

Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

Наставно-научном већу

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији
мр Славице Дожић, дипл. инж. саобраћаја

Одлуком Наставно-научног већа Саобраћајног факултета бр. 128/4 од 23.03.2015. год. именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Славице Дожић под називом

„Модел планирања флоте ваздухопловног превозиоца“

После прегледа достављене докторске дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидаткињом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације:

- 04.12. 2009. Пријава теме докторске дисертације Наставно – научном већу;
- 16. 12. 2009. Наставно – научно веће формирало Комисију за оцену подобности кандидата и теме;
- 21. 12. 2009. Наставно – научно веће прихватило позитивну оцену Комисије за оцену подобности кандидата и теме;
- 01.03.2010. Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало сагласност на предлог теме докторске дисертације;
- од септембра 2010. до септембра 2011. – породилско одсуство;
- 11. 02. 2015. Предаја завршене докторске дисертације уз захтев Наставно – научном већу за почетак поступка за оцену и одбрану;
- 18. 03. 2015. Наставно – научно веће формирало Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.

Постдипломске студије на Саобраћајном факултету, смер за Ваздушни саобраћај и транспорт уписала је 2001/02. године. Положила је све испите предвиђене наставним планом и програмом на постдипломским студијама. Магистарски рад са темом „Модели за решавање проблема поремећаја у извршавању реда летења“ (коментори проф. др Милица Калић и проф. др Обрад Бабић) одбранила је у октобру 2007. године.

1.2. Научна област дисертације

Тема докторске дисертације припада научној области „Саобраћајно инжењерство“, а ужој научној области „Планирање, организација и експлоатација у ваздушном саобраћају и транспорту“ за коју је матичан Саобраћајни факултет. Дисертација је урађена под менторством проф. др Милице Калић, редовног професора Саобраћајног факултета, Универзитета у Београду.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Славица Дожић (дев. Недељковић) је рођена 11.07.1976. године у Убу. Основну школу „Милан Муњас“ и гимназију „Бранислав Петронијевић“ је завршила у Убу као носилац дипломе „Вук Караџић“.

На Саобраћајни факултет (Одсек за ваздушни саобраћај) уписала се 1995. године. Током студирања остварила је просечну оцену 9. Дипломирала је у јулу 2001. године са оценом 10 на тему „Могућности формирања регионалне авиокомпаније у једном делу Југоисточне Европе“ и приликом израде рада ментор је била проф. др Милица Калић. Награђена је 2002. године као најбољи дипломирани студент у школској 2000/2001. години на Одсеку за ваздушни саобраћај дипломом „Зоран Радосављевић“.

Постдипломске студије на Саобраћајном факултету, смер за Ваздушни саобраћај и транспорт уписала је 2001/02. године. Испите на постдипломским студијама предвиђене наставним планом и програмом је положила са просечном оценом 10. У октобру 2007. је одбранила магистарску тезу под називом „Модели за решавање проблема поремећаја у извршавању реда летења“. Магистарска теза је рађена под коменторством проф. др Милице Калић и проф. др Обрада Бабића. Магистарска теза је награђена од стране Привредне коморе Београда као најбољи магистарски рад одбрањен у школској 2007/2008. години.

Запослење, наставне и академске активности

Од 15. децембра 2001. године засновала је радни однос на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду на месту асистент-приправник, а 21. децембра 2007. на месту асистента на Катедри за експлоатацију ваздухоплова и планирање и организацију ваздушног превоза. Ангажована је за држање вежби из предмета на основним студијама: „Планирање превоза и експлоатација ваздухоплова 1“, „Планирање превоза и експлоатација ваздухоплова 2“, „Транспортне мреже“ и „Основи ваздушног саобраћаја“. Такође је ангажована на мастер студијама за држање вежби из

предмета „Планирање превозења и експлоатација ваздухоплова 3“ и „Транспортне мреже са применама у ваздушном саобраћају и транспорту“.

У школској 2003/2004. и 2004/2005. години је била ангажована за држање вежби из предмета „Ваздушни саобраћај и транспорт“ на Војно-техничкој академији у Жаркову.

Била је ангажована за држање вежби из предмета „Организација превозења и експлоатација ваздухоплова“ и „Транспортне мреже“ на заједничком студијском програму Војне академије и Саобраћајног факултета под називом „Официр пилот – инжењер ваздушног саобраћаја“ у школској 2007/2008. и 2008/2009. години.

Тренутно је ангажована на основним и мастер студијама Саобраћајног факултета.

Била је члан Комисије за одбрану 16 дипломских, 2 мастер и 5 завршних радова.

У досадашњем научно-истраживачком раду објавила је 23 рада, од којих су три у међународним и домаћим часописима (два у часописима са SCI листе), један у монографији, шеснаест саопштених на међународним конференцијама (девет у целини објављено у зборницима) и три у зборнику националне конференције. Излагала је радове на реномираним међународним конференцијама EURO (European Conference on Operational Research) на Родосу 2004. и у Прагу 2008, ICRAТ (International Conference on Research in Air Transportation) у Жилини 2004, MISTA (Multidisciplinary International Conference on Scheduling: Theory and Applications) у Даблину 2009, EWGT (Euro Working Group on Transportation) у Паризу 2012, LOGIC (LOGistics International Conference) у Београду 2013. и ATRS (Air Transport Research Society World Conference) у Бергаму 2013. године. Такође, излагала је ради на домаћој конференцији SYMOPIS (2004. године).

Рад *“Model for Daily Operational Flight Schedule Designing”* је награђен као најбољи рад у секцији Airline Operation на конференцији 1st ICRAТ (International Conference for Research in Air Transportation) одржаној у Словачкој, Жилина, 22-24. новембра 2004.

У марту 2009. године је одржала предавање по позиву на Универзитету у Жилини, Словачка, са темом *“Irregular Airline Operations: Decision Support System”*.

Стручна пракса, усавршавање и остале активности

У јулу и августу 2002. године је обавила стручну праксу у Мадриду у организацији IAESTE (International Association for Exchange of Students for Technical Experience) и компаније INECO (Ingenieria y Economia del Transporte), где је у оквиру пројекта „Карактеристике потражње“ радила на припреми података за симулацију капацитета платформе Аеродрома Барахас у Мадриду.

Била је члан Локалног Организационог одбора I и II конференције дипломираних инжењера ваздушног саобраћаја и инжењера I степена – контрола летења “Где смо?

Шта радимо?” ВАЗДУШНИ САОБРАЋАЈ ДАНАС – НОВИ ИЗАЗОВИ одржане 27 – 28. децембра 2004, односно 26 – 27. децембра 2006. на Саобраћајном факултету.

Похађала је више радионица и конференција из области ваздушног саобраћаја:

- *Summer School on Air Transport Economics* организовану од стране Универзитета у Београду – Саобраћајни факултет, *Berlin School of Economics and Law* и удружења *German Aviation Research Society (GARS)* у септембру 2009. године,
- *Workshop on Fundamentals of Risk Analysis and Safety Assessment of Air Traffic Operations* организован од стране Универзитета у Београду – Саобраћајни факултет и *Air Transport Safety Institute of National Airspace Laboratory (NLR-ATSI)*, Амстердам, у октобру 2009. године,
- Семинар *Volcanic Ash Crisis* на Саобраћајном факултету у Београду, 2010. године,
- конференција „Ефекти имплементације Споразума о отвореном небу и либерализације визног режима на ваздушни саобраћај Републике Србије“ у Привредној комори Београда, у априлу 2010. године,
- конференција *Aviation Day Europe - Privatization in Europe's Aviation Industry – Challenges and Opportunities* у Београду у организацији IATA (*International Air Transport Association*), у новембру 2011. године,
- *Workshop on EU legislation on statistical returns in respect of the carriage of passengers, freight and mail by air* у организацији Европске комисије и Привредне коморе Београда у оквиру TAIEХ-a (*Technical Assistance and Information Exchange*) у новембру 2012. године,
- Thematic workshop “*Automation of air traffic processes and air transportation systems*” организован од стране Универзитета у Београду – Саобраћајни факултет и *Automatic Control Laboratory, Swiss Federal Institut of Technology Zurich* у јуну 2013. године,
- *Summer school on Air transport economics* и *Workshop on Aviation Infrastructure Economics* организовану од стране Универзитета у Београду – Саобраћајни факултет и удружења *German Aviation Research Society (GARS)* у септембру 2013. године.

Радила је рецензије радова послатих за објављивање у водећим часописима, као и рецензије радова на признатим конференцијама.

Рад на пројектима и студијама

Била је члан радног тима при изради 10 пројеката, од којих су 6 међународни и 4 домаћа. Магистарска теза је резултат рада на пројекту „Оптимизација реда летења“, а очекивани резултат рада на пројекту „Подршка одрживом развоју система ваздушног саобраћаја Републике Србије“ је и докторска дисертација.

Списак пројеката на којима је била ангажована као члан радног тима:

- 1 „Оптимизација реда летења“, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2003, Клијент: Републичко Министарство за науку и заштиту животне средине и JAT Airways
- 2 “Trend Group – Young People: Niš Airport Reconstruction Project – Cooperation in Project Management”, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2003, Клијент: Nordic Aviation Resources (NAR). Oslo, Norway
- 3 “Trend Group – Young People II: Regional development and Niš Airport – Cooperation in Project Management”, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2004, Клијент: Nordic Aviation Resources (NAR). Oslo, Norway
- 4 “Serbia and Montenegro Air Traffic Analysis and Forecast”, Институт Саобраћајног факултета, Београд у сарадњи са EUROCONTROL CRDS (CEATS Research, Development and Simulation Centre), Будимпешта, Мађарска, децембар 2004 – јун 2005, Клијент: Serbia and Montenegro Air Traffic Services Agency (SMATSA)
- 5 “Serbia and Montenegro Air Traffic Forecast – Annex”, Институт Саобраћајног факултета, Београд у сарадњи са EUROCONTROL CRDS (CEATS Research, Development and Simulation Centre), Будимпешта, Мађарска, октобар 2005, Клијент: Serbia and Montenegro Air Traffic Services Agency (SMATSA)
- 6 „Израда техничке документације – локацијске документације за аеродром и хелидром Пљевља“, Институт Саобраћајног факултета, Београд, децембар 2007, Клијент: Општина Пљевља, Служба за изградњу и развој, Црна Гора
- 7 „Предлог метода за вредновање развојних сценарија система ваздушног саобраћаја у Србији (превозиоци, аеродроми и контрола летења) са аспекта безбедности, ефикасности, економичности и утицаја на животну средину“, Институт Саобраћајног факултета, Београд, (2008-2010), Клијент: Министарство за науку, технологије и развој
- 8 „Оцена потенцијалне путничке потражње у ваздушном саобраћају на аеродрому „Константин Велики“ у Нишу“, Институт Саобраћајног факултета, Београд, фебруар 2010, Клијент: Аеродром „Константин Велики“
- 9 “TRANS-TOOLS 3” (FP7 пројекат) истраживачки пројекат Европске уније, 2011-2015
- 10 „Подршка одрживом развоју система ваздушног саобраћаја Републике Србије“, Институт Саобраћајног факултета, Београд, (2011-2015), Клијент: Министарство за просвету, науку и технолошки развој.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Дисертација је састоји од главног корпуса који има увод и девет поглавља на укупно 200 страница, референтну литературу од 88 јединица на 8 страница и 4 прилога који имају 33 странице.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У уводном поглављу је дефинисан појам планирања флоте ваздухопловног превозиоца, као и основна обележја флоте. Указано је на важност и комплексност овог проблема. Дефинисани су предмет истраживања (планирање флоте ваздухопловног превозиоца, односно одређивање потребног транспортног капацитета авиокомпаније на одговарајућем тржишту за прогнозирану потражњу) и циљ истраживања у овој докторској дисертацији (дефинисање модела за планирање флоте, који би требало да буде једна врста подршке у одлучивању ваздухопловним превозиоцима мале и средње величине при набавци ваздухоплова). Модел би превозиоцима омогућио одређивање оквирне структуре и величине флоте, као и избор типа ваздухоплова за обављање саобраћаја на дефинисаној мрежи линија. У уводном поглављу је приказана и структура дисертације.

Прво поглавље је посвећено управљању флотом. Кроз његова четири дела дат је преглед основних принципа и фактора који утичу на избор флоте и процес планирања флоте ваздухопловног превозиоца.

Како је закуп ваздухоплова важна компонента управљања флотом, то је у другом поглављу дата дефиниција закупа као и његове основне карактеристике. Такође је дат упоредни приказ закупа и куповине ваздухоплова, са основним предностима и недостацима са аспекта авиокомпанија.

У трећем поглављу је дат приказ одабраних радова из референтне литературе који се односе на постојеће методе и моделе за планирање флоте. Приказани су и радови у којима се обрађују проблеми блиски проблему планирања флоте. Прогнозе водећих произвођача ваздухоплова које се односе на бруто домаћи производ, путнички и робни транспорт, и величину флоте у свету и Европи су дати.

Имајући у виду да је основ за свако планирање у ваздушном саобраћају путничка потражња, то се четврто поглавље односи на одређивање путничке потражње, са посебним освртом на одређивање путничке потражње на посматраној рути.

Предлог новог трофазног модела планирања флоте који обухвата како одређивање величине и структуре флоте, тако и распоређивање ваздухоплова на летове, на средњорочном нивоу, дат је у петом поглављу. У првој фази овог модела се применом фази логике одређује оквирна структура ваздухопловног превозиоца. Као улазни подаци користе се путничка потражња на рути и дужина руте. На основу дефинисане базе фази правила одређује се индекс преференције ваздухопловног превозиоца за

употребу малог ваздухоплова на посматраној рути. На основу добијене преференције се дефинишу скупови линија које треба обављати малим и ваздухопловима средње величине. Валидација развијеног фази логичког система је извршена поређењем индекса преференције (добијеног применом фази логики) и прорачунатог индекса преференције.

Излаз из прве фазе модела представља улаз за другу фазу. На дефинисане скупове линија се примењује развијени хеуристички алгоритам (симултани или секвенцијални). Хеуристичким алгоритмом се одређује величина флоте и истовремено врши распоређивање ваздухоплова на летове, односно одређује се потребан број ваздухоплова за обављање саобраћаја на дефинисаној мрежи линија. Како би се одредио што је могуће мањи број ваздухоплова за обављање планираног саобраћаја, развијен је и хеуристички алгоритам којим се врши прилагођавање реда летења у циљу смањења броја потребних ваздухоплова.

У трећој фази планирања врши се избор одговарајућег типа ваздухоплова. Како је овај проблем по својој природи проблем вишекритеријумског одлучивања, то се за његово решавање, у овој дисертацији предлаже метод једнаких размена. У овом делу је дат детаљан приказ предложеног метода једнаких размена. Многи критеријуми су разматрани, али је за коначну анализу изабрано 6 критеријума који се односе на ваздухоплов одговарајућег типа, и то капацитет ваздухоплова, цена новог ваздухоплова, укупан простор који је у авиону на располагању путницима за пртљак и за превоз робе, максимална маса ваздухоплова у полетању, количина дозвољеног пртљага по путнику и јединични путни трошкови лета. Како би се дефинисао скуп алтернатива (скуп типова ваздухоплова) између којих ће се вршити избор, предложена је употреба претходног искуства планера из различитих авиокомпанија. Ово искуство је изражено кроз податке који се односе на ваздухоплове којима се летело на изабраним линијама у претходним годинама. Ови подаци се могу пронаћи у званичним редовима летења ваздухопловних превозилаца који су на посматраном тржишту обављали саобраћај у одређеном периоду. Ваздухоплови који се више не производе се не разматрају, док се у разматрање уводе њихове новије верзије које раније нису коришћене, као и нови типови ваздухоплова који су у фази развоја, а који ће бити уведени у саобраћај у наредном периоду.

Развијени трофазни модел је илустрован на примеру хипотетичке авиокомпаније (шесто поглавље). Полазећи од путничке потражње у прошлости, дефинисана је мрежа линија за коју је прогнозирана путничка потражња, одређене фреквенције летења и ред летења. Након тога је кроз фазе предложеног модела одређена величина и структура флоте.

За планирање флоте на дугорочном плану (седмо поглавље) предложена је аналитичка формула, која би уз помоћ развијеног фази логичког система дала смернице за динамику набавке ваздухоплова у наредном периоду. Примена ове формуле је илустрована, такође на примеру хипотетичке авиокомпаније (осмо поглавље).

У деветом поглављу су дата закључна разматрања, научни и практични доприноси дисертације, као и правци будућих истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Дисертација представља оригинални допринос решавању проблема планирања флоте ваздухопловних превозилаца. У зависности од пословне политике авиокомпаније, мреже линија и тржишта које опслужује, ваздухопловни превозилац планира развој флоте. Наиме, авиокомпаније морају да се баве проблемом планирања флоте континуирано, а у циљу што бољег усаглашавања понуђеног капацитета (фреквенције летења и величине ваздухоплова) и путничке потражње на тржишту.

Допринос је заснован на познавању досадашњих истраживања у овој области, као и оригиналном предложеном моделу планирања флоте ваздухопловног превозиоца.

Модел планирања флоте ваздухопловног превозиоца може бити користан како приликом набавке нових ваздухоплова (куповина нових авиона и/или закуп ваздухоплова) тако и у процесу замене постојеће флоте. Развијен модел планирања флоте представља једну врсту подршке у одлучивању ваздухопловним превозиоцима.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији је дат свеобухватни приказ и критички осврт на референтну литературу. Анализирана литература је релевантна за област истраживања, и обухвата радове како из признатих међународних часописа, тако и радова са националних и међународних конференција.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

При изради докторске дисертације поред општих метода научних истраживања, примењене су и методе и технике операционих истраживања адекватне за решавање овог проблема. Коришћена је фази логика, специјалне хеуристике и метод једнаких размена. Изабране и коришћене методе и технике представљају адекватан избор и употребу научних метода које у потпуности одговарају предмету и циљевима истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Развијени модел је у потпуности применљив и може бити од изузетне користи авиокомпанијама у процесу планирања флоте. Предложени трофазни модел омогућава одређивање структуре и величине флоте, као и избор типа авиона.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидаткиње за самостални рад

Славица Дожић је током рада на својој дисертацији показала способност да се самостално бави научним радом кроз реализацију планираног истраживања од почетне идеје до завршетка докторске дисертације.

Такође, кандидаткиња је доказала своју способност за самостални рад како објављивањем научног рада у релевантном међународном часопису *Journal of Air Transport Management*, тако и успешним излагањем на признатим међународним конференцијама (ATRS, EWGT, MISTA, ICRAT, LOGIC).

Поред тога Славица Дожић је у досадашњем научно-истраживачком раду показала да поседује веома добре особине и за тимски научни рад (техничко решење пројекта Оптимизација реда летења и рад у међународном часопису *Transportation Planning and Tehnology*).

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Комисија сматра да су у докторској дисертацији кандидаткиње Славице Дожић остварени оригинални и значајни научни доприноси. Као најзначајнији издвајају се следећи:

- Извршена је идентификација и формулација проблема који је по својој природи комплексан,
- Развијен је оригинални трофазни модел планирања флоте ваздухопловног превозиоца,
- У оквиру развијеног трофазног модела примењене су различите методе и технике операционих истраживања: фази логика, специјална хеуристика и метод вишекритеријумског одлучивања (метод једнаких размена),
- Предложени модел има велику практичну примену, зато што планерима у авиокомпанијама може да омогући да на релативно брз и систематичан начин одреди и структуру и величину флоте, као и да помогне при избору типова авиона које треба купити или закупити.

4.2. Критичка анализа резултата

Научни доприноси наведени у тачки 4.1 представљају унапређење научних знања у поређењу са досадашњим публикованим резултатима истраживања у овој области. Предложени модел у овој докторској дисертацији је у односу на постојеће унапређен, и представља с једне стране интегрисани трофазни модел планирања флоте, а с друге

стране даје могућност да се свака фаза може користити и засебно за решавање одговарајућег проблема.

4.3. Верификација научних доприноса

Верификација научних доприноса остварених у оквиру ове докторске дисертације реализована је публикавањем целокупног истраживања – развијеног модела планирања флоте - у међународном часопису. Такође, Славица Дожић је саопштавала резултате из њене докторске дисертације на међународним конференцијама. Посебно истичемо две конференције, једну из области ваздушног саобраћаја и транспорта ATRS (Air Transport Research Society World Conference), а другу из области операционих истраживања у саобраћају - EWGT (Euro Working Group on Transportation).

Поред тога, резултати ове дисертације су коришћени у реализацији активности научно-истраживачког пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (евиденциони број TP 36033).

Категорија M23:

- **Dožić, S.**, Kalić M., “Three Stage Airline Fleet Planning Model”, ATRS Special Issues of Journal of Air Transport Management, Vol. 46, jul 2015. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2015.03.011, (IF(2013)=0,849), ISSN: 0969-6997.

Категорија M33:

- Kalić M., Kuljanin, J., **Dožić, S.**, Air Travel Demand Fuzzy Modelling: Trip Generation and Trip Distribution, Soft Computing in Industrial Applications, Springer, Proceedings of the 17th Online World Conference on Soft Computing in Industrial Applications, Series: Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 223, 2014, pp. 279-290.
- **Dožić, S.**, Kalić M., An AHP Approach to Aircraft Selection Process, Transportation Research Procedia, Volume 3, 17th Meeting of the EURO Working Group on Transportation, EWGT2014, 2-4 July 2014, Sevilla, Spain, pp. 165-174.
- **Dožić, S.**, Kalić M., Selection of aircraft type by using even swaps method, 17th ATRS World Conference, Bergamo, Italija, 26-29. jun 2013.
- **Dožić, S.**, Kalić M., Two-stage airline fleet planning model, Proceedings of the 1st Logistics International Conference, 2013. pp. 60-65.

Категорија M34:

- Kalić M., **Dožić, S.**, Kuljanin, J., The fuzzy system sensitivity analysis: An example of air travel demand models, Springer, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 262, 2014. pp. 361-373.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија закључује да докторска дисертација под називом „**Модел планирања флоте ваздухопловног превозиоца**“ кандидаткиње мр Славице Дожић, у потпуности задовољава критеријуме који важе за ову врсту дела. Докторска дисертација представља вредан и оригинални научни допринос у области саобраћајног и транспортног инжењерства и ваздушног саобраћаја.

На основу саме докторске дисертације и научних доприноса, као и чињенице да је кандидаткиња мр Славица Дожић доказала умеће препознавања и решавања проблема на основу обједињеног знања из области ваздушног саобраћаја и операционих истраживања, Комисија закључује да је показала квалитете и способност за самостални научно-истраживачки рад.

Имамо част и велико задовољство да предложимо Наставно-научном већу да се докторска дисертација под називом „**Модел планирања флоте ваздухопловног превозиоца**“ кандидаткиње мр Славице Дожић, дипл. инж. саобраћаја, прихвати, изложи рад на увид јавности, а потом упути на усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 26.03.2015. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Милица Калић, редовни професор
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет

Др Обрад Бабић, редовни професор
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет

Др Мирјана Чангаловић, редовни професор
Универзитет у Београду - Факултет организационих наука