

**ПРЕДМЕТ: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Велибора Андрића,
дипломираног инжењера саобраћаја**

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета бр. 521/5 од 12.05.2025. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Велибора Андрића, дипломираног инжењера саобраћаја, под називом:

**„МЕТОДОЛОГИЈА ОПТИМИЗАЦИЈЕ ПРОЦЕДУРА
ИНСТРУМЕНТАЛНОГ ПРИЛАЖЕЊА“**

Након прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

На основу предатог захтева кандидата Велибора Андрића, дипломираног инжењера саобраћаја и донетих одлука Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета, хронологија одобравања и израде дисертације је следећа:

- 25.11.2019. године кандидат Велибор Андрић је поднео пријаву теме и предлога истраживања у оквиру докторске дисертације Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета (бр. 1132/1) уз молбу да се спроведе поступак за оцену подобности кандидата и предложене теме, и за ментора предложио др Феђу Нетјасова, ванредног професора Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета;
- 26.11.2019. године Веће здружене катедре за експлоатацију ваздухоплова и планирање и организацију ваздушног превоза и аеродрома и безбедност ваздушне пловидбе предлаже Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације (бр. 1132/3);
- 10.12.2019. године Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета именovalo је Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације (одлука бр. 1132/4 од 12.12.2019), у саставу:

- Др Феђа Нетјасов, ванредни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет
 - Др Татјана Крстић Симић, доцент
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет
 - Др Милан Станојевић, редовни професор
Универзитет у Београду - Факултет организационих наука
- 20.12.2019. кандидат Велибор Андрић је успешно одбранио предлог истраживања у оквиру докторске дисертације (извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације бр. 1132/5 од 23.12.2019);
 - 25.12.2019. године Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације је поднела позитиван извештај (бр. 1132/6) Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета;
 - 14.01.2020. године Наставно-научно веће је усвојило Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и донело Одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора (одлука бр. 43/2 од 14.01.2020);
 - 23.01.2020. године Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације (одлука бр. 61206-198/2-20 од 23.01.2020);
 - 23.04.2025. године кандидат Велибор Андрић је предао примерак докторске дисертације уз захтев Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета за почетак поступка за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације (бр. 521/1);
 - 24.04.2025. године Веће здружене катедре за експлоатацију ваздухоплова и планирање и организацију ваздушног превоза и аеродрома и безбедност ваздушне пловидбе предлаже Комисију за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације (бр. 521/3);
 - 08.05.2025. године Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета именovalo је Комисију за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације (одлука бр. 521/5 од 12.05.2025. године), у саставу:
 - Др Бојана Мирковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет
 - Др Милош Николић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет
 - Др Дорис Новак, редовни професор
Свеучилиште у Загребу - Факултет прометних знаности, Хрватска

Кандидат Велибор Андрић уписао је докторске академске студије 2009/2010. године на Универзитету у Београду – Саобраћајном факултету, на студијском програму Саобраћај. Положио је све испите предвиђене планом и програмом студија са просечном оценом 9,89.

На основу Одлуке Наставно-научног већа бр. 1333/1, студијски програм је започео у пролећном семестру школске 2009/2010, те се рок за завршетак студија рачуна од почетка тог семестра. Кандидату је на лични захтев одобрено мировање за 2012/13. (одлука бр. 9/25), 2014/15. (одлука бр. 9/90), 2017/18. (одлука бр. 1154/18), 2020/21. (одлука бр. 9/562), 2021/22. (одлука бр. 476/1), 2022/23. (одлука бр. 1231/1) и 2023/24. (одлука бр. 9/1061).

Кандидату је на лични захтев одобрен продужетак рока за завршетак израде и одбране докторске дисертације у троструком броју школских година потребних за реализацију студијског програма (одлука бр. 131/2 на годину дана, и одлука бр. 881/3 до троструког броја школских година).

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација кандидата Велибора Андрића припада научној области техничко-технолошких наука, подручју „Саобраћај“ и ужој научној области „Аеродроми и безбедност ваздушне пловидбе“ за коју је матичан Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет. Докторска дисертација израђена је под менторством др Феђе Натјасова, редовног професора Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета.

Др Феђа Натјасов је редовни професор на Катедри за аеродроме и безбедност ваздушне пловидбе, на Универзитету у Београду - Саобраћајном факултету. Аутор је и коаутор преко 100 радова објављених у научним и стручним часописима, на међународном и националном нивоу, на домаћим и међународним научним скуповима, од којих је 14 објављено у часописима са SCI листе (са импакт фактором), категорије M21, M22 или M23. Био је члан, водећи истраживач или руководиоца ауторског тима у преко 30 научно-истраживачких студија и пројеката. Аутор је и два основна универзитетска уџбеника и једне међународне монографије. Рецензент је у двадесетак међународних научних часописа. Главне области истраживања др Феђе Натјасова су управљање ваздушним саобраћајем, контрола летења и безбедност ваздушне пловидбе.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Велибор Андрић је рођен 11. јула 1985. године у Шапцу, Република Србија. Након завршеног осмогодишњег школовања, као носилац Вукове дипломе и ђак генерације општине Коцељева, уписује „Ваљевску гимназију“, природно-математички смер.

Као одличан ученик 2004. године школовање наставља на Универзитету у Београду - Саобраћајном факултету, на Смеру за ваздушни саобраћај и транспорт. Основне академске студије је завршио са просечном оценом 9,27. Дипломирао је 23. децембра 2009. године на Катедри за аеродроме и безбедност ваздушне пловидбе са највишом оценом, на тему „Airspace Management Improvements Initiative and Solutions“, под менторством проф. др Обрада Бабића. Дипломски рад је настао као резултат стручне праксе обављене у Европској организацији за безбедност ваздушне пловидбе (European Organisation for the Safety of Air Navigation – EUROCONTROL). У току основних академских студија био је стипендиста Министарства просвете Републике Србије, као и добитник диплома „Свети Сава“ за остварен изузетан успех у трећој и петој години студија на Универзитету у Београду - Саобраћајном факултету.

Као носилац Стипендије Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије за младе истраживаче – докторанте, школске 2009/2010. године је уписао докторске академске студије на Универзитету у Београду - Саобраћајном факултету. Током 2010. године је изабран у звање истраживач сарадник на Катедри за аеродроме и безбедност ваздушне пловидбе, где је био ангажован на више истраживачких и консултантских пројеката, и учесник домаћих и међународних конференција, семинара, радионица и летњих школа.

Другу половину 2012. и почетак 2013. године провео је на стручном усавршавању у Контроли летења Србије и Црне Горе SMATSA доо Београд, у Служби за управљање ваздушним саобраћајем. Након тога своје професионално искуство даље развија на радном месту

инжењера за навигацију у авиокомпанији Air Serbia, у Служби летачко оперативног инжењеринга.

Тренутно је запослен у Контроли летења Србије и Црне Горе SMATSA доо Београд, на пословима пројектовања и имплементације процедура за инструментално летење. Учествовао је у пројектима имплементације PBN процедура за долазак, прилаз и одлазак на аеродромима у Београду, Нишу, Краљеву и Тивту, као и изради идејног решења PBN процедура за аеродром Подгорица. Члан је Међународног удружења за пројектовање и валидацију процедура летења (International Flight Procedure Design and Validation Association - IFPDVA), као и Eurocontrol радне групе за подршку имплементацији PBN процедура (PBN Implementation Support Group - PBN ISG).

У току своје академске и стручне каријере био је редован учесник релевантних конференција, семинара и окупљања из области ваздушног саобраћаја, а такође је у својству аутора и коаутора учествовао у изради низа публикација и стручних радова.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Велибора Андрића, дипломираног инжењера саобраћаја, написана је у складу са „Упутством о облику и садржају докторске дисертације која се брани на Универзитету у Београду“ из 2019. године. Докторска дисертација је написана на српском језику, ћириличним писмом, на папиру А4 формата са једноструким проредом. Укупан број страна које садржи дисертација је 208, са 56 табела и 94 слике.

На почетку докторске дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику заједно са кључним речима, а затим и садржај дисертације, списак табела и списак слика.

Докторска дисертација је структурно подељена у 14 поглавља, груписаних у 5 целина, на следећи начин:

- I. Увод**
 - 1. Тема рада
 - 2. LPV процедуре
 - 3. Преглед литаратуре
- II. Моделирање проблема**
 - 4. Методологија рада
 - 5. Дефинисање проблема
 - 6. Тип проблема
 - 7. Математички модел
 - 8. Метод за решавање проблема
- III. Модел**
 - 9. Концептуални модел
 - 10. Рачунски модел
 - 11. Тестирање и припрема модела
- IV. Примена модела**
 - 12. Нумерички пример
 - 13. Резултати и дискусија
- V. Заључак**
 - 14. Закључна разматрања

Након наведених поглавља, дат је списак ознака и скраћеница, и списак литературе који садржи 161 библиографску јединицу коришћену при изради докторске дисертације. На крају се налази 8 прилога, биографија аутора на српском језику, као и потписане изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и о коришћењу докторског рада.

Према структури рада, примењеним научним методама и постигнутим резултатима, дисертација у потпуности задовољава критеријуме и стандарде предвиђене за овакву врсту научног рада.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Део I - Увод, почиње са детаљним описом теме, мотивацијом за истраживање и структуром докторске дисертације, датим у Пoglављу 1. У Пoglављу 2 су, затим, приказани основни елементи и општи приступак пројектовања LPV (*Localizer Performance with Vertical guidance*) процедуре за инструментално прилажење, за коју је развијен оптимизациони модел за подршку одлучивању у оквиру дисертације. У Пoglављу 3 је приказан преглед литературе у области оптимизације инструменталних процедура, кроз коју се додатно образлаже мотивација, а допринос овог истраживања се адекватно поставља у односу на до сада остварене резулте.

У Делу II, приказан је процес моделирања проблема оптимизације процедура инструменталног прилажења на примеру LPV CAT I процедура. У Пoglављу 4 дефинисана је методологија која се састоји од шест корака, од којих су прва четири корака приказана у оквиру овог дела. У Пoglављу 5 описан је уобичајен поступак пројектовања процедура, као и проширење овог поступка које подразумева оцену комплексности пројектоване процедуре, затим је дат детаљан приказ конструкције процедура за инструментално прилажење и поступак анализе надвишавања препрека. У Пoglављу 6, на основу утврђене димензионалности и комплексности, проблем је окарактерисан као тежак проблем комбинаторне оптимизације. Математички модел који се састоји од функције циља, управљачких променљивих, параметара, ограничења, као и скале квалитета решења приказан је у Пoglављу 7. Пoglавље 8 се фокусира на одабир оптимизационог метода за проналажење најбољег допустивог решења, и даје приказ механизма рада метахеуристичког алгоритма за оптимизацију на бази колоније пчела, који је усвојен и образложен као погодан за посматрани проблем.

Део III се односи на тестирање модела. Прво су приказани концептулни модел (Пoglавље 9) и рачунарски модел (Пoglавље 10) који се састоје из PANS-OPS модула (пројектовање процедуре), и оптимизационог модула (избор најбољег допустивог решења). Рачунарским моделом, односно програмом, решавање проблема је преведено у значајно ефикасније рачунарско окружење, фокусирано на примену развијеног математичког модела. У поглављу 11 приказани су резултати верификације и валидације модела. Изградња поверења у модел започета је од прве фазе његове формулације, применом принципа структуралног развоја главних функционалности, а завршена низом тестова који доказују доследност и ваљаност примене уграђених логичких принципа за добијање решења.

Практична примена развијене методологије оптимизације процедура инструменталног прилажења на примеру LPV CAT I процедура, је приказана у Делу IV, на примеру Аеродрома Подгорица, Црна Гора. Аеродром Подгорица изабран је због сложене теренске конфигурације, која представља изазовно окружење за тестирање модела.

У оквиру последњег, V дела дата су закључна разматрања резултата добијених на основу спроведених истраживања у оквиру докторске дисертације, научни доприноси као и правци

будућих истраживања. Овај део обухвата препоруке за унапређење методологије и могућности шире примене модела.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Прегледом литературе је утврђено да досадашњи академски допринос пројектовању процедура инструменталног прилажење није значајан, упркос растућој потреби индустрије и напредним технологијама у области сателитске навигације, које су отворили нове могућности. Претходно објављени резултати се углавном фокусирају на оптимизацију номиналне путање и промену путање у времену, при чему се одступа од концепта процедуре за инструментално прилажење као статичке структуре, чија је основна сврха осигурање безбедних висина летења тј. надвишавање препрека унутар заштитног простора. Већина радова фокусира се на оптимизацију путање у хоризонталној равни, док је вертикална компонента, кључна за безбедно извршавање операција, често занемарена или недовољно разматрана. Критеријуми оптимизације који се углавном користе су ниво буке или потрошња горива.

У овој докторској дисертацији развијена је методологија оптимизације процедура инструменталног прилажења на примеру LPV CAT I процедура, које представљају најновију генерацију процедура за прецизно прилажење и слетање, у потпуности базирану на сателитској навигацији. Дисертација представља оригинални научни допринос решавању практичних проблема приликом пројектовања процедура инструменталног прилажења узимајући у обзир, не само безбедносне критеријуме (избегавање и надвишавање препрека), већ и тежину извршења процедуре из перспективе посада ваздухоплова које ову процедуру у реалним условима прате.

Процес пројектовања процедура подразумева конструкцију процедуре у складу са прописаним критеријумима, уз обезбеђивање што ниже вредности оперативних минимума за слетање. Како оперативни минимуми директно зависе од постојања препрека у околини аеродрома, примарни задатак за пројектанта је дефинисање оперативно изводљиве путање за избегавање значајних препрека, која ће омогућити безбедно одвијање процедуре слетања у локалним условима који диктирају ограничења. Кроз практични пример је показано да развијена методологија омогућава проналажење бољих решења од постојећих, у условима високе комплексности локалних услова, и немогућности пројектанта да свеобухватно сагледа иста.

Још један од значајних доприноса овог рада представља увођење комплексности процедура (са аспекта летачких посада) као критеријума за оптимизацију и доношење одлука у оквиру функције циља. Оваквим приступом омогућена је квантификација квалитета добијених решења, у форми која до сада није примењена у домену прилазних процедура, и пружен је начин за решавање једног од главних изазова у процесу њиховог пројектовања.

Савременост и оригиналност теме дисертације потврђена је и објављивањем резултата истраживања у међународном часопису са SCI листе и у зборницима радова међународних научних скупова и конференција.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији је дат систематичан преглед литературе у области пројектовања и оптимизације процедура, где су посебно коментарисани формулација проблема, избор критеријума оптимизације, примена критеријума и комплетност решења, начин генерисања путање и

оперативна примена генерисаног решења, који су од значаја за артикулацију оригиналности овог истраживања спрам већ остварених резултата претходних истраживања.

Наведена и коришћена литература је савремена, релевантна и адекватна предмету и циљевима истраживања. Покривени су како регулаторни захтеви за пројектовање процедуре (ИКАО и ЕАСА документа), тако и релевантне референце у области вишекритеријумске оптимизације, развоја и примене одабраног BCO (*Bee colony optimization*) алгоритма.

Списак литературе који је наведен у дисертацији садржи 161 библиографску јединицу и обухвата радове из признатих међународних часописа, радове саопштене на конференцијама међународног значаја, као и извештаје релевантних међународних институција. Коришћена литература показује да је кандидат детаљно анализирао и на одговарајући начин навео референце које су у вези са темом дисертације.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Истраживање у оквиру ове докторске дисертације започето је детаљним приказом поступка за пројектовање процедура инструменталног прилажења, који обухвата конструкцију свих сегмената номиналне путање (почетног, међу, завршног и неуспелог прилажења), конструкцију OAS (*Obstacle assessment surfaces*) површи и заштитних појасева. Описани поступак, тј. низ функција неопходних за извршавање описаног процеса пројектовања LPV процедура чини тзв. PANS-OPS модул.

Након тога је уследио развој математичког модела који се састоји од управљачких променљивих, тежинских фактора, функције циља за поређење квалитета решења и ограничења. Како би се обезбедила бржа конвергенција ка најбољем решењу метахеуристика базирана на итеративном поступку модификације решења је одабрана као погодна. Формулисан је BCO алгоритам који је основ оптимизационог модула. Оптимизациони модул има основну функцију да замени улогу човека у поступку доношења одлука, односно да аутоматизује поступак одлучивања у оквиру процеса проналажења најбољег решења, на недетерминистички начин.

Извршена је верификација прорачуна тежинских фактора и укупне функције циља, верификација прорачуна елемената процедуре заједно са поступком надвишавања препрека, затим и валидација оптимизационог метода кроз оцену квалитета рада алгоритма за претрагу решења, и квалитета добијених решења.

Узимајући у обзир природу разматраних проблема, као и остварене резултате, Комисија закључује да примењени методи представљају адекватан избор, одговарају по значају, структури и примени, теми докторске дисертације и представљеном истраживању.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације, поред научне вредности, имају и практичну примену. Примена предложене методологије и развијених модела је приказана на примеру Аеродрома Подгорица, Црна Гора. Показано је да је предложена методологија генерисала решења за полетно-слетну стазу RWY 36 која је значајно надмашила постојећу LPV процедуру у погледу укупног квалитета процедуре (низак квалитет постојеће у висок квалитет генерисаних процедура) уз смањење OCH (*Obstacle clearance height*), иако незнатно (са 207 ft на 200 ft), у оба сценарија - без и са додатним оперативним ограничењима.

Пример који илуструје сложеност овог процеса јесте развој решења за RWY 18, где је применом традиционалних метода пројектовања процедура било потребно приближно три месеца за идентификацију првог и јединог допустивог решења. Насупрот томе, предложена методологија је генерисала по 12 допустивих решења, за значајно краће време (у сатима), у оба сценарија - без и са додатним оперативним ограничењима. Степен квалитета најбољег решења је средњи, са ОСН од 200 ft.

Резултати експеримената су, такође, показали да мала одступања од најбољег добијеног решења могу бити оперативно прихватљивија у одређеним околностима. У таквим случајевима, пожељније је обезбедити стратегију претраге која генерише већи број независних, допустивих опција, уместо оне која се фокусира искључиво на једно оптимално решење.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални рад

У досадашњем научно-истраживачком раду кандидат Велибор Андрић је показао способност да адекватно приступи решавању научних проблема. Током израде докторске дисертације показао је изражене вештине у погледу сагледавања научних проблема, идентификовања потребе за унапређење традиционалних начина доношења одлука, дефинисања циљева истраживања, одабиру метода и начина решавања проблема, одговарајућег начина припреме и обраде података, спровођењу истраживања на примеру реалног система, дефинисању закључака и праваца будућих истраживања.

Кандидат је показао способност да објављује резултате истраживања у међународном научном часопису, као и да их успешно презентује на међународним конференцијама и скуповима. Такође, кандидат је показао способност за рад на научно-истраживачким студијама и пројектима.

На основу свега наведеног, Комисија сматра да је кандидат Велибор Андрић несумњиво показао способност за самостални научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

На основу прегледа докторске дисертације кандидата Велибора Андрића, Комисија сматра да су остварени следећи оригинални научни доприноси:

- Извршена је систематизација и преглед различитих научних приступа решавању проблема оптимизације процедура прилажења и идентификоване релаксације коришћене у решавању овог проблема, које не гарантују оперативну применљивост предложених решења;
- Развијена је оригинална методологија за оптимизовано пројектовања LPV процедура прилажења, у складу са специфичним оперативним окружењем и захтевима. Механизам одлучивања се заснива на два модула – PANS-OPS модул за прорачун елемената процедуре и проверу надвишавања препрека и оптимизациони модул за итеративно проналажење допустивих и најбољег решења зансованог на вредности предложене функције циља;
- Развијен је оригинални поступак за квантификацију квалитета добијених решења, у форми која до сада није примењена у домену прилазних процедура, и на тај начин унапређен процес доношења одлуке. У циљу одабира решења применљивих у реалном

окружењу, развијена је функција циља и ограничења, и пажљиво изабрани тежински коефицијенти, засновани на комплексности процедура са аспекта летачких посада.

- Унапређен је традиционални процес пројектовања процедура. Развијени модели доказано омогућавају побољшање постојећих LPV процедура, као и генерисање нових LPV процедура на локацијама које су, због значајних препрека, окарактерисане као тешко изводљиве или немогуће за инструментално прилажење.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Узимајући у обзир остварени научни допринос, Комисија сматра да су у потпуности задовољени постављени циљеви истраживања. Остварени резултати представљају оригиналан приступ за решавање проблема оптимизације LPV процедуре инструменталног прилажења.

Примена предложених модела на реалном примеру (Аеродром Подгорица), показала је велики потенцијал за унапређење постојећих процедура тј. избор решења мање комплексности за летачку посаду, као и изналажење решења у изузетно комплексним локалним условима за које се до сада сматрало да имплементација инструменталне процедуре прилажења није могућа.

Поред развијених модела, допринос докторске дисертације огледа се и кроз систематизацију и преглед различитих научних приступа и примећених недостатака везаних за традиционални процес пројектовања процедура, као и напоре уложене ка оптимизацији путања и трајекторија (до сада, претежно у контексту смањења буке и потрошње горива).

На крају, Комисија закључује да знања и развијен оптимизациони модел проистекао из истраживања током израде ове докторске дисертације представљају значајан напредак у области доношења одлука у процесу пројектовања LPV процедура инструменталног прилажења. Такође, представља и значајну полазну основу за даља побољшања као што су: увођење нестандартних елемената процедуре инструменталног прилажења, који би обезбедили већу флексибилност у креирању решења у изазовним теренским условима; примена на друге типове процедура, нове или измењене PANS-OPS критеријуме и/или оперативне процедуре.

4.3. Верификација научних доприноса

Остварени научни доприноси у оквиру ове докторске дисертације верификовани су објављивањем три публикације, од тога једног рада у међународном часопису са SCI листе и два рада на међународним научним скуповима. Научни доприноси дисертације верификовани су објављивањем следећих радова:

Категорија M22:

1. **Андрић, В.**, Николић, М. и Нетјасов, Ф. (2024). A metaheuristic-based optimization model for flight procedure design. *Engineering Optimization*, 1-26, <https://doi.org/10.1080/0305215X.2024.2413645> (IF₂₀₂₃=2,2)

Категорија M33:

2. **Андрић, В.**, Нетјасов, Ф. и Николић, М. "A Novel Methodology for Optimizing Instrument Approach Procedures", 2024 SESAR Innovation Days (SID 2024), 12-15. новембар 2024, Рим, Италија.
3. **Андрић, В.** и Нетјасов, Ф. "Метод за оцену комплексности процедура за инструментално прилажење," Зборник радова са 51. Међународног симпозијума о операционим истраживањима (SYM-OP-IS 2024), 16-19. септембар 2024, Тара, Србија.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Разматрајући структуру рада, научне доприносе, примењене научне методе, обим и квалитет истраживања, развијене моделе и добијене резултате, Комисија закључује да докторска дисертација под називом **„МЕТОДОЛОГИЈА ОПТИМИЗАЦИЈЕ ПРОЦЕДУРА ИНСТРУМЕНТАЛНОГ ПРИЛАЖЕЊА“**, кандидата Велибора Андрића, дипломираног инжењера саобраћаја, испуњава све критеријуме, стандарде и услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Београду и Статутом Саобраћајног факултета.

Докторска дисертација представља значајан и практично примењив научни допринос у ужој научној области „Аеродроми и безбедност ваздушне пловидбе“. Предложени модели и резултати у овој докторској дисертацији верификовани су објављивањем једног рада у међународном часопису са SCI листе категорије M22 и два рада на међународним научним скуповима и конференцијама. Дисертација је оригиналан научни рад и доказ научно-истраживачке зрелости кандидата.

Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета да се докторска дисертација под називом **„МЕТОДОЛОГИЈА ОПТИМИЗАЦИЈЕ ПРОЦЕДУРА ИНСТРУМЕНТАЛНОГ ПРИЛАЖЕЊА“**, кандидата Велибора Андрића, дипломираног инжењера саобраћаја, после излагања на увид јавности, прихвати и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 26.05.2025. године

Др Бојана Мирковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Др Милош Николић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Др Дорис Новак, редовни професор
Свеучилиште у Загребу - Факултет прометних знаности, Хрватска