

пк ванр. проф. др Дамир Јерковић, дипл. инж., председник комисије
пк ванр. проф. др Небојша Христов, дипл. инж., члан комисије
научни сарадник др Марина Симовић Павловић, дипл. инж., члан комисије
научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж., члан комисије
доц. др Стеван Ступар, дипл. инж., члан комисије

Оцена научне заснованости теме
докторске дисертације, ИЗВЕШТАЈ.-

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ВОЈНЕ АКАДЕМИЈЕ

Одлуком Наставно-научног већа Војне академије, број 17/45, акт ВА бр. 360-152 од 10. јуна 2025. године, одређени смо у комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације студента ДАС Војномашинско инжењерство капетана Катарине Несторовић, маг. инж., под радним називом:

„Развој биоинспирисаних површинских структура са смањеним инфрацрвеним одразом ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме“

Након проучавања пријаве теме докторске дисертације у складу са чланом 4. Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације и промоцији доктора наука (СВЛ бр. 07/24) подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОЦЕНА ИДЕЈНОГ ПРОЈЕКТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат је у идејном пројекту докторске дисертације предложио следећи радни наслов теме докторске дисертације **„Развој биоинспирисаних површинских структура са смањеним инфрацрвеним одразом ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме“**.

Основни циљ истраживања је развој биоинспирисане површинске структуре са смањеним инфрацрвеним одразом ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме. Савремени оружани сукоби намећу потребу за развојем нових одбрамбених решења и унапређењем карактеристика постојећих система наоружања и војне опреме. Актуелна борбена дејства показала су повећану активност у истраживању и развоју иновативних решења ради унапређења термалне маскирне заштите. Испитивање материјала и структура, које су изложене топлотном зрачењу, захтева добро познавање утицаја карактеристика материјала, њихове структуре и особине провођења топлоте. Из праксе је познато да се већина структура, израђених од истог материјала, различито понаша при идентичном топлотном зрачењу, што може дати примену у заштити од детекције. Правилно дефинисање конструктивних модела који на најбољи начин дефинишу структуру и материјал представља основни проблем за нумеричке анализе. Одређивање конкретних параметара изабраног материјала у већини

случајева могуће је одредити само експериментално у различитим интервалима топлотног зрачења. Одређивање битних параметара за детекцију, коефицијент емисивности материјала, могуће је одредити применом термовизијских камера које раде у опсегу 7.5 μm до 12 μm .

У оквиру докторске дисертације на основу разматрања биомиметичких структура пројектоваће се тродимензионални модел нове структуре и на основу тог модела направиће се узорак у материјалу. Узорак ће се испитати на исти начин као и претходно испитане природне структуре. Упоредивањем добијених резултата биоинспириране структуре и природних структура могуће је утврдити ефикасност предложених решења. Биомиметика је наука која истражује и проучава структуре и функције биолошких система као модела. Од значаја је искористити биомиметичке концепте за развој напредних биоинспирираних структура за различите примене. Биоинспириране структуре су дизајниране да oponaшају примере из света природе. Савремене технологије омогућавају израду структуре материјала по угледу на биолошке структуре.

Експериментална испитивања ће обухватити испитивање узорака различитих природних структура (крила инсеката) на основу којих ће се добити улазни параметри за нумеричке симулације. Детаљно ће се разматрати инсекти чије је испитивање већ започето: *Morpho didius* (плави лептир из прашума јужне Америке), *Apatura iris* (лептир из средње Европе), *Morimus asper funereus* (букова стрижибуба из реда тврдокрилаца) и *Rosalia alpina* (Алпска стрижибуба из реда твродкрилаца). Сви набројани инсекти имају заједничку особину да имају сложену структуру која је микрометарског нивоа, а у оквиру које се налазе нанометарске подструктуре. Након детаљне анализе различитих инсеката приступиће се покушају модификације постојећих микро/нано структура убацивањем нано куглица злата у постојећу структуру. Идеја је да појача ефекат који има микрометарска и нанометарска структура на простирање топлоте.

На бази експериментално одређених параметара топлотне проводљивости добио би се ефикасан алат за одређивање утицаја биоинспириране структуре и карактеристика материјала. Ова методологија би значајно утицала на смањење трошкова и време развоја термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме.

Предложена тема има мултидисциплинарни карактер и представља примену принципа биомиметике и савремених материјала у пројектовању ефикасног решења за унапређење термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме. Предложено истраживање има за циљ да се помоћу оптичких метода, кроз анализу слика добијених термалним камерама испита структура биомиметичких материјала из природе. Оптичке методе представљају практично применљиве, безконтактне методе мерења, ради утврђивања релевантних резултата истраживања, без утицаја на физичке процесе.

Методологија испитивања има задатак да открије које структуре биомиметичких материјала најуспешније преносе и апсорбују топлоту, односно имају највећи температурни градијент. Досадашњи систем који је то омогућавао је функционисао тако што су се користили различити материјали. Овим истраживањем се први пут нуди другачији приступ решењу, а то је да се апсорпцијом и преносом топлоте кроз биоинспирану структуру изврши промена температурног градијента у функцији смањења инфрацрвеног одраза.

Очекује се да ова тема отвори потенцијалне нове области за изучавање у пољу машинског инжењерства, као што је оптомеханика. Поред детекције битних параметара у повећању термалне маскирне заштите ово истраживање дефинише и савремену методологију у фази испитивања.

1.1. Научни проблем

Докторска дисертација обухватиће истраживање у области биомиметике. Биомиметика је ново мултидисциплинарно поље истраживања у коме се принципи инжењерских наука, физике,

хемије и биологије примењују на синтезу материјала, система или машина са функцијама које oponaшају биолошке процесе или системе. У докторској дисертацији принципи биомиметике ће се користити за формирање површинске структуре са смањеним инфрацрвеним одразом ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме.

Проблем формирања материјала са смањеним инфрацрвеним одразом је сложен термодинамички проблем. Досадашња решења су углавном усмерена на формирање сложених материјала, где је хемија материјала била доминантна. У докторској дисертацији полази се са различите тачке. Хемија материјала није доминантна него физика микроскопских површинских структура које помоћу процеса кондукције (дифузије топлотне енергије), конвекције (пренос топлоте струјањем гаса) и радијације (зрачење тела у зависности од температуре и таласне дужине) омогућавају смањење инфрацрвеног одраза и пројектовање термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме.

Као у свим биомиметским истраживањима полазни корак је детаљно истраживање сложених микроскопских структура у оквиру којих се налазе додатне нанаскопске структуре, које се могу пронаћи у природи. У истраживањима за потребе докторске дисертације инсекти представљају извор инспирације и интересантних структура. Природа је кроз стотине милиона година еволуције развила велики број структура које инсектима служе за различите потребе (заштита, прилагођавање околини, потребе преживљавања и сл.). Кроз експериментална истраживања (холографска интерферометрија погодних структура инсеката и термовизијска снимања) могуће је доћи до потенцијално интересантних структура које би се могле употребити за дефинисање површинске структуре која би имала смањени инфрацрвени одраз.

Кроз резултате и детаљну анализу експеримената добиће се структура која оптимално одговара потребама за смањеним инфрацрвеним одразом ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме.

1.2. Предмет истраживања

Предмет научног истраживања ове дисертације се своди на пројектовање структура заснованих на биомиметичком приступу и примени савремених материјала који ће значајно допринети унапређењу термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме. У првом кораку ће се експериментално анализирати структуре природних материјала (крила инсеката) помоћу холографске интерферометрије и термографским испитивањима. На основу резултата експеримената развиће се тродимензионални модел биоинспириране структуре, који одговара природној структури са највећим температурним градијентом. На основу развијеног тродимензионалног модела биће направљен узорак на материјалу погодном за адитивне технологије. Израда узорака адитивним технологијама ће се извршити скалирањем микро/нано димензија структуре у технолошки одговарајућу величину. Узорак биоинспириране структуре ће се експериментално упоредити са постојећом природном структуром помоћу холографске интерферометрије и термографских испитивања. Циљ експеримента је компаративна анализа биоинспириране и природне структуре.

Поред експерименталног истраживања које чини основу ове дисертације користиће се и софтверски пакети који су засновани на математичким моделима за обраду слике ради анализе резултата добијених холографском интерферометријом и термографијом. Такође, извршиће се и нумеричка симулација температурног поља ради провере термичке проводљивости биоинспириране структуре и материјала. У теоријском као и у практичном погледу резултати реализованих истраживања треба да прикажу предности примене савремених материјала на бази биоинспирираних структурисаних материјала променом термалног одраза.

О важности идеје коју обрађује ова дисертација говоре радови и истраживања у пољу биомиметике, структуре материјала, као и о испитивању изолационих и топлотнопроводљивих материјала и њиховој могућој примени у војне сврхе.

Сходно томе ће се предмет научног истраживања спроводити кроз:

- Експериментална истраживања микро/нано структура различитих инсеката да би се утврдила оптимална структура која даје највећи температурни градијент између спољне и унутрашње стране;
- Пројектовање тродимензионалног модела оптималне биоинспирисане структуре коришћењем CAD софтвера;
- Анализа (нумеричке симулације) температурног поља и термичке проводљивости биоинспирисане структуре;
- Израда узорка биоинспирисане структуре помоћу материјала погодних за адитивне технологије;
- Развој експерименталне поставке која би омогућила истовремено снимање термовизијском камером спољне и унутрашње стране структуре;
- Експериментално поређење узорака биоинспирисане структуре и природних структура.
- Преглед оптималних решења са предлогом за будући правац истраживања.

1.3. Хипотезе и начин њихове провере

Опште хипотезе истраживања гласе:

- Пројектовање биоинспирисаних структура и њихова израда на савременим материјалима омогућава промену термалног одраза.
- Биоинспирисане структуре је могуће изградити од савремених материјала адитивним технологијама.

Посебне хипотезе истраживања су:

- Апсорпцијом електромагнетног зрачења на узорку се генерише градијент температуре.
- Међузависност између облика и геометрије биоинспирисане структуре и промене температурног градијента се описује математичким моделом.
- Дигитална холографска интерферометрија је ефикасна метода за посматрање микронских помераја, односно за одређивање температурних градијената.
- Одређивање ИЦ зрачења са термовизијском камером у области од 7.5 μm до 12 μm омогућава директно мерење расподеле топлотног зрачења. Овакво мерење је погодно за одређивање термалних маскирних својстава и температурног градијента.
- Нумеричке симулације пружају поуздану информацију о температурној проводљивости биоинспирисане структуре.
- Велики температурни градијент између спољне и унутрашње стране структуре омогућава смањење инфрацрвеног одраза и унапређење термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме.

Наведене хипотезе би се провериле на основу спроведене анализе резултата добијених експерименталним испитивањем, нумеричком симулацијом и прорачунским моделима, као и у односу на актуелна референтна научна истраживања.

1.4. Методологија истраживања

Имајући у виду предмет и циљ научног истраживања, користиће се следеће методе:

- Метод моделовања као систематски истраживачки поступак којим се дефинише модел способан да замени предмет који се истражује. Ово је посебно погодна метода, јер омогућава процењивање и предвиђање понашања проучаваног модела.

- Метода анализе и синтезе за испитивање теоријских аспеката предмета научног истраживања, који се врши на основу теоријских знања.
- Метода посматрања која омогућава прикупљање довољних података из реалних система, који ће се користити као улазни подаци за модел истраживања како би се извели закључци о систему који модел представља.
- Метода дескрипције у описивању појава, стања и резултата истраживања.
- Методе прорачуна ће се користити у истраживању за потребе рада:
 - Полуемпиријске методе засноване на теоријским изразима и вредностима добијеним применом метода карактеристика коригованих у складу са вредностима резултата експерименталних истраживања.
 - Метода коначних запремина представља нумеричку методу која ће се користити у прорачуну и одређивању температурног поља и топлотне проводљивости биоинспириране структуре.
- Експерименталне методе:
 - Холографска и термографска мерења помоћу диодних ласера различитих таласних дужина и термовизијске камере.
 - Скенирајућа електронска микроскопија (СЕМ) ће се користити да се анализира морфологија природних структура.
- Коомпаративни метод и метод вишекритеријумске анализе ради упоређивања података различитих структура.

Истраживање се врши теоретски и експериментално. Експериментални део пројекта је комплексан, различити су задаци предвиђени, а сваки резултат, који се јави у току испитивања може водити ка новим методама и идејама.

1.5. Програм научног истраживања

Истраживање ће бити реализовано кроз седам фаза.

1. Прикупљање и анализа научних и стручних радова и студија из области истраживања

У првој фази истраживања биће спроведена детаљна анализа литературе и претходних студија из области и у вези са предметом научног истраживања. Главни циљ ове фазе је прикупљање и преглед објављених радова у сврху проучавања различитих типова инсеката и њихових микроскопских и наноскопских структура. Након детаљног поучавања доступне литературе приступило би се избору инсеката који ће се експериментално испитивати. Прва фаза служи као почетна основа за усмеравање наредних фаза истраживања.

2. Дефинисање и класификација оптималних оптичких метода за истраживање

Друга фаза истраживања подразумева дефинисање оптималних оптичких метода за истраживање и извођење експеримента. Такође, биће извршена припрема и селекција експерименталне опреме, организација и дефинисање процедура за експериментални део истраживања.

3. Експериментални део истраживања природних структура

У трећој фази дисертације извршиће се снимање различитих природних структура (крила инсеката) са спољне и унутрашње стране у циљу добијања највећег температурног градијента. У плану је рад са различитим врстама природних структура, ласерима различитих таласних дужина, на поставци за дигиталну холографску интерферометрију уз имплементирање софтверских решења за аквизицију података и реконструкцију слике.

4. Пројектовање тродимензионалног модела

На основу прикупљања и обраде добијених резултата из експерименталног дела и дефинисања природне структуре, која омогућава највећи температурни градијент, приступиће се пројектовању биоинспириране структуре у CAD софтверу. Употреба CAD софтвера ће омогућити визуелизацију и оптимизацију геометријских и структурних аспеката биоинспирираних структура. CAD модел ће послужити као основа за накнадне симулације и анализе, омогућавајући неопходне модификације, како би се испунили дефинисани захтеви.

5. Израда узорка помоћу адитивних технологија

Пројектована биоинспирирана структура у CAD софтверу ће бити направљена од савремених материјала погодних за адитивне технологије. Израдом биоинспириране структуре приступиће се нумеричкој анализи ради дефинисања температурних поља, односно топлотне проводљивости материјала од кога је израђена структура. Биоинспирирана структура на новом материјалу ће бити експериментално снимљена и испитана на исти начин као и природне структуре.

6. Поређење експерименталних резултата природних структура и биоинспириране структуре

Након извршеног експерименталног дела на природним структурама и на биоинспирираној структури, као и завршеној нумеричкој симулацији, приступиће се компаративној анализи резултата. Компаративна анализа треба да одговори на питање да ли пројектована биоинспирирана структура има приближан температурни градијент као и природна структура, односно да ли се као таква може користити ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме.

7. Дефинисање закључака и смернице за будућа истраживања

Седма фаза представља завршну етапу истраживања и фокусира се на анализу и дискусију резултата добијених током претходних фаза. Главни резултати ће бити пажљиво испитани, како би се проценила тачност и поузданост коришћених модела, што ће омогућити да се извуку релевантни закључци за будуће примене. Биће спроведено детаљно поређење добијених резултата са почетним циљевима, у циљу идентификације разлика и предлагања потенцијалних побољшања.

1.6. Очекивани доприноси дисертације

Резултати добијени у дисертацији треба да прикажу развој и примену биоинспирираних структура, израђених од савремених материјала, ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме. Истраживање кроз дисертацију се врши на основу биомиметичких принципа, помоћу оптичких метода, као и моделима прорачуна топлотне проводљивости, савремених материјала и адитивних технологија. У теоријском и практичном погледу резултати ове дисертације доносе нова сазнања из области биомиметике, оптике, оптомеханике и фотонике (нове научне области која проучава интеракцију електромагнетног зрачења и материје), која могу да имају велики практични допринос у унапређењу термалне маскирне заштите. Применом регистрованих параметара би се унапредиле аналитичке и нумеричке методе прорачуна. Методе нумеричких и експериментално верификованих поступака дале би могућност смањења трошкова што чини да предметно истраживање има пуну друштвену оправданост.

Израдом предложене докторске дисертације даје се следећи доприноси науци и инжењерској пракси:

- Дефинисање теоријских модела који описују научне и техничке аспекте у вези са предметом научног истраживања;
- Коришћење природних структура као модела за пројектовање биоинспирираних структура у циљу промене термалног одраза;

- Развијена поуздана и стандардизована методологија за примену савремених материјала за израду биоинспирисаних структура;
- Експериментална методологија за снимање спољашње и унутрашње стране природних и биоинспирисаних структура;
- Методологија за одређивање нумеричких решења температурног поља и топлотне проводљивости биоинспирисане структуре;
- Резултати ових истраживања довешће до пројектовања биоинспирисаних структура које ће омогућити промену термалног одраза;
- За израду биоинспирисаних структура користиће се савремени материјали погодни за адитивне технологије чиме се подстиче коришћење адитивних технологија у војне сврхе. Адитивне технологије су модерне производне технологије, које омогућавају израду тродимензионалних објеката на основу тродимензионалног модела чиме се убрзава процес производње различитих елемената, склопова и система.
- Као један од могућих начина примене резултата овог истраживања је и развијање актуелних камуфлажних мрежа за скривање људства, наоружања, технике и војних објеката. Камуфлажне мреже представљају технологију маскирања дизајнирану да избегну детекцију у различитим деловима електромагнетног спектра (инфрацрвеном, термичком и радарском).
- Узимајући у обзир актуелност ове области истраживања очекују се научне публикације у водећим међународним и домаћим часописима из поменуте области.

1.7. Литература

У идејном пројекту докторске дисертације наведено је двадесет један релевантан библиографски извор, који ће се користити приликом њене израде. Наведени библиографски извори покривају области, које су наведене у предмету истраживања, у складу су са методологијом која ће бити примењена и начинима провере резултата. За потребе истраживања биће коришћени и други релевантни и интерни извори литературе.

1.8. Закључак о подобности теме

На основу анализе идејног пројекта докторске дисертације, Комисија је закључила:

- изабрани проблем истраживања представља научни проблем;
- проблем је добро дефинисан и повезан са постојећим сазнањима из области развоја биоинспирисаних структура и унапређења термалне маскирне заштите;
- основна хипотеза је релевантна у односу на дефинисани проблем истраживања;
- одабране методе и програм истраживања омогућавају проверу хипотезе;
- наведена литература је релевантна за предмет истраживања;
- наслов теме одговара предмету истраживања и
- дисертација припада научној области Машинско инжењерство, ужа научна област Системи наоружања.

2. ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

2.1. Биографски подаци о кандидату

Кандидат кп Катарина Несторовић, маг. инж., рођена је 22.10.1993. године у Бијељини, Република Српска, БиХ, где је завршила основну и средњу школу. Основне студије је завршила на Војној академији у Београду, смер Војномашинско инжењерство, модул Наоружање. Дипломирала је 2017. године на Војној академији са просечном оценом 8,84. По

завршетку Војне академије произведена је у чин потпоручника 09.09.2017. године и постављена на место командира логистичког вода у 1. складишном батаљону ЦЛоб, УЛо (Ј-4) ГШ ВС, у месту службовања Горњи Милановац.

У Војнотехничком институту је запослена од 21.05.2018. године као истраживач у Одсеку за анализу и конструкцију ракета Одељења за системе ракетног наоружања Сектора за ракетно наоружање. Од 21.07.2023. године ради на формацијском месту Самосталног истраживача у Одсеку за анализу и конструкцију ракета Одељења за системе ракетног наоружања Сектора за ракетно наоружање Војнотехничког института УОТ СМР МО. Од 22.01.2025. године ради на формацијском месту Вишег истраживача у Одсеку за анализу и конструкцију ракета Одељења за системе ракетног наоружања Сектора за ракетно наоружање Војнотехничког института УОТ СМР МО.

Мастер студије је завршила на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу, модул Индустријско инжењерство. Мастер студије је завршила у јулу 2020. године са просечном оценом 9,29. Докторске студије је уписала на Војној академији 2020. године, модул Војномашинско инжењерство. Положила је све испите предвиђене студијским програмом са просечном оценом 9,55.

Од 09.09.2023. године је капетан Војске Србије. У претходном периоду оцењивана је следећи начин: „нарочито се истиче“ – 4,71 (2018. године), „нарочито се истиче“ – 4,53 (2020. године), „нарочито се истиче – 4,56 (2022. године) и „нарочито се истиче – 4,71 (2024. године).

До сада је радила на више истраживачких, развојних и функционалних задатака у ВТИ:

- Ракета 128 mm M18 ОГАЊ – Пренос производње са развојем ракете побољшаних карактеристика;
- Развој лансера ракета ЛРСВМ 128 mm M17 ОГАЊ („дигитализовани огањ“) и ЛРСВМ M18 ОГАЊ („модуларни огањ“);
- Развој артиљеријске ракете за ЛРСВМ M18 ОГАЊ са термобаричном бојевом главом;
- Развој димне кутије 82 mm са повећаном заштитом од осматрања;
- Верификациона испитивања ракета у циљу продужетка века употребе.

На 11. научно – стручном скупу из области одбрамбених технологија (ОТЕХ 2024), одржаном од 09 - 11. октобра 2024. године на Тари, освојила је награду за најбољи рад под називом „Probability of hitting and destroying a surface target for artillery rockets“, саопштен у секцији младих истраживача.

Страни језици: енглески (чита, пише, говори), шпански (чита, пише, говори) и немачки (чита, пише, говори).

Вештине:

- софтвери: искуство рада са Microsoft Windows оперативним системима;
- CAD софтвери: CATIA (интерни курс на Војној академији), INVENTOR, SOLID WORKS (самостално);
- Остало: MS Office – Word / Excel / PowerPoint и искуство рада у Zemax софтверу за пројектовање оптичких система.

Наставно искуство:

- сарадник у настави, ужа научна област Системи наоружања у периоду од 12.03.2019. године до 12.03.2021. године (реализовала вежбе из предмета Оптички уређаји и оптоелектроника, Аутоматска оружја и Основи конструкције наоружања);
- асистент, ужа научна област Системи наоружања 2021. године до данас (поновни избор 28.05.2024. године);
- профил посла у коме се специјализовала: Војномашинско инжењерство, Системи наоружања.

Члан је истраживачких тимова научноистраживачких пројеката Министарства просвете, науке и технолошког развоја под бројем 451-03-137/2025-03/200325 и Универзитета одбране у Београду, број ВА/ТТ/1/24-26 „Унапређење балистичких испитивања у фази пројектовања система наоружања и балистичке заштите“.

2.2. Објављени радови кандидата

На основу досадашњег рада и остварених резултата кандидаткиња је испољила способност за бављење научноистраживачким радом у чијем је фокусу истраживање и развој метода за испитивање система наоружања и војне опреме, односно истраживање биоинспирираних структура за унапређење термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме. Показала је способност, како у осмишљавању идеја и планирању експеримента, тако и у реализацији експерименталних истраживања, обради података, дискусији резултата и писању научних радова. Кандидат је до сада објавила укупно 11 радова, од чега су 10 радова у категорији - Саопштење са међународног скупа штампано у целини М33 и један рад у категорији - Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини М63.

Списак радова кандидата у категорији М33:

1. Mišljen P., Radosavljević N., **Nestorović K.**, Pavić M. *Continuous Controlling of Electro-Pneumatic Servo Actuators*, 32th International Congress Processing, 30-31 May 2019, Belgrade, Serbia.
2. Đenadić S., Tomić Lj., Damjanović V., **Nestorović K.** *Analiza uporednog praćenja temperature površine ohlađenih materijala pri njihovom zagrevanju do ambijentalne temperature*, 8th International Conference IcETRAN, 08-10 September 2021, Bijeljina, Republic of Srpska.
3. Simović Pavlović M., **Nestorović K.**, Janković D., Radulović A., Pagnacco M. *Different butterfly wing structures as an inspiration for military applications*, 9th International Congress of the Serbian Society of Mechanics, 05-07 July 2023, Vrnjačka Banja, Serbia.
4. Simović Pavlović M., **Nestorović K.**, Radulović A., Pagnacco M. *Corrugation elasticity as a new property of nanostructured material: Holographic analysis of Apatura butterfly wings*, 9th International Congress of the Serbian Society of Mechanics, 05-07 July 2023, Vrnjačka Banja, Serbia.
5. Janković D., Simović Pavlović M., Pagnacco M., **Nestorović K.**, Randelović A., Vasiljević D. *Is the threat posed by air weapons underrated: Analysis of the impact of a projectile fired from an air rifle on a sandy substrate*, XIII International Scientific Conference Archibald Reiss Days, 08-09 November 2023, Belgrade, Serbia.
6. Janković D., Ochsenhofe M., Simović Pavlović M., **Nestorović K.**, Stojnović S., Jerković D., Vasiljević D. *Impact analysis of high – speed projectiles on granular material*, 17th International Conference “Contemporary materials”, 05-06 September 2023, Banja Luka, Republic of Srpska.
7. **Nestorović K.**, Simović Pavlović M., Pavić M., Stojković S., Bosiljčić S. *Probability of hitting and destroying a surface target for artillery rockets*, 11th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2024), 09-11 October 2024, Tara, Serbia.
8. Bosiljčić S., Gluvačević M., Stančić R., Ugrčić M., **Nestorović K.** *Testing of technical solution for achieving the optimal duration of the activation cadence of the front and main warhead in the tandem cumulative warheads*, 11th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2024), 09-11 October 2024, Tara, Serbia.
9. Tomić Lj., Veselinović S., Simović Pavlović M., **Nestorović K.**, Janković D., Vasiljević D. *Determination of the temperature profile of selected mobile phone chargers as a safety factor in terms of thermal radiation*, 11th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2024), 09-11 October 2024, Tara, Serbia.

10. Nestorović K., Simović Pavlović M., Jovanović M., Živanović V. *Calculation of measurement uncertainty for pressure and force transducers*, 12th International Scientific Conference IcETRAN, 09-12 June 2025, Cacak, Serbia.

Списак радова кандидата у категорији М63:

1. Nestorović K., Živanović V., Ulanova I. *Prostiranje udarnog talasa prilikom površinskih, podzemnih i podvodnih eksplozija*, 1st Scientific Conference of Military Sciences VojNa 2023, 16-17 May 2023, Military Academy Belgrade, Serbia.

2.3. Закључак о подобности кандидата

Кандидат је положила све испите на докторским академским студијама Војномашинско инжењерство са просечном оценом 9,55 и успешно је реализовала садржаје студијског истраживачког рада. До сада је објавила укупно 11 радова, од чега су 10 радова у категорији - Саопштење са међународног скупа штампано у целини М33 и један рад у категорији - Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини М63. Објављени радови кандидата су везани за област истраживања докторске дисертације.

Комисија сматра да је кандидат подобан за израду докторске дисертације.

3. ПРЕДЛОГ МЕНТОРА СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ

Кандидат је предложио да се за ментора докторске дисертације именује научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж., и у пријави докторске дисертације се налази сагласност поменутог наставника (акт ВА број 47-65 од 26.05.2025. године).

Наведени наставник је кандидату током докторских студија изводио наставу из предмета Пројектовање оптичких система, и са њим је кандидат током докторских студија реализовао садржаје из студијског истраживачког рада. Такође, са наведеним наставником је током докторских студија кандидат објавила два рада у категорији Саопштење са међународног скупа штампано у целини - М33.

Научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж., је од 1985. до 2005. године радио у Војнотехничком институту у Београду, а од 2005. године ради у Институту за физику Универзитета у Београду. Дана 27.11.2018. године изабран је за научног саветника у области природно математичких наука – Физика. Његове области истраживања су пројектовање и оптимизација сложених оптичких и оптоелектронских система, експериментална истраживања у области микросочива, холографије и холографске интерферометрије, биофотонике и биомеханике. Научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж. реализује наставу на студијским програмима основних и докторских академских студија Војне академије. До сада је објавио 48 радова у научним часописима са Science Citation Index (СЦИ листа). Радови су до јуна 2025. године цитирани 829 пута и има Хиршов фактор $H=16$ према Google Scholar-у, односно 40 објављених радова је цитирано 430 пута и има Хиршов фактор $H=11$ према Scopus-у. Поред радова у међународним часописима др Дарко Васиљевић је објавио и 1 монографију на енглеском језику у издању Kluwer Academic Publishers која је до сада цитирана 58 пута, 2 монографије на српском језику, 2 универзитетска уџбеника, 80 радова на међународним и домаћим конференцијама, 56 радова објављених на српском језику. Др Дарко Васиљевић је био ментор на 4 докторске дисертације и 2 мастер рада. Тренутно је ментор на изради једне докторске дисертације. Био је члан комисије за оцену и одбрану 8 докторских дисертација. Др Дарко Васиљевић је коруководилац међународног пројекта Patterning by Casimir Forces From Chaos to Complex Patterns of Life, који финансира Office of Naval Research Global - Research Grant N62902-22-1-2024 (2022 - 2025.). Учесник је на следећем међународном пројекту: Molecular materials for on-chip integrated quantum light sources, project acronym ARTEMIS, project number 101115149, који финансира European Innovation Council за

период 2023. до 2027. године. Учествовао је и на 3 завршена међународна пројекта, 2 билатерална пројекта и 5 домаћих пројекта. Рецензирао је радове у следећим међународним часописима: Optics and lasers in Engineering, Engineering Applications of Artificial Intelligence, Journal of Lightwave technology, Journal of biomedical optics, Optics express, Journal of Micromechanics and Microengineering, Optical Engineering. Налази се на списку ментора студијског програма докторских академских студија Војномашинско инжењерство, Војне академије, Универзитета одбране.

На основу свега претходно наведеног Комисија сматра да је научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж. подобан за ментора докторске дисертације.

4. УЖЕ НАУЧНЕ ОБЛАСТИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

КОМИСИЈА	УЖА НАУЧНА ОБЛАСТ
пуковник, ванредни професор др Дамир Јерковић, дипл. инж.	Системи наоружања, изабран 24.05.2022. године Војна академија, Универзитет одбране у Београду
пуковник, ванредни професор др Небојша Христов, дипл. инж.	Системи наоружања, изабран 16.10.2024. године Војна академија, Универзитет одбране у Београду
научни сарадник др Марина Симовић Павловић, дипл. инж.	Војно машинство - Системи наоружања, изабрана 28.03.2023. године Машински факултет, Универзитет у Београду
научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж.	Природно – математичке науке, физика, изабран 27.11.2018. године Институту за физику, Универзитет у Београду
доцент др Стеван Ступар, дипл. инж.	Машински системи и процеси, изабран 01.11.2024. године Криминалистичко – полицијски универзитет у Београду (научни сарадник, Материјали и заштита, изабран 08.02.2022. године)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОЗИ КОМИСИЈЕ

На основу претходног Комисија констатује:

- кандидат капетан Катарина Несторовић, маг. инж., испуњава услове за израду докторске дисертације,
- предложена тема и замисао решавања постављеног проблема у потпуности одговарају нивоу докторске дисертације,
- предложена тема припада пољу техничко-технолошких наука, научној области Машинско инжењерство, ужа научна област Системи наоружања.

Комисија предлаже да се кандидату капетану Катарини Несторовић, маг. инж., одобри израда докторске дисертације под називом:

„Развој биоинспирираних површинских структура са смањеним инфрацрвеним одразом ради унапређења термалне маскирне заштите наоружања и војне опреме”

Комисија предлаже да се за ментора именује научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж.

Београд, 25.06.2025 године.

КОМИСИЈА:

пк ванр. проф. др Дамир Јерковић, дипл. инж.

пк ванр. проф. др Небојша Христов, дипл. инж.

научни сарадник др Марина Симовић Павловић,
дипл. инж.

научни саветник др Дарко Васиљевић, дипл. инж.

доц. др Стеван Ступар, дипл. инж.



Достављено:

- Наставно-научном већу Војне академије,
- Катедри ВМИ (е/р),
- а/а.