

Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

Наставно-научном већу

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији
мр Данице Бабић, дипл. инж. саобраћаја

Одлуком Наставно-научног већа Саобраћајног факултета од 11.02.2015. године бр.132/1 од 13.02.2015.год. именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Данице Бабић под називом

„Оптимизација мреже линија и реда летења авиопревозиоца“

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:

- 25. 04. 2012. – Пријава докторске дисертације Наставно – научном већу;
- 10. 05. 2012. – Наставно – научно веће формирало Комисију за оцену подобности кандидата и теме;
- 04. 06. 2012. – Наставно – научно веће прихватило позитивну оцену Комисије за оцену подобности кандидата и теме;
- 02. 07. 2012. – Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало сагласност на предлог теме докторске дисертације;
- 25. 12. 2014. – Предаја завршене докторске дисертације уз захтев Наставно – научном већу за почетак поступка за оцену и одбрану;
- 11. 02. 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 2005/06. године. Положила је све испите предвиђене наставним планом и програмом на постдипломским студијама. Магистарски рад са темом „Аеродромски слотови и профит авиопревозиоца“ (ментор проф. др Милица Калић) одбранила је у децембру 2009. 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

Даница Бабић (дев. Павловић) је рођена 01.10.1980. године у Крушевцу. Основну школу и гимназију ”Вук Стефановић Караџић” је завршила у Трстенику.

На Саобраћајни факултет (Одсек за ваздушни саобраћај) уписала се 1999. године. Током студирања остварила је просечну оцену 9,22. Дипломирала је у фебруару 2005. године са оценом 10 на тему "Симулација саобраћаја на аеродрому Цирих" и приликом израде рада ментор је био проф. др Војин Тошић.

Добитник је награде Саобраћајног факултета за остварен изузетан успех у петој години студија у школској 2003/04 години. Током студирања добитник је више стипендија од којих су најзначајније стипендија Краљевине Норвешке, стипендија Министарства за развој науке и уметности и стипендија за младе теленте Општине Трстеник.

Школске 2003/04. године била је студент Београдске Отворене Школе (невладина, образовна организација која се бави ширењем знања и унапређивањем истраживања у области социолошких и хуманистичких наука) и написала рад на тему "Отпори транзицији", објављен у Зборнику радова, БОШ 2005.

Постдипломске студије на Факултету организационих наука, смер Операциона истраживања, уписала је школске 2004/05. године. Одслушала је 5 предмета и положила 3 по наставном плану и програму прве године.

Постдипломске студије на Саобраћајном факултету, смер за Ваздушни саобраћај и транспорт уписала је 2005/06. године. Положила је све испите предвиђене наставним планом и програмом на последипломским студијама са просечном оценом 10. У децембру 2009. године одбранила је магистарску тезу под називом “Аеродромски слотови и профит авиопревозиоца”. Магистарска теза је рађена под менторством проф. др Милице Калић.

Запослење, наставне и академске активности

Од 1. октобра 2005. године засновала је радни однос на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду на месту асистент-приправник, а 19. априла 2010. 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, на мастер студијама ангажована је за држање вежби из предмета "Планирање превоза и експлоатација ваздухоплова 3" и "Транспортне мреже са применама у ваздушном саобраћају и транспорту".

Била је члан Комисије за одбрану 10 дипломских, 2 мастер и 5 завршних радова.

У досадашњем научно-истраживачком раду објавила је 12 радова, од којих су три у међународним и домаћим часописима, шест у зборницима међународних конференција и три у зборнику националне конференције. Излагала је радове на реномираним међународним конференцијама ATRS (Air Transport Research Society World Conference, у Атини 2008. године, WCTR (World Conference on Transport Research) у Лисабону 2010. године и EWGT (Euro Working Group on Transportation) у Познању 2011. године. Такође, излагала је три пута радове на домаћој конференцији SYMOPIS (2009, 2010. и 2014. године).

Стручна пракса, усавршавање и остале активности

У оквиру међународне размене студената, преко организације IAESTE, 2004. године била је на двомесечној стручној пракси на Аеродрому Минхен, у одељењу *Ground handling*. Такође, 2005. године била је на двомесечној стручној пракси у Austrian Airlines-у у Бечу, у одељењу *Quality management*. У школској 2005/2006 учествовала је на тестирању *Airline schedule optimization (ASO) advanced* софтвера на реду летења Austrian Airlines-а у Оперативном центру Austrian Airlines-а.

Похађала је више радионица и курсева из области ваздушног саобраћаја. У децембру 2008. године била је на обуци за контролу летења, у CRDS (Будимпешта) у оквиру програма GENSPACE. Овај програм није намењен контролорима летења, већ онима који се баве ваздушним саобраћајем.

Била је учесник летње школе о економици *Summer School on Air Transport Economics* на Саобраћајном факултету у Београду (2009). Ова летња школа је организована од стране Универзитета у Београду – Саобраћајни факултет, *Berlin School of Economics and Law* и удружења *German Aviation Research Society (GARS)*. Учествовала је на конференцији о економици у ваздушном саобраћају, *Conference on Air Traffic Management Economics* (2009), на семинару *Volcanic Ash Crisis* (2010) на Саобраћајном факултету у Београду као и конференцији *Aviation Day Europe - Privatization in Europe's Aviation Industry – Challenges and Opportunities* одржаној новембра 2011. године у Београду у организацији IATA (*International Air Transport Association*).

Рад на пројектима и студијама

Била је ангажована као члан радног тима на 7 домаћих и међународних пројеката:

- 1 “Trend Group – Young People III: Regional development and Niš Airport – Cooperation in Project Management”, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2004, Клијент: Nordic Aviation Resources (NAR). Осло, Норвешка
- 2 “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
- 3 “Техничка документација – локацијска документација хелидрома унутар комплекса компаније “Вектра - Јакић”, Институт Саобраћајног факултета, Београд, мај 2008, Клијент: Општина Пљевља, Служба за изградњу и развој, Црна Гора
- 4 “Предлог метода за вредновање развојних сценарија система ваздушног саобраћаја у Србији (превозиоци, аеродроми и контрола летеја) са аспекта безбедности, ефикасности, економичности и утицаја на животну средину”, Институт Саобраћајног факултета, Београд, (2008-2010), Клијент: Министарство за науку, технологије и развој
- 5 “Оцена потенцијалне путничке потражње у ваздушном саобраћају на аеродрому „Константин Велики” у Нишу”, Институт Саобраћајног факултета, Београд, фебруар 2010, Клијент: Аеродром „Константин Велики”
- 6 “TRANS-TOOLS 3” (FP7 пројекат) истраживачки пројекат Европске уније, 2011-2015
- 7 “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 четири поглавља на укупно 135 страница, референтну литературу од 69 јединица на 6 страница и 5 прилога који имају 16 страница.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У уводном поглављу говори се о проблему дефинисања и развоја структуре мреже линија авиопревозилаца у периоду након дерегулације. Указано је на везу између изабране структуре мреже линија и пословног модела авиопревозиоца. Дефинисани су предмет рада (избор мреже линија која ће авиопревозиоцу обезбедити одрживи пословни модел на конкурентском тржишту, као и анализа утицаја цене услуге, фреквенције на рути и величине авиона авиопревозиоца на избор мреже линија, профит и жељени квалитет понуде) и циљ ове докторске дисертације (развијање модела који ће за дате карактеристике тржишта, у условима постојања конкуренције,

одредити структуру мреже линија, цену услуге, фреквенцију летења и величину авиона тако да авиопревозилац оствари максималан профит и одговарајући квалитет понуде). У овом поглављу је дат и приказ структуре докторске дисертације.

У другом поглављу је дат детаљан теоријски преглед најважнијих елемената истраживања. Анализирани су постојећи пословни модели авиопревозилаца и њихове одговарајуће структуре мрежа линија. Имајући у виду да су од-тачке-до-тачке и *hub-and-spoke* две доминантне структуре мреже линија данашњих авиопревозилаца, детаљно су приказане њихове карактеристике. Указано је на предности и недостатке које са собом носи примена једне од поменутих структура мрежа линија. Дат је преглед досадашњег развоја ваздушног саобраћаја на глобалном нивоу, укључујући различите показатеље развоја мрежа линија авиопревозилаца. Такође је урађен преглед основних показатеља економске успешности пословања авиопревозилаца са посебним освртом на тражњу и цену услуге, као главне генераторе прихода, и капацитет и економију мреже као главне генераторе трошкова авиопревозилаца. Даље је дат приказ свих трошкова авиопревозилаца, са оперативног и економског аспекта. Указано је на везу између функције трошкова, капацитета авиона, дужине руте и коефицијента попуњености авиона. Анализирани су утицаји економије обима, економије густине и економије опсега на трошкове мреже линија и указано је на њихов директан утицај на искоришћење ресурса авиопревозилоца (флоте и радне снаге). Затим су анализирани ваздушни саобраћај у Европи, успешност пословања европских авиопревозилаца и очекивани трендови даљег развоја. На крају овог поглавља дат је детаљан преглед релевантне литературе која је имала значајан допринос у решавању разматраног проблема.

У трећем поглављу приказан је модел избора мреже линија авиопревозилаца у условима либерализованог тржишта. Дефинисане су основне претпоставке у моделу које се односе на услове на тржишту, понашање авиопревозилаца и понашање путника. Такође, објашњени су сви параметри и променљиве које модел обухвата. Претпостављено је да авиопревозилац има одређену структуру трошкова, обавља операције на либерализованом тржишту и заједно са осталим авиопревозиоцима има потпуну слободу да одреди на које ће тржиште ући или изаћи, који ће капацитет и фреквенцију летења да понуди, и по којој цени. Тражња путника је осетљива на цену и квалитет услуге. У дисертацији је развијена специфична функција јединичних трошкова лета која зависи од броја седишта. У ту сврху коришћени су реални подаци о укупним трошковима лета из периода од три године, односно 2007, 2008. и 2009. година. Под претпоставком да за све авиопревозиоце важе исти услови, питање које се поставља је коју структуру мреже линија ће авиопревозилац да изабере да би максимизирао свој профит. Затим, за три различита сценарија развијена су три подмодела (од-тачке-до-тачке, *hub-and-spoke* и комбиновано) у којима су дате математичке формулације профита авиопревозилоца у случају избора једне од понуђених структура мреже линија, узимајући у обзир понуђену услугу конкурента.

У сваком од подмодела одређују се оптимална цена услуге и фреквенција летења које омогућавају максимизирање профита оба авиопревозиоца. Такође су дефинисани услови које је неопходно испунити да би дефинисане цене услуга и фреквенције летења омогућиле максимизацију профита авиопревозилаца.

У четвртном поглављу, користећи добијене изразе и услове за израчунавање оптималне цене и фреквенције летења у сваком од дефинисаних сценарија, методом „индукција уназад“ пронађена је равнотежна мрежа линија у општем случају. Претпоставка је да авиопревозиоци, независно један од другог бирају тип мреже линија коју ће усвојити. У сврху даљег тестирања модела урађена је анализа осетљивости резултата равнотежне мреже линија у општем случају на вредности свих кључних параметара. Анализа и дискусија резултата тестирања модела дати су на крају овог поглавља, заједно са предлозима могућег унапређења и проширења предложеног модела.

У петом поглављу дати су сажетак истраживања, кључни резултати и закључна разматрања. Такође су дати и могући начини унапређења модела као и правци даљих истраживања у овој области.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Дисертација представља оригинални допринос решавању проблема избора мреже линија авиопревозиоца која обезбеђује одрживи пословни модел на конкурентном тржишту. Истовремено, овај проблем је веома актуелан с обзиром на свеprisутну растућу конкуренцију и покушаје авиокомпанија да се прилагоде новонасталим условима.

Допринос је заснован на познавању досадашњих истраживања у овој области, као и оригиналном предложеном моделу оптимизације структуре мреже, одређивања цене услуге и фреквенције летења авиопревозиоца.

Модел избора мреже линија авиопревозиоца у условима либерализованог тржишта може бити користан у фази развоја стратегије авиопревозиоца као средство за евалуацију предложених алтернатива кроз различите сценарије.

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

Предложена метода моделирања избора мреже линија авиопревозиоца у условима конкуренције уз развој аналитичких модела представља адекватан избор и употребу научних метода.

3.4. Применљивост остварених резултата

Развијени модел је применљив, јер може бити од изузетне користи авиопревозиоцима у фази планирања понуде (мрежа линија и ред летења). Предложени модел избора мреже линија ће помоћи авиопревозиоцу да изабере ону структуру мреже која ће омогућити постизање максималног профита и жељеног нивоа услуге, обухватајући све аспекте слободе коју доноси либерализовано тржиште.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидаткиње за самостални рад

Даница Бабић 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 научних радова у релевантним часописима, домаћим и међународним, тако и успешним излагањем на реномираним међународним конференцијама (ATRS, EWGT, WCTR).

Поред тога што је Даница Бабић у досадашњем научно-истраживачком раду показала изузетну способност, интуитивност и мотивисаност, Комисија сматра да поседује веома добре особине и за тимски научни рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

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

- Извршена је свеобухватна анализа са критичким освртом постојећих приступа решавању проблема оптимизације мреже линија и реда летења;
- Извршена је идентификација и формулација проблема који је по својој природи мултидисциплинаран (саобраћај, економија и математика);
- Развијен је оригинални модел оптимизације мреже линија узимајући у обзир конкуренцију на тржишту;
- Развијена су три подмодела којима се за задату конфигурацију мреже линија (од тачке до тачке, *hub-and-spoke* и комбиновано) дефинишу цене услуга и фреквенције летења које максимизирају профит авиопревозиоцу;
- Предложени модели имају велику практичну примену.

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 модели у овој докторској дисертацији су у односу на постојеће проширени и унапређени, и решавани за два случаја, симетричне и асиметричне равнотеже у условима постојања конкуренције (дуополско тржиште). Добијени резултати у великој мери одговарају реалности и указују на то да сам модел обухвата суштинске елементе проблема оптимизације мреже линија авиопревозноца.

4.3. Верификација научних доприноса

Верификација научних доприноса остварених у оквиру ове докторске дисертације реализована је публикавањем како почетних тако и крајњих резултата истраживања у међународном и домаћем часопису и саопштавањем резултата на међународним конференцијама.

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

Категорија М23:

- **Babić, D.**, Kalić, M., “Airline route network expansion: Modelling the benefits of slot purchases“, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 23, August 2012, pp. 25-30, 2012. (IF=0,800)

Категорија М51:

- **Бабих, Д.**, Калић, М., „Мрежа линија авиопревозника у условима конкуренције“, *Техника – Саобраћај* 61, Вол. 6, 2014, стр. 1023-1031.

Категорија М33:

- **Pavlović, D.**, Kalić, M., “Airline Profit and Airport Slots: Route Network Expansion”, *WCTR Conference (12th World Conference on Transport Research)*, Lisabon, Portugal, 11. jula – 15. jula 2010. godine
- **Pavlović, D.**, Kalić, M., “Modelling the estimation of the airline profit in case of purchasing new slots for increasing flight frequency”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Euro Working Group on Transportation (EWGT), Poznan, Poljska, 2011
- Kalić, M., Dožić, S., **Pavlović, D.**, “The airline schedule optimization model: validation and sensitivity analysis“, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Euro Working Group on Transportation (EWGT), Poznan, Poljska, 2011

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија закључује да докторска дисертација под називом „**Оптимизација мреже линија и реда летења авиопревозиоца**“ кандидаткиње мр Данице Бабић, 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, научних доприноса, примењених научних метода, развијених модела, добијених резултата, Комисија закључује да је кандидаткиња мр Даница Бабић показала квалитете и способност за самостални научно-истраживачки рад. Познавање различитих научних дисциплина (саобраћај, транспортна економика, математика), обједињавање сазнања из различитих дисциплина, мотивисаност и посвећеност доказује научно-истраживачку зрелост кандидаткиње мр Данице Бабић.

Имамо част и велико задовољство да предложимо Наставно-научном већу да се докторска дисертација под називом „**Оптимизација мреже линија и реда летења авиопревозиоца**“ кандидаткиње мр Данице Бабић, дипл. инж. саобраћаја, прихвати, изложи рад на увид јавности, а потом упути на усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

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

Др Борис Беговић, редовни професор
Универзитет у Београду-Правни факултет

Др Феђа Нетјасов, доцент
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет

Др Тијана Левајковић, доцент
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет