

пуковник др Злате Величковић, доцент, председник комисије
војни службеник др Маја Виторовић-Тодоровић, доцент, члан комисије
др Александар Маринковић, доцент, члан комисије
др Александар Николић, научни саветник, члан комисије
потпуковник др Радован Каркалић, ванредни професор, члан комисије и ментор

Извештај комисије за оцену докторске
дисертације пп мр Жељка Сенића, доставља.-

ВОЈНА АКАДЕМИЈА
Веће за техничко-технолошке науке

Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Војне академије инт. бр. 34-335 од 23.05.2016. године одређени смо за чланове комисије за оцену и одбрану докторске дисертације потпуковника мр Жељка Сенића, под називом:

**„Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима
уграђеним у средства личне НХБ заштите”**

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 докторске дисертације подносимо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. Увод

1.1 Хронологија одобравања и израде докторске дисертације

Кандидат потпуковник мр Жељко Сенић је 11.02.2014. године Већу за техничко-технолошке науке Војне академије, Универзитета Одбране у Београду, доставио пријаву теме за израду докторске дисертације под радним насловом: „Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима уградњеним у средства личне НХБ заштите”, и за ментора, уз његову сагласност и сагласност матичне катедре, предложио потпуковника др Радована Каркалића, доцента.

На 9. седници одржаној 27.03.2014. године Веће за техничко-технолошке науке Војне академије донело је одлуку којом је именована комисија за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације у саставу: гм ред. проф. др Младен Вуруна, дипл. инж. - председник комисије, виши научни сарадник др Александар Николић (Хемијски факултет у Београду) - члан и пп доцент др Радован Каркалић - члан и предложени ментор.

Комисија је у свом извештају достављеном 20.04.2014. године Већу за техничко-технолошке науке Војне академије предложила да се кандидату пп мр Жељку Сенићу, одобри израда докторске дисертације под називом: „Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима уградњеним у средства личне НХБ заштите” и да се за ментора одреди пп др Радован Каркалић, доцент. Веће за техничко-технолошке науке

Војне академије је на својој 10. седници одржаној дана 25.04.2016. године дало сагласност за израду докторске дисертације кандидата пп мр Жељка Сенића и да за ментора буде одређен пп др Радован Каркалић, доцент.

Сенат Универзитета Одбране у Београду је на 29. седници, одржаној 03.07.2014. године, донео одлуку у којој се кандидату пп мр Жељку Сенићу је дао сагласност за израду докторске дисертације под називом: „Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима уgraђеним у средства личне НХБ заштите“ а за ментора је одређен пп др Радован Каркалић, доцент. Истом одлуком је од кандидата захтевано да благовремено преда неукоричени примерак докторске дисертације како би докторску дисертацију могао да одбрани најкасније до краја школске 2015/2016. године и да поднесе доказе да има најмање један рад из оквира теме докторске дисертације објављен или прихваћен за објављивање у часопису са SCI листе.

Ментор пп др Радован Каркалић, ванредни професор је 05.05.2016. године обавестио Веће за техничко-технолошке науке Војне академије да је кандидат пп мр Жељко Сенић завршио докторску дисертацију. Предложио је да се образује комисија за оцену и одбрану докторске дисертације у следећем саставу: пк др Злате Величковић, доцент, председник комисије, вс др Мараја Виторовић-Тодоровић, доцент, члан (Војнотехнички институт), др Александар Маринковић, доцент, члан (Технолошко-металуршки факултет у Београду), др Александар Николић, научни саветник, члан (Хемијски факултет у Београду) и пп др Радован Каркалић, ванредни професор, члан и ментор.

Веће за техничко-технолошке науке Војне академије је на 25. Седници, одржаној 11.05.2016. године, донело предлог да се именује комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата пп мр Жељка Сенића под називом: „Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима уgraђеним у средства личне НХБ заштите“ у истом саставу предложеном од стране ментора и матичне катедре. Овај предлог је усвојен на 51. седници Наставно-научног већа Војне академије, одржаној 22.05.2016. године.

1.2 Научна област докторске дисертације

Докторска дисертација под називом: „Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима уgraђеним у средства личне НХБ заштите“ кандидата пп мр Жељка Сенића припада пољу техничко-технолошких наука, научној области Војнохемијско инжењерство и ужој научној области Заштита од НХБ оружја.

1.3 Биографски подаци о кандидату

Потпуковник мр Жељко Сенић је рођен 30.04.1970. године у Смедеревској Паланци. Основну школу завршио је 1985. године, а средњу школу „Вељко Влаховић“, смер хемија, у Младеновцу 1989. године.

Војну академију КоВ уписао је 1989. године, а по завршетку ВА, 01.04.1993. године, ступио на дужност командира вода у чети за деконтаминацију у наставном центру АБХО у Крушевцу. На тој дужности се налазио до 1994. године, када је распоређен на дужност командира вода за обуку десетара лабораната у чети за обуку командира одељења. Од 1995. године је обављао дужност командира вода у Средњој војној школи, уједно наставника у Школском центру АБХО у Крушевцу. Пред наставничких обавеза у средњој војној школи - АБХО, радио је уједно и као асистент на предмету Физичка хемија на ВА, смер АБХО. Магистрирао је на ПМФ-у у Крагујевцу на смеру Хемијска заштита 2002. године са темом:

„Нова метода за конверзију бензилних алкохола у карбонилна једињења”. Од 23.08.2003. године ради у Војнотехничком институту на као начелник Одсека за индивидуалну и колективну заштиту у Одељењу хемијске заштите у Сектору за хемијско-нуклеарну заштиту и инжињеријско обезбеђење. Од 2010. године врши дужност Начелника одељења хемијске и нуклеарне заштите у Сектору за материјале и заштиту у ВТИ.

У периоду од када је у ВТИ ангажован је на више истраживачких активности, развојних и функционалних задатака. Носилац је истраживачког задатка „Истраживања у области хемијске и нуклеарне заштите”, а био је носилац развојног задатка Маска заштитна М3. Као руководилац и сарадник имао је активности на следећим задацима: Обнављање производње бутирилхолинестеразе (BChE); Одело филтрирајуће заштитно М2; Ограч заштитни лаки М4; Чарапе заштитне М2 и испитивања и верификација заштитних полумаски за заштиту од птичијег грипа. Учесник је пројекта финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја РС ТР-34034 „Примена наноматеријала у унапређењу средстава респираторне и перкутане заштите у условима еколошког дисбаланса изазваног радиоактивном, хемијском и биолошком контаминацијом”.

У склопу надоградње стручног знања и вештина, до сада је завршио следеће курсеве: Курс о операцијама на месту злочина при употреби хемијског, нуклеарног и биолошког материјала у организацији Defense Threat Reduction Agency, International Counterproliferation Program, USA (2007. год.) и Базични курс за рад са отвореним и затвореним изворима јонизујућег зрачења у Центру за перманентно образовање ИНН „Винча” у Београду (2008. год.). У 2014. години је обновио лиценцу за рад са отвореним и затвореним изворима јонизујућих зрачења.

Током службовања више пута је и награђиван и похваљиван за нарочито залагање и постигнуте резултате у вршењу службе.

До сада је као аутор или коаутор објавио више научно-стручних радова у домаћим и страним научним часописима и елабората ВТИ. Говори руски, француски и енглески. Ожењен је и има двоје деце.

1.4 Објављени научни и стручни радови кандидата

Кандидат је до сада објавио 30 (тридесет) научно-стручних радова, од којих је један рад ранга М22 проистекао из рада на докторској дисертацији.

M22 × 3

1. Z. Bugarčić, S. Novokmet, Ž. Senić, Ž. Bugarčić, A selective conversion of benzylic alcohols to the corresponding carbonyl compounds by means of an Ag(III) complex, Monatshefte für Chemie, 131(7), pp. 799-802, 2000.
2. Ž. Senić, S. Bauk, D. Simić, M. Vitorović-Todorović, T. Marković, D. Rajić, The preliminary comparative analysis of different routes for TiO₂ nanoparticles synthesis and their deposition on textiles - The methyl-orange degradation and VX detoxication study, Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 8, pp. 711-719, 2013.
3. N. Ivanković, D. Rajić, Ž. Senić, Testing of the efficiency of personal respiratory protection devices in terms of radiological contamination of the environment, Nuclear Technology and Radiation Protection, 28, 102-107, 2013.

M23 × 4

1. Д. Фортуна, Д. Димитријевић, Ж. Сенић, Практични аспекти детекције радиоактивне контаминације настале применом муниције са осиромашеним уранијумом, Хемијска индустрија, Vol. 55, br. 7-8, стр. 346-348, 2001.
2. D. Rajić, Ž. Kamberović, R. Karkalić, N. Ivanković, Ž. Senić, Thermal resistance testing of standard and protective filtering military garment on the burning napalm mixture, Hemijska industrija, 67(6), pp. 941-950, UDC 623.4:355:66, 2013.
3. R. Karkalić, D. Jovanović, S. Radaković, D. Rajić, B. Petrović, N. Ivanković, Ž. Senić, The influence of the passive evaporative cooling vest on a chemical industry workers and physiological strain level in hot conditions, Hemijska industrija, Vol. 69 (6), pp. 587-594, 2015.
4. D. Jovanović, P. Stojisavljević, S. Cvetanović, D. Rajić, R. Karkalić, N. Ivanković, Ž. Senić, Research and testing on underwear with microencapsulated n-hexadecane in simulated high temperature conditions, Hemijska industrija, DOI: 10.2298/HEMIND150716064, 2016.

M24 × 1

1. R. Karkalić, V. Maslak, A. Nikolić, M. Kostić, D. Jovanović, Ž. Senić, Z. Veličković, Application of permeable materials for CBRN protective equipment, Zaštita materijala, Vol. 56, br. 2, str. 239-242, ISSN: 0351-9465, 2015.

M33 × 15

1. Ж. Сенић, М. Јевремовић, Р. Каркалић, Одређивање отпорности материјала одевних средстава војника на деловање горуће напалм смеше, 2nd International conference on defensive technologies OTEH, 1(2), pp. 25-30, 2007.
2. R. Karkalić, Ž. Senić, P. Stojisavljević, Interaction of personal protective equipment and thermoregulation, 2nd International conference on defensive technologies OTEH, 1(2), pp. 12-17, 2007.
3. М. Јевремовић, Д. Рајић, Ж. Сенић, Н. Лазаревић, Background radiation in the city area Belgrade, Kumodraz, measured in the period from 1999 to 2009, 3rd International conference on defensive technologies OTEH, 1, pp. 997-999, 2009.
4. N. Lazarević, Ž. Senić, D. Rajić, M. Jevremović, A. Nouri, A. Jamhour, Temporal Variation of Be-7 Concentration in the surface air at the Belgrade - Kumodraz location, 3rd International conference on defensive technologies OTEH, 1, 1000-1003, 2009.
5. Р. Каркалић, С. Радаковић, Ж. Сенић, И. Лазаревић, Д. Јовановић, Унапређење физиолошке подобности припадника Војске Србије у условима високотоксичне контаминације, 3rd International conference on defensive technologies OTEH 2009, 2009.
6. R. Karkalić, Ž. Senić, D. Jovanović, M. Zdravković, Effect of a phase change material personal body cooling system on physiological comfort during heat stress wearing CBRN protective suit, Proceedings of the 4th International conference on defensive technologies OTEH 2011, pp. 579-582, Beograd, 2011.
7. Ž. Senić, M. Ilić, A. Radojković, D. Rajić, R. Karkalić, Efficiency of respiratory protection devices against bird flu virus, Proceedings of the 4th International conference on defensive technologies OTEH 2011, pp. 592-596, Beograd, 2011.

8. A. Samolov, Ž. Senić, N. Pajić, Environmental state on the area of Kumodraz facility in the period of the nuclear accident in the Fukushima powerplant in Japan, Proceedings of the 4th International conference on defensive technologies OTEH 2011, pp. 583-586, Beograd, 2011.
9. M. Ilić, Ž. Senić, A. Radojković, Adoption of internal methods testing of gas mask hermetics and static permeability of expiration valve, Proceedings of the 4th International conference on defensive technologies OTEH 2011, pp. 583-586, Beograd, 2011.
10. S. Bauk, M. Vitorović-Todorović, K. Mazanec, Ž. Senić, N. Pajić, D. Rajić, Decomposition of organic dyes and CWA simulants by nano-TiO₂ treated standard military textiles, Proceedings of the 5th International conference on defensive technologies OTEH 2012, pp. 693-697, 18-19. septembar, Beograd, 2012.
11. T. Marković, Ž. Senić, M. Ilić, A. Radojković, M. Vitorović-Todorović, D. Rajić, Optical properties of protective mask, Proceedings of the 5th International conference on defensive technologies OTEH 2012, pp. 684-687, 18-19. septembar, Beograd, 2012.
12. S. Bauk, M. Vitorović-Todorović, A. Radojković, Ž. Senić, D. Rajić, Enzyme-based technologies in detection, decontamination and protection from toxic organophosphate compounds, Proceedings of the 6th International scientific conference on defensive technologies OTEH 2014, pp. 732-737, Belgrade, 8.-9. October 2014.
13. N. Ivanković, D. Rajić, Ž. Senić, M. Ilić, N. Vuković, R. Karkalić, N. Pajić, Testing of protective and physiological properties of means for antimicrobial respiratory protection, Proceedings of the 6th International scientific conference on defensive technologies OTEH 2014, pp. 738-742, Belgrade, 8.-9. October 2014.
14. R. Karkalić, Ž. Senić, B. Kovačević, D. Jovanović, The possibility of decontamination of highly toxic chemical thickened formulations, Proceedings of the 6th International scientific conference on defensive technologies OTEH 2014, pp. 635-639, Belgrade, 8.-9. October 2014.
15. R. Karkalić, D. Jovanović, D. Filipović, Ž. Senić, Z. Veličković, V. Maslak, N. Ivanković, Decontamination of highly toxic chemicals thickened formulations at different surfaces, International Conference Contaminated sites Bratislava 2015, Conference proceedings, ISBN: 978-80-89503-40-7, Banská Bystrica, pp. 188-189, Slovakia, 27-29.05.2015.

M34 × 3

1. Ж. Сенић, С. Новокмет, Д. Јанковић, З. Бугарчић, Оксидација бензилних алкохола помоћу диперјодато-аргентат(III)-комплекса, 39. Саветовање српског хемијског друштва, Изводи радова ОН-22, Београд, 1999.
2. S. Bauk, Ž. Senić, M. Vitorović-Todorović, D. Simić, A. Radojković, T. Marković, D. Rajić, Methyl orange degradation and VX-detoxication of nano-TiO₂ treated standard military textiles, 8th International Conference on Chemical Societies of South-Eastern Europe, BS-CB P11, Beograd, 2013.
3. R. Karkalić, V. Maslak, A. Nikolić, M. Kostić, D. Jovanović, Ž. Senić, Z. Veličković, S. Radaković, Application of permeable materials for CBRN protective equipment, Proceedings of XXIII congress of chemists and technologists of Macedonia, MST 022, pp. 214, Ohrid, 8.-11. October 2014.

M51 × 3

1. S. Bauk, M. Vitorović-Todorović, D. Rajić, A. Samolov, Ž. Senić, Application of TiO₂ nanoparticles for obtaining self-decontaminating smart textiles, Scientific Technical Review, 61, pp. 63-67, 2011.

2. D. Rajić, T. Marković, N. Ivanković, M. Ilić, Ž. Senić, M. Vitorović-Todorović, A comparative study of field of view and optical properties of oculars of military protective masks, Scientific Technical Review, Vol. 62, No. 3-4, pp. 87-93, 2012.

3. Р. Каркалић, Д. Сарић, Ђ. Кричак, Р. Пајић, Ж. Сенић, Одређивање отпорности материјала одевних средстава војника на деловање горуће напалм смеше, Енергија, економија, екологија, бр. 3-4, стр. 7-14, ISSN: 0354-8651, 2015.

M63 × 1

1. Д. Фортуна, Д. Димитријевић, С. Величковић, Ж. Сенић, Дефинисање радних карактеристика уређаја за узимање узорака радиоактивних аеросола током извођења деконтаминацијоних радова у рејонима примене муниције са осиромашеним ураном, IV Југословенски симпозијум са међународним учешћем „Хемија и заштита животне средине”, Књига извода, стр. 181-184, 23.-26.09.2001., Зрењанин.

2. Анализа докторске дисертације

Докторска дисертација је написана ћириличним писмом на 138 страна, од чега 10 страница чине списак скраћеница и референце. Референце се налазе након сваког поглавља и укупно је наведено 119 библиографских јединица. У тексту дисертације се налази 56 слика, 16 табела, 2 шеме и 5 математичких израза.

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

У другом поглављу, у теоријском делу, дата су основна својства средстава за заштиту тела изолирајућег и филтрирајућег типа, која су данас у употреби у нашој војсци и већини армија света. Описана су фотокаталитичка својства наночестица TiO_2 и методе њихове синтезе (сол-гел и хидротермалне методе). Описане су методе модификовања текстилних материјала наночестицама TiO_2 (мокре методе наношења, ковалентно повезивање би- и полифункционалним линкерима и наношење слој-по-слој). Дат је кратак литературни преглед самодеконтамирајућих текстила модификованих наночестицама TiO_2 , као и метода њиховог испитивања. Такође, дате су теоријске основе карактеризације текстила модификованих наночестицама TiO_2 .

У трећем поглављу, у експерименталном делу, испитане су две различите методе синтезе наночестица TiO_2 , као и методе њиховог наношења на стандардни војни текстил (памук-полиестар, 50%) и различити типови пост-третмана модификованих текстилних супстрата. Комбинацијом два основна синтетичка поступка наночестица TiO_2 , уз варијацију услова синтезе (концентрације прекурсора, времена загревања) и поступка пост-третмана након њиховог наношења на текстилне супстрате, добијено је десет различитих узорака текстилних супстрата модификованих наночестицама TiO_2 . Добијени узорци текстилног супстрата карактерисани су скенирајућом електронском микроскопијом.

Поред тога, испитана је ефикасност фотокаталитичке деградације метил-оранџа (MeO) и нервног бојног отрова (VX) на добијеним текстилним супстратима модификованих наночестицама TiO_2 .

Испитани су и ефекти третмана текстилних узорака на физичко-механичка својства текстилних узорака: силу цепања, силу кидања, прекидно издужење и пропустљивост ваздуха. Текстилни узорак који је добијен према првом синтетичком поступку испитан је стандардном војном методом са симулантом S-иперита ((2-хлоретилетилсулфида (2-

CEES)), која се користи за испитивање материјала уграђених у војна средства за заштиту тела. Са обзиром на могућности потенцијалне употребе добијених текстилних супстрата у средствима за личну заштиту тела, испитана су функционално-безбедносна својства комбинованог двослојног материјала, који се састојао од узорка текстилног супстрата модификованих наночестицама TiO_2 који је замењивао спољашњи слој материјала Одела филтрујућег заштитног M2 и унутрашњег слоја - SaratogaTM материјала, произвођача Helsa-Werke. Одређено је време заштите комбинованог сендвич материјала на дејство капи S-иперита, детекција паре у динамичким условима, време прогоревања и температура наличја узорка услед дејства горуће напалм-смеши, као и време прогоревања узорка услед дејства симулираног термалног импулса нуклеарне експлозије.

У четвртом поглављу су дати резултати и дискусија експерименталних поступака. Други метод синтезе наночестица TiO_2 , хидролиза титанијумтетраизопропоксида (ТИП) у киселој воденој средини, уз загревање реакционе смеше (16 сати на 60 °C), показао се супериоран у односу на први метод синтезе (што је потврђено резултатима фотодеградације метил-оранжа) који се спроводи у изопропанолу као растворачу, уз минималне количине воде, на собној температури и уз присуство триетиламина као стабилизатора добијеног сола.

На основу резултата ефикасности фотокаталитичке деградације MeO и њиховом компаративном анализом спроведеном на свим текстилним узорцима, у првом синтетичком поступку, залјучено је да формирање кристалних наночестица TiO_2 није завршено и да се оне не формирају чак ни приликом третмана текстилних узорака на 95 °C. Третирање текстилних узорака током 3 часа у кључалој води је резултовало кристализацијом наночестица, јер се у том случају фотокаталитичка активност значајно побољшава. Фотокаталитичка ефикасност деградације VX-а узорака је била знатно нижа у односу на резултате добијене за деградацију MeO. Помоћу детекције VX-а ензимском реакцијом заснованом на инхибицији AChE, праћена је резидуална токсичност раствора. Испитивања текстилног узорка који је добијен према првом синтетичком поступку стандардном војном методом, показала су да донекле нижа концентрација 2-CEES-а пролази кроз модификовани текстилни узорак, него кроз контролни, нетретирани узорак. Међутим, смањење у концентрацији 2-CEES-а продрлог кроз модификовани текстилни узорак је релативно скромно у односу на узорак сировог текстила на који нису нанете наночестице TiO_2 , што сведочи о ниској адсорпцији моћи третираног текстилног супстрата у односу на класичне танкослојне активно-угљеничне материјале.

Резултати испитивања ефекта третмана текстилних узорака на физичко-механичка својства текстилних узорака су показали да код испитиваних узорка долази до значајног смањења вредности сile кидања и сile цепања. То значи да третман текстила у киселој воденој или алкохолној средини, као и термални пост-третман на 95 °C, значајно нарушава механичка својства текстилних узорака. Са друге стране, депозијација наночестица TiO_2 није значајно утицала на пропустљивост ваздуха оба текстилна узорка.

Резултати испитивања функционално-безбедносна својства комбинованог двослојног материјала су показали да комбиновани двослојни материјал има релативно слична функционално-безбедносна својства као и комбинација материјала која је уграђена у филтрујућа заштитна одела ОФЗ-М00 и ОФЗ-М2.

Закључци су дати у последњем, петом, поглављу. Кандидат пп mr Желько Сенић је остварио све циљеве истраживања у складу са постављеним хипотезама. Резултати експерименталних истраживања показују да се модификацијом стандардног војног текстила наночестицама TiO_2 добијају текстилни супстрати са задовољавајућим самодеконтамирајућим својствима. Кандидат је, према прегледу литературе, по међу првима истраживао могућност примене самодеконтамирајућих материјала за средства за личну заштиту.

3. Остварени научни допринос

Докторска дисертација пп mr Желька Сенића представља научноистраживачки рад из области личне НХБ заштите, којом је дат допринос добијању и карактеризацији нових материјала за личну заштиту од бојних отрова. Реализацијом ове докторске дисертације су потврђене све постављене хипотезе, а остварени научни доприноси дисертације се огледају у следећем:

- Оптимизовани су синтетички поступци добијања наночестица TiO_2 са задовољавајућом фотокаталитичком активношћу за примену и модификацију на текстилним супстратима,
- Добијени су нови заштитни материјали модификацијом стандардног војног текстила наночестицама TiO_2 са задовољавајућим самодеконтамирајућим својствима,
- Испитана је фотокаталитичка активност на добијеним текстилним супстратима модификованих наночестицама TiO_2 ,
- Испитани су ефекти третмана текстилних узорака на физичко-механичка својства текстилних узорака и
- Анализирана је могућност инкорпорације оваквих текстила у савремена средства за НХБ заштиту тела.

4. Закључак и предлог комисије

На основу анализе докторске дисертације кандидата пп Жељка Сенића под називом: „Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима уgraђеним у средства личне НХБ заштите“ Комисија закључује следеће:

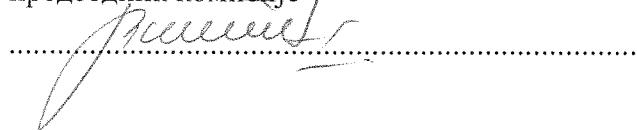
- Докторска дисертација представља оригиналан научни допринос у области личне НХБ заштите,
- Докторска дисертација је написана у складу са етичким нормама и стандардима научноистраживачког рада,
- Резултати истраживања из ове докторске дисертације су јавно публиковани у једном раду у међународним часопису са SCI листе.

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 под називом: „Испитивање могућности примене наночестица оксида метала у материјалима уgraђеним у средства личне НХБ заштите“ кандидата пп mr Жељка Сенића прихвати, стави на увид јавности и закаже усмену јавну одбрану.

Београд, 07.06.2016. године

КОМИСИЈА

пуковник др Злате Величковић, доцент,
председник комисије



вс др Мара Виторовић-Тодоровић, доцент,
члан комисије



др Александар Маринковић, доцент
члан комисије



др Александар Николић, научни саветник
члан комисије



потпуковник др Радован Каркалић, ванр. проф.
члан комисије

