

Predmet: Podobnost teme i kandidatkinje Marije Lazarević, dipl. inž, za izradu doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća Saobraćajnog fakulteta br. 43/4 od 18.02.2015. godine imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidatkinje Marije Lazarević, dipl. inž, za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme pod nazivom "**UPRAVLJANJE POREMEĆAJIMA NA AERODROMU**".

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidatkinje, Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Podaci o kandidatkinji

1.1 Biografski podaci

Marija Lazarević je rođena 27.09.1985. godine u Bihaću, Bosna i Hercegovina. Prva četiri razreda osnovne škole završila je u Bosanskom Petrovcu odakle se seli u Knjaževac, Republika Srbija, gde završava osnovnu školu i upisuje „Knjaževačku gimnaziju“, prirodno-matematički smer. Tokom osnovne i srednje škole učestvovala je na mnogobrojnim opštinskim i okružnim takmičenjima, pre svega iz matematike. Nosilac je Vukove diplome u srednjoj školi.

U Beogradu 2003. godine upisala je Saobraćajni fakultet, Odsek za vazdušni saobraćaj. Dobitnik je nagrada Saobraćajnog fakulteta za ostvaren uspeh tokom I, II, III i IV godine studija, kao i nagrade „Zoran Radosavljević“ za najboljeg diplomiranog studenta Odseka za vazdušni saobraćaj u školskoj 2008/2009. Preko Saobraćajnog fakulteta i organizacije IAESTE (*The International Association for the Echange of Students for Technical Experience*) stručnu praksu je obavila u Odeljenju planiranja operacija, AENA (*Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea*), Palma de Majorka, Španija, u periodu jul-septembar 2008. Diplomirala je februara 2009. godine na temu „Novi postupci za registraciju putnika na aerodromu“, sa prosečnom ocenom u toku studija 9,71.

Nakon sticanja diplome prijavila se na program stručnog usavršavanja i osposobljavanja aviokompanije Jat Airways. Od aprila 2009, godinu dana je provela u Sektoru za prihvrat i otpremu u Direkciji zemaljskih poslova, na poslovima ugovaranja opsluge vazduhoplova, putnika i robe. Od 1. novembra 2011. angažovana

je na Saobraćajnom fakultetu kao saradnik na projektu „Podrška održivom razvoju sistema vazdušnog saobraćaja Republike Srbije“ u trajanju od 2010-2015, a od januara 2012. godine zaposlena je na Saobraćajnom fakultetu kao istraživač saradnik na ovom projektu.

Doktorske studije na Saobraćajnom fakultetu upisala je novembra 2011. godine.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

Doktorske studije na Saobraćajnom fakultetu Marija Lazarević upisala je novembra 2011. godine. Ispite na doktorskim studijama – Kombinatorna optimizacija (Fakultet organizacionih nauka), Sistemi za podršku odlučivanju u saobraćaju i transportu, Fazi sistemi sa primenama u saobraćaju i transportu, Upravljanje tokovima na transportnim mrežama, Računarska simulacija (Fakultet organizacionih nauka), Planiranje prevoženja i eksploatacija vazduhoplova 4, Vazduhoplovna pristaništa 4, Kontrola letenja 4 i Statistika u menedžmentu (Fakultet organizacionih nauka) – položila je sa prosečnom ocenom 9,78 i uz izložen godišnji rad na seminaru ostvarila ukupno 76 ESPB bodova. Predlog istraživanja u okviru doktorske disertacije sa predloženom temom pod nazivom „Upravljanje poremećajima na aerodromu“ odbranila je 16. marta 2015. godine i time ostvarila 16 ESPB bodova.

Spisak saopštenih i objavljenih radova

1. **Lazarević M.**, Jovanović R.: *Airport pricing: a review of theory and practice*, Rad saopšten na međunarodnom skupu - Workshop on Aviation Infrastructure Economics, Beograd 2013. (M34).
2. **Lazarević M.**, Babić O.: *Model za dodelu parking pozicija vazduhoplovima sa ciljem minimizacije pešačenja putnika*, Zbornik radova sa 39. Simpozijuma o operacionim istraživanjima, Tara 2012, str. 561-564 (M63).

Učešće na istraživačkom projektu finansiranom od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja

Marija Lazarević je angažovana kao istraživač saradnik na naučnoistraživačkom projektu finansiranom od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja „Podrška održivom razvoju sistema vazdušnog saobraćaja Republike Srbije“, Program istraživanja u okviru tehnološkog razvoja, ciklus 2011-2015. (evidencioni broj projekta TR36033).

Priprema za prijavu doktorata

U okviru pripreme za prijavu doktorata kandidatkinja je u periodu od 6. marta do 31. maja 2013. boravila u Laboratoriji za automatsku kontrolu na Švajcarskom federalnom institutu za tehnologiju (ETH) u Cirihi, gde je slušala nastavu iz predmeta „*Signals and Systems Theory II*“. Tokom ovog perioda omogućen joj je i boravak na Aerodromu Cirihi gde je stečena znanja iz oblasti automatizacije obogatila praktičnim primerima alata koji su u primeni na ovom - jednom od većih evropskih

aerodroma. Bila je jedan od predavača na tematskoj radionici pod nazivom „*Automation of air traffic processes and air transportation systems*“, održanoj u periodu od 19. do 21. juna 2014. godine na Saobraćajnom fakultetu u organizaciji Katedre za aerodrome i bezbednost vazdušne plovidbe i Švajcarskog federalnog instituta za tehnologiju (ETH). Tema njenog izlaganja bila je: „*Automation/decision support tools – state of the art: Zurich Airport, Sky Guide, Swiss Intl. Airline*“ i rezultat je prethodno pomenutog usavršavanja u Cirihi.

Kandidatkinja je pohađala i dve letnje škole: HALA! SESAR Research Network (Evropski projekat strateškog razvoja sistema kontrole letenja) letnju školu o automatizaciji u sistemu kontrole letenja pod nazivom „*Research in decision support systems for future air traffic management*“ koja je održana u periodu od 9. do 12. jula 2012. u mestu La Granha u Španiji, i letnju školu ekonomike vazdušnog saobraćaja pod nazivom „*Air Transport Economics*“ koja je održana u periodu od 9. do 13. septembra 2013. u organizaciji Katedre za aerodrome i bezbednost vazdušne plovidbe i German Aviation Research Society (G.A.R.S).

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu svega napred navedenog Komisija smatra da je kandidatkinja dobro pripremljena i da je podobna za rad na disertaciji koju predlaže.

2. Predmet i cilj istraživanja

2.1 Predmet i cilj istraživanja

Predmet istraživanja u predloženoj doktorskoj disertaciji je problem upravljanja operacijama na aerodromu (tačnije na vazdušnoj strani aerodroma – *airside*) u uslovima poremećaja sa ciljem realizacije aerodromskih operacija zasnovanih na performansama (*airport performance-based operations*). Generalno posmatrano, poremećaj predstavlja stanje tokom izvršenja operacija kada je odstupanje od plana dovoljno veliko da plan mora značajno da se promeni. On nije neophodno rezultat jednog određenog događaja. Neke poremećaje je moguće predvideti i pokušati izbeći, dok su drugi nepredvidljivi. U bilo kom slučaju neophodno je reagovati na „najbolji“ mogući način da bi se ublažile posledice. U uslovima poremećaja akteri na aerodromu (kao što su prilazna i aerodromska kontrola letenja, operater aerodroma, aviokompanije, preduzeća za zemaljsku opslugu vazduhoplova) obično rešavaju probleme i optimizuju aktivnosti u svojoj nadležnosti na osnovu dobijenih informacija i prema svojim trenutnim potrebama, čime se gubi suštinski osećaj povezanosti u veću celinu. Pri tome njihove odluke utiču na odluke drugih aktera, a time i na performanse aerodromskog sistema kao celine. Koordinacija između relevantnih aktera na aerodromu je od suštinskog značaja za ublažavanje uticaja poremećaja na performanse aerodromskog sistema. Razvojem koncepta A-CDM (*Airport Collaborative Decision Making*) nametnula se potreba za ispitivanjem centralizovanog pristupa rešavanju problema poremećaja kroz donošenje odluka na osnovu interesa sistema kao celine. U skladu sa tim, problem centralizovanog

upravljanja operacijama na aerodromu u uslovima poremećaja odabran je da bude predmet istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji.

Cilj predloženog istraživanja je da se razvije sistem za podršku odlučivanju koji bi u realnom vremenu, za prepoznate poremećaje, bio u mogućnosti da ponudi akterima način rešenja poremećaja u vidu određenih odluka. Naime, cilj je da se iskoristi znanje iz prošlosti, tj. načini na koji su rešavani određeni poremećaji i da se to znanje pohrani u jedinstveni sistem za podršku odlučivanju. Dati sistem bi bio u mogućnosti da ponudi akterima odluke za rešenje prepoznatog poremećaja u realnom vremenu koje bi bile tako izabrane da njihova kombinacija dovodi do najboljih performansi aerodromskog sistema kao celine.

2.2 Osvrt na relevantne bibliografske izvore i ostvarene rezultate

Aerodromi predstavljaju čvorove na mreži sistema vazdušnog saobraćaja. U slučaju kada je potražnja bliska kapacitetu, aerodrom postaje usko grlo sistema što se manifestuje kroz kašnjenje letova, pri čemu vazduhoplovi moraju da čekaju na zemlji blokirajući aerodromske resurse ili u vazduhu (*holding*) uz dodatnu potrošnju goriva i emisiju štetnih gasova. Krajnji rezultat jeste zagušenje koje degradira performanse celog sistema i uzrokuje dodatne troškove. Usled potrebe za dodatnim kapacitetom, a pre velikih ulaganja u izgradnju nove infrastrukture (rešenje koje je često i neizvodljivo), pred aerodromima stoji izazov koji se odnosi na povećanje efikasnosti upravljanja saobraćajem i iskorišćenja postojećih resursa bez ugrožavanja bezbednosti odvijanja operacija.

Efikasnije upravljanje resursima/saobraćajem omogućavaju različiti alati za podršku odlučivanju. Oni se stalno unapređuju (kako se zadaci usložnjavaju, a tehnologija razvija) i mogu se (grubo) svrstati u sledeće grupe: alati za sekvenciranje vazduhoplova u dolasku^{[4][19][57][58]}, alati za optimizaciju kretanja vazduhoplova po površini aerodroma^{[6][21][33][35]}, alati za dodelu parking pozicija vazduhoplovima^{[14][24][32][52]}, alati za optimizaciju prihvata i otpreme vazduhoplova^{[3][5][59]} i alati za sekvenciranje vazduhoplova u odlasku^{[13][18][20][28]}. Sledeći korak ka efikasnijim operacijama čini se na polju koordinacije između ovih alata^{[11][15]}, a težnja je usmerena ka integraciji ovih alata u jedinstven sveobuhvatan alat koji bi mogao da podrži upravljanje svim resursima sa ciljem što boljeg iskorišćenja i eksploatacije ovih resursa^{[37][40][54]}. Napredak na tom polju načinjen je uvođenjem koncepta kooperativnog donošenja odluka (*Collaborative Decision Making* - CDM).

Aerodromski CDM (A-CDM) predstavlja model primene ove filozofije poslovanja koja je zasnovana na saznanju da bolja razmena informacija i bolja komunikacija između aktera u vazdušnom saobraćaju dovodi do donošenja boljih odluka u procesu upravljanja saobraćajem na aerodromu i doprinosi stvaranju uzajamne, zajedničke svesti o situaciji. A-CDM podrazumeva razmenu informacija kojom je omogućeno svim zainteresovanim stranama praćenje potražnje, raspoloživih resursa i ograničenja, kao i donošenje odluka za rešavanje poremećaja na osnovu preciznijih informacija u uslovima koji se brzo menjaju. On ima za cilj smanjenje kašnjenja i poboljšanje

predvidljivosti sistema, a fokus je stavljen na zemaljsku opslugu vazduhoplova i proces sekvenciranja vazduhoplova u poletanju. Primena A-CDM donela je promenu u operativnom smislu jer se sistem opsluge zasniva na principu da let koji je najbolje planiran bude i najbolje opslužen („*best planned-best served*“ umesto „*first come-first served*“) [64].

Postojećim konceptom A-CDM obuhvaćeni su pre svega procesi koji se odvijaju na vazdušnoj strani aerodroma (*airside*). META-CDM [39] predstavlja novi proširen koncept kojim se teži integraciji procesa koji se odvijaju na zemaljskoj strani aerodroma (*landside*) u postojeći CDM pri čemu se fokus stavlja na potrebe samih putnika. Na ovaj način ističe se kao važan problem nedostatak razmene adekvatnih informacija kojom bi se kod putnika stvorila prava slika o saobraćajnoj situaciji i poboljšao njihov proces odlučivanja. Takođe, težnja ka uključivanju procesa na zemaljskoj strani aerodroma u CDM, kao i briga o satisfakciji putnika kroz praćenje odgovarajućih indikatora, prisutna je u nekim postojećim konceptima [39].

Na pojedinim aerodromima su za rešavanje poremećaja osnovani aerodromski operativni centri (*Airport Operations Centre* - APOC). U ovim centrima su okupljeni predstavnici glavnih aktera na aerodromu kako bi se kroz njihovu saradnju došlo do rešenja problema. Na taj način se teži unapređenju nivoa pružene usluge i ublažavanju uticaja poremećaja na mrežu sistema vazdušnog saobraćaja kao celinu. Koncept CDM pravi veliku promenu i vodi ka novom načinu funkcionisanja aerodroma (i celog sistema vazdušnog saobraćaja). Sa CDM-om se „lokalno“ znanje pojedinih aktera razmenjuje između njih čime se stvaraju uslovi za integrisano upravljanje operacijama i centralizovano donošenje odluka posmatrajući aerodromski sistem kao celinu i težeći unapređenju njegovih performansi.

Postojeći koncepti koji su zasnovani na CDM-u, a za cilj imaju poboljšanje performansi aerodromskog sistema kao celine su koncept *Total Airport Management (TAM)* [51][54] i *Airport Logistics* [43] koncept.

Cilj koncepta *Total Airport Management* jeste bolja koordinacija procesa na aerodromu (*airside* i *landside*) i njihova optimizacija na osnovu ključnih indikatora performansi (*Key Performance Indicators*) aerodromskog sistema kao celine. Proaktivno upravljanje realizuje se kroz više nivoa: (1) akteri u dogovoru definišu nivo kvaliteta usluga (*Quality of Service* - QoS) kroz parametre performansi; (2) na osnovu nivoa QoS akteri prilagođavaju potražnju kako bi je usaglasili sa predviđenim kapacitetom; (3) pojedinačni letovi se u operativnom centru podešavaju prema uslovima trenutne saobraćajne potražnje i raspoloživih resursa. Za realizaciju datog koncepta alati predviđeni kao podrška osoblju Aerodromskog operativnog centra nude mogućnost planiranja operacija i generisanja aerodromskog plana operacija - AOP (alat *Total Operations Planner*), kao i praćenje i analizu realizacije operacija u odnosu na ciljeve postavljene u AOP-u (alat *Total Airport Performance Assessment System*).

Vizija koncepta *Airport Logistics* jeste stvaranje kompletne slike procesa i aktivnosti na aerodromu (*airside* i *landside*) davanjem pregleda svih aerodromskih resursa i analizom njihovog korišćenja kroz uticaj na performanse aerodromskog sistema kao

celine. Cilj je optimizacija planiranja, korišćenja i reorganizacije (usled poremećaja u sistemu) resursa na nivou celog aerodroma umesto optimalnih rešenja dobijenih u skladu sa ciljevima pojedinačnih aktera.

Evropski projekat strateškog razvoja sistema kontrole letenja SESAR (Single European Sky ATM Research), takođe, predviđa nadgradnju koncepta A-CDM. Kako poremećaj aerodromskih operacija može da ima dalekosežan uticaj i da rezultuje generisanjem velikih kašnjenja na celoj mreži, aerodrom se sve više integriše u proces upravljanja vazдушnim saobraćajem (*Air Traffic Management*), a sve sa ciljem ostvarenja operacija zasnovanih na performansama (*performance-based operations*). U prilog tome razvija se aerodromski plan operacija - AOP (*Airport Operations Plan*) koji bi podržao plan operacija na nivou mreže - NOP (*Network Operations Plan*). AOP kao centralizovan izvor informacija bio bi zajednički kreiran, usvojen i ažuriran sa novim informacijama u okviru Aerodromskog operativnog centra. U okviru ovog centra vršilo bi se upravljanje aerodromskim operacijama (*Airport Operations Management*). Ovaj proces realizovao bi se kroz^[49]: (1) definisanje mera aerodromskih performansi; (2) monitorisanje aerodromskih performansi, tj. nadgledanje izvršenje aerodromskih operacija i ostvarenih performansi; (3) upravljanje performansama aerodroma; (4) postoperativnu analizu za utvrđivanje uzroka devijacija aerodromskih performansi od plana i ocenu relevantnosti plana.

Predloženo istraživanje u okviru doktorske disertacije nadovezuje se na navedene koncepte i ističe važnost centralizovanog donošenja odluka, ali za razliku od njih, način rešavanja poremećaja na aerodromu u ovoj disertaciji će biti drugačiji, odnosno biće zasnovan na stečenim znanjima (*best practice*) iz prošlosti.

Kandidat u svojoj prijavi, na osnovu pregleda literature, tvrdi da se problem koji je predmet istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji u dosadašnjim istraživanjima nije rešavan na način koji se predlaže u ovom radu. Po najboljem saznanju Komisije ova tvrdnja je tačna.

2.3 Referentna literatura

1. Airport CDM implementation Manual. Source: www.eurocontrol.int
2. Anagnostakis, I., Idris, H.R., Clerke, J.-P., Feron, E., Hansman, R.J., Odoni, A.R., Hall, W.D.: *A Conceptual Design of A Departure Planner Decision Aid*, - Proceedings of the 3rd USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Napoli 2000, Italy, paper 68.
3. Andreatta, G., Capanna, L., De Giovanni, L., Monaci, M., Righi, L.: *Efficiency and Robustness in a Support Platform for Intelligent Airport Ground Handling*, - Journal of Intelligent Transportation Systems, Vol 18, No 1, 2014, pp. 121-130.
4. Andresson, K., Hall, W., Atkins, S., Feron, E.: *Optimisation-based analysis of collaborative airport arrival planning*, - Transportation Science, Vol 37, No 4, 2003, pp. 422-433.

5. Ansola, P.G., de las Morenas, J., García, A., Otamendi, J.: *Distributed decision support system for airport ground handling management using WSN and MAS*, - Engineering Applications of Artificial Intelligence, Vol 25, No 3, 2012, pp. 544-553.
6. Atkins, S., Brinton, C.: *Concept Description and Development Plan for the Surface Management System*, - Journal of Air Traffic Control, Vol 44, No 1, 2002, pp. 29-34.
7. Atkins, S., Jung, Y., Brinton, C., Stell, L., Rogowski, S.: *Surface Management System Field Trial Results*, - Proceedings of the AIAA 4th Aviation Technology, Integration and Operations (ATIO) Forum, Chicago 2004, Illinois, USA, paper AIAA-2004-6241 (doi: 10.2514/6.2004-6241).
8. Babić, O., Teodorović, D., Tosić, V.: *Aircraft Stand Assignment to Minimize Walking*. Operations research in air Transportation, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade (in Serbian), 1983.
9. Babić, O., Netjasov, F.: *Kontrola letenja*. Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, 2011.
10. Boehme, D.: *Tactical Departure Management with the Eurocontrol/DLR DMAN*, - Proceedings of the 6th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Baltimore 2005, Maryland, USA, paper 130.
11. Boehme, D., Brucherseifer, R., Christoffels, L.: *Coordinated Arrival Departure Manager*, - Proceedings of the 7th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Barcelona 2007, Spain, paper 102.
12. Bolat, A.: *Procedures for Providing Robust Gate Assignments for Arriving Aircrafts*, - European Journal of Operational Research, Vol 120, No 1, 2000, pp. 68-80.
13. Burgain, P., Kim, S.H., Feron, E.: *Valuating surface surveillance technology for collaborative multiple-spot control of airport departure operations*, - Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on, Vol 15, No 2, 2014, pp. 710-722.
14. Cheng, Y.: *A knowledge-based airport gate assignment system integrated with mathematical programming*, - Computers & Industrial Engineering, Vol 32, No 4, 1997, pp. 837-852.
15. Deau, R., Gotteland, J.B., Durand, N.: *Airport Surface Management and Runways Scheduling*, - Proceedings of the 8th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Napa 2009, California, USA, paper 81.
16. Ding, H., Lim, A., Rodriguez, B., Zhu, Y.: *The Over-Constrained Airport Gate Assignment Problem*, - Computers & Operations Research, Vol 32, No 7, 2005, pp. 1867-1880.
17. Dorndorf, V., Drexler, A., Nikolin, Y., Pesch, E.: *Flight Gate Scheduling: State-of-the-Art and Recent Developments*, - Omega, Vol 35, No 3, 2007, pp. 326-334.

18. EUROCONTROL: *The EUROCONTROL DMAN Prototype - Description of DMAN in A-CDM context*. EUROCONTROL, Brussels 2010.
19. EUROCONTROL: *AMAN Status Review*. EUROCONTROL, Brussels 2010.
20. Feron, E., Hansman, R.J., Odoni, A.R., Cots, R.B., Delcaire, B., Feng, X., Hall, W.D., Idris, H.R., Muharremoglu, A., Pujet, N.: *The Departure Planner: A Conceptual Discussion*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 1997, U.S.
21. García, J., Berlanga, A., Molina, J. M., Casar, J. R.: *Optimization of airport ground operations integrating genetic and dynamic flow management algorithms*, - AI Communications, Vol 18, No 2, 2005, pp. 143-164.
22. Gosling, G. D.: *Design of an expert system for aircraft gate assignment*, - Transportation Research Part A: General, Vol 24, No 1, 1990, pp. 59-69.
23. Gotteland, J.B., Durand, N., Alliot, J.M.: *Handling CFMU Slots in Busy Airports*, - Proceedings of the 5th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Budapest 2003, Hungary, paper 68.
24. Gotteland, J.B., Durand, N., Alliot, J.M. Page, E.: *Aircraft Ground Traffic Optimization*, - Proceedings of the 4th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Santa Fe 2001, NM, USA, paper 128.
25. Guenther, Y., Inard, A., Werther, B., Bonnier, M., Spies, G., Mersden, A., Temme, M., Boehme, D., Lane, R., Niederstrasser, H.: *Total Airport Management - Operational Concept and Logical Architecture*, TAM Document V1.0, EUROCONTROL and DLR 2006.
26. Haghani, A., Chen, M.C.: *Optimizing Gate Assignments at Airport Terminals*, - Transportation Research Part A, Vol 32, No 6, 1998, pp. 437-454.
27. Hartmann, H.: *Final Report of Preliminary Study - Total Airport Management*, DLR 2001 (Doc. ID: IB 112-2001/21).
28. Hesselink, H., Basjes, N.: *Mantea departure Sequencer: Increasing Airport Capacity by Planning Optimal Sequences*, - Proceedings of the 2nd USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Orlando 1998, Florida, USA, paper 11.
29. Idris, H.R., Declaire, B., Anagnostakis, I., Hall, W.D., Clarke, J.P., Hansman, R.J., Feron, E., Odoni, A.R.: *Observations of departure Processes at Logan Airport to Support the Development of Departure Planning Tools*, - Proceedings of the 2nd USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Orlando 1998, Florida, USA, paper 53.
30. Ivanov, N., Netjasov, F.: *Review of Decision Support Systems in Air Transport System*, - Proceedings of 18th Air Transport Research Society (ATRS) World Conference, Bordeaux 2014, France.

31. Jonge, H., Tuinstra, E., Seljee, R.: *Outbound Punctuality Sequencing by Collaborative Departure Planning*, - Proceedings of the 6th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Baltimore 2005, Maryland, USA, paper 34.
32. Lam, S., Cao, J., Henry, F.: *Development of an intelligent agent for airport gate assignment*, - Journal of Air Transportation, Vol 7, No 2, 2003, pp. 103-114.
33. Landry, S.J., Chen, X.W., Nof, S.Y.: *A decision support methodology for dynamic taxiway and runway conflict prevention*, - Decision Support Systems, Vol 55, No 1, 2013, pp. 165-174.
34. Laplace, I., Marzuoli, A., Feron, E.: *META-CDM: Multimodal, Efficient Transportation in Airports and Collaborative Decision Making*, - Airports in Urban Networks (AUN 2014), Paris 2014, France.
35. Lawson, D.: *Surface Movement Advisor (SMA)*, - Proceedings of the 1st USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Saclay 1997, France, paper 10.
36. Layered Planning for Total Airport Management, brochure. Source: www.dlr.de
37. Lindh, A., Andersson, T., Vaerbrand, P., Yuan, D.: *Airport Logistics - Integration of ATM and Ground Processes*, source: <http://webstaff.itn.liu.se/~toban/atm2007-airportlogistics.pdf>
38. Marzuoli, A.: *Meta-CDM literature review*, 2013. Source: www.meta-cdm.org
39. Marzuoli, A., Laplace, I., Feron, E., Dray L., Gardner, R., Günther, T., Spies, G.: *Analysis of recent disruptions of the Air Transport System*, Project META-CDM, D.1.2, 2013.
40. Mirković, B.: *Airfield modelling – State of the art*, - Proceedings of 14th Air Transport Research Society (ATRS) World Conference, Porto 2010, Portugal.
41. Mirković, B., Tošić, V.: *Vazduhoplovna pristaništa I*. Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, 2011.
42. Mirković, B., Tošić, V.: *Vazduhoplovna pristaništa II*. Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, 2012.
43. Norin, A.: *Airport Logistics – Modeling and Optimizing the Turn-Around Process*, Linköping University Electronic Press, 2008.
44. Norin, A., Granberg, T.A., Vaerbrand, P., Yuan, D.: *Integrating Optimization and Simulation to Gain More Efficient Airport Logistics*, - Proceedings of the 8th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Napa 2009, California, USA, paper 44.
45. Norin, A., Granberg, T.A., Yuan, D., Värbrand, P.: *Airport logistics: A case study of the turn-around process*, - Journal of Air Transport Management, Vol 20, 2012, pp. 31-34.

46. Pick, A.: *Validation Results of Airport Total Operations Planner Prototype CLOU*, -Proceedings of the 7th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Barcelona 2007, Spain, paper 75.
47. Pina, P., de Pablo, J.M., Mas, M.: *Linking Existing On Ground, Arrival and Departure Operations*, - Proceedings of the 6th USA/Europe Air Traffic Management R&D Seminar, Baltimore 2005, Maryland, USA, paper 132.
48. Rasmussen, R., Dixon, M., Hage, F., Cole, J., Wade, C., Turtle, J. M.: *Weather Support to Deicing Decision Making (WSDDM): A Winter Weather Nowcasting System*, - Bulletin of the American Meteorological Society, Vol 82, No 4, 2001, pp. 579-595.
49. SESAR factsheet – Airport Operations Management. Source: www.eurocontrol.int
50. Smeltink, J.W., Soomer, M.J., de Waal, P.R., van der Mei, R.D.: *Optimisation of Airport Taxi Planning*. NLR-TP-2003-475, National Aerospace Laboratory, Netherlands, 2003.
51. Spies, G., Piekert, F., Marsden, A., Suikat R., Meier, Ch., Eriksen, P.: *Operational concept for an Airport Operations Center to enable Total Airport Management*, - Proceedings of 26th International congress of the aeronautical science, Anchorage 2008, Alaska, USA, paper ICAS 2008-8.3.2.
52. Srihari, K., Muthukrishnan, R.: *An expert system methodology for an aircraft-gate assignment*. Computers and Industrial Engineering, Vol 21, No 1-4, 1991, pp. 101-105.
53. TAM - Total Airport Management, brochure. Source: www.dlr.de
54. TAMS Operational Concept Document. Source: www.tams.aero
55. Todesco, F., Mueller, C.: *Gate Assignment and Reassignment at Sao Paulo/Guarulhos International Airport*, - Proceedings of the 12th Air Transport Research Society Conference, Athens 2008, Greece.
56. Total Airport Management as the Enabler for SESAR Collaborative Airport Planning, brochure. Source: www.dlr.de
57. Vasquez-Marquez, A.: *American Airlines slot allocation system (ASAS)*, - Interfaces, Vol 21, No 1, 1991, pp. 42-61.
58. Venkatakrishnan, C. S., Barnett, A.O.: *Landings at Logan Airport: describing and increasing airport capacity*, - Transportation Science, Vol 27, No 3, 1993, pp. 211-227.
59. Wu, C.L., Caves, R.E.: *Modelling and Optimization of Aircraft Turnaround Time at an Airport*, - Transportation Planning and Technology, Vol 27, No 1, 2004, pp. 47-66.
60. Yan, S., Huo, C.M.: *Optimization of Multiple Objective Gate Assignment*, - Transportation Research Part A, Vol 35, No 5, 2001, pp. 413-432.

61. Yan, S., Shieh, C.Y., Chen, M.: *A Simulation Framework for Evaluating Airport Gate Assignments*, - Transportation Research Part A, Vol 36, No 10, 2002, pp. 885-898.
62. Yan, S., Tang, C.H.: *A Heuristic Approach for Airport Gate Assignment for Stochastic Flight Delays*, - European Journal of Operational Research, Vol 180, No 2, 2007, 547-567.
63. Zografos, K. G., Madas, M. A.: *Development and demonstration of an integrated decision support system for airport performance analysis*, - Transportation Research Part C, Vol 14, No 1, 2006, pp. 1-17.
64. www.euro-cdm.org (last accessed January 20, 2015)

3. Polazne hipoteze

Kandidatkinja predlaže sledeće polazne hipoteze predloženog istraživanja:

- Rešavanje poremećaja aerodromskih operacija na nivou aerodromskog podsistema ima ukupan pozitivan uticaj na svakog od aktera u podsistemu.
- Bolje performanse aerodromskog podsistema je moguće ostvariti integrisanim upravljanjem aerodromskim operacijama.
- Iz istorijskih podataka o upravljanju aerodromskim operacijama u uslovima poremećaja moguće je steći korisna znanja i primeniti ih za rešavanje problema u realnom vremenu.

Na osnovu do danas objavljenih radova na ovu temu, Komisija smatra da ima prostora za predloženo istraživanje koje može doneti značajne rezultate kakvi se i očekuju od doktorskih radova.

4. Naučne metode istraživanja

Pored klasičnih metoda koja se primenjuju u naučnim istraživanjima, pri izradi teze biće korišćen metod modeliranja i tehnike veštačke inteligencije (*artificial intelligence*).

5. Očekivani naučni doprinos

U skladu sa definisanim predmetom istraživanja i postavljenim ciljem, očekivani naučni i praktični doprinosi predloženog istraživanja su:

1. Sistematizacija, preispitivanje i nadgradnja dosadašnjih teorijskih i praktičnih doprinosa u oblasti upravljanja operacijama na aerodromu.

2. Razvoj sistema za podršku odlučivanju namenjenog osoblju aerodromskog operativnog centra za upravljanje operacijama na aerodromu u uslovima poremećaja u realnom vremenu.

S obzirom na aktuelnost problema upravljanje operacijama na aerodromu u uslovima poremećaja u realnom vremenu, Komisija smatra da će rezultati ovoga rada biti od značaja za dalja istraživanja kao i za praktičnu primenu u svrhu realizacije koncepta aerodromskih operacija zasnovanih na performansama aerodromskog sistema kao celine.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Kandidatkinja je u skladu sa motivacijom za izbor teme, predmeta istraživanja i postavljenih ciljeva, predložila sledeći plan istraživanja u okviru doktorske disertacije koji je u saglasnosti sa predloženim okvirnim sadržajem disertacije.

Kandidatkinja će započeti istraživanje dajući opis sistema vazdušnog saobraćaja sa posebnim naglaskom stavljenim na aerodromski podsistem. Dati opis će obuhvatiti aktivnosti neophodne za obavljanje operacija na aerodromima, aktere koji učestvuju u njihovoj realizaciji, nadležnosti aktera i njihove interese. Zatim će biti prikazani problemi sa kojima se suočavaju aerodromi usled stalnog rasta potražnje za opslugom.

Analiza literature daće pregled stanja u oblasti upravljanja resursima i saobraćajem na aerodromima sa identifikovanjem mogućnosti za unapređenje i nadgradnju. Takođe, biće dat pregled sistema za podršku odlučivanju koji su razvijani sa ciljem efikasnijeg upravljanja saobraćajem i aerodromskim resursima. Posebnu pažnju kandidatkinja će posvetiti definisanju poremećaja na aerodromu, kao i ponašanju sistema u uslovima poremećaja. Ponašanje sistema kao celine u uslovima poremećaja pratiće se preko ključnih indikatora performansi koji će biti definisani na osnovu pregleda literature na tom polju.

Važan deo predloženog istraživanja uključuje razmatranje mehanizama koordinacije između aktera pri odlučivanju sa ciljem ublažavanja uticaja poremećaja na aerodromski podsistem kao celinu i unapređenje njegovih performansi. U okviru ovog dela, kandidatkinja će razmatrati doprinose i nedostatke centralizovanog i decentralizovanog pristupa rešavanju poremećaja.

Ključni deo istraživanja kao rezultat trebalo bi da da opis i prezentuje mogućnosti predloženog sistema za podršku odlučivanju za upravljanje poremećajima na aerodromu u realnom vremenu. Za predloženi sistem za podršku odlučivanju bi trebalo da se definišu osnovne komponente sistema i objasni proces donošenja odluka, odnosno izbora i predloga rešenja za otklanjanje određenog poremećaja na razmatranom aerodromu. Planirano je da ovaj sistem bude testiran za rešavanje realnih primera poremećaja na konkretnom aerodromu na osnovu čijih istorijskih podataka su stečena znanja o rešavanju poremećaja i koja su iskorišćena za razvoj sistema za podršku odlučivanju.

7. ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu uvida u prijavu teme doktorske disertacije, kao i na osnovu uspešno odbranjenog predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije pred Komisijom, Komisija smatra da je predložena tema u naučnom i stručnom smislu relevantna i aktuelna, da nije u potpunosti istražena, kao i da je u skladu sa savremenim potrebama za istraživanjima u ovoj oblasti.

Komisija takođe smatra da je tema takva da daje mogućnost da se dođe do rezultata i doprinosa u okviru istraživanja koja odgovaraju obimu rada na doktorskoj disertaciji.

Pored toga, Komisija smatra da je kandidatkinja, na osnovu dosadašnjeg obrazovanja i pokazanih rezultata podobna i spremna da krene u istraživanja koja predlaže.

Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu, da prihvati predloženu temu doktorske disertacije kandidatkinje Marije Lazarević, dipl. inž, pod nazivom **"UPRAVLJANJE POREMEĆAJIMA NA AERODROMU"**, da je prosledi Veću naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu na dalji postupak, kao i da za mentora odredi Prof. dr Obrada Babića.

Predložena tema spada u užu naučnu oblast "Aerodromi i bezbednost vazdušne plovidbe" za koju je matičan Saobraćajni fakultet u Beogradu.

Članovi Komisije

Prof. dr Obrad Babić
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Doc. dr Bojana Mirković
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Prof. dr Boško Nikolić
Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet

Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet
Nastavno-naučnom veću

Odlukom Nastavno-naučnog veća (br. 43/4 od 18.02.2015.) održanog 11.02.2015. godine određeni smo u Komisiju za javnu odbranu predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije kandidata Marije Lazarević, dipl. inž. saobraćaja, sa predloženom temom pod radnim nazivom: UPRAVLJANJE POREMEĆAJIMA NA AERODROMU.

IZVEŠTAJ

Dana 16. marta 2015. godine kandidat Marija Lazarević, dipl. inž. saobraćaja, uspešno je odbranila predlog istraživanja u okviru doktorske disertacije sa predloženom temom pod radnim nazivom: UPRAVLJANJE POREMEĆAJIMA NA AERODROMU.

Komisija:

Prof. dr Obrad Babić,
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Doc. dr Bojana Mirković,
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Prof. dr Boško Nikolić,
Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet

UNIVERZITET U BEOGRADU
SAOBRAĆAJNI FAKULTET
br.5/41
18.03.2015., Beograd

U V E R E N J E

Da je Marija (Drago) Lazarević student SAOBRAĆAJNOG fakulteta, grupa
Doktorske studije-Saobraćaja, upisana na drugu godinu studija školske 2014/15,
položila sledeće predmete:

	ESPB	datum	ocena
1. Sistemi za podršku odlučivanju u saobrać	7	15.03.2012.	10 (deset)
2. Fazi sistemi sa primenama u saobraćaju i	7	23.05.2012.	10 (deset)
3. Upravljanje tokovima na transportnim mre	7	23.05.2012.	10 (deset)
4. Godišnji rad na seminaru	4	24.10.2012.	+
5. Planiranje prevoženja i eksploatacija va	7	21.11.2012.	9 (devet)
6. Vazduhoplovna pristaništa 4	7	30.12.2013.	9 (devet)
7. Kontrola letenja 4	7	06.05.2014.	10 (deset)
8. Predlog istraživanja u okviru doktorske	16	16.03.2015.	+

Odlukom Dekana fakulteta od 24.10.2012. i 22.12.2014. priznati su ispiti
položeni na Fakultetu organizacionih nauka u Beogradu u vrednosti od 30 ESPB i
to za sledeće predmete:

1. Kombinatorna optimizacija	10	10 (deset)
2. Računarska simulacija	10	10 (deset)
3. Statistika u menadžmentu	10	10 (deset)

Prosečna ocena u toku studija je 9.78 a zbir ESPB poena 92.

Uverenje se izdaje na lični zahtev.

3a Sekretar
Saobraćajnog fakulteta

M. Lazarević

