

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Машински факултет

Београд

Краљице Марије бр. 16

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање **асистента са докторатом** на одређено време од 3 године, са пуним радним временом, за ужу научну област **Моторна возила**

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета број 1566/3 од 23.08.2018. године, а по објављеном конкурс за избор једног асистента са докторатом на одређено време од 3 године, са пуним радним временом, за ужу научну област Моторна возила, изабрани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у публикацији „Послови“ број 794 од 12.09.2018. године, а који је закључен дана 27.09.2018. године, пријавио се један кандидат и то **Др Велимир Ћировић, дипломирани инжењер машинства.**

На основу прегледа достављене документације (биографија кандидата, оверене фотокопије диплома о завршеним Дипломским и Докторским академским студијама, списак објављених радова, сепарати објављених радова и потписана Изјава о изворности), констатујемо да кандидат, Др Велимир Ћировић, дипл.инж.маш., испуњава све услове конкурса и подносимо следећи

РЕФЕРАТ

А. Биографски подаци

Др Велимир Р. Ћировић је рођен 26. августа 1981. године у Горњем Милановцу, Република Србија. По националности је Србин и држављанин Републике Србије. Основну школу „Сава Керковић“ је завршио у Љигу 1996. године са просечном оценом 5,00 и дипломом „Вук Караџић“, а Гимназију „Бранислав Петронијевић“ такође у Љигу 2000. године као ђак генерације са просечном оценом 5,00 и дипломом „Вук Караџић“. Исте године се уписао на Машински факултет Универзитета у Београду, а уписом у трећу годину студија определио се за одсек Моторна возила. Као истакнути студент у својој генерацији, Велимир Ћировић је неколико пута похваљиван и награђиван

поводом Дана Машинског факултета Универзитета у Београду. Дипломирао је 25. маја 2005. године, са просечном оценом током студија 8,31, одбранивши дипломски рад под називом „Примена програмског пакета САТИА за симулацију рада планетарних преносника снаге“, из предмета Пројектовање возила са оценом 10 (десет) и тиме стекао стручни назив дипломирани инжењер машинства. Од тог периода, као и после одслужења војног рока у цивилу на Машинском факултету у Београду, наставио је усавршавање као сарадник на Машинском факултету Универзитета у Београду. Од 2005. до 2012. године, Др Велимир Ћировић је похађао докторске студије на Катедри за Моторна возила Машинског факултета Универзитета у Београду под руководством тада потенцијалног ментора Проф. Др Драгана Александрића. Након успешног полагања свих 13 испита на Докторским академским студијама са просечном оценом 10 (десет), 2008. године пријављује докторску дисертацију под називом „Истраживање могућности примене вештачке интелигенције у предвиђању перформанси кочног система моторних возила“. Др Велимир Ћировић је одбранио докторску дисертацију 26. септембра 2012. године и тиме стекао звање „доктор наука – машинско инжењерство“. Ментор докторске дисертације је био Проф. Др Драган Александрић, а чланови Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, поред ментора Проф. Др Драгана Александрића, били су: Проф. Др Градимир Ивановић (Машински факултет у Београду), Проф. Др Бранко Васић (Машински факултет у Београду), Проф. Др Зоран Миљковић (Машински факултет у Београду) и Проф. Др Александра Јанковић (Факултет инжењерских наука у Крагујевцу).

Главне области истраживања кандидата Др Велимира Ћировића су кочни системи моторних и прикључних возила, примена метода вештачке интелигенције у области моторних возила, интелигентно управљање системима моторних возила, вештачка интелигенција, примена композитних материјала у развоју фрикционих материјала кочница и мехатроника. Кандидат Др Велимир Ћировић је до сада учествовао на укупно четири научно-истраживачка, стручна и образовно-развојна пројекта, а тренутно учествује као истраживач на два пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије под називом „Научно технолошка подршка унапређењу безбедности специјалних друмских и шинских возила“ и „Развој, пројектовање и имплементација савремених стратегија интегрисаног управљања оперативним радом и одржавањем возила и механизације у системима ауто транспорта, рударства и енергетике“. Др Велимир Ћировић активно учествује у раду Лабораторије за безбедност моторних и прикључних возила (ЛабМВ) од њеног оснивања као руководиоца испитивања. У оквиру Лабораторије ЛабМВ доприноси реализацији великог броја путних и лабораторијских испитивања електронских система одговорних за безбедност моторних и прикључних возила, као и хомологацијских испитивања према правилницима UN/ECE 13, UN/ECE 78 и UN/ECE 90. Кандидат поседује Диплому Интерног проверача према SRPS ISO/IEC 17025:2006 бр. 789 издату од Института за истраживања и пројектовања у привреди. Кандидат Др Велимир Ћировић поседује активно знање енглеског и руског језика (читање, писање и конверзација; Сертификат о знању енглеског језика – ниво Б2), а служи се немачким језиком. Кандидат влада савременим софтверским пакетима као што су MS Office, Matlab, CATIA, SolidWorks, Visual Studio, LabView, Catman, AutoCAD, ProEngineer, Autodesk Inventor, CorelDRAW, Adobe Suite и др.

Кандидат Др Велимир Ћировић је ожењен и отац је двоје деце.

A1. Подаци о претходним изборима и напредовању

У периоду од 2005. до 2006. године, Др Велимир Ћировић је био запослен у компанији ДДОР Нови Сад АДО на радном месту „Аквизитер осигурања“, а потом од 2007. до 2010. године у компанији САВА Осигурање АДО као „Сарадник у сектору за продају осигурања“. Од 2010. године до данас је запослен у Иновационом центру Машинског факултета у Београду. Априла 2010. године је изабран у звање Истраживач приправник, фебруара 2011. године у звање Истраживач сарадник, а након одбране докторске дисертације је унапређен у звање Научни сарадник на основу одлуке

Комисије за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја бр. 660-01-92/2013-17 од 26.06.2013. године. Паралелно са тиме, Др Велимир Ћировић је ангажован Уговорима о допунском раду: од 2015. године до данас у Лабораторији за безбедност моторних и прикључних возила (ЛаБМВ) Машинског факултета Универзитета у Београду као „Руководилац испитивања“, а у току 2015. и 2016. године на позицији „Самостални саветник“ у Кабинету Министра без портфеља задуженог за ванредне ситуације у Влади Републике Србије.

A2. Сертификати о положеним курсевима

Кандидат поседује Диплому Интерног проверача према SRPS ISO/IEC 17025:2006 бр. 789 издату од Института за истраживања и пројектовања у привреди.

Напред наведени подаци преузети су из биографије коју је доставио кандидат.

Б. Докторска дисертација

1. Ћировић В.: „Истраживање могућности примене вештачке интелигенције у предвиђању перформанси кочног система моторних возила“, докторска дисертација, Ментор: Проф. Др Драган Александрић, ред. проф.; Машински факултет Универзитета у Београду, 2012.

В. Наставна активност

Током рада на докторској дисертацији, кандидат је активно учествовао у увођењу нових предмета Катедре за Моторна возила Машинског факултета у Београду, приликом успостављања и имплементације Болоњског процеса. Током вишегодишњег ангажовања у наставном процесу, као студент Докторских студија, Др Велимир Ћировић је од 2008. године директно учествовао као предметни сарадник (аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе и преглед пројектних задатака) у оквиру следећих предмета Катедре за Моторна возила Машинског факултета Универзитета у Београду, и то: на основним академским студијама (предмети Пројектовање возила 1 и Безбедност возила) и дипломским академским студијама (предмети Мехатроника на возилу, Интелигентни системи возила и Фрикциони системи возила). Професионалан однос према настави, начину и квалитету држања наставе из поменутих предмета потврђују и анонимне анкете студената дате доле у табели.

Предмет	Школска година			
	2011/2012	2012/2013	2016/2017	2017/2018
Интелигентни системи возила	-	-	-	4,78
Безбедност возила	-	-	4,83	-
Пројектовање возила 1	-	4,93	4,69	-
Фрикциони системи возила	-	-	4,77	4,89
Мехатроника на возилу	4,89	4,91	-	-

Г. Библиографија научних и стручних радова за период од 2006. до 2018. године

Г1. Група М10 – Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја

Г1.1. Монографска студија/поглавље у књизи М12 или рад у тематском зборнику међународног значаја – категорија М14

1. Александрић Д., Ћировић В., (2015) A Neuro-Fuzzy Approach to Intelligent Braking, *Advances in Computational Intelligence*, World Scientific and Engineering Academy and Society, pp. 59-68, ISSN: 1790-5109, ISBN: 978-1-61804-343-6.
2. Александрић Д., Ћировић В., (2013) "Smart brakes" – A neuro-genetic optimization of brake actuation pressure, in *Recent Advances in Artificial Intelligence Research*, Nova Science Publishers, Inc., pp. 85-102, ISBN: 978-1-62808-807-6.

Г2. Група М20 – Радови објављени у научним часописима међународног значаја

Г2.1. Научни рад у међународном часопису изузетних вредности – категорија М21а

3. Carlone P., Александрић Д., Ћировић В., Palazzo G.S., (2014) Meta-modeling of the curing process of thermoset matrix composites by means of a FEM-ANN approach, *Composites Part B: Engineering* 67, Elsevier, pp. 441-448, ISSN 1359-8368, DOI: 10.1016/j.compositesb.2014.08.022, **IF=4,727**.

Г2.2. Научни радови у врхунском међународном часопису – категорија М21

4. Ћировић В., Александрић Д., Смиљанић Д., (2013) Longitudinal wheel slip control using dynamic neural networks, *Mechatronics* 23, Elsevier, pp. 135-146, ISSN 0957-4158, DOI: 10.1016/j.mechatronics.2012.11.007, **IF=2,496**.
5. Ћировић В., Александрић Д., (2013) Adaptive neuro-fuzzy wheel slip control, *Expert Systems with Applications* 40/13, Elsevier, pp. 5197-5209, ISSN 0957-4174, DOI: 10.1016/j.compositesb.2014.08.022, **IF=3,928**.
6. Александрић Д., Јаковљевић Ж., Ћировић В., (2012) Intelligent control of braking process, *Expert Systems with Applications* 39(14), Elsevier Ltd., pp. 11758-11765, ISSN 0957-4174, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.04.076>, **IF=3,928**.

Г2.3. Научни рад у истакнутом међународном часопису – категорија М22

7. Александрић Д., Ћировић В., Carlone P., (2016) Optimization of the Temperature-Time Curve for the Curing Process of Thermoset Matrix Composites, *Applied Composite Materials* 23(5), Springer, pp. 1047-1063, ISSN 0929-189X, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10443-016-9499-y>, **IF=1,217**.

Г2.4. Научни радови у међународном часопису – категорија М23

8. Александрић Д., Ћировић В., (2014) Neuro-genetic optimisation of disc brake speed sensitivity, *International Journal of Vehicle Design* 66(3), InderScience Publishers, pp. 258-271, ISSN 0143-3369, DOI: <https://doi.org/10.1504/IJVD.2014.065716>, **IF=0,712**.
9. Ћировић В., Александрић Д., Младеновић Д., (2012) Braking torque control using recurrent neural networks, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering* 226, SAGE, pp. 754-766, ISSN 0954-4070, DOI: <https://doi.org/10.1177/0954407011428720>, **IF=1,253**.

Г2.5. Научни радови у националном часопису међународног значаја – категорија М24

10. **Ђировић В.**, Смиљанић Д., Александрић Д., (2014) Neuro-genetic optimization of disc brake performance at elevated temperatures, FME Transactions 42 (2), pp. 142-149, ISSN: 1451-2092, DOI: doi:10.5937/fmet1402142C, IF=-;
11. Александрић Д., **Ђировић В.**, Совровић В., (2012) Dynamic control of disc brake performance, SAE Int. J. Passeng. Cars-Mech. Syst. 5 (4), SAE International, pp. 1266 - 1272 , ISSN 1946-4002, DOI: <https://doi.org/10.4271/2012-01-1837>.

Г3. Група М30 – Зборници међународних научних скупова

Г3.1. Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу – категорија М32

12. Carlone P., Александрић Д., Rubino F., **Ђировић В.**, (2018) Artificial Neural Networks in Advanced Thermoset Matrix Composite Manufacturing. In: Ni J., Majstorovic V., Djurdjanovic D. (eds) Proceedings of 3rd International Conference on the Industry 4.0 Model for Advanced Manufacturing. AMP 2018. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, ISBN 978-3-319-89562-8, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-89563-5_5.
13. Александрић Д., **Ђировић В.**, Смиљанић Д., (2017) Towards Intelligent Braking Systems of Motor Vehicles, Advanced Manufacturing as the Foundation for a Successful Society – Challenges and Opportunities for Advanced industrialization of Serbia / INDUSTRY 4.0 – SMART AND INTELLIGENT PRODUCTS, Beograd, 7. - 9. Jun 2017.

Г3.2. Саопштења са међународног скупа штампана у целини – категорија М33

14. Rubino F., Carlone P., Александрић Д., **Ђировић В.**, Sorrentino L., Bellini C., (2016) Hard and Soft Computing Models of Composite Curing Process Looking Toward Monitoring and Control (Proceedings Paper), Proceedings of the 19th international Esaform conference on material forming (ESAFORM 2016), vol. 1769, AIP Publishing, ISBN 978-0-7354-1427-3, DOI: <https://doi.org/10.1063/1.4963438>.
15. **Ђировић В.**, Смиљанић Д., Александрић Д., (2015) Identification and control of adhesion conditions during braking of motor vehicles, Second International Conference modern methods of testing and evaluation in science NANT 2015, pp. 76-84, ISBN 978-86-918415-1-5.
16. Александрић Д., **Ђировић В.**, Смиљанић Д., (2015) Brake pedal feel control model, SAE 2015 Annual Brake Colloquium and Exhibition, SAE Technical paper 2015-01-2674, SAE International, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2015-01-2674.
17. **Ђировић В.**, Александрић Д., (2015) Кочнице моторних возила и вештачка интелигенција, XL Научно стручни скуп Одржавање машина и опреме 2015, Институт за истраживања и пројектовања у привреди, pp. 534 - 542, ISBN 978-86-84231-39-2.
18. **Ђировић В.**, Васић Б., Станојевић Н., Александрић Д., Смиљанић Д., (2015) Адаптивно неуро-фази управљање кочењем, XI Међународни симпозијум Истраживања и пројектовања за привреду, Машински факултет Универзитета у Београду, pp. 193-200.
19. Carlone P., Александрић Д., **Ђировић В.**, Palazzo G.S., (2014) Modelling of thermoset matrix composite curing process, 17th Annual Conference on Material Forming ESAFORM 2014, Key Engineering Materials 611-612, pp. 1667-1674, DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.611-612.1667, ISBN: 978-303835106-1, ISSN: 10139826.
20. Александрић Д., **Ђировић В.**, Јаковљевић Ж., (2013) Microcontroller based control of disc brake actuation pressure, SAE 2013 Annual Brake Colloquium and Exhibition, SAE Technical

paper 2013-01-2055, SAE International, pp. 2013-01-2055.1- 2013-01-2055.7, DOI: <https://doi.org/10.4271/2013-01-2055>.

21. **Ђировић В.**, Александрић Д., Јаковљевић Ж., Милковић Д., (2012) Simulation platform for intelligent braking system development, Innovative Automotive Technology – IAT 2012, University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering, Automotive Cluster of Slovenia – ACS, pp. 35 - 42, ISSN 978-961-6536-61-5, 12th-13th April 2012, Долењске Топлице, Словенија.
22. Александрић Д., **Ђировић В.**, (2010) Effect of friction material manufacturing conditions on its wear, SAE 2010 Annual Brake Colloquium and Exhibition, SAE Paper 2010-01-1679, pp. 1-8, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2010-01-1679.
23. Александрић Д., Дубока Ч., **Ђировић В.**, (2008) Intelligent control of disc brake operation, 26th Annual Brake Colloquium 2008, SAE Paper 2008-01-2570, pp. 1-9, DOI: 10.4271/2008-01-2570, October 12-15, 2008, Texas, USA.
24. **Ђировић В.**, Александрић Д., (2008) Intelligent control of automotive braking system, FISITA 2008 World Automotive Congress, F2008-SC-046, September 14-19, Munich, Germany.

Г4. Група М50 – Радови у часописима националног значаја

Г4.1. Радови у врхунском часопису националног значаја – категорија М51

25. **Ђировић В.**, Александрић Д., (2011) Dynamic modelling of disc brake contact phenomena, FME Transactions 39(4), pp. 177-183, ISSN 1451-2092.
26. **Ђировић В.**, Александрић Д., (2010) Development of neural network model of disc brake operation, FME Transactions 38(1), pp. 29-38, ISSN 1451-2092.

Г5. Група М60 – Предавања по позиву на скуповима националног значаја

Г5.1. Саопштења са скупа националног значаја штампано у целини – категорија М63

27. Александрић Д., **Ђировић В.**, Смиљанић Д., (2016) Вештачка интелигенција у оптимизацији функционалних карактеристика фриксионих материјала кочница моторних возила, Институт за истраживања и пројектовања у привреди ИИПП, pp. 236-247, ISBN 978-86-84231-33-0.
28. Смиљанић Д., **Ђировић В.**, Александрић Д., (2014) Мониторинг перформанси и дијагностика отказа кочног система привредних возила, X сиимпозијум ИСТРАЖИВАЊА И ПРОЈЕКТОВАЊА ЗА ПРИВРЕДУ, ИИПП - Институт за истраживање и пројектовање у привреди, pp. 293 - 301, ISBN 978-86-84231-35-4.
29. Смиљанић Д., **Ђировић В.**, Александрић Д., (2014) Испитивање исправности рада АБС система на кочним ваљцима, Прва научно-стручна конференција „Савремене методе испитивања и евалуације у науци“ НАНТ 2014, Научно друштво за развој и афирмацију нових технологија, pp. 65 - 71, ISBN 978-84-911732-3-4.

Г6. Група М70 – Докторска дисертација

Г6.1. Одбрањена Докторска дисертација – категорија М71

Назив дисертације: *„Истраживање могућности примене вештачке интелигенције у предвиђању перформанси кочног система моторних возила“*; Датум и место одбране:

26.09.2012. године, Машински факултет Универзитета у Београду; Ментор: Проф. Др Драган Александрић.

Г7. Група М80 – Техничка решења

Г7.1. Техничка решења одобрена од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије – категорија М85

- 30.** Александрић Д., Ћировић В., Смиљанић Д., Матић В., (2016) **Метода управљања притиском активирања кочница на основу процене услова приањања точка у подужном правцу**, Одлука Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 2088/3 од 21.10.2016. године. Техничко решење је развијено у оквиру пројеката ТР-35030 и ТР-35045 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Број хетероцитата: Нема података. Поена према типу публикације = **2**
- 31.** Александрић Д., Ћировић В., Смиљанић Д., (2015) **Метода за оцену услова приањања коченог точка у подужном правцу помоћу фази логике**, Одлука Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 1073/3 од 27.11.2015. године. Техничко решење је развијено у оквиру пројеката ТР-35030 и ТР-35045 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Број хетероцитата: Нема података. Поена према типу публикације = **2**
- 32.** Александрић Д., Ћировић В., Carlone P., (2014) **Метода предвиђања утицаја температуре на процес полимеризације композитног материјала**, Одлука Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 3278/3 од 22.01.2015. године. Техничко решење је развијено у оквиру пројеката ТР-35030 и ТР-35045 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Број хетероцитата: Нема података. Поена према типу публикације = **2**
- 33.** Александрић Д., Ћировић В., (2013) **Метода адаптивног неуро-фази управљања клизањем коченог точка**, Одлука Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 2513/3 од 19.12.2013. године. Техничко решење је развијено у оквиру пројеката ТР-35030 и ТР-35045 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Број хетероцитата: Нема података. Поена према типу публикације = **2**
- 34.** Ћировић В., Александрић Д., (2012) **Метода предвиђања притиска активирања диск кочнице привредног возила у зависности од услова пријањања у контакту пнеуматика и тла током кочења**, Одлука Истраживачког-стручног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 2296/3 од 13.12. 2012. године. Техничко решење је развијено у оквиру пројеката ТР-35030 и ТР-35045 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Број хетероцитата: Нема података. Поена према типу публикације = **2**
- 35.** Ћировић В., Александрић Д., (2012) **Метода управљања подужним клизањем коченог точка коришћењем динамичких неуронских мрежа**, Одлука Истраживачког-стручног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 2603/3 од 13.12.2012. године. Број хетероцитата: Нема података. Поена према типу публикације = **2**
- 36.** Александрић Д., Ћировић В., (2011) **Метода динамичког управљања перформансама кочница моторних возила**, Одлука Истраживачко-стручног већа Машинског факултета бр. 88/2 од 19.01.2012. Техничко решење је развијено у оквиру пројеката ТР-35030 и ТР-35045 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Број хетероцитата: Нема података. Поена према типу публикације = **2**

Д. Учешће у научно-истраживачким, стручним и образовно-развојним пројектима

Током дугогодишњег научно-истраживачког рада кандидат Др Велимир Ћировић је учествовао на укупно четири научно-истраживачка, стручна и образовно-развојна пројекта и то:

- 1. Иновација знања у области безбедности моторних и прикључних возила,** Пројект Министарства за национални инвестициони план и Министарства просвете Републике Србије (евиден. број 13700800), Реализатор: Машински факултет у Београду, 2009.
- 2. Иновација знања у образовању мехатроничара,** Пројект НИП-а у домену развоја образовања (евиден. број 13200601), Министарство за телекомуникације и информатичко друштво Републике Србије, Реализатор: Машински факултет у Београду, 2008 – 2009.
- 3. Научно технолошка подршка унапређењу безбедности специјалних друмских и шинских возила,** Пројект Министарства просвете и науке број ТР 35045, 2011 – 2018.
- 4. Развој, пројектовање и имплементација савремених стратегија интегрисаног управљања оперативним радом и одржавањем возила и механизације у системима аутотранспорта, рударства и енергетике,** Пројект Министарства просвете и науке број ТР 35030, 2011 – 2018.

Ђ. Приказ и оцена научног рада кандидата

У домену дугогодишњег научно-истраживачког рада, од 2006. године до данас, кандидат Др Велимир Р. Ћировић се бави фундаменталним и развојним истраживањима у области моторних возила, пре свега на пољу развоја и унапређења кочних система и примене метода вештачке интелигенције у области моторних возила и развоја нових композитних материјала, односно на пољу развоја интелигентно управљаних система моторних возила, као и у областима вештачке интелигенције, безбедности возила и мехатронике. Целокупни научно-истраживачки рад Др Велимира Р. Ћировића највећим делом се односи на развој интелигентних система моторних возила базираних на техникама вештачке интелигенције (вештачке неуронске мреже, фази логика, генетски алгоритми, интелигенција ројева), развој и оптимизацију састава композитних материјала који се користе на савременим моторним возилима, развој мехатронских система у домену моторних возила, као и на развој одговарајуће софтверске подршке у раду наведених система. У области развоја интелигентних мехатронских система на моторним и прикључним возилима кандидат се највише интересује за развој алгоритама и динамичких модела који обезбеђују процену услова приањања у контакту пнеуматика и тла, препознавање препрека у окружењу возила током кретања, као и за развој алгоритама који ће будућим аутономним возилима омогућити учење жељене путање кретања и самостално кочење и/или избегавање судара. Током вишегодишњег научно-истраживачког рада кандидат је успешно развио и користио нове алгоритме и динамичке моделе перформанси кочног система возила базираних на техникама вештачке интелигенције који омогућавају интелигентно управљање притиском активирања кочница возила како би се омогућило да клизање у контакту пнеуматик-тло буде у оптималној зони, односно у зони у којој је расположиво максимално приањање. Поред наведених научно-истраживачких праваца, значајна су и истраживања у оквиру развоја динамичких модела за оптимизацију технолошких процеса у производњи савремених композитних материјала, применом метода из домена вештачке интелигенције.

У наставку овог Реферата биће приказани досадашњи научно-истраживачки резултати кандидата Др Велимира Р. Ћировића у периоду од 2006. до 2018. године кроз три правца рада:

1. Развој динамичких модела за интелигентно управљање клизањем у контакту пнеуматик-тло током кочења возила,
2. Оптимизација процеса кочења моторних и прикључних возила, и
3. Оптимизација процеса производње композитних материјала.

Б1. Развој динамичких модела за интелигентно управљање клизањем у контакту пнеуматик-тло током кочења возила

Радови означени са 4, 5, 6, 9 и 11 се односе на развој и примену новог неуронског и хибридног (неуро-фази) модела перформанси кочног система моторних возила. Фокус истраживања је усмерен на управљање клизањем у контакту пнеуматик-тло у подужном правцу као основни предуслов за увођење интелигентног кочења моторних возила, при чему је главни задатак био одржавање клизања у оптималној зони, односно на нивоу који одговара максималној вредности коефицијента приањања између пнеуматика и подлоге у току процеса кочења. Развијени су динамички неуронски модели базирани на рекурентним вештачким неуронским мрежама, чиме је успостављена сложена функционална веза између притиска активирања кочнице и клизања точка при различитим режимима кочења и различитим стањима оптерећености возила. На тај начин је у току циклуса кочења обезбеђена динамичка адаптација притиска активирања кочнице према идентификованом максимуму криве клизања. Притисак активирања кочнице се може подесити на ниво који обезбеђује оптимално клизање точкова у подужном правцу у односу на притисак активирања кочница који је одабрао возач, тренутну брзину возила, тренутно стање оптерећености возила, температуру кочнице и тренутну вредност клизања точка. Фази логички приступ је интегрисан са динамичким неуронским мрежама као подршка интелигентном управљању клизањем у контакту пнеуматика и тла.

Б2. Оптимизација процеса кочења моторних и прикључних возила

Радови означени са 8 и 10 се односе на истраживање могућности за интелигентну динамичку оптимизацију перформанси кочнице, односно оптимизацију процеса кочења возила. Развојем и применом хибридног оптимизационог модела заснованог на комбинацији различитих техника из домена вештачке интелигенције (вештачких неуронских мрежа и генетских алгоритама) истраживан је утицај сложених радних услова, промене брзине клизања и повишених температура у контакту фриксионог пара кочнице на њихове перформансе током процеса кочења. Развијени неуро-генетски модел перформанси кочнице за управљање и оптимизацију притиска активирања кочнице у току циклуса кочења је омогућио „паметне особине“ кочнице путем оптимизације вредности притиска активирања кочнице према притиску активирања који је одабрао возач. Важна карактеристика будућих паметних кочница се односи на стабилизацију и максимизацију перформанси кочнице у односу на вредност хода педале кочнице који је одабрао возач и тренутне услове кочења. У овим радовима, анализиран је утицај међусобно повезаних параметара, као што су брзина возила, притисак активирања кочнице и температуре кочнице током циклуса кочења у случају диск кочнице, при чему је развијен нови модел за оптимизацију притиска активирања кочница путничких возила. Модел је обезбедио реализацију различитих стратегија кочења у складу са жељеним перформансама кочења и у стању је да оптимизује вредност притиска активирања диск кочнице у циклусу кочења у односу на ход педале кочнице који је изабрао возач и тренутне триболошке услове у кочници.

Ђ3. Оптимизација процеса производње композитних материјала

Радови означени са 3 и 7 се односе на интеграцију FEM (метода коначних елемената) и ANN (вештачке неуронске мреже) за симулацију процеса полимеризације термоосетљивих композитних материјала. Излазни подаци обезбеђени помоћу FEM модела ефикасно су искоришћени за обуку и тестирање развијеног неуронског модела, односно оптимизацију процеса полимеризације композитног материјала у циљу смањења времена и новца потребног у погледу потпуне експерименталне анализе за генерисање скупа података. Имплементирани мета-модел интегрише два неуронска модела који предвиђају температуру и еволуцију степена полимеризације у композиту, подразумевајући претпостављени термални циклус као јединствени почетни улаз. Резултати показују стабилност оптимизационог мета-модела у односу на усвојени алгоритам обуке и архитектуру мреже. Висока тачност је постигнута коришћењем тзв. Bayesian Regularization алгоритма за обуку вештачке неуронске мреже са два скривена слоја. Неуронски модел који предвиђа степен полимеризације композитног материјала је показао веома велику осетљивост на горе наведене аспекте.

Ђ4. Приказ техничких решења

Техничко решење [30] припада области машинства и директно се односи на развој методе помоћу које је могуће извршити идентификацију услова приањања коченог точка у подужном правцу у реалном времену и сходно томе извршити потребну корекцију тренутне вредности притиска активирања кочница, како би се омогућило повећање перформанси кочног система на основу идентификованог расположивог максималног приањања у подужном правцу. Применљивост техничког решења је верификована на међународном нивоу у раду категорије M21 под називом „*Adaptive neuro-fuzzy wheel slip control*“.

Техничко решење [31] припада области машинства и директно се односи на развој поступка за оцену услова приањања који је заснован на претходно развијеном фази моделу, уважавајући теоријски потребну вредност приањања точка за дати притисак активирања кочница и очекивано успорење возила. Применљивост техничког решења је верификована на међународном нивоу у раду категорије M21 под називом „*Adaptive neuro-fuzzy wheel slip control*“.

Техничко решење [32] припада области машинства и директно се односи на развој мета-модела, помоћу динамичких вештачких неуронских мрежа, за предвиђање промене температуре термореактивног композита, сложеног облика и нехомогених особина, и предикцију степена његове полимеризације у функцији од температуре загревања калупа током времена. Применљивост техничког решења је верификована на међународном нивоу у раду категорије M21а под називом „*Meta-modeling of the curing process of thermoset matrix composites by means of a FEM-ANN approach*“.

Техничко решење [33] припада области машинства и директно се односи на развој хибридног, неуро-фази контролера процеса кочења за предњу/задњу осовину привредног возила. Применљивост техничког решења је верификована на међународном нивоу у раду категорије M21 под називом „*Adaptive neuro-fuzzy wheel slip control*“.

Техничка решења [34-36] припадају области машинства и директно се односе на развој контролера за динамичко управљање перформансама кочног система привредног возила у току процеса кочења, са циљем да се клизање у контакту пнеуматика и тла током кочења доведе у зону која одговара максимуму коефицијента приањања. Применљивост техничког решења је верификована на међународном нивоу у радовима категорије M23 под називом „*Braking torque*“.

control using recurrent neural networks“ и категорије M21 под називом „*Longitudinal wheel slip control using dynamic neural networks*“.

Е. Мишљење комисије о испуњености услова

Увидом у приложену документацију, Комисија констатује да је кандидат Др Велимир Ћировић:

- у периоду од 2006-2018. године објавио **укупно 35 публикација**, од којих од којих су: **два** поглавља у књизи M12 категорије M14, **један** рад у међународном часопису изузетних вредности категорије M21а, **три** рада у врхунском међународном часопису категорије M21, **један** рад у истакнутом међународном часопису категорије M22, **два** рада у међународном часопису категорије M23 и **два** рада у националном часопису међународног значаја категорије M24. Просечан фактор утицаја часописа у којима је кандидат објавио радове је 2,616 (остварени максимум је 4,727), што представља изузетно висок резултат у домену надлежности МНО за машинство и индустријски софтвер.
- поред ових значајних научноистраживачких резултата на међународном нивоу, остварених у меродавном изборном периоду, кандидат објавио **два** предавања по позиву са међународног скупа штампано у изводу категорије M32, **једанаест** радова у зборницима са међународних скупова категорије M33 штампаних у целини, **два** рада у врхунском часопису националног значаја категорије M51, **три** рада у саопштењима са скупова националног значаја штампаних у целини категорије M63, као и **седам** техничких и развојних решења категорије M85.
- својим научно-истраживачким радом, пре свега кроз објављене публикације индивидуално, као и колективно, дао значајан допринос развоју нових и осавремењавању постојећих научних метода из области моторних возила, у земљи и у свету. Током вишегодишњег научно-истраживачког рада, Др Велимир Ћировић је активно учествовао у раду, развоју и осавремењавању Лабораторије за безбедност моторних и прикључних возила (ЛабМВ) Катедре за Моторна возила Машинског факултета Универзитета у Београду од њеног оснивања на позицији руководиоца испитивања. Кандидат је својим директним ангажовањем радио на набавци и одржавању савремене лабораторијске опреме која се користи за научни рад, образовање научних радника и за едукацију студената. Као резултат његовог рада у овом домену, издваја се набавка опреме за мерење перформанси кочног система моторних и прикључних возила у полигонским условима (осмоканални мерни мост са давачима силе, убрзања, брзине, притиска и броја обртаја). Ова модерна опрема је коришћена за експерименталну верификацију постављених хипотеза истраживања у докторској дисертацији под називом „Истраживање могућности примене вештачке интелигенције у предвиђању перформанси кочног система моторних возила“, аутора Др Велимира Ћировића, одбрањеној 26. септембра 2012. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. Поред овога, кандидат је активно учествовао у реконструкцији и осавремењавању инерционих пробних столова за испитивање кочница у правој сразмери и развио одговарајући програмски код у Visual Basic for Applications програмском окружењу, који се користи за аквизицију података и управљање радом пробних столова. Ова опрема је коришћена током истраживања у оквиру докторске дисертације кандидата, а и даље се користи у оквиру лабораторијског рада и истраживања у оквиру израде докторских дисертација доктораната, као и у настави на Мастер академским студијама Машинског факултета у Београду у оквиру наставног процеса на Катедри за Моторна возила (едукација студената, израда студентских пројеката, експериментална верификација полазних хипотеза и израда мастер радова). Сва наведена опрема у чијој набавци/реконструкцији/осавремењавању је кандидат активно учествовао се користи у

оквиру извођења наставних активности на Основним академским, Мастер академским студијама и Докторским академским студијама Машинског факултета у Београду, као и у научно-истраживачком раду.

- показао изузетан смисао за рад са студентима докторских студија. Кандидат тренутно активно учествује у преносу знања и искустава, уз указивање на нове резултате и правце истраживања приликом израде докторских дисертација колега Душана Смиљанића и Дарка Јоцића.

Ж. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе документације и претходно изнетих чињеница, Комисија за писање овог реферата констатује да кандидат Др Велимир Ћировић, **испуњава све прописане критеријуме** за избор у звање асистента са докторатом, предвиђене Законом, Статутом и Правилником о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника и сарадника Универзитета у Београду – Машинског факултета.

На основу изложеног, Комисија са великим задовољством предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду, **да кандидат Др Велимир Ћировић буде изабран у звање асистента са докторатом** на одређено време од 3 године, са пуним радним временом, за ужу научну област Моторна возила, на Машинском факултету Универзитета у Београду.

У Београду, 8.10.2018. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. Др Драган Александрић, редовни професор
Универзитет у Београду – Машински факултет

Проф. Др Бранислав Ракићевић, редовни професор
Универзитет у Београду – Машински факултет

Проф. Др Петар Ускоковић, редовни професор
Универзитет у Београду – Технолошко-металуршки
факултет