

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ ЗА МАШИНСТВО И ГРАЂЕВИНАРСТВО У КРАЉЕВУ

НАСТАВНО-НАУЧНО ВЕЋЕ

ВЕЋЕ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ

ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, испуњености услова кандидата **Миодрага Миленковић-Бабића**, дипл. маш. инж. и предлога ментора.

Одлуком Стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу број IV-04-455/9 од 13.06.2018. године, а на предлог Наставно-научног већа Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву (одлука бр. 627/3 од 22.05.2018. године), одређени смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата **Миодрага Миленковић-Бабића** под називом:

**"УЗДУЖНА СТАБИЛНОСТ И УПРАВЉИВОСТ ЈЕДНОМОТОРНОГ
НИСКОКРИЛЦА ПОГОЂЕНОГ ЕЛИСНОМ ПОГОНСКОМ ГРУПОМ"**

На основу увида у приложену документацију и личног познавања кандидата, Комисија подноси Наставно – научном већу следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Лични подаци

Миодраг Миленковић-Бабић дипл. маш. инж. рођен је 19.12.1983. године, у Београду. Завршио је средњу електро-техничку школу "Никола Тесла" у Београду. Студије на Машинском факултету Универзитета у Београду је започео 2003. године и дипломирао на одсеку за ваздухопловство 26.05.2008. године са просечном оценом 8,56. Докторске академске студије на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву Универзитета у Крагујевцу је започео 2016. године. До сада је положио све испите предвиђене програмом са просечном оценом 9,2.

1.2 Научноистраживачки рад

Кандидат Миодраг Миленковић-Бабић је од маја 2011. године запослен у Војнотехничком институту у Београду. Распоређен је на месту водећи истраживач у Сектору за ваздухопловство.

Ангажован је на истраживачким задатцима:

- "Истраживање у области прорачунске и експерименталне аеродинамике ваздухоплова",
- "Истраживање у области прорачунског и експерименталног одређивања века ваздухопловне структуре са аспекта замора",
а као сарадник ангажован је и на другим истраживачким, функционалним и развојним задацима у Војнотехничком институту.

У сектору за Ваздухопловство ради на пословима везаним за проблематику прорачунске и експерименталне аеродинамике ваздухоплова, стабилности и управљивости летелица, интеграцији подвесних средстава на ваздухопловима, модификацијама и сагледавања дељих могућности развоја авиона и беспилотних летелица.

Поред тога ради на развоју методологије пројектовања динамике лета авиона са класичним командама, модификацији закона управљања мини беспилотне летелице ВРАБАЦ и њихове провере симулацијом.

Учествовао је у тиму који је извршио аеродинамичка испитивања авиона ЛАСТА-П2 по питању финесе, ковитата, стабилности и предзнака превученог лета. После извршених модификација и испитивања авион ЛАСТА-П2 је уведен у НВО (наоружање и војну опрему) Републике Србије као и нулта серија од 6 авиона овог типа.

Током протекле седам године успешно је похађао семинаре у области опремања НВО на којима је показао велико интересовање и разумевање за дату проблематику. Више пута је бијо похваљен за велики допринос приликом учешћа на семинарима.

Једанпут је награђиван откако је запослен у Војнотехничком институту, за постигнуте успехе у научноистраживачком раду и вршењу службе. До сада је 7 пута оцењиван, свих седам пута са одличном оценом.

У документацији Војнотехничког института аутор/коаутор је 10 Техничких извештаја, 6 Програма испитивања и једног Техничког решења.

До сада је публиковао 1 рад категорије М21а, 1 рад категорије М23 и 1 рад категорије М33 из истраживања у оквиру теме ове докторске дисертације.

У оквиру докторских студија положио је све испите предвиђене планом и програмом студија и постигао следеће оцене:

| Редни број | Шифра | Предмет | Оцена | ЕСПБ |
|-------------|---------|--|---------|------|
| 1. | ДС11000 | Виши курс математике | 7 | 5 |
| 2. | ДС12000 | Нумеричке методе | 8 | 5 |
| 3. | ДС13000 | ОМНИР и комуникација | 10 | 5 |
| 4. | ДС14000 | СИР 1 | Положио | 15 |
| 5. | ДС21001 | Одабрана поглавља из механике | 10 | 5 |
| 6. | ДС21004 | Стабилност кретања механичких система | 10 | 5 |
| 7. | ДС21009 | Планирање и анализа експеримента | 10 | 5 |
| 8. | ДС21013 | Моделирање и симулација динамичких система | 8 | 5 |
| 9. | ДС25000 | СИР 2 | Положио | 10 |
| 10. | ДС31007 | Вишекритеријумско одлучивање | 10 | 5 |
| 11. | ДС31010 | Управљачки системи | 10 | 5 |
| 12. | ДС31014 | Композитни материјали | 9 | 5 |
| 13 | ДС34000 | Сир 3 | Положио | 15 |
| Укупно ЕСПБ | | | | 90 |

Списак радова

Рад штампани у врхунском међународном часопису – М21а

1. Milenković-Babić M., Samardžić M., Stojaković P., Rašuo B., *Stability characteristics of the single engine tractor propeller in climb*, Aerospace Science and Technology, 46 (2015) 227-235, ISSN 1270-9638

Рад у међународном часопису – М23

1. Milenković-Babić M., Samardžić M., Antičić V., Marjanović M., Stefanović V., *Longitudinal stability characteristics of the LASTA airplane*, Aircraft Engineering and Aerospace Technology, Vol. 89 Issue: 6, pp.911-919, <https://doi.org/10.1108/AEAT-02-2016-0026>

Саопштење са међународног скупа штампано у целини – М33

1. Plić D., Dević V., Velimirović K., Antičić V., Milenković-Babić M., *The Analysis of the Airplane Transients After Pilot Bail-out*, 6th International Scientific Conference OTEX, pp. 198-203, 9-10. October, 2014, ISBN 978-86-81123-71-3
2. Stojaković P., Rašuo B., Pucijašević M., Milenković-Babić M., *Analysis of LASTA Aircraft Improvement by Integration of a Turboprop Powerplant*, 6th International Scientific Conference OTEX, pp. 209-215, 9-10. October, 2014, ISBN 978-86-81123-71-3

Техничка и развојна решења – Битно побољшан постојећи производ или технологија М84

1. Николић М., Марјановић А., Трајковски И., Здравковић М., Огњановић О., Велимировић К., Перковић С., Антонић В., Миленковић-Бабић М., ПИТО-СТАТИЧКИ МЕРАЧ БРЗИНЕ И ВИСИНЕ, Одлука бр. 01/94-332 од 17.12.2015.

1.3 Подобност кандидата

На основу досадашњег научноистраживачког рада, објављених радова у међународним часописима и на конференцијама као и успеха постигнутог на студијама, кандидат Миодраг Миленковић-Бабић испуњава све услове за израду докторске дисертације на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Потреба за развојем летелица високих перформанси је све већа и већа. Од нових летелица се захтева да извршавају различите мисије чак и у деловима анvelope лета где динамика кретања летелице није добро позната. Све ово доводи до тога да се летелица налази на граници стабилности и непоузданости/несигурности примењеног математичког модела који се користи за апроксимацију динамике лета. Овај концепт непоузданости/несигурности примењеног математичког модела има своју посебну улогу током развоја система управљања летелицама.

Суштински, математички модел који се користи за описивање кретања летелица је једна апроксимација стварне динамике лета, општеприхваћен и коришћен током развоја система управљања летелицама дуги низ година. Ипак, непоузданост/несигурност примењеног математичког модела може имати значајне ефекте на перформансе и стабилност летелица. Овај ефекат нарочито долази до изражаја када је летелица пројектована тако да буде нестабилне аеродинамичке конфигурације која је стандардна за борбене авионе новије генерације или за летелице са малом резервом стабилности као што су беспилотне летелице или авиони за обуку војних пилота.

Додатан проблем пројектовању одговарајућег система управљања летом представљаја окружење у коме ће се летелица користити. Односно, од система се захтева да поседије одговарајуће стабилносне и управљачке карактеристике у затвореном колу. Затворено коло чине летелица са једне стране и пилот и/или систем управљања са друге стране. У случају када летелица не поседује одговарајуће стабилносне и управљачке карактеристике увођењем одговарајућих повратних спрега, компензационих филтера као и појачавача летелица се преводи у стабилно стање са становишта осећаја пилота. И поред тога што савремени системи управљања летелицом наговештавају потенцијалне бенефите по питању бољих перформанси и адекватног управљања за све ове методе неопходан је аеродинамички опис летелице у простору стања заснован на класичној теоретској аеродинамици, аеротунелским испитивањима или нумеричкој динамици флуида.

У овој дисертацији биће изложена проблематика стабилности и управљивости једномоторног нискокрилца са посебним освртом на утицај погонске групе и промене аеродинамичке конфигурације. Пројектовање летелица се обавља у циклусима у којима често долази до модификација како би се задовољили сви захтеви и прописи, цивилни или војни, а што је директна последица да током напредовања процеса конструисања летелица подаци о њој постају све прецизнији са све мањим бројем непознатих везаних за изглед и структуру. У почетку, иницијални изглед летелице произлази из доступних прорачунских

метода и искуства а на основу тактичко-техничких захтева заснованих на намени летелице и одговарајућих ваздухопловних прописа.

Два главна разлога за модификацију летелице су немогућност тачног предвиђања доприноса пропульзивне групе на динамику летелице са једне стране и промена инерцијалних параметара са друге стране. У новије време други проблем је последица примене нових композитних материјала чије карактеристике још увек нису добро познате. Допринос пропелера може имати велики утицај на динамичке карактеристике летелице. Како је предвиђање ефекти пропульзивне групе са елисом на стабилност и управљивост летелице један од кључних елемената у процесу пројектовања, ова дисертација ће се посебно посветити овој проблематици. Односно у овој дисертацији биће извршена анализа доприноси вучне елисе на стабилност и управљивост једномоторних нискокрилаца како нумерички тако и експериментално.

Ова дисертација треба да допринесе процесу пројектовања динамике лета летелица и омогући да конструктор произведе:

- Летелицу са одговарајућим стабилносним карактеристикама при лету са буром и турбуленцијом.
- Летелицу са одговарајућим управљачким карактеристикама/одзивима на команде лета.

Литература

1. Salah, AlSwaiem, Application of Robust Control in Unmanned Vehicle Flight Control System Design, Cranfield University, PhD Thesis, 2004.
2. Roskam J. Aircraft Design Part 2 (Second Edition), Roskam Aviation and Engineering Corporation Rt4, Ottawa, Kansas, 1989.
3. Federal Aviation Regulation Part 23-Airworthiness Standards: Normal, Utility, Acrobatic, and Commuter Category Airplanes, 2002.
4. EASA CS-23. Certification Specifications for Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes, 2012.
5. MIL-F-8785C. Military specification-Flying qualities of Piloted Airplanes, 1980.
6. ACSYNT-https://www.nasa.gov/ames/spinoff/aircraft_design_software/
7. Advanced Aircraft Analysis-<http://www.darcorp.com/Software/AAA/>
8. FLOPS (Flight Optimization System)- <https://software.nasa.gov/software/LAR-18934-1>
9. PIANO-<http://www.piano.aero/>
10. Danek, V., (2002), "Very light airplane longitudinal dynamic stability analysis", Aircraft Engineering and Aerospace Technology, Vol. 74 Iss 5 pp. 425 – 430. (PODYST_ALFA)
11. Chaoqiang, L., (2012), An estimation method for aircraft longitudinal static stability prior to flight test, *In* The 2nd International conference on computer application and system modeling.
12. Velimirović K. and Velimirović N., 09-10. October, 2014, *LASTA AIRCRAFT WITH TURBOPROP ENGINE-DETERMINATION FLIGHT PERFORMANCES, PROGRAM "TURBOLASTAPERF"*, 6th International Scientific Conference OTEH, pp. 192-197.

13. WSP- <https://software.nasa.gov/software>
14. White MD. Effect of Power on the Stick-fixed Neutral Points of Several Single-engine Monoplanes, NACA WR L-24, 1944.
15. Weil J, Sleeman Jr W. Prediction of the effects of propeller on operation of the static longitudinal stability of single-engine tractor monoplanes with flaps retracted, NACA REPORT 941, 1948.
16. DSTO-TR-0937. A Correlation between Flight-determined Longitudinal Derivatives and Ground-Based Data for the Pilatus PC 9A Training Aircraft in Cruise Configuration, 2000.
17. Nicolosi F., De Marco A. and Della Vecchia P. Stability, flying qualities and longitudinal parameter estimation of a twin-engine CS-23 certified light aircraft, Aerospace Science and Technology, November 2011.
18. Летелица Врабац и Пегаз представљених на сајам наоружања и војне опреме PARTNER (2013, 2015 и 2017 год.), Beograd.
19. Cook VM. Flight Dynamics Principles (Second edition), Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2007.
20. Kimberlin R. Flight Testing of Fixed-wing Aircraft, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Virginia, 2003.
21. Perkins CD. and Hage RE. Airplane Performance Stability and Control, John Wiley & Sons, New York, 1949.
22. Etkin B. Dynamics of Flight Stability and Control (Third Edition), John Wiley & Sons, New York, 1996.
23. USAF Stability and Control DATCOM. McDonnell Douglas Corporation, Douglas Aircraft Division, 1978.
24. U.S. NAVAL TEST PILOT SCHOOL FLIGHT TEST MANUAL - FIXED WING STABILITY AND CONTROL. Theory and Flight Test Techniques, NAVAL AIR WARFARE CENTER AIRCRAFT DIVISION PATUXENT RIVER, MARYLAND, January 1997.
25. Yechout, T., 2003, Introduction to Aircraft Flight Mechanics. AIAA Education Series.
26. Kozic M. Application of Computational Fluid Dynamics in Aeronautics, Vojnotehnički institut, ISSN 1820-3418; vol. 50, br.3, 2013. Kumulativna naučnotehnička informacija), Beograd, 2013.
27. James DC., Ratcliff JC., Bodkin JD. at al. Determining the Stability and Control Characteristics of High-Performance Maneuvering Aircraft Using High-Resolution CFD Simulation with and without Moving Control Surfaces, 51st AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons and Aerospace Exposition 07-10. 2013. Grapevine, Texas.
28. NASA TN D-5700. Full Scale Wind-tunnel Investigation of the Static Longitudinal and Lateral Characteristics of a Light Single-engine Airplane, 1970.
29. NASA/TP-2002-210718, Stability and Control Estimation Flight Test Results for the SR-71 Aircraft with Externally Mounted Experiments, June 2002.
30. NASA TN D-8136. Subsonic stability and control derivatives for an unpowered, remotely piloted 3/8 scale F-15 airplane model obtain from flight test, 1976.
31. Ilić D., Dević V., Velimirović K., Antonić V. and Milenković-Babić M. Analysis of LASTA Aircraft Improvement by Integration of a Turboprop Pauerplant, 6th International Scientific Conference OTEH, pp. 209-215, 9-10. October, 2014.

32. Vlacic S. Development Perspectives of Piston and Turboprop Trainers and Their COIN Derivatives, 5th International Scientific Conference OTEX, pp. 105-111, 18-19. September, 2012.
33. Nenadovic M. Stabilnost i upravljivost letelica, Prvi deo 1, 2 i 3, Masinski fakultet, Beograd, 1971.
34. Nenadovic M. Stabilnost i upravljivost letelica, Drugi deo, Masinski fakultet, Beograd, 1971.
35. Rendulic Z. Mehanika leta, Vojnoizdavacki i novinski centar, Beograd, 1987.
36. Dimitrijević J, Kovacević P. Computational modal analysis of the LASTA Aircraft, Scientific Technical Review, ISSN 1820-0206, 2010, Vol.60, No.2, pp 60-69.
37. Cook VM. Flight Dynamics Principles (Тхирд edition), Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2013.
38. Robert C. Nelson, Aircraft Stability and Automatic Control, McGraw-Hill, Second edition, 1998.
39. Миленковић-Бабић М. и Моловић В. Авион ЛАСТА-П2 Аеродинамичка испитивања авиона по питању тримера крмила висине и асиметрија закрила, **В3-0576-И-06**, ВТИ Жарково, Београд, 2015.
40. Chaoqiang L. An Estimation Method for Aircraft Longitudinal Static Stability Prior to Flight Test, The 2nd International Conference on Computer Application and System Modeling, 2012.
41. ARL-AERO-REPORT-157 by C.A. Martin. Power effects on the longitudinal characteristics of single-engine propeller-driven aircraft, Aeronautical Research Laboratories, Box 4331, P.O., Melbourne, Victoria, 3001, Australia, 1983.
42. Babister A.W., 1961, Aircraft Stability and Control, Pergamon Press, Oxford.
43. Schmidt D., 2012, Modern flight dynamics, McGraw-Hill, New York.
44. ESDU 89047, 1991, IN-PLANE FORCES AND MOMENTS ON INSTALLED INCLINED PROPELLERS AT LOW FORWARD SPEEDS (With Amendments A and B).
45. Miodrag Milenković-Babić, Marija Samardžić, Vuk Antičić, Milica Marjanović, Vanja Stefanović-Gobeljić, (2017) "Longitudinal stability characteristics of the LASTA airplane", Aircraft Engineering and Aerospace Technology, Vol. 89 Issue: 6, pp.911-919, <https://doi.org/10.1108/AEAT-02-2016-0026>.
46. Бајовић М. и Моловић В. Анализа аеродинамичких коефицијената и визуелизација струјања на основу испитива модела авиона “Ласта-95” у аеротунелу Т-35, В3-0499-А-023, ВТИ Жарково, Београд, 2006.
47. Бајовић М. и Моловић В. Анализа аеродинамичких коефицијената модела авиона “Ласта-95” на бази статичких испитивања у аеротунелу Т-35, В3-0499-А-023, ВТИ Жарково, Београд, 2005.
48. DATA SHEETS. Royal Aeronautical Society of Great Britain (now ESDU)
49. Bajović M, Velimirović K, Molović V, Velimirović N. The analyses of aerodynamical coefficients grounded on wind tunnel and flight tests, 3rd International scientific conference OTEX 2009 on defensive technologies, 08-09. October 2009.
50. Samardžić M, Anastasijević Z, Marinkovski D, Isaković J, Tančić Lj. Measurement of pitch- and roll-damping derivatives using the semiconductor strain five-component strain gauge balance, P I MECH ENG G-J AER, Vol. 226, Issue 11, pp. 1401-1411, 2012.

51. Stefanović V., Rašuo B., Ilić I., Antonić V. and Vasić Z. Tailplane Modification of the training Aircraft, *6th International Scientific Conference OTEH*, pp. 172-178, 09-10. October, 2014.
52. Миленковић-Бабић М., Моловић В., Ковачевић П. и Косановић Н. Аеродинамичка испитивања авиона ЛАСТА-П2 по питању финесе, стабилности и предзнака превученог лета, **V3-0574-II-06**, ВТИ Жарково, Београд, 2013.
53. Миленковић-Бабић. М, Самарцић. М, Стојаковић. П и Рашуо. Б.- Stability characteristics of the single-engine tractor propeller airplane in climb, *Aerosp. Sci. Technol.* 46 (2015) 227–235.
54. Стојаковић. П., Васић. З., Сарић. З. и Кошић. Љ., "Ласта 95 - Референтна база геометријских, инерцијалних и моторских података за потребе програмске анализе динамике летелице", **V3-0543-P-023**, Војнотехнички Институт Београд – жарково, 2007.
55. Stojaković P. and Rašuo B. Single propeller airplane minimal flight speed based upon the lateral maneuver condition, *Aerospace Science and Technology.* 49 (2016) 239–249.
56. Стојаковић П., Пучијашевић М. и Миленковић-Бабић М. Анализа прелазних процеса по напуштању авиона ЛАСТА-П1, **V3-2842-II-006**, ВТИ Жарково, Београд, 2013.
57. Stojaković P., Rašuo B., Pucijašević M. and Milenković-Babić M. The Analysis of the Airplane Transients After Pilot Bail-out, *6th International Scientific Conference OTEX*, pp. 198-203, 9-10. October, 2014.
58. Blakelock J.H., *Automatic Control of Aircraft and Missiles (Second Edition)*, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1991.
59. Стојаковић П., Сарић З, Блажић М. и Миленковић-Бабић М. Анализа утицаја подвесних средстава на авиону ЛАСТА–95 на уздужну динамичку стабилност, **V3-0567-II-06**, Војнотехнички Институт Београд – Жарково, 2011.
60. Jan Roskam, *Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls*, Third Editions, DARcorporation, 2001.
61. Биљана Доватов, Примена нумеричке динамике флуида за одређивање утицаја модификације задњег дела трупа авона Г-4, 3. научно стручни скуп из одбрамбених технологија, Војнотехнички институт Београд, 08-09. октобар 2009.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

- Избором оптималне аеродинамичке конфигурације летелице се може остварити задовољење критеријума стабилности и управљивости са једне стране, минамални могући отпор летелице са друге стране и одговарајућа носивост структуре и чврстоћа.
- Прорачунским методама, нумеричком динамиком флуида и аеротунелским испитивањима могуће је извршити оптимизацију аеродинамичке конфигурације летелице пре дефинисања коначниг изгледа исте.

- Упоредном анализом резултата са летелицама сличне конфигурације могу се добити адекватни податци о полазним карактеристикама будуће летелице на основу сличности са постојећим.
- Летним испитивањима ће се извршити верификација прорачунских и експерименталних резултата.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

- Прорачун стабилности и управљивости класичним методама: У раду ће бити презентован класичан метод прорачуна стабилности и управљивости авиона на основу полуемпиријских метода које се користе за иницијалну процену карактеристика потенцијалних летелица.
- Прорачун стабилности и управљивости на основу резултата аеротунелских испитивања модела летелице у аеротунелу: У раду ће бити извршена анализа стабилности и управљивости на основу резултата добијених испитивањем модела авиона у аеротунелу.
- Летним испитивањима: Провера резултата добијених прорачуном и испитивањем модела авиона у аеротунелу биће верификована летним испитивањима како то захтевају ваздухопловни прописи.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

У овом истраживању се очекује следећи научни допринос:

- Нови или побољшани метод прорачуна стабилности и управљивости летелица.
- Конструисање летелица са одговарајућим управљачким, стабилносним карактеристикама као и одговарајућим одзивима на команде лета.

Резултати истраживања су вишеструко употребљиви, јер могу да послуже као водич у процесу пројектовања нових летелица, даљем развоју постојећих, дају поређење са тренутно доступним подацима о летелицама у употреби сличне или исте намене и укажу на јасан начин где може доћи до проблема у конструкцији ако се не посвети довољна пажња свим критичним режимима лета.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

У докторској дисертацији ће бити обрађена следећа поглавља:

1. У **Уводу** ће бити дефинисан предмет рада, истакнут значај истраживања, циљ рада, доприноси и актуелност истраживања.
2. У **Уводу у стабилност и управљивост летелица** ће бити изложена теорија стабилности и управљивости летелица.
3. У трећем поглављу **Уздушна статичка стабилност са држаном командом** биће дат детаљан опис прорачуна стабилности и управљивости летелица са освртом на актуелну литературу. Посебан акценат ће бити стављен на допринос пропульзивне погонске групе са елисом.

4. У делу **Прорачунски резултати испитивања стабилности** за разматрану конфигурацију летелице биће представљени одговарајући резултати за предњу и задњу центражу авиона.
5. У делу **Експериментални резултати испитивања стабилности** биће дат детаљан преглед резултата летних испитивања са посебним освртом на актуелне ваздухопловне прописе. Такође, биће одрађена обрада резултата летних испитивања како би се на још један адекватан начин указало на стабилносне карактеристике летелице.
6. У поглављу **Проблем безбедног напуштања летелице са становишта уздужне стабилности** биће приказана анализа напуштања летелице од стране пилота у случају фаталног отказа на летелици.
7. У поглављу **Анализа утицаја подвесних средстава на стабилност авиона** размотриће се утицај интеграције подвесних средстава на промену карактеристика стабилности разматраног авиона.
8. У поглављу **Аеротунели и њихова примена** биће дат кратак утицај значаја аеротунелских испитивања како за процену карактеристика летелица тако и за верификацију резултата нумеричке динамике флуида.
9. У поглављу **CFD методе и њихова примена** дат је утицај нумеричке динамике флуида на прорачуна аеродинамичких карактеристика летелице.
10. У делу **Закључак и правци даљег истраживања** биће сумирани добијени резултати из приказаних истраживања као и правци даљег рада на могућем унапређењу постојећих метода прорачуна стабилносних карактеристика летелица.
11. **Литература** ће садржати наводе цитиране у дисертацији као и радове простекле истраживањем у оквиру ове дисертације.

7. ИМЕ МЕНТОРА СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ

Комисија предлаже за ментора др Новака Недића, редовног професора Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву Универзитета у Крагујевцу који се бави истраживањима из области Система аутоматског управљања, флуидних управљачких компоненти и система. Др Новак Недић испуњава све услове да би био ментор што укључује и потребан број објављених радова у научним часописима са SCI листе:

1. **N.Nedic**, Lj. Dubonjic, V. Filipovic (2011): Design of constant gain controllers for the hydraulic control system with a long transmission line, *Forschung Ingenieurwesen*, 75(4), pp. 231–242, DOI: 10.1007/s10010-011-0143-6, ISSN: 0015-7899 (M23)
2. **N. Nedic**, D. Prsic, Lj. Dubonjic, V. Stojanovic, V. Djordjevic (2014): Optimal cascade hydraulic control for a parallel robot platform by PSO, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 72(5-8), pp. 1085-1098, DOI 10.1007/s00170-014-5735-5, ISSN: 0268-3768 (M21)
3. **N. Nedic**, V. Stojanovic, V. Djordjevic (2015): Optimal control of hydraulically driven parallel robot platform based on firefly algorithm. *Nonlinear Dynamics* 82(3), pp. 1457-1473, ISSN: 0924-090X, DOI 10.1007/s11071-015-2252-5 (M21a)

4. V. Stojanovic, **N. Nedic** (2016): Joint state and parameter robust estimation of stochastic nonlinear systems, International Journal of Robust and Nonlinear Control, DOI: 10.1002/rnc.3490, Vol. 26 (14), pp. 3058-3074, ISSN: 1049-8923, (M21a)
5. V. Stojanovic, **N. Nedic** (2016): Identification of time-varying OE models in presence of non-Gaussian noise: Application to pneumatic servo drives, International Journal of Robust and Nonlinear Control, DOI: 10.1002/rnc.3544, Vol. 26 (18), pp. 3974-3995, ISSN: 1049-8923, (M21a)

8. НАУЧНА ОБЛАСТ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Шира научна област докторске дисертације је:

Машинско инжењерство (УДК 621), а ужа научна област докторске дисертације је Механика лета-Ваздухопловство (УДК 629.7.017.2).

На основу свега наведеног у претходним тачкама овог извештаја Комисија доноси следећи

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Миодраг Миленковић-Бабић, дипл. маш. инж. испунио је све предвиђене услове за израду докторске дисертације.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву Универзитета у Крагујевцу и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да наведену предложену тему за докторску дисертацију:

"УЗДУЖНА СТАБИЛНОСТ И УПРАВЉИВОСТ ЈЕДНОМОТОРНОГ НИСКОКРИЛЦА ПОГОЊЕНОГ ЕЛИСНОМ ПОГОНСКОМ ГРУПОМ"

прихвати и одобри њену израду кандидату Миодраг Миленковић-Бабићу, дипл. маш. инж.

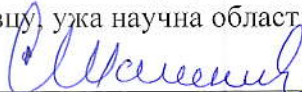
Комисија предлаже да ментор ове докторске дисертације буде др Новак Недић, редовни професор Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву Универзитета у Крагујевцу.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

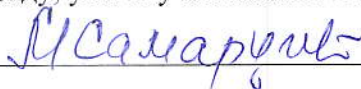
др Новак Недић, редовни професор, Факултет за машинство и грађевинарство Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област: Системи аутоматског управљања и флуидне управљачке компоненте и системи



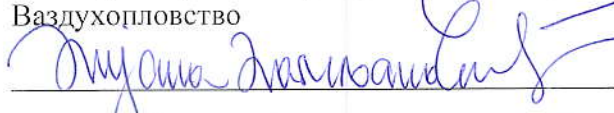
др Славиша Шалинић, ванредни професор, Факултет за машинство и грађевинарство Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област: Механика



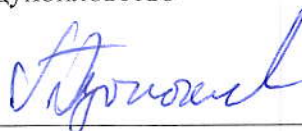
др Марија Самарџић, научни сарадник, Војнотехнички институт у Београду и доцент Универзитета одбране у Београду, ужа научна област: Ваздухопловство



др Дијана Дамљановић, научни сарадник Војнотехнички институт у Београду, ужа научна област: Ваздухопловство



др Горан Оцокољић, научни сарадник, Војнотехнички институт у Београду, ужа научна област: Ваздухопловство



У Краљеву,
