

**ИЗБОРНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**ПРЕДМЕТ:** Извештај комисије о пријављеним кандидатима за избор једног ванредног или редовног професора за ужу научну област Ваздухопловство.

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета бр. 3044/3 од 25.12.2014. године, а по објављеном конкурс за избор наставника за ужу научну област ваздухопловство у звању ванредног професора на одређено време од 5 година са пуним радним временом или у звању редовног професора на неодређено време са пуним радним временом, изабрани смо за чланове Комисије за припрему извештаја о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу “Послови”, бр. 605, од 21. јануара 2015. године пријавио се један кандидат и то др Александар Бенгин, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

На основу прегледа достављене документације, констатујемо да кандидат др Александар Бенгин испуњава услове конкурса и подносимо следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**А: Биографски подаци**

Кандидат, др Александар Бенгин, дипл. инж. маш. је рођен 6. децембра 1964. године у Зрењанину. Основну школу и средњу школу природно–математичког усмерења завршио је у Зрењанину. 1984. године се уписао на Машински факултет Универзитета у Београду.

Студије је завршио са средњом оценом 9,15 (девет и 15/100). Дипломирао је 1990. године на Машинском факултету у Београду на групи за аерокосмотехнику, одбраном дипломског рада “Про-рачун аеродинамичких карактеристика елисе методом сингуларитета” из предмета Аеродинамика, који је оцењен оценом 10 (десет).

Исте године је за дипломски рад награђен Октобарском наградом Привредне коморе града Београда за најбоље дипломске радове на Београдском универзитету.

Постдипломске студије је уписао на Машинском факултету у Београду, на групи за ваздухопловство, 1990. године. Магистрирао је 17. јула 1996. године одбраном магистарског рада “Нестационарне појаве око деформбилне лопатице главног ротора хеликоптера”.

Докторску дисертацију “Аеродинамичка оптимизација крајева крила методом генетског алгоритма” кандидат је одбранио на Машинском факултету у Београду, 8. јула 2004 године.

Кандидат је од 1991. године запослен на Машинском факултету у Београду, на Катедри за ваздухопловство, најпре као асистент–приправник, а затим, од 1997. године, као асистент на истој катедри. У звање доцента изабран је 2005. године на Машинском факултету у Београду, а у звање ванредног професора 2010. године на Машинском факултету у Београду.

Боравио је 2002. и 2003. године на стручном усавршавању у Немачкој, на Институту за паралелне и дистрибуиране системе Факултета за информатику Универзитета у Штутгарту као стипендиста DAAD фондације.

Објавио је више радова из области ваздухопловства у земљи и иностранству, а учествовао је и у научним и стручним пројектима реализованим на Машинском факултету у Београду.

Члан је стручних и научних организација International Council of the Aeronautical Sciences, American Institut of Aeronautics and Astronautics и Српског аерокосмонаутичког друштва.

Стални је рецензент радова у више часописа, од којих се могу издвојити Aerospace Science and Technology, издавача Elsevier, Tehnički vijesnik – Technical Gazette, а од домаћих FME Transactions, Tehnika и Scientific Technical Review.

Оспособљен је за рад рачунаром под оперативним системима DOS, Windows, Unix и Linux. Поседује значајно искуство у програмирању и развоју компјутерских програма у програмским језицима Fortran, Pascal, C/C++ и Java, као и у паралелном окружењу употребом MPI и OpenMP рутина. Способан је да развија и програме са графичким приказом употребом OpenGL рутина. Употребљава савремене инжењерске компјутерске алате у прорачунима и пројектовању (Matlab, Mathcad, Fluent, ANSYS, CATIA V5, AutoCAD, Inventor, Compress, Prokon, Tecplot). Ради у програмима MS Office пакета, као и у програмима за креирање илустрација и обраду дигиталних слика пакета произвођача Corel и Adobe. Познаје основе WEB дизајна и пројектовања.

Кандидат говори енглески језик, а служи се и немачким језиком.

Ожењен је и отац троје деце.

## **Б. Дисертације**

Докторска дисертација

А. Бенгин, Аеродинамичка оптимизација крајева крила методом генетског алгорита, Машински факултет, Београд, 2004.

Магистарска теза

А. Бенгин, Нестационарне појаве око деформабилне лопатице главног ротора хеликоптера, Машински факултет, Београд, 1996.

## **В. Наставна активност**

Ванредни професор др Александар Бенгин је, током асистентског рада на Катедри за ваздухопловство, веома успешно одржавао вежбе на додипломским студијама из предмета Аеродинамика, Елисе и ротори и Одржавање летелица. Истовремено је учествовао у организовању и одржавању испита из ових предмета. Поред овога, једно време је био ангажован и на одржавању вежби из предмета Механика 1 и Програмирање.

Од избора у звање доцента, а у оквиру Болоњског процеса на Машинском факултету, кандидат је, поред извођења наставе на предметима модула Ваздухопловство, активно био укључен и у организовање наставе на модулу Машинство и информационе технологије. Учествовао је у изради наставних планова и програма за неколико предмета са овог модула. Тренутно изводи наставу на предметима:

- на модулу Ваздухопловство:
  - ОАС: Основи аеротехнике, Аеродинамика, Механика лета, Увод у инжењерске симулације.
  - МАС: Аеродинамика великих брзина, Примењена аеродинамика, Перформансе летелица, Динамика лета, Одржавање летелица.
  - ДС: Оптимизација аеродинамичких облика, Експериментална аеродинамика, Механика лета ваздухоплова, Посебна поглавља из динамике лета ваздухоплова, Ваздухопловно техничко обезбеђење, Аеродинамика ротора хеликоптера, Технологија производње летелица, Одабрана поглавља из аеродинамике.
- на модулу Машинство и информационе технологије:
  - ОАС: Инжењерске комуникације, Основе WEB пројектовања, Софтверско инжењерство.
  - МАС: C/C++, Објектно оријентисана парадигма, Алгоритми и структуре података, Пројектовање инжењерског софтвера, Нумеричке методе прорачуна континуалних средина.
  - ДС: Рачунарско моделирање у машинству, Посебни алгоритми мехатронике.
- на модулу Дизајн у машинству:
  - МАС: Бионика у дизајну,
  - ДС: Одабрана поглавља из бионике

Високе оцене студената о педагошком раду кандидата и залагању у настави, као и до сада остварени наставни резултати, указују на високу педагошку стручност кандидата, коректан однос према студентима и чињеницу да савесно и одговорно приступа и извршава поверене наставне обавезе. У анонимним анкетама студената спроведеним од 2010. до 2014. године, сходно Правилницима о

студентском вредновању рада наставника Универзитета у Београду и Машинског факултета (оцене 1-5), његов рад оцењен је просечном оценом 4,8.

У протеклом периоду је био члан већег броја комисија за одбрану дипломских радова на Катедри за ваздухопловство, према старом Наставном плану и програму, као и ментор више од 20 дипломских B.Sc. радова на основним академским студијама и више од 20 мастер M.Sc радова на мастер академским студијама студената модула Ваздухопловство и модула Машинство и информационе технологије.

Био је члан комисија за одбрану магистарских радова и члан више комисија за оцену и одбрану докторских дисертација, од којих су три успешно одбрањене.

Кандидат је учествовао у развоју, имплементацији у наставни процес и одржавању рачунарске лабораторије SIMLAB Машинског факултета Универзитета у Београду. Такође је, у скорије време, био део тима који је радио на ревитализацији и пуштању у рад једног од највећих универзитетских аеротунела - Аеротунела „Мирослав Ненадовић“ на Машинском факултету што ће омогућити укључивање аеротунела у наставни процес.

Кандидат је коаутор једног универзитетског уџбеника: Елисе, ИСБН 86-7083-442-1, Издавач: Машински факултет у Београду, 2002. Уџбеник је коришћен у настави предмета Елисе и ротори по старом Наставном плану и програму.

За све предмете које предаје по Наставном плану и програму усклађеном са Болоњском декларацијом, написао је скрипте, које студенти користе као хендауте. Скрипта, задаци, примери тестова и колоквијума и други допунски материјал, доступни су у електронском облику на порталу <http://vaz.mas.bg.ac.rs/moodle/> и <http://mit.mas.bg.ac.rs/moodle/>.

## **Г. Библиографија научних и стручних радова**

### **Г.1 Списак радова кандидата пре избора у звање ванредног професора**

#### **Г.1.2 Категорија M20**

##### **Научни радови у међународним часописима (M23)**

- [1] Bengin A., Č. Mitrović, D. Cvetković, D. Bekrić, S. Pešić, *Improved Solution Approach for Aerodynamics Loads of Helicopter Rotor in Forward Flight*, *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering* 54(2008)3, 170-178, UDK 533.661 (IF 0,235 за 2008 godinu)
- [2] D. Bekrić, Č. Mitrović, D. Cvetković, Bengin A., *Effectivity of Hypergeometric Function Application in the Numerical Simulation of the Helicopter Rotor Blades Theory*, *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering* 56(2010)1, 18-22, UDC 629.735.45-25 (IF 0,466 за 2010 godinu)

##### **Научни радови у часопису међународног значаја верификован посебним одлукама (M24)**

- [3] Rašuo, B., Bengin, A., *On fluid-structure interaction in transonic wind tunnels*, *PAMM*, Vol. 7, Issue 1, WILEY--VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, ISSN: 1617-7061, Weinheim, Germany, 12 Dec 2008, (strane: 4110015-4110016).

#### **Г.1.3 Категорија M30**

##### **Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)**

- [4] A. Bengin, S. Stupar, Z. Petrović: *Determination of Pressure Coefficient Distribution Around Road Vehicle by the Application of the Panel Method*, *PAMM*, PC-110, 29.Maj - 03.Jun 1995., Balatonfured, Hungary, 1995., Proceedings, 186-192. strana
- [5] D. Cvetković, A. Bengin, D. Bekrić, S. Jeremić, S. Popović: *Design, production process and exploitation of the power station's cooling tower composite fan blade*, *International Scientific Conference "Challenges to Civil and Mechanical Engineering in 2000 and Beyond"*, Wroclaw, Poland, June 2-5, 1997. Proceedings, 135-141. strana.

- [6] D. Cvetković, A. Bengin, D. Bekrić, S. Jeremić, S. Popović: *Project of Helicopter Tail Rotor Composite Blade*, "International Conference on Engineering Design" ICED 97, Tampere, Finland, August 19-21, 1997. Conference proceedings, 723-726. strana.
- [7] D. Cvetković, A. Bengin, D. Bekrić, S. Jeremić, S. Popović: *Helicopter Tail Rotor Composite Blade Mould*, 7th International Conference on Human-Computer Interaction jointly with 13<sup>th</sup> Symposium on Human Interface (Japan), HCI International '97, San Francisco, California, USA, August 24-29, 1997. CD Proceedings.
- [8] D. Cvetković, A. Bengin, D. Bekrić, S. Jeremić, S. Popović: *Helicopter Tail Rotor Composite Blade*, 7th International Conference on Human-Computer Interaction jointly with 13<sup>th</sup> Symposium on Human Interface (Japan), HCI International '97, San Francisco, California, USA, August 24-29, 1997. CD Proceedings.
- [9] Č. Mitrović, D. Cvetković, D. Bekrić, A. Bengin: *Unsteady Motion of Two Dimensional Airfoil in Incompressible Inviscid Flow*, International Conference "Analysis and Numerical Computation of Solutions of Nonlinear Systems Modelling Physical Phenomena, Especially: Nonlinear Optics, Inverse Problems, Mathematical Material Science and Theoretical Fluid Mechanics", Proceedings of the International Conference, 88-93.strana, Timisoara, Romania, May 19-21, 1997.
- [10] Č. Mitrović, D. Cvetković, D. Bekrić, A. Bengin: *Effectivity of Hypergeometric Function Application in Helicopter Rotor Blades Theory Numerical Simulation*, International Conference "Analysis and Numerical Computation of Solutions of Nonlinear Systems Modelling Physical Phenomena, Especially: Nonlinear Optics, Inverse Problems, Mathematical Material Science and Theoretical Fluid Mechanics", Proceedings of the International Conference, 170-175.strana, Timisoara, Romania, May 19-21, 1997.
- [11] A. Bengin, S. Jeremić: *Helicopter Rotor Flow Calculation*, AIA '98, 2<sup>nd</sup> Ankara International Aerospace Conference, 09-11. septembra 1998., Ankara, Turkey, Conference proceedings, 89-95. strana.
- [12] S. Jeremić, A. Bengin: *A Methodology for Evaluating the Risk of Aerospace Structures*, AIA '98, 2<sup>nd</sup> Ankara International Aerospace Conference, 09-11. septembra 1998., Ankara, Turkey, Conference proceedings, 123-130. strana.
- [13] A. Bengin, Č. Mitrović, D. Cvetković, D. Bekrić: *Unsteady Motion of Two Dimensional Airfoil in Incompressible Inviscid Flow*, AIA '98, 2<sup>nd</sup> Ankara International Aerospace Conference, 09-11. septembra 1998., Ankara, Turkey, Conference proceedings, 183-188. strana.
- [14] Č. Mitrović, D. Cvetković, D. Bekrić, A. Bengin: *Hypergeometric function application in helicopter rotor blades theory numerical simulation*, AIA '98, 2<sup>nd</sup> Ankara International Aerospace Conference, 09-11. septembra 1998., Ankara, Turkey, Conference proceedings, 171-175. strana.
- [15] A. Bengin, S. Jeremić: *Three-Dimensional Rotor Flow Calculation*, ICAS '98, 21<sup>st</sup> Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, 13-18. septembra 1998., Melbourne, Australia, CD Proceedings.
- [16] S. Jeremić, A. Bengin: *Reliability Evaluation of Aerospace Components*, ICAS '98, 21<sup>st</sup> Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences, 13-18. septembra 1998., Melbourne, Australia, CD Proceedings.
- [17] D. Cvetković, I. Kostić, Č. Mitrović, A. Bengin, S. Pešić: *Modeling and Simulation of Spin on the VUK-T Sailplane*, Third International Conference on Unconventional Flight, 12-14 Septembar 2001., Budapest, CD Proceedings
- [18] Č. Mitrović, I. Kostić, D. Cvetković, A. Bengin: *Adaptive Modeling and Optimization of Pilot Helmets for Different Kinds of Impacts With Hard Obstacles*, 23<sup>rd</sup> ICAS Congress, 08-13. Septembra 2002., Toronto, Kanada, Zbornik radova je objavljen na CD-u (ICAS 2002-1.1.3)
- [19] D. Cvetković, I. Kostić, Č. Mitrović, A. Bengin: *Numerical Method of Single Main Rotor Helicopter Dynamics*, 23<sup>rd</sup> ICAS Congress, 08-13. Septembra 2002., Toronto, Kanada, Zbornik radova je objavljen na CD-u (ICAS2002-57R2.1)
- [20] D. Cvetković, I. Kostić, Č. Mitrović, A. Bengin: *Algorithm for Automatic Generation of the Technical Documentation of Helicopter Composite Tail Rotor Blades in TIS*, 23<sup>rd</sup> ICAS Congress, 08-13. Septembra 2002., Toronto, Kanada, Zbornik radova je objavljen na CD-u (ICAS2002-61R2.1)
- [21] D. Cvetković, I. Kostić, Č. Mitrović, A. Bengin, D. Bekrić: *Power Station's Cooling Tower Composite Fan Blade*, 3<sup>rd</sup> International Conference Research and Development In Mechanical Industry RaDMI 2003, 19-23. September 2003. Herceg Novi, Hotel "Plaža", Serbia and Montenegro

- [22] Rašuo, B., Bengin, A., Veg, A., *On aerodynamical optimization of wind-farm layout by genetic algorithm method*, The 6th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, ICIAM 2007 (GAMM 2007), Zurich, Switzerland, 16-20 July. ISBN 01312-26-X, (CD-Rom, strana 98).
- [23] Rašuo, B., Bengin, A., *On fluid-Structure Interaction in Transonic Wind Tunnels*, The 6th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, ICIAM 2007 (GAMM 2007), Zurich, Switzerland, 16-20 July. ISBN 01312-26-X, (CD-Rom, strana 112).
- [24] Č. Mitrović, S. Pešić, A. Bengin, D. Bekrić, D. Cvetković, *Design, Manufacture, Testing and Exploitation of the Power Station's Cooling Tower Composite Fan Blade*, 11th International Research/Expert Conference »Trends in the Development of Machinery and Associated Technology«, TMT 2007, Hammamet, Tunisia, 5-9 September 2007, TMT 2007 Proceedings, pp. 491 - 494.
- [25] Rašuo, B., Dinulović, M., Bengin, A., Veg, A., Grbović, A., *Development of the Direct-Drive Wind Turbine Rotor Blades from Composite Materials*, The Seventeenth International Conference on COMPOSITES/NANO ENGINEERING (ICCE-17), July 26-August 1, 2009 in Honolulu, Hawaii, USA, (strane 849-850).
- [26] Č. Mitrović, D. Bekrić, D. Cvetković, A. Bengin, *Effectivity of Hypergeometric Function Application in Numerical Simulation of Helicopter Rotor Blades Theory*, 13th International Research/Expert Conference »Trends in the Development of Machinery and Associated Technology«, TMT 2009, Hammamet, Tunisia, 16-21 October 2009, pp. 809 – 812.
- [27] D. Cvetković, D. Bekrić, A. Bengin, Č. Mitrović, *Project of Helicopter Tail Rotor Composite Blade*, 13th International Research/Expert Conference »Trends in the Development of Machinery and Associated Technology«, TMT 2009, Hammamet, Tunisia, 16-21 October 2009, pp. 813 – 816.
- [28] Rašuo, B., Bengin, A., Veg, A., *On Aerodynamic Optimization of Wind Farm Layout*, 81st Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM 2010), University of Karlsruhe, Karlsruhe, Germany, 22-26 March, 2010.

#### Г.1.4 Категорија М50

##### Рад у водећем часопису националног значаја (М51)

- [29] Т. Драговић, З. Петровић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић, Б. Ковачевић, З. Стајчић: *Развој, пројектовање и израда лопатица парних турбина*, Часопис ЕНЕРГИЈА, Београд, 1997.
- [30] Т. Драговић, З. Петровић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић: *Пројектовање и израда роторских лопатица парних турбина ниског притиска*, Оригинални научни рад проистекао из излагања на конгресу YUTERM '97, објављен у часопису ТЕРМОТЕХНИКА 1-4 1998, изашао из штампе фебруара 2000, стр. 205-211, YU ISSN 0350-218 X, UDC: 621.22-253, Београд 2000.
- [31] A. Bengin: *Three-Dimensional Main Helicopter Rotor Flow Calculation*, FME Transactions, YU-ISSN 1451-2092, UDC:621, Vol. 33, No 1, p. 33-39, Beograd 2005.
- [32] Rašuo, B., Bengin A., *Optimization of Wind Farm Layout*, FME TRANSACTIONS, Vol. 38, No 2, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, ISSN 1451-2092, p. 113-118, Beograd, 2010.

##### Рад у научном часопису (М53)

- [33] D. Cvetković, I. Kostić, Č. Mitrović, A. Bengin, D. Radaković: *Mathematical models of helicopter flight dynamics*, AIAA Technical Paper 2002-0529, 40th AIAA Aerospace Sciences Meeting & Exhibit 14–17. January 2002, Reno, Nevada, USA
- [34] Č. Mitrović, I. Kostić, D. Cvetković, A. Bengin: *Numerical Simulation of Impact Effects During Helmet – Hard Obstacle Collision*, AIAA Technical Paper 2002-0447, 40th AIAA Aerospace Sciences Meeting & Exhibit January 14-17, 2002, Reno, Nevada, USA
- [35] Kostić, Č. Mitrović, D. Cvetković, A. Bengin: *An Algorithm of Computation of Airfoil Drag in Lower Transonic Domain*, AIAA Technical Paper 2002-0545, 40th AIAA Aerospace Sciences Meeting & Exhibit 14–17. January 2002, Reno, Nevada, USA

## Г.1.6 Категорија М60

### Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

- [36] З. Петровић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *Утврђивање граница применљивости асимптотских израза за одређивање индукованих брзина ротора за вертикално пењање*, 20. Југословенски конгрес, Теоријска и примењена механика, 19-21. Август 1993., Крагујевац, Зборник радова (секције А и Б), 169-172. страна
- [37] З. Петровић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *Утицај путујућег вртлога на промену коефицијента притиска око аеропрофила*, 20. Југословенски конгрес, Теоријска и примењена механика, 19-21. Август 1993., Крагујевац, Зборник радова (секције А и Б), 185-188. страна
- [38] А. Бенгин, Д. Цветковић: *Струјно поље иза каналисане елисе*, 21. Југословенски конгрес теоријске и примењене механике, 29.Мај - 03.Јун 1995., Ниш, Зборник радова Б, 231-234. страна
- [39] З. Петровић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *Нестационарно осцилаторно струјање око аеропрофила*, Југословенски конгрес теоријске и примењене механике, 29.Мај - 03.Јун 1995., Ниш, Зборник радова Б, 219-224. страна
- [40] С. Ступар, А. Бенгин: *Одређивање расподеле коефицијента притиска око возила применом панелне методе*, XV Научно-стручни скуп "Наука и моторна возила", 15-18. Мај 1995., Београд, Зборник радова, 133-136. страна
- [41] А. Бенгин, Ч. Митровић: *Осцилаторно кретање аеропрофила у нестишљивом невискозном флуиду*, Научно-стручни скуп са међународним учешћем ВАЗДУХОПЛОВСТВО '95, 11-12. Децембар 1995., Београд, Секција А, 32-38. страна
- [42] Д. Цветковић, З. Стефановић, А. Бенгин: *Систем аутоматске израде техничке документације композитне лопатице ротора хеликоптера*, 3. симпозијум о примени CAD технологија са међународним учешћем "CAD Форум '96", 18-19.Април 1996., Нови Сад, Зборник радова, 131-138. страна
- [43] Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић: *Аутоматизација израде техничке документације композитне лопатице вентилатора расхладне куле*, "XI Инфо-Тех '96", 17-21.Јун 1996., Доњи Милановац, Зборник радова, 382-387. страна
- [44] Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић: *Повезивање AutoCAD-а са програмима Lotus и dBASE помоћу програмског језика AutoLISP*, " XI Инфо-Тех '96", 17-21.Јун 1996., Доњи Милановац, Зборник радова, 388-391. страна
- [45] Д. Цветковић, И. Костић, Ч. Митровић, А. Бенгин, Д. Бекрић, С. Јеремић, С. Поповић, О. Живковић: *Пројектовање, израда и експлоатација композитних лопатица вентилатора расхладних кула ТЕ "Колубара"*, Међународни научноразвојни симпозијум "Ставаралаштво као услов привредног развоја", Сава Центар, 10-11. Октобар 1996., Београд, Зборник радова, 56-63 страна.
- [46] С. Јеремић, А. Бенгин, Д. Цветковић, И. Костић: *Пројектовање и конструисање резервних лопатица парних турбина*, Међународни научноразвојни симпозијум "Ставаралаштво као услов привредног развоја", Сава Центар, 10-11. Октобар 1996., Београд, Зборник радова, 64-70. страна.
- [47] Д. Цветковић, Ч. Митровић, А. Бенгин, Д. Бекрић, С. Јеремић, С. Поповић: *Композитне лопатице за вентилаторе расхладних кула ТЕ "Колубара"*, 22. Југословенски конгрес, Теоријска и примењена механика, 02-07. Јун 1997., Врњачка Бања, Зборник радова (секција Д), 363-366. страна
- [48] З. Петровић, Ч. Митровић, А. Бенгин, Д. Бекрић: *Анализа беспилотне осматрачке платформе са аспекта побољшања основних аеродинамичких карактеристика*, 22. Југословенски конгрес, Теоријска и примењена механика, 02-07. Јун 1997., Врњачка Бања, Зборник радова (секција Д), 401-406. страна.
- [49] А. Бенгин, Ч. Митровић, Д. Бекрић: *Аеродинамичка интеракција крило-елиса*, 22. Југословенски конгрес, Теоријска и примењена механика, 02-07. Јун 1997., Врњачка Бања, Зборник радова (секција Д), 383-388. страна.
- [50] Д. Цветковић, А. Бенгин, С. Јеремић: *Додатне функције AutoCAD-а реализоване у AutoLISP-у*, " XII Инфо-Тех '97", 16-20.Јун 1997., Врњачка Бања, Зборник радова, 434-439. страна
- [51] С. Јеремић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *YU-ACAD-3D - YU надградња програмског пакета AutoCAD у области 3D пројектовања и моделирања*, "XII Инфо-Тех '97", 16-20.Јун 1997., Врњачка Бања, Зборник радова, 440-443. страна

- [52] Т. Драговић, З. Петровић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић, Б. Ковачевић: *Пројектовање и израда роторских лопатица парних турбина ниског притиска*, 10. Симпозијум YUTERM '97, "Повећање ефикасности процеса и квалитета заштите животне средине у термоенергетици, термотехници, хемијском инжењерству и процесној техници", 24-28. Јун 1997., Златибор
- [53] Д. Цветковић, С. Јеремић, А. Бенгин, Д. Бекрић: *YUCAD-3D додатни модул за област 3D пројектовања и моделирања унутар програмског пакета AutoCAD*, 4. симпозијум о примени САД технолозија са међународним учешћем "САД Форум '97", 19-21. Новембар 1997., Нови Сад, Зборник радова, 281-288. страна
- [54] Ч. Митровић, Д. Цветковић, Д. Бекрић, А. Бенгин: *Примена хипергеометријских функција при нумеричком прорачуну нестационарног опструјавања ротора хеликоптера*, Научно-стручни скуп са међународним учешћем ВАЗДУХОПЛОВСТВО '97, 11-12. Децембар 1997., Београд, Зборник радова, А64-А69. страна
- [55] Д. Цветковић, С. Јеремић, А. Бенгин, Д. Бекрић, Д. Радаковић: *Пример повезивања САД система и екстерних програма унутар Техничког Информационог Система*, XIII Научно-стручни скуп "Инфо-Тех '98", 15-19. јуна 1998., Врњачка Бања, Зборник радова, 354-358. страна
- [56] С. Јеремић, А. Бенгин, Д. Цветковић, Д. Бекрић: *Моделирање структуре у програмском систему за анализу методом коначних елемената*, XIII Научно-стручни скуп "Инфо-Тех '98", 15-19. јуна 1998., Врњачка Бања, Зборник радова, 359-363. страна
- [57] Д. Цветковић, А. Бенгин, С. Пешић, Р. Прокић-Цветковић: *The Possible Way of Linking Spreadsheets with AutoCAD*, XV Научно-стручни скуп "ИНФО-ТЕХ 2000", Врњачка Бања, 20-23. Јуна 2000., Зборник радова, од 305. до 308. стране
- [58] Ч. Митровић, Д. Цветковић, И. Костић, А. Бенгин: *Energy Absorption Effects During Helmet Collision with Hard Obstacle*, XVI Научно-стручни скуп "ИНФО-ТЕХ 2001", Врњачка бања, 18-22. јуна 2001., Зборник радова на CD-у
- [59] Д. Цветковић, Ч. Митровић, И. Костић, А. Бенгин: *Rapid Realisation Composite Prototypes Using Layer by Layer Method*, XVI Научно-стручни скуп "ИНФО-ТЕХ 2001", Врњачка бања, 18-22. јуна 2001., Зборник радова на CD-у
- [60] Д. Цветковић, И. Костић, Ч. Митровић, А. Бенгин: *Аутоматизација израде техничке документације композитне лопатице репног ротора хеликоптера*, 27. Јупитер конференција, Београд, 05-08. јуна 2001., Зборник радова, од 2.59 до 2.62.
- [61] А. Бенгин, Д. Цветковић, И. Костић, Ч. Митровић: *Додатне функције за AutoCAD реализоване у програмском језику AutoLISP*, 27. Јупитер конференција, Београд, 05-08. јуна 2001., Зборник радова, од 2.63 до 2.66.

### Г.1.7 Категорија М70

#### Одбрањена докторска дисертација (М71)

- [62] А. Бенгин, Аеродинамичка оптимизација крајева крила методом генетског алгорита, Докторска дисертација, Машински факултет, Београд, 2004.

#### Одбрањен магистарски рад (М72)

- [63] А. Бенгин, Нестационарне појаве око деформабилне лопатице главног ротора хеликоптера, Магистарска теза, Машински факултет, Београд, 1996.

### Г.1.8 Категорија М80

#### Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми (М85)

- [64] Т. Драговић, З. Стефановић, И. Костић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *Аеродинамички прорачун струјања у каналу 05 објекта 4004 са мотором РД-33*, Машински факултет, Београд, 1992.
- [65] Т. Драговић, З. Стефановић, И. Костић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *Идејни пројекат адаптације станице за испитивање млазних мотора*, Машински факултет, Београд, 1992.

- [66] Т. Драговић, З. Петровић, З. Стефановић, С. Пешић, Ч. Митровић, И. Костић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *ЦЕР 109 - Пројекат аксијалног вентилатора МФ-В2*, Машински факултет, Београд, 1994.
- [67] Т. Драговић, З. Петровић, З. Стефановић, С. Пешић, Ч. Митровић, И. Костић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *Прорачун и испитивање крила вентилатора расхладног торња од 110MW термoe-лектране "Колубара"*, Машински факултет, Београд, 1993.
- [68] Т. Драговић, З. Петровић, З. Стефановић, С. Пешић, Ч. Митровић, И. Костић, Д. Цветковић, А. Бенгин: *Прорачун и испитивање крила вентилатора расхладног торња од 161MW термoe-лектране "Колубара"*, Машински факултет, Београд, 1993.
- [69] Т. Драговић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић, С. Јеремић: *Верификациона испитивања крила једрилице ВУК-Т рег.бр. YU-4416 до максималног дозвољеног оптерећења  $n = 5,6$* , Институт за ваздухопловство Машинског факултета у Београду, Београд, 2000.
- [70] Т. Драговић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић, С. Јеремић: *Верификациона испитивања крила једрилице ВУК-Т рег.бр. YU-4380 до максималног дозвољеног оптерећења  $n = 5,6$* , Институт за ваздухопловство Машинског факултета у Београду, Београд, 2000.
- [71] Т. Драговић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић, С. Јеремић: *Верификациона испитивања крила једрилице ВУК-Т рег.бр. YU-4389 до максималног дозвољеног оптерећења  $n = 5,6$* , Институт за ваздухопловство Машинског факултета у Београду, Београд, 2000.
- [72] Т. Драговић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић, С. Јеремић: *Верификациона испитивања крила једрилице ВУК-Т рег.бр. YU-4415 до максималног дозвољеног оптерећења  $n = 5,6$* , Институт за ваздухопловство Машинског факултета у Београду, Београд, 2000.
- [73] Т. Драговић, И. Костић, Ч. Митровић, Д. Цветковић, А. Бенгин, Д. Бекрић, С. Јеремић: *Верификациона испитивања крила једрилице ВУК-Т рег.бр. YU-4356 до максималног дозвољеног оптерећења  $n = 5,6$* , Институт за ваздухопловство Машинског факултета у Београду, Београд, 2000.
- [74] Рашуо, Б., Динуловић, М., Бенгин, А., ет ал., *Дефинисање методологије за мониторинг енергетског потенцијала ветра у реалним условима*, Машински факултет, Београд, 2004.
- [75] Петровић З., Ступар С., Бенгин А., Симоновић А.: *Prufprogramm fur das Ultraleichtflugzeug Wild Thing gemas den DAeC BFU* (Израда програма испитивања за ултралаку летелицу Wild Thing), рађено за СМ Немачка, Машински факултет, Београд 2004.
- [76] Петровић З., Ступар С., Бенгин А., Симоновић А.: *Wild Thing Lastannagmen* (Прорачун оптерећења ултралаког авиона Wild Thing), рађено за СМ Немачка, Машински факултет, Београд 2004.
- [77] Петровић З., Костић И., Ступар С., Бекрић Д., Бенгин А., Симоновић А.: *Report of the H135 Light Helicopter Main Rotor Blade Root Section – Static, Frequency and Dynamic Tests* (Извештај о статичким, фреквентним и динамичким испитивањима кореног сегмента лопатице главног ротора лаког хеликоптера H135), рађено за СМ Немачка, Машински факултет, Београд 2004.
- [78] Рашуо, Б., Бенгин, А., ет ал., *Аеродинамичка оптимизација локалних интерференцијских ефеката*, Машински факултет, Београд, 2005.
- [79] Ступар С., Петровић З., Костић И., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Аеродинамички прорачун – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.
- [80] Ступар С., Петровић З., Костић И., Бенгин А., Симоновић А., Комаров Д.: *Прорачун управљивости и дефинисање ефикасности репног ротора и репних површина – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.
- [81] Ступар С., Петровић З., Костић И., Бенгин А., Симоновић А., Ивановић И., Комаров Д.: *Развој концепта команди лета – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.
- [82] Ступар С., Петровић З., М. Дуњић, Петровић Н., Костић И., Бенгин А., Симоновић А., Комаров Д.: *Развој концепта репне греде – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.



- [83] Ступар С., Петровић З., Костић И., Бенгин А., Симоновић А., Ивановић И., Комаров Д.: *Развој концепта аеродинамичких површина – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.
- [84] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Костић И., Дуњић М., Бенгин А., Симоновић А., Комаров Д.: *Развој концепта трансмисије – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.
- [85] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Костић И., Дуњић М., Бенгин А., Симоновић А., Ивановић И., Комаров Д.: *Развој концепта кабине – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.
- [86] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Костић И., Дуњић М., Бенгин А., Симоновић А., Ивановић И.: *Развој концепта горивног система – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић – Београд, Машински факултет, Београд, 2005.
- [87] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација расхладног система - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [88] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација горивног система - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [89] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Дуњић М., Симоновић А., Костић И., Бенгин А., Комаров Д., Ивановић И.: *Конструктивна документација противпожарног зида – развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [90] Ступар С., Петровић З., Дуњић М., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација спојнице везе мотора и редуктора - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [91] Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација уређаја за промену корака репног ротора - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [92] Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација лопатице репног ротора - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [93] Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација лопатице главног ротора - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [94] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Симоновић А., Бенгин А., Пековић О., Ивановић И.: *Конструктивна документација врата, грејања и проветравања - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [95] Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Бенгин А., Пековић О.: *Конструктивна документација ножних команди - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [96] Ступар С., Петровић З., Дуњић М., Симоновић А., Бенгин А., Пековић О.: *Конструктивна документација главе репног ротора - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [97] Ступар С., Петровић З., Петровић Н., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д., Ивановић И.: *Конструктивна документација пртљажног простора - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [98] Ступар С., Петровић З., Дуњић М., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација трансмисије - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [99] Ступар С., Петровић З., Дуњић М., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д.: *Конструктивна документација главног и репног редуктора - развој лаког хеликоптера*, рађено за ВЗ Мома Станојловић - Београд, Машински факултет, Београд, 2006.
- [100] Рашуо, Б., Бенгин А., *Оптимизације еволуционарних алгоритама за решавање мулти-објектних проблема*, Машински факултет, Београд, 2008.
- [101] Рашуо, Б., Бенгин А., *Вишекритеријумска оптимизација заснована на генетским алгоритмима – моделирање вртложног трага и прорачун ПМ и МКЕ*, Машински факултет, Београд, 2008.

- [102] Ступар С., Симоновић А., Бенгин А., Пековић О., Тривковић С.: *Пројекат резервоара за воду 3-FB-3001 запремине 501m<sup>3</sup> (Ø6,75m x 14m)*, Машински факултет, Београд, 2009.
- [103] Ступар С., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д., Тривковић С.: *Пројекат резервоара за деминерализовану воду 3-FB-2201 запремине 300m<sup>3</sup> (Ø6,2m x 10m)*, Машински факултет, Београд, 2009.
- [104] Ступар С., Симоновић А., Бенгин А., Пековић О., Зорић Н.: *Пројекат резервоара за воду 3-FB-2102 запремине 110m<sup>3</sup> (Ø2,6m x 20m)*, Машински факултет, Београд, 2009.
- [105] Ступар С., Симоновић А., Бенгин А., Зорић Н., Тривковић С.: *Пројекат резервоара за кондензат 3-FB-3101 запремине 156m<sup>3</sup> (Ø4,7m x 9m)*, Машински факултет, Београд, 2009.
- [106] Ступар С., Симоновић А., Бенгин А., Комаров Д., Пековић О.: *Пројекат резервоара за дизел 3-FB-6001 запремине 40m<sup>3</sup> (Ø2,9m x 5,8m)*, Машински факултет, Београд, 2009.
- [107] Рашуо, Б., Бенгин, А., *Вишекритеријумска оптимизација заснована на генетским алгоритмима у окружењу паралелног процесирања, СимЛаб-а*, Машински факултет, Београд, 2009.

## Г.2 Списак радова кандидата после избора у звање ванредног професора

### Г.2.1 Категорија М10

#### Поглавље у монографији међународног значаја (М14)

- [108] Mitrović Č, Bengin A, Petrović N, Janković J, MECHANICAL ENGINEERING, Chapter 18, *Aeronautical Engineering* (DOI: 10.5772/35789), Edited by Murat Gokcek, ISBN 978-953-51-0505-3, 682 pages, Publisher: InTech, Chapters published April 11, 2012 under CC BY 3.0 license, DOI: 10.5772/2397.
- [109] Cvetković D, Radaković D, Mitrović Č, Bengin A, MECHANICAL ENGINEERING, Chapter 9, *Spin and Spin Recovery* (DOI: 10.5772/34715), Edited by Murat Gokcek, ISBN 978-953-51-0505-3, 682 pages, Publisher: InTech, Chapters published April 11, 2012 under CC BY 3.0 license, DOI: 10.5772/2397.

### Г.2.2 Категорија М20

#### Научни радови у врхунским међународним часописима (М21)

- [110] B. Rašuo, M. Dinulović, A. Veg, A. Grbović, A. Bengin, *Harmonization of new wind turbine rotor blades development process: A review*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier Ltd., Volume 39, November 2014, pp. 874-882, ISSN: 1364-0321, DOI information: 10.1016/j.rser.2014.07.137; (IF 5,510 за 2014 годину)

#### Научни радови у међународним часописима (М23)

- [111] Z. Plić, B. Rašuo, M. Jovanović, S. Pekmezović, A. Bengin, M. Dinulović, *Potential connections of cockpit floor - seat on passive vibration reduction at a piston propelled airplane*, Technical Gazette, Vol.21 No.3, June 2014, ISSN: 1330-3651, (str. 471-478); (IF 0,615 за 2014 годину)
- [112] Č. Mitrović, A. Bengin, D. Cvetković, D. Bekrić: *An Optimal Main Helicopter Rotor Projection Model Obtained by Viscous Effects and Unsteady Lift Simulation*, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering 56(2010) 6, pp. 357-367, ISSN:0039-2480, UDC 629.735.45, 10. avgust 2010, (IF 0,466 за 2010 годину)

#### Научни радови у часопису међународног значаја верификован посебним одлукама (М24)

- [113] Rašuo, B., Bengin, A., Veg, A., *On Aerodynamic Optimization of Wind Farm Layout*, PAMM, Vol. 10, Issue 1, WILEY--VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, ISSN: 1617-7061, Weinheim, Germany, 16 NOV 2010, (strane: 539–540), DOI: 10.1002/pamm.201010262.

### Г.2.3 Категорија М30

#### Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

- [114] Č. Mitrović, N. Petrović, A. Bengin, D. Bekrić, V. Dragović, A. Simonović, G. Vorotović, S. Radojević, D. Stamenković, *Structural Testing of Small Wind Turbine Blade up to Failure*, Proceedings of IN-TECH 2011, International Conference on Innovative Technologies IN-TECH 2011, Conference Proceedings, Bratislava, Slovakia (2011), IN-TECH, World Association for Innovative Technologies, 387 – 390, ISSN 978-80-904502-6-4.
- [115] Rašuo, B., Bengin, A., Veg, A., *An Aerodynamic Optimization of the Disposition of Wind Turbines Within the Farm*, ICIAM 2011- 7th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, Vancouver, Canada, July 18 – 22, 2011
- [116] Rašuo, B., Bengin, A., Veg, A., *Aerodynamic Optimization of the Arrangement of Wind Turbines within the Farm*, USNCCM 11 - The 11th U.S. National Congress on Computational Mechanics, University of Minnesota, Minneapolis, USA, July 25 - 28, 2011
- [117] Č. Mitrović, N. Petrović, D. Bekrić, A. Bengin, V. Dragović, *Determining the Features of Composite Small Wind Turbine Blade Micro-structures Following Structural Testing up to Failure*, Proceedings of The 2012 World Congress on Power and Energy Engineering, WCPEE' 12, 23-27.12 2012. Kairo.
- [118] Č. Mitrović, N. Petrović, D. Bekrić, A. Bengin, S. Stojiljković, M. Radivojević, *Characterization of Micro-structures of Composite of Small Wind Turbine Blade following Structural Testing up to Failure*, Proceedings of The International Conference on Biological Engineering and Biomedical BEAB 2014, January 10 – 12, 2014, Yichang, Hubei, China
- [119] Komarov D., Svorcan J., Isaković J., Bengin A., Ivanova T., *Numerical and experimental assessment of supersonic turbulent flow around a finned ogive cylinder*, 6th International Scientific Conference on Defensive Technologies, OTEH 2014, The Military Technical Institute, ISBN: 978-86-81123-71-3, 9-10.10.2014, Belgrade, Serbia

### Г.2.4 Категорија М50

#### Рад у часопису националног значаја (М52)

- [120] Бенгин А., Рашуо Б., Крецуљ Д., *Вишекритеријумска оптимизација лопатице ветрогенератора заснована на генетском алгоритму*, Рад прихваћен за објављивање у часопису Техника LXX No. 6, Београд, 2015.

#### Рад у научном часопису (М53)

- [121] Č. Mitrović, N. Petrović, D. Bekrić, A. Bengin, V. Dragović, *Characterization of Internal Micro-Structure Damage of Composite Wind Turbine Blade Following Structural Testing up to Failure*, Study of Civil Engineering and Architecture (SCEA), Science and Engineering Publishing Company, Electronic Journals Library, ISSN Online: 2326-5906, ISSN Print: 2326-5892, Volume 1, Issue 1 (Dec 2012) PP.11-18, Pub. Date: 2012-12-27
- [122] Č. Mitrović, N. Petrović, D. Bekrić, A. Bengin, B. Rakićević, *Micro-Structure Characterization of Composite Wind Turbine Blade Following Structural Testing*, International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS, ISSN: 2077-1185 (Online) 2227-2712 (Print), Vol: 13 No: 01, Pub. Date: 13 February, 2013

## Г.2.5 Категорија М60

### Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

- [123] Č. Mitrović, S. Radojević, A. Bengin, G. Danon, Regresiona analiza podataka o pritisku i temperaturi fluida u pneumaticima prikupljenih iz TPMS (TIRE-PRESSURE MONITORING SYSTEM), PneuU-Matici 2010, Zlatibor, 4.-5.11. 2010.

## Г.2.5 Категорија М80

### Нова производна линија, нови материјал, индустријски прототип, ново прихваћено решење проблема у области макроекономског, социјалног и проблема одрживог просторног развоја уведени у производњу (М82)

- [124] Ч. Митровић, Н. Петровић, Д. Бекрић, Г. Воротовић, А. Бенгин, В. Драговић, *Пробни сто за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге, техничко решење*, Одлука научно-наставног већа Машинског факултета Универзитета у Београду – 2243/3, 11.12.2014, Beograd 2014.

### Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми (М85)

- [125] Рашуо, Б., Бенгин, А., *Вишекритеријумска оптимизација заснована на генетским алгоритмима у окружењу паралелног процесирања, SimLab-a – Алгоритми паралелног процесирања у оптимизацији енергетских карактеристика фарме генератора*, Машински факултет, Београд, 2010.
- [126] Рашуо, Б., Динуловић, М., Грбовић, А., Бенгин, А., *Унапређење машинских система у енергетици и транспорту*, Машински факултет, Београд, 2013.
- [127] Рашуо, Б., Динуловић, М., Грбовић, А., Бенгин, А., *Интегритет и материјали носећих инжењерских структура*, Машински факултет, Београд, 2013.
- [128] Ч. Митровић, Н. Петровић, Д. Бекрић, А. Бенгин, М. Јанузовић, *Ново лабораторијско постројење за експериментално испитивање лопатица ротора ветрогенератора*, Машински факултет, Београд, 2013.

## УЧЕШЋЕ У НАУЧНИМ ПРОЈЕКТИМА МИНИСТАРСТВА НАУКЕ

- [129] *Развој и усавршавање технологија и опреме за термоенергетска постројења ради масовнијег коришћења домаћих енергетских извора*, Основна истраживања – Пројекат Министарства за науку републике Србије бр. 08М10Е1, Руководилац: проф. др Томислав Драговић, Машински факултет, Београд, 1996-2000.
- [130] *Развој ветрогенератора средњих снага*, Област технолошког развоја (Енергетске технологије и развој) – Пројекат Министарства за науку републике Србије бр. 0131, Руководилац: проф. др Слободан Ступар, Машински факултет, Београд, 2002-2004.
- [131] *Развој и ревитализација производних капацитета, избор и пројекат оптималног, извозно оријентисаног програма ваздухопловне индустрије Србије*, Област технолошког развоја (Енергетске технологије и развој) – Пројекат Министарства за науку републике Србије бр. 0223, Руководилац: проф. др Илија Кривошић, Машински факултет, Београд, 2002-2004.
- [132] *Пројектовање и изградња демо система за производњу електричне енергије региона*, руководиоца проф. др Бошко Рашуо, Област енергетске ефикасности– Пројекат Министарства за науку републике Србије бр. ЕЕ701-1060Б, Машински факултет, Београд, 2003-2006.
- [133] *Развој лаког хеликоптера*, руководиоца проф. др Слободан Ступар, Пројекат технолошког развоја Србије, ев. бр. ТР6373, Машински факултет, 2005.-2007.

- [134] *Оптимизација рада фарми ветрогенератора – контрола граничног слоја и турбуленције у вртложном трагу, активна контрола облика и струјања*, руководилац проф. др Бошко Рацуо, Пројекат бр. ТР-18033, Министарство за науку и технолошки развој, 2008-2010.
- [135] *Развој технологија пројектовања и израде лопатица ветротурбина великих снага и других великогабаритних композитних структура енергетских постројења*, руководилац проф. др Слободан Ступар, Пројекат технолошког развоја Србије, ев. бр. 18029, Машински факултет у Београду, 2008-2010.
- [136] *Систем управљања заштитом животне средине у оквирима емисије штетних гасова и ризика од удеса транспортних ваздухоплова у републици србији*, ев. бр. ТР36001 пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја РС, Руководилац пројекта: проф. др Слободан Гвозденовић, 2011-2014.
- [137] *Истраживање и развој савремених приступа пројектовања композитних лопатица ротора високих перформанси*, ев. бр. ТР35035 пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја РС, Руководилац пројекта: проф. др Слободан Ступар, 2011-2014.

#### Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

На основу увида у преглед објављених научних радова и техничких решења комисија закључује да се кандидат активно бави истраживањима у неколико различитих области у оквиру уже научне области ваздухопловство, као и у појединим областима које имају мултидисциплинарни карактер.

Примарна област истраживачког интересовања кандидата је аеродинамика ваздухоплова и ветротурбина. Кандидат се у својим истраживањима преваходно бави нумеричким прорачунима и симулацијама физичких појава у аеродинамици, односно, проблемима који спадају у подобласт прорачунске аеродинамике, односно, рачунарске динамике флуида.

Кандидат се првенствено бавио проблемима нестационарне аеродинамике са нагласком на нестационарне аеродинамичке појаве у струјним пољима око ротора хеликоптера и ротора ветротурбина, инверзним пројектовањем и оптимизацијом аеродинамичких облика као и проблемима аеродинамичке интеракције делова ваздухоплова и међусобног аеродинамичког утицаја ветротурбина у оквиру комплексних фарми ветрогенератора.

У докторској дисертацији [62] кандидат приказао методу оптимизације аеродинамичког облика крајева крила са посебним освртом на облике и положаје аеродинамичких додатака типа винглет на крајевима крила. У дисертацији је приказан поступак за пројектовање облика аеродинамичког додатка крају крила (винглета) који би за унапред дефинисану геометрију крила довео до максималног могућег смањења индукованог отпора. Поступак је заснован на употреби нове модификације диференцијалне еволуције, технике оптимизације која припада класи генетских, односно шире, еволуционих алгоритама. У дисертацији је развијена и нова метода за параметарско дефинисање облика крила и аеродинамичких додатака на крајевима крила, која омогућава дефинисање веома разноврсних облика употребом релативно малог броја параметара. Ово је веома значајно за ефикасност алгорита оптимизације, јер је код стохастичких алгоритама оптимизације потребно обезбедити што ширу област простора претраге, уз што мањи број параметара.

Истраживања из области нестационарних аеродинамичких појава кандидат је започео моделовањем нестационарног узгона око аеропрофила, а резултате је публикувао у радовима [9] и [13] категорије М33 и [37], [39] и [41] категорије М63.

Проблемима нестационарне аеродинамике ротора хеликоптера кандидат се бавио са аспекта употребе аналитичких метода у циљу скраћења времена рада у нумеричким прорачунима (радови [2], категорије М23 и [10], [14] и [26] категорије М33) и са аспекта напредног нумеричког моделовања и прорачуна на рачунару. Треба истаћи да је кандидат је развио, својевремено веома напредан, нумерички модел за израчунавање аеродинамичких сила на главном ротору хеликоптера. Струјно поље око ротора је моделовано као потпуно тродимензионално, нестационарно и потенцијално. Лопатица ротора је аеродинамички моделована као танка носећа површина, а структурно као деформабилна греда методом коначних елемената. Вртложни траг је моделован као слободан (*free-wake* модел), а његов облик се израчунава у сваком тренутку времена на основу једноставног кинематског закона примењеног у колокационим тачкама вртложног трага. Резултате добијене овим нумеричким моделом је публикувао у радовима [1] категорије М23, [11] и [15] категорије М33 и [31] категорије М51. Радови су вишеструко цитирани од стране више страних и домаћих аутора.

Прилагођеним моделом ротора хеликоптера, кандидат је усмерио своје интересовање и на моделовање струјања око елисе, што је приказао у радовима [36] категорије М54 и [38] и [49] категорије М63. У овим радовима, кандидат се, пре свега, бавио изузетно важним проблемима аеродинамичке интерференције елисе и других делова ваздухоплова. Искуство из ове области применио је и у анализи и побољшању аеродинамичких карактеристика беспилотне осматрачке платформе са вертикалним узлетањем и слетањем, приказане у раду [48], категорије М63.

Кандидат се бавио и истраживањима везаним за аеродинамику возила, где се усредредио на проблеме унапређења перформанси возила побољшањем аеродинамичког облика. Објавио је два рада везана за ову тематику, [4] категорије М33 и [40] категорије М63.

У области експерименталне аеродинамике кандидат је дао научни допринос као коаутор унапређеног алгорита за израчунавање интеракције (утицаја) перфорираних зидова код трансоничних аеротунела у дводимензионим испитивањима. У намери да се сачувају реалне карактеристике струјања у радним пресецима перфорираних граница, гранични услови, који су потребни у решавању овог типа граничних проблема, су експериментално одређени мерењем расподеле статичких притисака у близини зидова радног дела. Резултати су презентовани у радовима [3] категорије М24 и [23] категорије М33.

Кандидат се бавио и проблемима енергетске ефикасности ветропаркова, тј. фарми ветрогенератора, путем повећања ефикасности појединачних ветрогенератора смањењем ефеката њиховог међусобног аеродинамичког утицаја, односно интеракције ветрогенератор – вртложни траг фарме. У том циљу, кандидат је свој рад усредредио на проналажењу методе за одређивање оптималних положаја ветрогенератора у оквиру фарме ветрогенератора, која је постављена на терену произвољне топографије. Оптимални положаји појединачних ветрогенератора су одређени тако да се постигне њихова максимална ефикасност. Метод који је кандидат развио је заснован на генетском алгоритму као оптимизационој техници. Аеродинамички прорачун ветрогенератора је изведен на нестационарном потенцијалном струјном пољу. Лопатице ветрогенератора су моделоване као вртложне површине, а вртложни траг је моделован употребом „*free-wake*“ методе. Оптимизациони модел је развијен као вишекритеријумски, где се одабир оптималног решења заснива на креирању скупа Парето оптималних решења, док су функције циља базиране на укупној енергији добијеној из фарме и укупном улагању у појединачну турбину, тако да оптимизациони процес укључује и укупан број ветрогенератора као промењиву. Резултати ових истраживања су презентовани у радовима [22] и [28] категорије М33 и [32] категорије М51. Радови су цитирани у више радова страних аутора, од којих су неки објављени и у врхунским часописима.

Такође, кандидат је објављивао и радове у којима се бави проблемима механике лета и динамике лета ваздухоплова. Првенствена подобласт интересовања су математички модели динамике лета хеликоптера и неустаљени режими лета авиона. Математичке моделе динамике лета хеликоптера кандидат је представио у радовима [19] категорије М33 и [33] категорије М53, док је рад [17] категорије М33 имао за тему моделовање и симулацију ковита домаће једрилице VUK-T.

У току свог дугогодишњег истраживачког рада кандидат се бавио и теоријским и експерименталним истраживањима конструкција од композитних и конвенционалних инжењерских материјала. Бавио се проблемима прорачуна, конструкције и технологије израде репне лопатице хеликоптера Ми-8 од композитних материјала, а неке аспекте ове проблематике је представио у радовима [6], [7], [8] и [27] категорије М33. Истраживања везана за пројектовање, израду, испитивања и одржавање лопатица расхладних кула термоенергетских постројења, израђених од композитних материјала, кандидат је презентовао у радовима [5], [21] и [24] категорије М33, као и у [45] и [47] категорије М63. Проблематику развоја лопатица ветротурбина од композитних материјала кандидат је обрадио у раду [25] категорије М33. Кандидат је учествовао и у пројекту развоја роторских лопатица турбина ниског притиска, из чега су проистекли радови [29] и [30] категорије М51 и [46] и [52] категорије М63. Такође је развио методологију за одређивање поузданости и животног века структура оптерећених стохастичким оптерећењем, засноване на законима статистике и вероватноће и одређивање функције расподеле за прву фазу деградације система. Методологија је послужила у проблему статистичке симулације небалансиране лопатице турбине ниског притиска, што је представљено у радовима [12] и [16] категорије М33. Модел симулације ефеката при удару пилотске кациге о тврду препреку за различите врсте удара у циљу предвиђања нежељених последица при катапултирању кандидат је презентовао у радовима [18] категорије М33, [34] категорије М53 и [58] категорије М63.

Кандидат се бавио и проблемима повезивања CAD система и база података у циљу аутоматизације израде техничке документације композитне лопатице репног ротора хеликоптера, као и калуца

за њену израду, употребом самостално креираних додатних функција и модула у CAD систему. Радови проистекли из обраде ове проблематике презентовани су на научним скуповима и објављени у [20] категорије M33 и [42], [43], [44], [50], [51], [53], [55], [57], [59], [60] и [61] категорије M63.

Детаљном анализом научних радова, наведених у библиографији кандидата др Александра Бенгина, за период после избора у звање ванредни професор, чланови Комисије су извршили њихову класификацију и дају преглед ових радова.

Кандидат је објавио два поглавља у монографији међународног значаја категорије M14.

Поглавље *Aeronautical Engineering* је објављено на енглеском језику у оквиру монографије [108] а обрађује инжењерска решења из области ваздухопловства. У овом поглављу су приказане за различите технологије и инжењерске дисциплине пројектовање ваздухоплова, укључујући аеродинамику, млазну пропулзију, авионику, науку о материјалима, структурну анализу и производњу. Посматрајући поглавље види се да је подељено на две гране и то на ваздухопловно инжењерство и астронаутичко инжењерство. То је типично велики комбинација многих дисциплина која чини аеронаутику. Развој и производња модерног ваздухоплова је изузетно сложен процес и захтева пажљиво равнотежу и компромис између способности, дизајна, доступне технологије и трошкова. Ваздухопловни инжењери дизајнирају, тестирају, и врше надзор над производњом авиона. Они такође развијају нове технологије за коришћење у авијацији. Ваздухопловно инжењерство је поглавље које обухвата изазовне области као што су дизајн авиона, пројектовање лаких конструкција, прорачун стабилности и контроле ваздухоплова, пројектовање ваздухопловних погонских система, и области подзвучне, трансоничне и суперсоничне аеродинамике. Поглавље такође покрива аеродинамичке карактеристике и понашања ваздухоплова, аеропрофил, контролне површине, узгон, отпор, струјања флуида у аеротунелу, тестирање у лету и избор оптималне концепције аеродинамичког пројектовања ротора хеликоптера. Има три подпоглавља: аеродинамика, динамика и контрола летења и системи ваздухоплова.

Поглавље *Spin and Spin Recovery* је објављено на енглеском језику у оквиру монографије [109] а бави се проблематиком ковитата и вађења из ковитата једрилице за тренинг. Презентован је комплетан модел ковитата и вађења. Извршено је моделирање интегришући нумеричку анализу, матрични рачун, обраду података и графичко приказивање. Сви представљени математички проблеми решавани су нумерички. Добијен је симулациони модел који је приказан, са свим својим предностима и могућим недостацима. Обрађен је и фактор безбедности једрилице приликом спортског летења. Представљено је и експериментално испитивање према оригиналном програму на земљи до максималног оптерећења. Након испитивања крила једрилице извршена је обрада и анализа измерених параметара угиба у фазама оптерећења и растерећења крила, као и сопствених фреквенција крила пре и после теста. Добијени су задовољавајући резултати и једрилица је данас поново у оперативној експлоатацији без ограничења.

Кандидат је објавио рад у меродавном периоду у међународном часопису категорије M21.

У раду [110] је приказана хармонизација развоја нових лопатица ветротурбина. Изложени су поступци пројектовања и производње, актуелни стандарди у области ветроенергетике и анализа понашања при верификационим испитивањима лопатица ветротурбина израђених од ламинатних композитних материјала. Презентована је експериментална методологија за статичка испитивања, динамичка испитивања и испитивања до лома лопатице. Ова верификациона испитивања се изводе након завршетка развоја лопатице. Развој лопатице је рађен на РС рачунарима употребом програма CATIA и Gerber Garment катер система. Лопатица је произведена од ламинатних композитних материјала.

Кандидат је објавио два рада у меродавном изборном периоду у међународним часописима категорије M23.

Рад [111] је посвећен проблемима везаним за смањење вибрација на ваздухопловима које делују на седиште пилота, а самим тим и на удобност пилота. У циљу одређивања погодности и потенцијала везе под кабине – седиште пилота за пасивно пригушење вибрација извршен је експеримент с мерењем и анализом вибрација на седишту. Параметри вибрација су измерени за режиме лета ваздухоплова с максималним бројем обртаја мотора и елисе. Ова анализа указује да квалитет пасивног пригушења вибрација, односно функционалност везе под кабине – седиште, зависи од режима лета ваздухоплова и фреквенције вибрација. На појединим анализираним режимима лета веза под – седиште понаша се као мултипликатор вибрација на 3. и 4. хармонику, као и на 3,5 полухармонику основне фреквенције обртања елисе, док се на осталим анализираним фреквенцијама ова веза понаша као пригушивач вибрација. Анализа овог експеримента показала је да је оправдано започети развој властитог прилагодљивог уређаја за активно пригушење вибрација на седишту пилота.

Рад [112] из категорије M23 обрађује успостављање модела оптималне концепције аеродина-

мичког пројектовања ротора хеликоптера, симулацијом нестационарног струјања и вискозних ефеката засноване на методи сингуларитета, а који одговара понашању ротора у реалним условима и који ће бити довољно квалитетан са аспекта инжењерске примене. Идеја моделирања нестационарног узгона и симулације вискозних ефеката методом сингуларитета заснована је на потреби да се коришћењем савремене аеродинамичке анализе примењене на расположиву компјутерску технику заобиђу у почетку пројектовања ротора веома скупи експерименти. При одређивању аеродинамичких сила лопатице ротора хеликоптера кандидат моделира геометрију вртложног трага, карактеристике нестационарног, тродимензионог струјног поља око ротора и динамичке карактеристике лопатица. Знајући да је и појединачно аналитичко моделирање ових појава велики проблем то додатно усложњавање представља моделирање узајамног дејства ових појава. Овакав приступ пројектовања ротора хеликоптера омогућава да се експериментална испитивања у аеротунелима, а нарочито у лету, изводе само као коначна испитивања што веома смањује број скупих експеримената као и укупне трошкове израде како ротора тако и самог хеликоптера. На тај начин се остварује веома корисно узајамно дејство нумеричких прорачуна и резултата експерименталних испитивања. При реализацији овог рада поред стандардних метода декомпресије и синтезе коришћене су методе сингуларитета, панел метод, метод вртложне површине, метод коначних разлика, PIC (Particle in Cell) метод. Овај рад може да омогући добијање методе пројектовања оптималног главног ротора хеликоптера симулацијом вискозних ефеката и нестационарног узгона методом сингуларитета кроз алгоритам и низ програмских целина које су апликативно усмерене ка идејном и главном пројекту ротора хеликоптера. Нумеричка анализа која је разматрана у овом раду, на основу теоријских разматрања стварних ротора може се применити са довољном тачношћу у анализи и конструктивним извођењима ротора хеликоптера у реалним условима.

У радовима [113] из категорије М24, [115] и [116] из категорије М33 је представљен метод одређивања оптималних положаја ветрогенератора у оквиру једне фарме ветрогенератора, постављене на терену произвољне топографије. Оптимални положаји појединачних ветрогенератора су одређени тако да се постигне њихова максимална ефикасност. Метод је заснован на генетском алгоритму као оптимизационој техници. Аеродинамички прорачун ветрогенератора је изведен на нестационарном потенцијалном струјном пољу. Лопатице ветрогенератора су моделоване као вртложне површине, а вртложни траг је моделован употребом „freewake“ методе. Оптимизациони модел је развијен за две функције циља. Обе функције користе укупну енергију добијену из фарме као једну од кључних варијабли. Друга функција циља укључује и укупно улагање у појединачну турбину, тако да оптимизациони процес укључује и укупан број ветрогенератора као промењиву. Метод је тестиран на неколико произвољних конфигурација терена, при чему је посебна пажња посвећена избору параметара генетског алгоритма, како би се постигле повољне перформансе оптимизационог процеса.

У раду [114] из категорије М33, детаљно је описан процес експерименталног испитивања лопатице W55RBVS ветрогенератора Scirocco снаге до 6kW, израђене од композитног материјала. Лопатица је оптерећена континуалном силом која симулира реалано оптерећење све до границе лома целе лопатице. Цео ток експеримента је праћен коришћењем најсавременије доступне опреме. Резултати су дати у облику дијаграма и табела. Тест је рађен до тренутка лома лопатице. Ово испитивање је имало за циљ дефинисање крутости лопатице W55RBVS и одређивање максималне силе која доводи до лома као и релативни размах лома лопатице. Резултат тестирања ће бити искоришћен за редизајнирање лопатице. Композитне лопатице W55RBVS, произведене у фирми WING.d.o.o., а уграђују се на двокраки ветрогенератор Eoltec Scirocco. Тест је дефинисан је стандардом IEC 61400-2. Испитивање лопатица је извршено у Лабораторији за аеротехнику Машинског факултета Универзитета у Београду.

Кандидат се у протеклом периоду доста бавио истраживањем оштећења унутрашње структуре лопатица израђених од композитних материјала. Резултате истраживања приказао је у радовима [117] и [118] из категорије М33, [121] и [122] из категорије М53 у којима је објавио експерименталне резултате по карактеристикама композитних материјала на макро, микро и на нано нивоу применом одговарајуће техника за одговарајућа испитивања. Детаљно је описан процес експерименталног испитивања лопатице израђене од композитног материјала, који је осмишљен, остварен и реализован у лабораторији Института за Аеротехнику Машинског факултета у Београду. Опрема се састоји од непокретног (статичног) и динамичног система који је повезан мерном и рачунарском техником већином испројектованом и направљеном само у сврху обављања експеримента. Лопатица је оптерећена континуалном силом која симулира реалано оптерећење све до границе лома целе лопатице. Цео ток експеримента је праћен коришћењем најсавременије доступне опреме. Резултати су дати у облику



дијагама и табела. Помоћу АФМ/МФМ микроскопије (Atomic/Magnetic Force Microscopy) извршена испитивања делова лопатице ветароенергетских постројења, израђених од композитних материјала. Композитни материјал се састоји од микро-стаклених влакна ојачаних епоксидном смолом. АФМ микроскопија омогућава карактеризацију површине узорка, док МФМ даје униформност унутрашње структуре узорка у близини лома. Испитивана су два узорка од којих је један био неоптерећен, а други изложен оптерећењу до лома. На основу анализе добијених АФМ/МФМ слика показано је да узорак који није био оптерећен има мању храпавост површине, односно релативно равномерну расподелу градијента магнетног поља у материјалу. Узорак материјала који је више био оптерећен при лому лопатице има већу храпавост, што доводи до закључка да је услед оптерећења дошло до деформисања влакана (пластичне деформације), а у слојевима у унутрашњости материјала дошло је до настајања прскотина на нано нивоу (црне тачке-одсуство материјала), што касније под оптерећењем доводи до микро па макро прскотина. Овом методом (АФМ/МФМ) идентификовано је место нуклеације лома лопатице. Подаци добијени експерименталним испитивањем реално описују сложено напрезање лопатица у експлоатацији. Посебан допринос је расветљавање процеса настанка иницијалних прслина у овим материјалима. Верификација резултата експерименталног поступка представља основу за изналагање параметара који узрокују лом конструкције у току експлоатације. У радовима је објавио дефинисање методологије и поступака квалитетне карактеризације одређивања радног века лопатица, али са аспекта појеве прслина у иницијалној фази развоја. Резултати који су објављени су корисни за даља научна истраживања. Карактеризација оштећења доприноси квалитативној процени радног века лопатица, првенствено са аспекта реалних материјала који се користе при њеној изради.

У водећем часопису националног значаја категорије М53 кандидат је објавио један рад.

У раду је приказана вишекритеријумска оптимизација која је заснована на употреби генетског алгоритма (диференцијална еволуција) у креирању Парето скупа аеродинамички оптималних облика лопатица ветрогенератора у којем сваки члан скупа представља компромис између лаганог покретања при што мањим брзинама ветра и остваривања велике снаге при номиналним брзинама ветра. За одређивање аеродинамичких сила коришћен је прорачун методом панела, уз коришћење *free-wake* моделовања вртложног трага. Геометрија лопатице је представљена параметарски, коришћењем PARSEC дефиниције аеропрофила и функција облика представљених B-Spline кривим линијама, чиме је добијен довољно мали број параметара за генотип лопатице у процесу еволуционе оптимизације. Добijени резултати показују да је овако постављена метода оптимизације веома погодна за проблеме вишекритеријумске оптимизације у процесу пројектовања ветрогенератора.

Кандидат је објавио два рада у саопштењима са скупа националног значаја штампано у целини категорије М63.

У раду [123] циљ истраживања је да се на основу експерименталних података добијених из TPMS (Tire-pressure monitoring system) установи потреба за предвиђањем понашања притиска и температуре флуида у пнеуматичима. Из емпиријских података, истраживачи су поставили регресионе линије предпостављајући модел понашања флуида. Добijени резултати су показали да је потреба за предвиђањем понашања неопходна јер се смањује број мерења и једноставније процењује грешка модела. Како уградња TPMS има техничко и економско оправдање, добијене једначине представљају велику помоћ у одлучивању правилног избора TPMS -а.

Кандидат др Александар Бенгин је коаутор техничког решења из категорије М82, која су резултат активности спроведених у оквиру пројеката.

Техничко решење [124] је Пробни сто за проверу техничких карактеристика крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге. Техничко решење припада области Ваздухопловства, односно ужој области Статичко и динамичко понашање композитних лопатица. Задатак пробног стола за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге састоји се од тога да се са хардверском-софтверском подршком одреди крутост лопатица, максимална сила које доводи до лома као и место лома лопатице. Методе и начин извођења ових испитивања који су овом приликом примењени, представљају уобичајену праксу ваздухопловних истраживачких института. Увођење испитивања понашања лопатица у лабораторијским и теренским условима је предуслов било каквог напретка у овој области. Овакво испитивање је потребно јер су лопатице најважнији елемент вертоенергетског система јер уколико дође до оштећења лопатице оне могу проузроковати тешка хаваријска оштећења, а самим тим могу зауставити цео процес и нанети огромну штету вертоенергетском постројењу.

Кандидат је и коаутор 4 техничка решења из категорије М85 у оквиру пројеката.

## Ђ. Оцена испуњености услова

На основу увида у конкурсни материјал, Комисија констатује да кандидат др Александар Бенгин, ванредни професор Машинског факултета:

- има научни степен доктора техничких наука из уже научне области за коју се бира,
- има изражену способност за наставни рад, као и вишегодишње педагошко искуство које је показао у току свог досадашњег рада на Машинском факултету у Београду (оцењен од стране студената просечном оценом свих анкета 4,8). Активно учествује у усавршавању свих облика наставе на Катедри за ваздухопловство и модулу Машинство и информационе технологије,
- дао је допринос развоју научног подмлатка учешћем у више комисија за одбрану докторске дисертација и магистарских теза; ментор је више од 20 дипломских В.Сс. радова на основним академским студијама и више од 20 мастер М.Сс радова на мастер академским студијама,
- аутор је једног уџбеника и више наслова помоћне литературе у електронском облику,
- дао је допринос развоју лабораторијског рада ангажовањем у лабораторијским испитивањима рађеним у лабораторијама Катедре за ваздухопловство Машинског факултета и учешћем у развоју лабораторијске опреме и софтвера за обраду података за та испитивања,
- активно је учествовао у програму ревитализације и пуштања у рад једног од највећих универзитетских аеротунела - Аеротунела „Мирослав Ненадовић“ на Машинском факултету,
- учествовао је у развоју, имплементацији у наставни процес и одржавању рачунарске лабораторије SIMLAB Машинског факултета Универзитета у Београду.
- аутор је 2 поглавља у монографијама међународног значаја M14,
- има укупно 7 објављених научних радова категорије M20, од тога 5 објављених у часописима реферисаних на Томсон Ројтерсовој SCI листи (1 категорије M21 и 4 категорије M23) и 2 научна рада категорије M24,
- у меродавном изборном периоду има објављена 4 научна рада категорије M20, од тога 3 објављена у часописима реферисаних на Томсон Ројтерсовој SCI листи (1 категорије M21 и 2 категорије M23) и 1 научни рад категорије M24,
- има укупно објављених 10 радова у водећим националним часописима у земљи и иностранству категорије M50 (4 категорије M51, 1 категорије M52 и 5 категорије M53), од тога 3 у меродавном изборном периоду (1 категорије M52 и 2 категорије M53),
- има 30 радова саопштених на међународним скуповима, штампаних у зборницима у целини категорије M30, од којих је 6 у меродавном изборном периоду, категорије M33,
- има 26 радова саопштених на скуповима националног значаја, штампаних у зборницима у целини категорије M60 (категорије M63), од којих је 1 у меродавном изборном периоду (категорије M63),
- учествовао на 9 научних пројеката Министарства надлежног за науку,
- учествовао на 48 пројеката сарадње са привредом,
- аутор је једног техничког решења из категорије M82, која су резултат активности спроведених у оквиру пројеката,
- има 4 техничка решења из категорије M85 у оквиру пројеката,
- познаје рад на рачунару; активно се служи већим бројем програма и способан је да развија сопствени софтвер.

## **Е. Закључак и предлог**

Комисија сматра да кандидат др Александар Бенгин, ванредни професор Машинског факултета, испуњава све услове за избор у редовног професора, предвиђене Законом о Универзитету, Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду и Правилником Комисије за изборе наставника, истраживача и сарадника Машинског факултета у Београду.

На основу изложеног, Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду, Већу научних области техничких наука и Сенату Универзитета у Београду да кандидат др Александар Бенгин, ванредни професор Машинског факултета, буде изабран у звање редовног професора са пуним радним временом на неодређено време, за ужу научну област Ваздухопловство.

У Београду, 23.03.2015. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Слободан Ступар, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Златко Петровић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Бошко Рашуо, редовни професор у пензији  
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Славко Пешић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Слободан Гвозденовић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет