

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај о урађеној докторској дисертацији
кандидата **Мухамеда Бисића**, маг. инж. маш.

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Машинског факултета бр. 202/7 од 03.09.2026. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Мухамеда Бисића, маг. инж. маш., под називом:

„Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“.

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања израде дисертације

Кандидат **Мухамед М. Бисић**, маг. инж. маш., уписао је Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду школске 2023/2024. године. У складу са дефинисаним планом студија и програмом усавршавања, положио је све испите са просечном оценом 9,92 (девет целих деведесетдва) и одбранио пројекат идеје докторске дисертације.

Кандидат је 25.12.2025. године поднео пријаву бр. 1951/1 да му се одобри израда докторске дисертације са темом **„Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“** под менторством др Предрага Елека, редовног професора Универзитета у Београду – Машинског факултета.

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Машинског факултета бр. 202/2 од 24.02.2026. године именована је Комисија за оцену научне заснованости теме предметне докторске дисертације у саставу: др Милош Марковић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет, др Предраг Елек, редовни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет (ментор), др Михајло Поповић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет, др Дејан Јевтић, доцент, Универзитет у Београду – Машински факултет и др Небојша Христов, ванредни професор, Универзитет одбране – Војна академија.

Комисија је поднела Извештај Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Машинског факултета бр. 202/3 од 19.03.2026. године, а Наставно-научно веће донело је Одлуку бр. 202/4 од 26.03.2026. године о прихватању овог Извештаја, којом се одобрава предложена тема, а за ментора је именован др Предраг Елек, редовни професор.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду 22.04.2026. године доноси Одлуку бр. 61206-1213/2-26 којом се даје сагласност на Одлуку Наставно-научног већа Машинског факултета о прихватању теме докторске дисертације Мухамеда Бисића под називом „Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“ и именовању др Предрага Елека, редовног професора за ментора.

На основу обавештења ментора бр. 202/6 од 26.08.2026. године да је кандидат Мухамед Бисић завршио израду докторске дисертације, као и предлога колегијума наставника Катедре за системе наоружања, Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Машинског факултета 03.09.2026. године доноси Одлуку бр. 202/7 о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу:

- др Милош Марковић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет,
- др Предраг Елек, редовни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет (ментор),
- др Александар Симоновић, редовни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет,
- др Михајло Поповић, редовни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет,
- др Небојша Христов, ванредни професор, Универзитет одбране – Војна академија.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација Мухамеда Бисића под називом „Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“ припада научној области техничких наука – Машинско инжењерство, ужа научна област Војно машинство – системи наоружања, за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду.

Израдом ове докторске дисертације руководио је ментор др Предраг Елек, редовни професор Универзитета у Београду - Машинског факултета на Катедри за системе наоружања, који у протеклих десет година има десет објављених радова на SCI листи из области система наоружања.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Мухамед Бисић рођен је [REDACTED]. У Сарајеву завршава основну школу, током које је освојио више десетина награда из области техничке културе, што је рано усмерило његове интересе ка машинству и технолошком развоју. Средње образовање наставља у Средњој машинској техничкој школи у Сарајеву, где стиче звање машинског техничара – конструктора на рачунару. Током школовања усавршава практична знања из домена 3Д моделовања, CNC управљања и техничког конструисања, што је поставило темељ за његов даљи професионални развој.

Године 2018. уписује Машински факултет Универзитета у Сарајеву, смер Одбрамбене технологије. Први циклус студија завршава 2021. године, а други 2023, стичући звање мастер инжењера машинства у области одбрамбених технологија. Мастер рад под називом „Адитивна производња у војној индустрији – 3D штампана ручна бомба“ представља један

од првих свеобухватних покушаја у БиХ да се сагледа компатибилност адитивних технологија са процесима производње и испитивања нестандартне муниције. Истраживање је резултирало објавом неколико научних публикација и поставило основе за каснија, сложенија испитивања.

У периоду Мастер студија је кроз студентску праксу ангажован у компанији „Игман“ д.д. Коњиц као производни технолог, где стиче драгоцено искуство у војној индустрији. Учествовао је у разради и праћењу различитих фаза производног процеса и упознао се са стандардима, процедурама и методама контроле квалитета специфичним за производњу муниције. Комбинација академског рада и праксе омогућила му је да развије продубљено и систематично знање из домена војног машинства, балистике и нових технологија у наоружању.

По завршетку Мастер академских студија, у академској 2023/24. години уписује Докторске студије на Универзитету у Београду – Машинском факултету. Те исте године запошљава се као развојни инжењер у приватној компанији усмереној на развој беспилотних система, где учествује у више развојних и пројектних активности. Током 2024. године наставља рад као развојни инжењер у регионалној компанији специјализованој за заштиту од експлозија, при чему активно учествује у оснивању и техничком опремању балистичке лабораторије. У том периоду усавршава примену нумеричких метода, симулација и експерименталних процедура у области балистике на циљу.

Тренутно је ангажован као виши асистент на Машинском факултету Интернационалног универзитета у Сарајеву и као стручни консултант за развој у Центру за напредне технологије у Сарајеву.

Током претходних година био је учесник више волонтерских и развојних пројеката, едукатор на радионицама из 3Д штампе на универзитетима и у компанијама широм Босне и Херцеговине, као и промотер инжењерских технологија међу младима. Један је од пионира у области истраживања могућности примене адитивних технологија у одбрамбеној индустрији у БиХ.

Аутор је и коаутор: два рада објављена у међународном часопису (M20), шест радова саопштених на међународним скуповима (M30), као и два рада објављена у часописима националног значаја (M50).

У свом раду активно користи енглески језик, CAD софтвере CATIA, Fusion 360 и AutoCAD, софтвер за нумеричке симулације ANSYS, као и MATLAB. Истраживачка интересовања усмерена су на компоненте наоружања, балистику на циљу, примену адитивних технологија и развој експерименталних метода за тестирање нестандартне муниције. Има положен стручни испит из области Машинског инжењеринга и активно се бави стрелаштвом.

Нека од признања која је освојио су:

- IDEATHON Creative Thinking Hackaton 2024 Winner
- Balkathon 4.0. Winner – RCC, 2023.
- Треће место за Иновативни пројекат на „3Д MakeAThon“ 2021 такмичењу, Сарајево Unlimited
- Друго место за Зелену идеју на „Лајк за научну екипу“ Такмичењу – УНДП, 2017.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Мухамеда Бисића, маг. инж. маш., под називом „Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и

балистичке заштите“ написана је на укупно 132 стране А4 формата на српском језику. Докторска дисертација садржи 85 слика, 27 табела и листу од 197 коришћених референтних литературних извора, а чине је следећа поглавља:

1. Увод
2. Пројектили израђени 3Д штампом
3. Балистичка заштита заснована на 3Д штампаним структурама
4. Закључак
5. Литература

Наведеним поглављима претходе: насловна страна на српском језику, насловна страна на енглеском језику, страна са подацима о ментору и члановима Комисије, захвалница, сажетак докторске дисертације на српском и енглеском језику, садржај дисертације, листа слика, листа табела, попис коришћених скраћеница, као и попис ознака и симбола.

Након наведених поглавља дати су: кратка биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада, као и Изјава о коришћењу.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У *првом, уводном поглављу* најпре су сажето дефинисани мотивација и циљ истраживања могућности примене адитивних технологија, односно 3Д штампе, у домену производње делова муниције, тј. пројектила, као и елемената балистичке заштите. Затим су дефинисани основни појмови балистике и, посебно, балистике на циљу. Рамотрен је значај балистике на циљу и њене примене, а потом су приказане основне поставке механике пенетрације уз класификацију препрека и пенетратора. Наведени су најзначајнији режими, односно механизми пенетратционог процеса уз дефинисање главних исхода процеса пенетрације. Јасно су дефинисане и карактеристичне брзине – ударна брзина и брзина балистичког лимита. Коначно, објашњени су релевантни приступи решавању проблема балистике на циљу. Поред тога, уводни део пружа концизан преглед развоја технологија адитивне производње, уз одговарајућу класификацију и анализу предности и недостатака овог вида производње. Уз фокус на FDM (Fused Deposition Modeling) технологију, наведени су типични материјали који се употребљавају, као и карактеристике опреме која је коришћена у истраживању. Уводни део се завршава исцрпним прегледом доступне литературе и досадашњих резултата у домену терминално-балистичких истраживања повезаних са 3Д штампаним пројектиlima и елементима балистичке заштите.

У *другом поглављу* су размотрене могућности употребе и терминалнобалистичке карактеристике 3Д штампаних пројектила на репрезентативном примеру пројектила 9x19 mm. Применом адитивних технологија израђен је пројектил идентичне геометрије и значајно мање масе од стандардног зрна при чему су описани детаљи производње, уз непромењене све остале елементе муниције – иницијална каписла, барутно пуњење и каписла остају исти као код стандарне муниције. Иницијална експериментална испитивања показала су да је полимерни пројектил израђен применом FDM 3Д штампе не само функционалан у смислу да пролази кроз фазе балистичког циклуса без оштећења, већ и да пројектил поседује значајну кинетичку енергију и мерљиву ефикасност на стандардној мети. Експерименталним испитивањем, применом еталонске цеви и одговарајуће мерне опреме, извршена је детаљна анализа унутрашње балистике карактеристичне за опаљење полимерног пројектила. Посебно је извршена анализа појаве блеска на устима цеви. Размотрена је аеродинамика и динамика лета пројектила применом аналитичког, нумеричког и експерименталног приступа и идентификовани су доминантни утицајни фактори. Коначно, спроведено је експериментално

испитивање терминалнобалистичких ефеката 3Д штампане муниције на балистичком гелу, како у лабораторијским условима, тако и на отвореном стрелишту, извршено је поређење са ефектима стандардног FMJ пројектила и предложен је једноставан полуемпиријски модел за одређивање дубине продирања. Такође је развијен и нумерички модел процеса пенетрације који је верификован поређењем са резултатима експеримената. У завршном делу другог поглавља размотрене су различите практичне импликације примене 3Д штампаних пројектила, дат је предлог конструкције пројектила са дисперзним пуњењем, те систематизован преглед могућности даље оптимизације овог типа пројектила.

Треће поглавље посвећено је могућностима примене 3Д штампаних структура у домену балистичке заштите. У првом одељку подробно је описано истраживање утицаја геометрије испуне 3Д мете штампане од полилактида (PLA) у облику паралелопипеда на способност заустављања пројектила 9x19 mm. Размотрене су четири репрезентативне геометрије испуне – кубна, мрежаста, жироидна и саћаста, при 50-постотној густини испуне. Извршена су експериментална испитивања гађањем на отвореном стрелишту, уз експерименталну карактеризацију механичких својстава употребљеног материјала, те одређивање дубине продирања применом рачунарске томографије (СТ). Доказана је значајна предност саћасте испуне над осталим разматраним геометријама. Поред тога, развијени су нумерички и аналитички модели пробијања који су валидирани поређењем са резултатима експеримената. Такође, користећи сличне експерименталне технике као у претходном одељку али другачији пројектил (0.22 LR), размотрен је утицај самог материјала коришћеног за 3Д штампу – анализирана су четири термопластична полимерна материјала: Strongman (ојачани PLA), PCTG (термопластични кополиестар), PC/ABS (полимерна смеша поликарбоната и акрилонитрил-бутадијен-стирена) и TPU (термопластични полиуретански еластомер). Показано је да првопоменути материјал пружа највећу отпорност пенетрацији, што је у складу са утврђеним механичким карактеристикама. Посебно је испитан утицај оријентације испуне на отпорност мете и закључено је да је са становишта отпорности повољнији случај у коме путања пројектила пресеца зидове суседних ћелија, него када је она паралелна са осама ћелија. Додатно, извршено је експериментално испитивање утицаја густине испуне на балистичку отпорност мете, уз очекиван закључак да повећање густине доводи до пораста отпорности 3Д штампане структуре. Коначно, поглавље се завршава предлогом конструкције заштитног вишеслојног панела израђеног од оптимизованих 3Д штампаних плоча и карбонског платна и приказом резултата његовог експерименталног испитивања.

У *четвртом, закључном* поглављу сумиран је рад и указано је на главне резултате истраживања. Дат је осврт на верификацију хипотеза које су формулисане у уводу и подвучени су остварени научни и стручни доприноси. Такође је указано и на могуће правце даљих истраживања у овој области.

У поглављу *Литература* дат је списак 197 референци цитираних у докторској дисертацији, наведених према редоследу појављивања у тексту дисертације.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација кандидата Мухамеда Бисића, маг. инж. маш., под називом „Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“ представља савремен и оригиналан допринос у области система наоружања.

У дисертацији се разматра могућност примене адитивних производних технологија у изради како пројектила, тако и елемената балистичке заштите. Перформансе ових 3Д

штампаних балистичких елемената подробно су анализиране са аспекта балистике на циљу. Имајући у виду текуће трендове и преглед релевантне литературе, реч је о веома актуелном и савременом истраживању. Током рада на дисертацији спроведена су обимна и разноврсна експериментална истраживања која по први пут дају увид у понашање и перформансе 3Д штампаних структура са аспекта балистике на циљу. Поред тога, формиран је низ аналитичких и нумеричких модела, првенствено везаних за механику пенетрације, који су верификовани поређењем са резултатима спроведених експеримената.

Резултати истраживања проистекли из рада на докторској дисертацији верификовани су објављивањем оригиналног научног рада у међународном часопису са SCIE листе категорије M21a, који је референтан за разматрану проблематику.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

За потребе израде докторске дисертације кандидат је детаљно истражио постојећу релевантну литературу која се односи на предмет истраживања, односно на проблематику примене адитивних производних технологија у домену система наоружања, а посебно за израду пројектила малог калибра, као и добијање елемената балистичке заштите. Поред тога, литература обухвата област унутрашње, спољашње и балистике на циљу, области испитивања материјала, експерименталних балистичких тестова и сл. У раду је коришћено укупно 197 литературних извора, од којих је 150 референци објављено у последњих десет година, што упућује како на актуелност области истраживања, тако и на савременост коришћених библиографских извора. Такође, већина коришћене литературе је објављена у референтним научно-стручним часописима високог ранга и на етаблираним међународним научним скуповима. У уводном делу дисертације дат је исцрпан преглед и анализа литературе и идентификован простор за истраживачки допринос.

На основу изнетог, може се закључити да је кандидат користио референтну, актуелну и адекватну литературу као основу за самостално истраживање из области докторске дисертације.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У току рада на докторској дисертацији, у складу са утврђеним планом истраживања, коришћене су следеће научне методе истраживања:

- Анализа и систематизација релевантне литературе, која обухвата преглед досадашњих истраживања из области адитивне производње, балистике на циљу, балистичке заштите и муниције малог калибра, са циљем идентификације постојећих модела, експерименталних приступа и уочених истраживачких празнина.
- Аналитичко моделирање терминално-балистичких процеса, усмерено на опис понашања пројектила и препрека при удару, укључујући механизме пенетрације, деформације и преноса енергије, уз уважавање специфичности 3Д штампаних материјала и геометрија.
- Нумеричко моделирање, применом савремених рачунарских алата, у циљу симулације понашања 3Д штампаних пројектила и балистичких структура при изразито динамичким оптерећењима, као и предикције кључних балистичких параметара.
- Обимно експериментално истраживање, које представља централни део дисертације, а обухвата велики број контролисаних балистичких испитивања, са систематском варијацијом материјала, геометрије и параметара адитивне производње, у циљу прикупљања поузданих и поновљивих експерименталних резултата. Уз коришћење адекватне опреме, вршена су мерења следећих величина: почетна и ударна брзина

пројектила (хронографи на бази оптичких ефеката), притисак гасовитих продуката сагоревања у цеви оружја (пиезо сонде), дубина продирања пројектила у препреку (компјутерска томографија). Додатно, коришћена је ултрабрза камера за визуелизацију разматраних појава, као и опрема за карактеризацију механичких својстава материјала.

- Упоредна анализа резултата, кроз поређење аналитички и нумерички добијених предиктивних вредности са експериментално измереним резултатима, уз спровођење поступака верификације и валидације развијених модела.

На основу наведеног, може се закључити да је кандидат у раду на дисертацији користио адекватне и савремене научне методе истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати истраживања остварени у оквиру докторске дисертације имају научни, стручни и практични, односно апликативни значај у домену примене 3Д штампе у системима наоружања. Конкретније, тема докторске дисертације везана је за потенцијалну примену 3Д штампаних полимера у изради пројектила малог калибра, као и елемената балистичке заштите. Дакле, основна идеја, циљ и мотивација истраживања уско су повезане са практичним применама добијених резултата. У раду су експерименталним путем потврђене основне полазне хипотезе да је могуће: (а) адитивном производњом израдити 3Д штампане пројектиле малог калибра чије се терминално-балистичко понашање и ефекти на циљу могу унапред предвидети и контролисати кроз избор материјала, геометрије и параметара штампе, (б) пројектовати 3Д штампане полимерне и композитне структуре које остварују значајну, мерљиву и поновљиву балистичку отпорност кроз механизме контролисане деформације, фрагментације и дисипације енергије. Поред тога, дати су конкретни предлози конструкције пројектила са дисперзним пуњењем, као и заштитног вишеслојног панела, који се заснивају на елементима добијеним 3Д штампом.

Из наведеног је јасно да поред научног доприноса, резултати имају изразит апликативни потенцијал.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

У оквиру рада на дисертацији Мухамед Бисић је показао систематичност при анализи релевантних савремених истраживања, инвентивност при формулисању основних хипотеза, као и упорност и научну строгост при формирању сопствених математичко-физичких модела. Посебно се истиче његово ангажовање у самосталном осмишљавању, организацији и реализацији експерименталног дела истраживања. На објективан начин је извршио анализу и поређење одговарајућих резултата и извео релевантне закључке. Поред тога, кандидат је успешно представио и публиковао сопствена истраживања. Од значаја је поменути и кандидатову фокусираност и ефикасност у раду која је довела до завршетка истраживања у планираним роковима.

Чланови Комисије сматрају да је кандидат Мухамед Бисић кроз реализацију ове докторске дисертације недвосмислено доказао способност за самостално спровођење научноистраживачког рада.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Оригинални научни допринос кандидата Мухамеда Бисића и његове докторске дисертације под насловом „Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“ огледа се у креирању референтне базе експерименталних резултата и формирању одговарајућих аналитичких и нумеричких модела за карактеризацију терминално-балистичког понашања 3Д штампаних пројектила малог калибра и 3Д штампаних заштитних структура. Тиме се по први пут систематски и квантитативно дефинише утицај параметара адитивне производње (типа и густине испуне, оријентације штампе итд.), као и материјала за 3Д штампу, на механизме пенетрације, деформације и преноса енергије при балистичком удару. Овим истраживањем се попуњава изражена празнина у савременој литератури, у којој балистика на циљу 3Д штампаних система до сада није била обухваћена кроз контролисана, поновљива и упоредива експериментална испитивања, нити кроз њихову верификацију аналитичким и нумеричким моделима.

Научни допринос је садржан у поглављу 3 (стр. 78-86) и објављен у раду [1] категорије M21a у часопису *Polymers*, који је доступан на е-адреси <https://doi.org/10.3390/polym17131854>, а на коме је кандидат први аутор и једини докторанд.

Поред научног доприноса, стручни допринос ове дисертације огледа се у конкретним предлозима конструкције одређених пројектила, као и панела за балистичку заштиту, те у развоју експериментално верификованог и инжењерски применљивог оквира за пројектовање, процену и поређење 3Д штампаних пројектила малог калибра и 3Д штампаних структура намењених за балистичку заштиту. Претходно поменути нови инжењерски модели могу послужити као практична основа за развој, оптимизацију и евалуацију адитивно произведених балистичких компоненти у истраживачким, едукативним и примењеним инжењерским окружењима, као и за њихово поуздано поређење са конвенционалним балистичким системима.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

После анализе релевантне савремене литературе и постојећих резултата и решења у разматраној области докторске дисертације, Комисија констатује да су остварени резултати истраживања кандидата Мухамеда Бисића научно утемељени и значајни. Сагледавањем постављених циљева истраживања, полазних хипотеза и остварених резултата приказаних у докторској дисертацији, констатујемо да је кандидат успешно реализовао истраживање, потврђујући постављене хипотезе, уз формирање респектабилне базе експерименталних података, као и одговарајућих математичко-физичких модела, те формулисање јасних закључака.

Поред тога, свакако остаје значајан простор за унапређење истраживања који обухвата: поред FDM, анализу могућности примене других метода адитивне производње, примену веће базе материјала за 3Д штампу, потенцијалну анализу осталих геометрија испуне, разматрање већег броја потенцијалних пројектила који би могли да буду супституисани 3Д штампаним аналоганима, испитивање отпорности адитивно произведених заштитних структура на деловање различитих пројектила и сл. Даље истраживање може да буде усмерено ка проширењу развијених модела ради обухватања ширег спектра типова пројектила и циљева. Реализовано истраживање у сваком случају поставља чврсту основу за даље унапређење примене 3Д штампаних елемената у системима наоружања.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос докторске дисертације верификован је у следећем научним радовима:

Категорија M20 – радови објављени у научним часописима међународног значаја

Рад у водећем међународном часопису (**M21a**)

1. **Bisić, M.**, Pandžić, A., Jusufbegović, M., Ćerimović, M., Elek, P.: Influence of Infill Pattern on Ballistic Resistance Capabilities of 3D-Printed Polymeric Structures, *Polymers*, 2025, Vol. 17, Issue 13, 1854. <https://doi.org/10.3390/polym17131854>

Рад у међународном часопису (**M22**)

2. **Bisić, M.**, Razić, F., Pandžić, A., Bevrnja, M.: Penetration testing of 3D printed projectiles made of various types of polymers, *Journal of Mechanical Science and Technology*, 2023, Vol. 37, pp. 5535-5539. <https://doi.org/10.1007/s12206-023-2304-6>

Категорија M30 – зборници међународних научних скупова

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (**M33**)

3. **Bisić, M.**, Pandžić, A., Jokić, N., Bevrnja, M., Elek, P: Evaluation of Firing Reliability and Penetration Depth of 3D Printed PLA Projectiles for 9x19 mm Ammunition, Proceedings of the 36th DAAAM International Symposium, 2025, pp. 0154-0162, B. Katalinic (Ed.), ISBN 978-3-902734-47-1, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria, [10/2507/36th.daaam.proceedings.020](https://doi.org/10.2507/36th.daaam.proceedings.020)
4. **Bisić, M.**, Pandžić, A.: Advances in Additive Manufacturing Application in Military Industry, In: Mitrovic, N., Mladenovic, G., Mitrovic, A. (Eds.) New Trends in Engineering Research, CNNTech 2023, *Lecture Notes in Networks and Systems*, Vol. 792, pp. 168-187, 2024, Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-031-46432-4_14
5. **Bisić, M.**, Pandžić, A.: Experimental Analysis and Comparison of Mechanical Properties of Standard Grey Resins, With and Without Post-curing, and Biocompatible SLA Printed Materials, In: Mitrovic, N., Mladenovic, G., Mitrovic, A. (Eds.) Experimental Research and Numerical Simulation in Applied Sciences CNNTech 2022. *Lecture Notes in Networks and Systems*, Vol. 564, pp. 198-212, Springer, Cham, 2023, https://doi.org/10.1007/978-3-031-19499-3_11

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (**M34**)

6. **Bisić, M.**, Pandžić, A.: 3D Printed firearm, ammunition and military equipment, International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies CNNTech, p. 6, Zlatibor, Serbia, 4-7 July, 2023.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и детаљне анализе докторске дисертације под називом „Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“ кандидата Мухамеда Бисића, маг. инж. маш., Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације констатује да урађена дисертација представља оригиналан научни допринос у научној области машинско инжењерство, ужа научна област: војно машинство – системи наоружања, да је дисертација написана према свим стандардима научноистраживачког рада и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом и Правилником о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације констатује да је кандидат Мухамед Бисић, маг. инж. маш, успешно завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним предметом и постављеним циљевима истраживања.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да прихвати овај Извештај, да дисертацију „Анализа и оптимизација терминално-балистичких перформанси 3Д штампаних пројектила и балистичке заштите“ кандидата Мухамеда Бисића, маст. инж. маш, заједно са овим Извештајем стави на увид јавности у складу са законским одредбама и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 05.10.2026.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Милош Марковић, ванредни професор,
Универзитет у Београду - Машински факултет

.....
Др Предраг Елек, редовни професор,
Универзитет у Београду - Машински факултет

.....
Др Александар Симоновић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Машински факултет

.....
Др Михајло Поповић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Машински факултет

.....
Др Небојша Христов, ванредни професор,
Универзитет одбране – Војна академија