу приказан је развој сопствене метода прорачуна брзине и притиска детонације експлозивних материја. Метода омогућава добијање задовољавајуће прецизних резултата параметара детонације на основу основних физичко-хемијских особина

експлозивног пуњења. Помоћу наведене методе, добијене су прорачунске вредности брзине детонације разматраних сферичних барута.

У **петом** поглављу приказани су резултати обраде и анализе добијених експерименталних резултата. Експериментални подаци су обрађени у циљу добијања одговарајућих параметара зависности. Методом регресионе анализе добијени су одговарајући математички изрази зависности брзине детонације од пречника и почетне густине пуњења са сферичним барутима. На основу сопствених и ранијих експерименталних података, одређени су еквиваленти тротила за све разматране сферичне баруте. На основу тога, добијени су и математички изрази зависности натпритиска и импулса ударног таласа у ваздуху од почетне густине и хемијског састава пуњења са погонским експлозивним материјама на бази нитроцелулозе и нитроглицерина. У складу са сопственом методом прорачуна брзине детонације и резултатима експерименталних истраживања, развијен је израз $D=f(\rho_0, d)$, за који се показало, да се може успешно применити за највећи део пуњења са сферичним барутима.

Закључци и предлози даљих истраживања дати су у **шестом** поглављу.

Кандидат пп мр Јовица Богданов, дипл.инж., остварио је све циљеве истраживања у складу са постављеним хипотезама. Резултати наведених истраживања омогућавају поуздано предвиђање понашања конкретних пуњења са сферичним барутима у условима детонације. На основу тога, омогућава се и анализа ризика у току свих фаза животног века убојних средстава и могућих других области примене сферичних барута. Поред наведеног, резултати истраживања могу имати своју даљу примену за детаљније објашњавање процеса детонације погонских експлозивних материја на бази нитроцелулозе и нитроглицерина.

3. Остварени научни допринос

Докторска дисертација пп мр Јовице Богданова, дипл.инж., представља научноистраживачки рад из области војнохемијског инжењерства, којом је дат допринос објашњењу и математичком описивању понашања сферичних барута у условима детонације. Остварени научни доприноси дисертације су:

1. Одређене су зависности брзине детонације од пречника и почетне густине пуњења са разматраним сферичним барутима.
2. Експериментално су одређени профили зависности брзине детонације од одстојања од места иницирања и облици детонационог таласа на карактеристичним одстојањима од места иницирања у цилиндричним пуњењима пречника 50 *mm* са разматраним сферичним барутима.
3. Развијена је сопствена метода за прорачун брзине и притиска детонације експлозивних материја на основу познавања основних физичко-хемијских особина пуњења. Метода је успешно примењена у случају пуњења са разматраним сферичним барутима.
4. На основу експерименталних података одређен је еквивалент тротила за разматране сферичне баруте и развијени су изрази за прорачун натпритиска и импулса ударног таласа у ваздуху, на основу познавања почетне густине и хемијског састава експлозивне материје на бази нитроцелулозе и нитроглицерина.

4. Закључак и предлог комисије

На основу анализе докторске дисертације кандидата пп мр Јовице Богданова, дипл.инж. под називом „Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“ Комисија закључује:

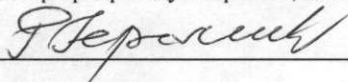
- Докторска дисертација представља оригиналан научни допринос у области војнохемијског инжењерства, одн. ужим научним областима Опасне материје и Инжењерство убојних средстава;
- Докторска дисертација написана је у складу са етичким нормама и стандардима научноистраживачког рада,
- Резултати истраживања из ове докторске дисертације су јавно публиковани у једном раду у међународном часопису са *SCI* листе и на два међународна научна скупа.

Имајући у виду да је кандидат испунио све услове предвиђене Законом о високом образовању РС, Статутом Универзитета Одбране у Београду и Статутом Војне академије Универзитета Одбране у Београду, Комисија предлаже Наставно-научном већу Војне академије Универзитета Одбране у Београду да докторску дисертацију кандидата пп мр Јовице Богданова, дипл.инж., под називом „Прилог истраживању процеса детонације сферичних барута“ прихвати, стави на увид јавности и закаже усмену јавну одбрану.

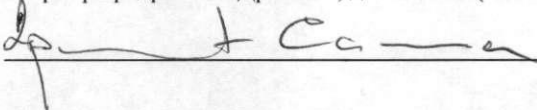
У Београду _____ године.

КОМИСИЈА:

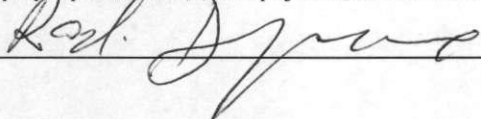
ред. проф. др Радун Јеремић, дипл.инж. – председник



ванр. проф. др Саша Дрманић, дипл. инж. (ТМФ) – члан



ванр. проф. др Радејко Димитријевић, дипл. инж. – члан и ментор





Достављено:

- Наслову;
- Катедри ВХИ ;
- Архиви.