

Веће за техничко-технолошке и природно-математичке науке је, Одлуком бр. 622-180 од 07.09.2026. године, именовало Комисију за оцену мастер рада Немање Ристића, под насловом „Оптимизација перформанси беспилотне летелице у карактеристичним режимима лета експерименталним избором елисе“. Након прегледа завршног рада, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

о завршном раду на мастер академским студијама

1. Биографски подаци кандидата

Немања Ристић рођен је 16. маја 2000. године у Панчеву, Република Србија. Основну школу „Жарко Зрењанин“ похађао је у родном месту Качареву коју је завршио са одличним успехом, док је средњу школу, Војну гимназију, похађао у Београду и исту је завршио са врлодобрим успехом. Школовање на основним академским студијама започео је 2019. године, на Војној академији Универзитета одбране у Београду, на студијском програму Војномашинско инжењерство – модул Ваздухоплови и ваздухопловни мотори, а завршио 2023. године са просечном оценом 8,69. Дипломски рад под називом „*Прорачун перформанси авиона са хибридном погонском групом*“ одбранио је у августу исте године са оценом десет. По завршетку основних академских студија произведен је у чин потпоручника техничке службе, а од септембра 2023. године је запослен у Министарству одбране, на Војнотехничком институту у Жаркову, где је ангажован на пословима који обухватају истраживачки и стручни рад у области ваздухопловства. Кроз рад у научно – истраживачкој области учествовао је у реализацији пројеката, као и у примени савремених метода и технологија у решавању стручних и истраживачких задатака. Наставио је школовање на Војној академији, уписавши мастер академске студије на студијском програму Војномашинско инжењерство, школске 2023/2024. године.

2. Опис завршног рада

Мастер рад садржи 90 страна текста, заједно са насловном страном, садржајем, списком литературе и прилозима А, Б и В. Рад садржи 9 поглавља, а у списку литературе наведено је 11 референци.

У уводном поглављу разматран је идејни концепт употребе беспилотних летелица. Истакнута је њихова намена, као и конструкцијске и концептуалне промене беспилотних летелица са напредовањем различитих технологија. Посебна пажња посвећена је погонском систему овог типа летелица и елиси као његовом сегменту, где је представљен почетни оквир за разматрање проблема оптимизације перформанси беспилотних летелица.

У другом поглављу обрађене су теоријско – методолошке основе мастер рада. Представљен је проблем истраживања, потом предмет и циљ истраживања, као и хипотезе и методе коришћене приликом истраживања.

Треће поглавље посвећено је теоријским основама. У овом делу рада представљене су перформансе летелица код класичне погонске групе, и уједно су идентификовани

карактеристични режими лета на којима се исте посматрају. Посебан део односи се на сегмент погонске групе чијим ће експерименталним избором вршити оптимизација перформанси беспилотне летелице, односно елисе. Представљена је њена намена, поделе, геометријске и аеродинамичке карактеристике, као и теорије које су се бавиле интеракцијом елисе и струје ваздуха.

У четвртном поглављу обрађен је сегмент експерименталних испитивања. Првенствено је дат опис погонског система где су идентификовани делови истог, са посебним акцентом на предметне елисе. Потом је дат опис опитног стола и мерне опреме, односно услова статичких испитивања, након чега је дат опис аеротунела T-32 у којем су вршена динамичка испитивања погонског система. У предметном делу рада, најпре је представљен начин и ток статичких испитивања са важећим математичким релацијама, након чега су резултати испитивања, као и прорачуна представљени табеларно и графички. На основу добијених резултата, извршен је одабир елиса које су посматране у даљим динамичким испитивањима. Даље је извршен опис услова током динамичких испитивања, са важећим математичким релацијама, а чији су резултати приказани табеларно у прилозима А и Б. Након обраде резултата представљен је графички приказ истих.

Обзиром да добијени резултати нису били довољни за адекватан избор елисе, у петом поглављу уведен је апроксимативни аеродинамички модел беспилотне летелице кратког долета, са циљем да се дефинишу услови за остваривање посматраних режима лета, са релевантним математичким релацијама.

Из тога је, шестим поглављем, извршено дефинисање радних тачака система које представљају пресек експерименталних и прорачунских вредности, а истовремено омогућавају интеграцију посматраног погонског система са апроксимативним аеродинамичким моделом беспилотне летелице кратког долета. Дефинисан је принцип одређивања радних тачака система, праћен одговарајућим математичким релацијама, на основу чега је извршен табеларни приказ резултата за посматране елисе.

У седмом поглављу дата је анализа експерименталних и прорачунских резултата испитивања. Извршена је анализа погонског система са променом две елисе које су задовољиле претходно постављене критеријуме. Анализом енергетске ефикасности погонског система и анализом изабраних карактеристичних режима лета, омогућено је сагледавање утицаја промене елисе на погонски систем.

У осмом поглављу извршена је дискусија добијених резултата, на основу чијег сагледавања је извршен одабир оптималне елисе за посматране режиме лета. У овом сегменту је извршена компарација експерименталних резултата, на основу чега је и вршен одабир адекватне елисе.

На крају рада, дат је закључак о добијеним резултатима, дата су ограничења истраживања, као и предлог за будућа истраживања у области оптимизације перформанси беспилотних летелица експерименталним избором елисе.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Предмет мастер рада Немање Ристића, дипл. инж. маш. је оптимизација перформанси беспилотне летелице експерименталним избором елисе. Анализом утицаја промене елисе на понашање система сачињеног од одабране погонске групе и дефинисаног апроксимативног аеродинамичког модела беспилотне летелице кратког долета при карактеристичним режимима лета, добијено је инжењерско сагледавање промене перформанси система од значаја. Повезивањем експерименталних са прорачунским резултатима дефинисањем радних тачака система, формиран је користан алат за процену утицаја промене елисе на перформансе посматраног модела, што подиже квалитет рада и приказаног процеса оптимизације перформанси.

Мастер рад представља значајан корак у правцу истраживања оптимизације перформанси експерименталним избором елисе. Овај начин избора елисе показује да је могуће доћи до корисних резултата, који у случају одабраног модела беспилотне летелице дају значајна побољшања летних карактеристика на посматраним режимима. Посебан допринос рада огледа се у изналажењу методологије за адекватан избор елисе, а самим тим и оптимизацију перформанси. Тиме се овим радом потврђује да и уз постојећа ограничења, могуће извршити побољшање перформанси беспилотне летелице на карактеристичним режимима лета експерименталним избором елисе.

4. Закључак и предлог

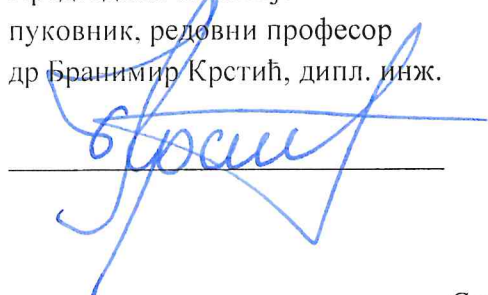
На основу прегледа и детаљне анализе мастер рада Немање Ристића, дипл. инж. маш. Комисија за оцену мастер рада констатује да урађени мастер рад представља оригиналан допринос оптимизацији перформанси беспилотних летелице, да добијени резултати јасно показују да се експерименталним избором елисе могу остварити побољшања летних перформанси летелице, уз неизбежне изазове правилног дефинисања радних тачака система. У току израде мастер рада студент Немања Ристић је показао темељан приступ предмету истраживања, самосталност у раду, као и високу мотивисаност за радом на актуелној теми из области перформанси летелица.

На основу наведеног, Комисија предлаже Већу за техничко - технолошке и природно - математичке науке, да прихвати рад Немање Ристића, дипл. инж. под називом „Оптимизација перформанси беспилотне летелице у карактеристичним режимима лета експерименталним избором елисе“, као завршни рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 16. септембар 2026. године

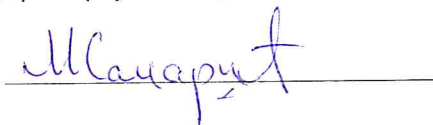
Чланови комисије

Председник комисије
пуковник, редовни професор
др Бранимир Крстић, дипл. инж.

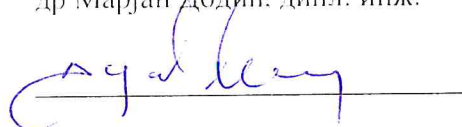




Члан комисије
војни службеник, ванредни професор
др Марија Самарџић, дипл. инж.



Ментор
потпуковник, доцент
др Марјан Додић, дипл. инж.



Достављено:

- Катедри војномашинског инжењерства (е/р),
- потпуковнику доценту др Марјану Додићу (преко катедре ВМИ, е/р),
- студенту МАС СП ВМИ Вукану Стевановићу (преко катедре ВМИ, е/р) и
- Архиви