

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

(десет). По завршетку Мастер академских студија проглашен је за Студента генерације за генерацију студената уписану на факултет шк. 2014/15. године.

Добитник је укупно пет Похвала за одличан успех које се додељују поводом дана Машинског факултета Универзитета у Београду. Такође, добитник је две студентске стипендије Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, као и две стипендије „Доситеја“ Фонда за младе таленте Министарства омладине и спорта Републике Србије. Представљао је Машински факултет Универзитета у Београду на годишњим такмичењима студената машинства где је у два наврата освајао прво место из области машинских елемената. Поред тога, учествовао је на такмичењу Airbus Slicing Rocket Workshop као члан студентског тима Beoavia. Током јула и августа 2019. године обавио је стручну праксу у компанији Schlumberger у Оману.

Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписао је у шк. 2019/20 години (бр. индекса Д04/2019), са научноистраживачком оријентацијом на области конструкције пројектила и балистике на циљу. Положио је испите из свих предмета предвиђених Планом усавршавања студената докторских студија, укључујући ту и Пројекат идеје докторске дисертације, са просечном оценом 9.92 (девет целих деведесетдва). Одлуком Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду бр. 61206/2-25 донетој на електронској седници одржаној од 24. до 25. марта 2025. године, дата му је сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације под називом „Пенетрација оклопних челика високе тврдоће пројектилима стрелачке муниције са тврдим језгром“ и именовању проф. др Предрага Елека за ментора.

Од октобра 2020. године запослен је на Машинском факултету Универзитета у Београду као сарадник у звању асистента са пуним радним временом за ужу научну област Војно машинство – системи наоружања. Ангажован је на одржавању вежби и организовању и одржавању испита из предмета Основи погона пројектила на Основним академским студијама, као и из предмета: Физика експлозивних процеса, Конструкција пројектила, Погон ракета и Балистика на циљу на Мастер академским студијама Катедре за системе наоружања. Резултате научно-истраживачког рада објавио је у часописима међународног значаја категорије М20 (2 рада), у зборницима међународних научних скупова категорије М30 (7 радова) и у часописима националног значаја категорије М50 (1 рад).

У оквиру наставно-педагошке делатности учествовао је, као коаутор, у писању помоћног уџбеника *Пројектовање ракета и лансера - практикум* чији је издавач Машински факултет Универзитета у Београду. Поред тога, учествовао је у изради два елабората за потребе Војнотехничког института у Београду под називом *Истраживање могућности оптимизације основне кумулативне бојеве главе калибра 125 mm* (бр. 08/192-484) и *Извођење софтверске симулације детонационих процеса у кумулативним бојевим главама и оптимизација конструкције кумулативне бојеве главе ради добијања максималне ефикасности* (бр. 745/1 од 10.05.2023. године). Током јула 2021. године посетио је Егејски Универзитет (University of the Aegean) у Грчкој у склопу Erasmus+ програма мобилности.

Поред матерњег српског језика, говори, чита и пише на енглеском језику, а познаје и основе руског језика.

Активно се служи различитим софтверским алатима, укључујући: PTC Creo Parametric, AUTODYN, LS-DYNA, MATLAB, ANSYS, SolidWorks.

Б. Дисертације

Радован Ђуровић је студент треће године докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду (бр. индекса Д04/2019) и није одбранио докторску дисертацију.

В. Наставна активност

Радован Ђуровић је од избора у звање асистента био ангажован у одржавању вежби из пет предмета Катедре за системе наоружања у току шест школских година, од 2020/21, до 2025/26, и то:

Основне академске студије (изборни предмет)

- Основи погона пројектила

Мастер академске студије (обавезни предмети Модула за системе наоружања)

- Физика експлозивних процеса

- Погон ракета

- Конструкција пројектила

- Балистика на циљу.

Резултати студентског вредновања педагошког рада кандидата приказани су у наредним табелама, што је документовано званичним Извештајем Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду (бр. 1013/2 од 20.05.2026. године).

Средња оцена за све предмете по годинама:

Школска година	Предмети	Средња оцена
2020/21.	Физика експлозивних процеса (220-1136) Конструкција пројектила (220-1138) Погон ракета (220-0689)	4.92
2021/22.	Балистика на циљу (220-0691) Основи погона пројектила (210-1327) Физика експлозивних процеса (220-1136) Конструкција пројектила (220-1138)	4.95
2022/23.	Балистика на циљу (220-0691) Основи погона пројектила (210-1327)	5.00
2023/24.	Основи погона пројектила (210-1327) Физика експлозивних процеса (220-1136) Конструкција пројектила (220-1138) Погон ракета (220-0689)	4.85
2024/25.	Балистика на циљу (220-0691) Основи погона пројектила (210-1327) Физика експлозивних процеса (220-1136) Конструкција пројектила (220-1138) Погон ракета (220-0689)	4.85
2025/26.	Балистика на циљу (220-0691) Основи погона пројектила (210-1327) Физика експлозивних процеса (220-1136)	5.00

Средње оцене по појединим предметима за цео период од 2020/2021-2025/2026. године су следеће:

Предмет	Средња оцена
Основи погона пројектила	4.86
Физика експлозивних процеса	4.87
Погон ракета	5.00
Конструкција пројектила	4.99
Балистика на циљу	4.88

У оквиру наставно-педагошке делатности учествовао је, као коаутор, у писању помоћног уџбеника:

Марковић, М., Јевтић, Д., **Ђуровић, Р.**, Миличић, Л.: *Пројектовање ракета и лансера – практикум*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2023, 114 стр, ISBN: 978-86-6060-160-7.

Поред наведеног, кандидат је био члан 13 (тринаест) комисија за одбрану мастер радова на Модулу за системе наоружања:

1. Кандидат: Abdulwahed Alblooshi, тема: *140 mm Diameter Solid Propellant Rocket Motor: Design of the Nozzle*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2021.

2. Кандидат: Sultan Alkalbani, тема: *140 mm Diameter Solid Propellant Rocket Motor: Design of the Propellant Grain and Case*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2021.

3. Кандидат: Стефан М. Томић, тема: *Динамичка анализа уређаја за армирање и осигурање упаљача*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2021.

4. Кандидат: Вања Ж. Баждар, тема: *Натпритисак барутних гасова при опаљењу из стартног пиштоља*, комисија: Дејан Јевтић, Предраг Елек, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2021.

5. Кандидат: Алекса М. Трифковић, тема: *Анализа и пројектовање aerospike млазника*, ментор: комисија: Предраг Елек, Дејан Јевтић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2021.

6. Кандидат: Mohamad Yassine, тема: *Dual thrust solid propellant rocket motor design underlining the propellant grain design and optimization and its structural integrity*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2022.

7. Кандидат: Linda Ismail, тема: *Nozzle design and optimization for rocket motor application, and a comparative analysis between TIC and TOP nozzle contours*, комисија: Предраг Елек, Дејан Јевтић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2022.

8. Кандидат: Omar Alameri, тема: *Design of 128 mm Rocket Motor with Star Propellant Grain Configuration*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2022.

9. Кандидат: Вук В. Гарчевић, тема: *Моделирање пробојности поткалибарних пројектила са одбацивим носачем (APFSDS)*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2022.

10. Кандидат: Николета М. Димитријевић, тема: *Анализа ефикасности гасне кочнице артиљеријског оруђа калибра 152 mm*, комисија: Дејан Јевтић, Предраг Елек, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2022.

11. Кандидат: Лука Павловић, тема: *Структурна анализа упаљача са интегрисаним системом за корекцију путање*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2022.

12. Кандидат: Тијана Ђорђевић, тема: *Експериментално одређивање параметара перформанси ракетних мотора са чврстом погонском материјом*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2024.

13. Кандидат: Вања Стојиљковић, тема: *Моделирање подсистема механичких упаљача*, комисија: Предраг Елек, Милош Марковић, **Радован Ђуровић**, Машински факултет Универзитета у Београду, 2024.

Кандидат је значајно унапредио квалитет вежби које одржава примерима из инжењерске праксе, као и иновираним садржајем материјала намењених студентима.

Комисија оцењује да је кандидат Радован Ђуровић својим досадашњим ангажовањем показао изразит смисао за рад у настави и да је том раду приступио одговорно и савесно.

Г. Библиографија научних и стручних радова

Кандидат Радован Ђуровић је објавио следеће радове:

Г1. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20)

Г1.1 Рад у водећем међународном часопису категорије M21a:

1. **Ђуровић R.**, Elek P., Marković M., Jevtić D.: Modification and experimental validation of the Forrestal-Warren Perforation Model for high hardness armor steel plates of intermediate thickness, Defence Technology, Vol. 46, pp. 267-284, 2025, ISSN: 2096-3459, IF(2024) = 5.9
DOI: 10.1016/j.dt.2024.11.006

Г1.2 Рад у међународном часопису категорије M22:

2. Marković M., Elek P., Jaramaz D., Jevtić D., **Ђуровић R.**, Jaramaz L., Micković D.: Analysis of parameters influencing the pressure and temperature distribution in the gun bore evacuator, Thermal Science, Vol. 27, Part B, pp. 727-738, 2023, ISSN: 0354-9836, IF(2023) = 1.1
DOI: 10.2298/TSCI220409102M

Г2. Зборници међународних научних скупова (M30)

Г2.1 Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):

3. **Ђуровић R.**, Elek P., Marković M., Jevtić D., Erčević M.: Numerical analysis of the tungsten carbide-cobalt cored bullet penetrating the high-hardness steel plate, 10th International Scientific Conference on Defensive Technologies – OTEH 2022, pp. 161-168, Belgrade, 13-14 October 2022.

4. Elek P., **Ђуровић R.**, Hristov N., Jerković D., Aničić A.: Experimental investigation on the perforation of high-hardness steel plate by an API projectile, 10th International Scientific Conference on Defensive Technologies – OTEH 2022, pp. 144-149, Belgrade, 13-14 October 2022.

5. Marković M., Elek P., Jevtić D., **Ђуровић R.**, Todić I.: Numerical analysis of the inhomogeneous obstacle influence on the precursor shaped charge warhead performance, 10th International Scientific Conference on Defensive Technologies – OTEH 2022, pp. 155-160, Belgrade, 13-14 October 2022.

6. Elek P., Đorđević M., Marković M., Jevtić D., **Ђуровић R.**: Experimental and numerical study of behind armor debris after perforation of a steel plate by an AP projectile, 33rd International Symposium on Ballistics, Bruges, Belgium, 16-20 October 2023, pp. 17261737.

Г2.2 Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):

7. Elek P., Marković M., Jevtić D., **Đurović R.**: Modeling of penetration depth of a shaped charge jet, 9th International Congress of the Serbian Society of Mechanics, July 5-7, 2023, Vrnjačka Banja, Serbia

8. Elek P., Marković M., Jevtić D., **Đurović R.**: Numerical and analytical modeling of a shaped charge penetration depth, Proceedings of the 4th International Conference on Impact Loading of Structures and Materials, Fraunhofer Institute for High Speed Dynamics, ErnstMach-Institut, EMI, Germany, 2024, 88-89.

9. Elek P., Marković M., Jevtić D., **Đurović R.**: Ballistic impact of fragment-simulating projectiles on steel targets: A Multi-approach study, 10th International Congress of the Serbian Society of Mechanics, June 18-20, 2025, Niš, Serbia

Г3. Радови објављени у научним часописима националног значаја (M50)

Г3.1 Рад у националном часопису категорије (M52):

10. Elek P., Marković M., Jevtić D., **Đurović R.**: Modeling of Shaped Charge Jet Penetration Depth: Analytical and Numerical Approach, Scientific Technical Review, 74(2), 17-22. Beograd: Vojnotehnički institut, ISSN: 1820-0206, 10.5937/OTEN2402017E

Г4. Учешће у научноистраживачким пројектима

11. Почевши од 2024. године, ангажован је на реализацији научно-истраживачког пројекта Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије *Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства*, према уговорима о реализацији и финансирању научноистраживачког рада НИО (бр. 451-03-66/2024-03/200105 од 05.02.2024. године, бр. 451-03-137/2025-03/200105 од 4.2.2025. године, и бр. 451-03-34/2026-03/200105 од 05.02.2026. године).

Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

Радови [1], [3], [4] и [9] припадају области балистике на циљу, односно механике пенетрације, која је у фокусу истраживачког рада кандидата на докторским студијама.

У раду [1] је предложена модификација Форестал–Вореновог модела перфорације са циљем проширења његове примене на плоче од оклопног челика високе тврдоће умерених дебљина. Код ових плоча, приликом удара панцирно-пробојних пројектила, често долази до лома материјала путем механизма адијабатског смицања, што значајно утиче на балистичку отпорност. У циљу описивања овог ефекта уведен је појам ефективне дебљине, који је интегрисан у постојећи аналитички модел. Валидација предложеног приступа извршена је балистичким испитивањима плоча од панцирног челика ARMOX 500T подвргнутих удару пројектила калибра $7,62 \times 39$ mm са челичним језгром при различитим ударним брзинама. Током испитивања уочено је често формирање одсечка услед пластичног смицања, као и крто разарање тврдог челичног језгра пројектила. Анализиране су димензије и маса издвојених одсечака, као и резидуалне брзине пројектила, а у разматрање су укључени и подаци из литературе. Поређење оригиналног и модификованог модела показало је да увођење ефективне дебљине значајно побољшава тачност предвиђања резидуалних брзина и брзине балистичког лимита, при чему су одступања од експерименталних резултата сведена на неколико процената. Добијени резултати указују да предложени приступ има потенцијал за примену и у другим моделима перфорације, док су даља истраживања неопходна ради провере његове применљивости на различите врсте оклопних челика и услове удара.

У раду [3] анализирано је пробијање панцирних челичних плоча дебљине 8.5 mm пробојним пројетилем калибра 6.5 mm са језгром израђеним од волфрам карбид кобалта. Осносиметрични нумерички модел процеса пробијања реализован у програму ANSYS AUTODYN даје резултате који су у сагласности са резултатима експерименталних истраживања. Модел истовремено даје смернице за унапређење конструкције пројектила у циљу повећања пробојности. Рад [4] је експериментална студија пробијања панцирних челичних плоча ARMOX 500T дебљине 6 mm пројектилима пробојно-запаљивог дејства калибра 7.62x39 mm. Ударна брзина пројектила је варирана у широком опсегу и мерена је оптичком методом. Излазна брзина пројектила и делова препреке мерена је применом контактних баријера. Установљена је зависност излазне брзине пројектила од његове ударне брзине, као и вредност брзине балистичког лимита. Извршена је категоризација различитих исхода процеса пенетрације, као и анализа механизма пробијања, односно оштећења и лома материјала препреке. У раду [9] спроведена су обимна експериментална истраживања пробоја танких челичних плоча цилиндричним деформабилним пројектилима тупог врха. Испитиване су плоче дебљине 1.25 mm и 2.20 mm, док су пројектили пречника 4.70 mm имали две различите масе: 1.090 g и 1.912 g. На основу геометријских карактеристика и својстава материјала пројектила и циља, као доминантан механизам пробоја идентификовано је формирање одсечка. Током испитивања одређене су ударне и резидуалне брзине пројектила, као и геометријске карактеристике деформисаних пројектила и отвора насталих у плочама. Анализирани су различити аналитички модели који описују процес пробоја механизмом избијања чепа, а развијен је и нумерички модел у програмском пакету Abaqus применом Лагранжевог приступа и експлицитне временске интеграције. Поређење аналитичких и нумеричких резултата са експерименталним подацима показало је добро слагање, што је омогућило анализу утицаја масе пројектила на резидуалну брзину и процену брзине балистичког лимита.

У раду [2] разматрано је аналитичко и нумеричко моделирање појава у продувнику (евакуатору) цеви артиљеријских оруђа за куполну уградњу. Комплексан нумерички модел формиран у окужењу ANSYS FLUENT обезбеђује веома добро подударање прорачунских и експерименталних резултата који се односе на поље притиска и температуре у продувнику. Поред тога, модел омогућава анализу различитих утицајних параметара (конструкција продувника и карактеристике гасовитих продуката сагоревања барутног пуњења) на карактеристике и ефикасност рада продувника.

У раду [5] разматра се утицај вишеслојне препреке нехомогене структуре која се налази испред прекурсорске кумулативне бојеве главе на њену ефикасност у смислу активирања експлозивно-реактивног оклопа. Извршена је детаљна нумеричка анализа у програмском пакету ANSYS AUTODYN 2D за постојећу конфигурацију тандем кумулативне бојеве главе са и без препреке. Утврђен је значајан утицај постојања препреке, али и чињеница да у конкретном случају прекурсорски кумулативни млаз активира експлозивно реактивни оклоп.

Рад [6] односи се на карактеризацију фрагмената насталих након пробоја оклопа (Behind Armor Debris – BAD) која је од великог значаја како за оцену ефикасности панцирно-пробојних пројектила, тако и са аспекта рањивости циља. У раду је анализирана величина, облик, број, маса и брзина фрагмената насталих након пробоја челичне плоче. Експериментално је испитан пробој челичних плоча дебљине 6.35 mm панцирно-пробојним пројетилем калибра 12.7 mm. Брзина удара пројектила мерена је радарским системом, док је резидуална брзина одређивана помоћу мерних екрана. Масена и геометријска расподела насталих фрагмената, као и њихова енергетска својства, одређени су применом калибрисаних сведок-плоча. Предложен је аналитички модел заснован на закону одржања

енергије, механици лома и теорији фрагментације. Поређење прорачунских и експерименталних резултата показало је добро слагање у погледу облика, карактеристичних димензија, масене расподеле и брзине насталих фрагмената.

Радови [7], [8] и [10] односе се на различите аспекте конструкције, деловања и перформанси пробојних пројектила кумулативног дејства. Разматрани су аспекти формирања кумулативног млаза и његове пробојности, као и деловање различитих утицајних фактора. Нумеричке анализе изведене су коришћењем програма Abaqus/Explicit.

Комисија закључује да кандидат Радован Ђуровић има широка научна интересовања и да је у претходном периоду остварио значајне резултате у научном раду.

Ђ. Оцена испуњености услова

На основу достављеног материјала и претходно изнетих чињеница, Комисија констатује следеће:

- кандидат је завршио студије на Машинском факултету Универзитета у Београду са високом просечном оценом (Основне академске студије – 9.73 и Мастер академске студије – 9.85),
- кандидат има бројне награде и признања за одличан успех током студија, као и у активностима ван студија,
- кандидат је студент треће године докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду,
- кандидат има изражену способност за наставни рад која је одлично оцењена од стране студената (укупна средња оцена преко 4.90),
- кандидат је коаутор једног помоћног уџбеника,
- кандидат је учествовао у 13 комисија за одбрану мастер радова,
- кандидат је објавио укупно 10 научних радова: два рада у научним часописима међународног значаја (M20), седам радова у зборницима међународних научних скупова (M30) и један рад у научном часопису националног значаја (M50),
- кандидат одлично познаје енглески језик,
- кандидат поседује напредна знања и вештине рада на рачунару у различитим програмима.

Чланови Комисије такође констатују да кандидат поседује све људске, моралне и стручне квалитете који су својствени кодексу Универзитета и да се на основу досадашњег ангажовања кандидата може закључити да ће бити успешан у реализацији будућих наставних, научних, стручних и осталих активности на Машинском факултету у Београду.

Е. Закључак и предлог

На основу увида у приложену конкурсну документацију и анализе досадашњег рада, Комисија за писање овог реферата закључује да кандидат Радован Ђуровић, маг. инж. маш., студент докторских студија, испуњава све услове за избор у звање асистента, који су прописани Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Београду, Статутом Универзитета у Београду - Машинског факултета и Правилником о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду - Машинском факултету. Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Машинског факултета да **Радована Ђуровића**, маг. инж. маш., изабере у звање асистената на одређено време од 3 (три) године са пуним радним временом за ужу научну област Војно машинство – системи наоружања.

Београд, 25.06.2026.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Предраг Елек, редовни професор
Универзитет у Београду – Машински факултет

др Милош Марковић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Машински факултет

др Небојша Христов, ванредни професор
Универзитет одбране – Војна академија