

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

Факултет за машинство и грађевинарство
у Краљеву

Универзитета у Крагујевцу,

Број: 268

Датум: 01.09. 2014. год.

Краљево, Доситејева 19.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА ЗА МАШИНСТВО И ГРАЂЕВИНАРСТВО У КРАЉЕВУ**

Предмет: *Извештај Комисије за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације кандидата **Марине Пљакић**, дипл. маш. инж.*

Одлуком Стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу број IV-04-129/12 од 11.03.2014. године, а на предлог Наставно-научног већа Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву (одлука број 107 од 10.02.2014.) именовани смо за чланове Комисије за оцену испуњености услова за пријаву докторске дисертације кандидата Марине Пљакић, дипломираног машинског инжењера, студента докторских академских студија на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву и оцену предложене теме докторске дисертације под радним насловом:

**"РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ГЕНЕРИСАЊА ПОВРАТНЕ СПРЕГЕ РОБОТА НА БАЗИ КОРЕЛАЦИЈЕ
ЗВУЧНЕ ЕМИСИЈЕ И ПАРАМЕТАРА МАГ ЕЛЕКТРОЛУЧНОГ ПОСТУПКА ЗАВАРИВАЊА"**

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

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци о кандидату

1.1 Лични подаци

Марина Пљакић, дипл. маш. инж. рођена је 11. 05. 1983. године у Краљеву. Дипломирала је 2007. године на Машинском факултету у Краљеву на смеру за производно машинство са оценом 10 (десет) и просечном оценом у току студирања 8.89 (осам и 89/100).

Од октобра 2008.год. до фебруара 2009.год. учествовала је на пројекту на Машинском факултету у Нишу, финансираном од стране DAAD програма (Немачка). Руководилац појекта био је проф. др Војислав Милтеновић. Пројекат се односио на брзи развој производа.

Као истраживач-приправник радила је 2010. и 2011. године на међународном FP7 пројекту SeRViCe (Strengthening Railway Vehicles Centre of Faculty of Mechanical Engineering Kraljevo) на Машинском факултету у Краљеву. У периоду од 2012. године, као истраживач сарадник, ради на пројекту TP37020 на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву.

По завршетку дипломских академских студија, уписала је 2007. године докторске студије на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву, на смеру Интегрисано пројектовање производа и технологија и положила све испите према наставном плану и програму. У току досадашњег рада на факултету, објавила је 23 научна рада. Говори енглески језик. Живи у селу Стубал у близини града Краљева.

1.2 Научно истраживачки и стручни рад

Као аутор и коаутор објавила је 4 научна рада у домаћим часописима, 16 радова на међународним научним скуповима и 3 рада на домаћим научним скуповима. У периоду 2010-2013. године, учествовала је у реализацији два пројекта и то једног финансираног од Европске Уније и другог, националног, финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Радови у националним часописима [M₅₀]:

- [1] A. Babić, N. Ilić, **M. Pljakić**, A. Žukovski, Procesi CAD/CAA u projektovanju reznih podsklopova glodačkih diskova, IMK-14 Istraživanje i razvoj, Broj (37) 4/2010, SR81-84, ISSN 0354-6829 [M₅₃]
- [2] Babić A., **Pljakić M.**, Ilić N., Petrović A., Modelling of installation operations in CAM of Roadheader Design for the processing of infrastructural objects, Journal of Production engineering, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Production Engineering, Novi Sad, May 2010, Serbia, str 45-48., ISSN 1821-4932 Volume 13, No.1. [M₅₂]
- [3] M.Kolarević, A.Babić, N.Ilić, **M.Pljakić**: Evaluation of the Quality Level of Simultaneously Designed Specific Products for Variant Processing of Infrastructure Profiles, IMK-14 - Research & Development 18(2012)2, EN57-62, ISSN 0354-6829 [M₅₃]
- [4] Milan Kolarević, Arandjel Babić, Nemanja Ilić, **Marina Pljakić**, "Application of the multiple criteria decision-making for comparison of cutting wheels features", Facta Universitatis Series: Mechanical Engineering Vol. 10, No 1, 2012, pp. 15 – 30 [M₅₁]

Саопштења на међународним научним скуповима штампана у целини [M₃₃]:

- [1] Arandjel Babić, Nemanja Ilić, Aleksandra Petrović, **Marina Pljakić**, „Simulated design of roadheader system“, The 5th International Symposium KOD 2008, Novi Sad, Srbija, 15-16 April 2008, Zbornik radova, str. 57-60. ISBN 978-86-7892-104-9
- [2] **Pljakić M.**, Babić, A., Ilić, N., Petrović, A., Modelling of the additional axis of the machine tool in order to improve technological process of the production of the part, The Sixth Triennial International Conference HM08, Kraljevo, 2008. p. G.37-G.42. ISBN 978-86-82631-45-3
- [3] Babić A., **Pljakić M.**, Ilić N., Modelling of processes and machines for the support to hydroengine components production, 10th International Scientific Conference MMA 2009, Novi Sad 2009, Zbornik radova na CD-u, str 183-185. ISBN 978-86-7892-223-7
- [4] Babić A., **Pljakić M.**, Ilić N., Petrović A., Modelling of installation operations in CAM of Roadheader Design for the processing of infrastructural objects, 10th International Scientific Conference MMA 2009, Novi Sad 2009, Zbornik radova na CD-u, str 186-189. ISBN 978-86-7892-223-7
- [5] Petrović, D., Babić, A., Bižić, M., **Pljakić M.**, Analysis of wagon impact, May 2010, Opatija, Croatia, Zbornik radova, str. 957-962., ISBN 978-953-6272-37-2
- [6] Ilić, N., Petrović, A., Babić, A., **Pljakić M.**, Modelling of milling tools in the procession of road and railway infrastructure facilities, May 2010, Opatija, Croatia, Zbornik radova, str. 971-975., ISBN 978-953-6272-37-2
- [7] **Pljakić Marina**, Ilić Nemanja, Babić Arandjel, Artificial intelligence in CAM modeling of assembly operations of tank wagons, The 7th International Scientific Conference, Research and

- Development of Mechanical Elements and Systems IRMES 2011, April 2011., Zlatibor, Zbornik radova, str. 109-112., ISBN 978-86-6055-012-7
- [8] Ilić Nemanja, **Pljakić Marina**, Babić Arandjel, Intelligent CAD design and assembly plan of milling heads, The 7th International Scientific Conference, Research and Development of Mechanical Elements and Systems IRMES 2011, April 2011, Zlatibor, Zbornik radova, str. 113-118., ISBN 978-86-6055-012-7
- [9] **Pljakić M.**, Babić A., Basic principles of artificial intelligence in modeling assembly operations in CAM, The Seventh Triennial International Conference HM 2011, Jun 2011., Vrnjačka Banja, Zbornik radova, E Session str.85-90., ISBN 978-86-82631-58-3
- [10] **Pljakić M.**, Jakovljević V., The integral development of products using the DfX approaches and CAx Tools, The Seventh Triennial International Conference HM 2011, Jun 2011., Vrnjačka Banja, Zbornik radova, E Session str.97-102., ISBN 978-86-82631-58-3
- [11] **Marina Pljakić**, Branko Radičević, Jelena Tomić, Zvonko Petrović: "Analysis of systematic measurements of noise in cities", 23rd National and 4th International Conference "Noise and Vibrations", Niš 17-19. October 2012, pp. 59-62 ISBN 978-86-6093-042-4
- [12] Mišo Bjelić, Miomir Vukićević, Aleksandra Petrović, **Marina Pljakić**: "Analysis of Materials Used for Production of Noise Protection Barriers", 23rd National and 4th International Conference "Noise and Vibrations", Niš 17-19. October 2012, pp. 101-105, ISBN 978-86-6093-042-4
- [13] Zoran Petrović, **Marina Pljakić** and Jelena Tomić, Application of Neural Networks for Calculation of Intensity of Traffic Noise Sources, International Conference on Acoustics, AIA-DAGA 2013, 18 - 21 March 2013 in Merano, Italy, pp. 2293-2296, ISBN: 978-3-939296-05-8
- [14] Mišo Bjelić, Miomir Vukićević, **Marina Pljakić**, Simulation Of Wire Melting Rate During Gma Welding, 35 th International Conference on Production Engineering, Kraljevo-Kopaonik, 25-28 September 2013, pp. 143-146, ISBN 978-86-82631-69-9
- [15] **Marina Pljakić**, Jelena Tomić, Mišo Bjelić, Noise Protection In Manufacturing Plants, 35 th International Conference on Production Engineering, Kraljevo-Kopaonik, 25-28 September 2013, pp. 179-182, ISBN 978-86-82631-69-9
- [16] Aleksandra Petrović, Ljubomir Lukić, Mišo Bjelić, **Marina Pljakić**, Optimal Tool Path Modeling In Contour Milling Process, 35 th International Conference on Production Engineering, Kraljevo-Kopaonik, 25-28 September 2013, pp.263-270, ISBN 978-86-82631-69-9

Саопштења на домаћим научним скуповима штампана у целини [М₆₃]:

- [1] Babić A., Pršić D., **Pljakić M.**, Ilić N., „Jedan pristup modelovanja dodatne ose mašina alatki“, 32. Savetovanje proizvodnog mašinstva Srbije sa međunarodnim učešćem, Novi Sad 2008, Zbornik radova na CD-u, str 347-351., ISBN 978-86-7892-131-5
- [2] Babić A., **Pljakić M.**, Ilić N., Petrović A., Povezivanje procesa projektovanja proizvoda u CAD-u sa montažnim operacijama u CAM-u na primeru glodačkih glava, 32. Savetovanje proizvodnog mašinstva Srbije, Beograd 2009, Zbornik radova na CD-u , str 147-150. ISBN 978-86-7083-662-4
- [3] Ilić, N., Petrović, A., Babić, A., **Pljakić, M.**, Modelovanje montažne strukture sistema glodačkih diskova u CAD/CAA okruženju, 36. JUPITER konferencija, Beograd Maj 2010, Zbornik radova na CD-u, str. 3.47-3.52., ISBN 978-86-7083-696-9

1.3 Учесће на научно-истраживачким пројектима

а) Реализовани пројекти:

1. Пројекат **SeRViCe: Strengthening Railway Vehicles Centre of Faculty of Mechanical Engineering Kraljevo**, руководилац: проф. др Ранко Ракановић/ проф. др Драган Петровић, финансијер: Европска Унија, 2010-2011

б) Пројекат у току:

1. Пројекат **TR37020**: *Развој методологија и средстава за заштиту од буке урбаних средина*, руководилац: проф. др Златан Шошкић, финансијер: Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, 2011-2014.

2. Подаци о предложеној теми докторске дисертације

2.1 Наслов докторске дисертације

Комисија се слаже са предложеним насловом докторске дисертације:

"РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ГЕНЕРИСАЊА ПОВРАТНЕ СПРЕГЕ РОБОТА НА БАЗИ КОРЕЛАЦИЈЕ ЗВУЧНЕ ЕМИСИЈЕ И ПАРАМЕТАРА МАГ ЕЛЕКТРОЛУЧНОГ ПОСТУПКА ЗАВАРИВАЊА"

2.2 Предмет докторске дисертације

Основни проблем савремене аутоматизације поступака заваривања везан је за ограничене могућности „on line“ праћења промена које се одвијају у процесу. Добро обучен заваривач делимично поседује такве способности. Међутим, како код мануелних поступака, тако и код механизованих, стварна оцена постигнутог квалитета заварене конструкције утврђује се по окончању процеса применом разноврсних метода испитивања (са и без разарања). Упркос софистикованости и развијености метода, њихових процедура и опреме која се користи, као и високих нивоа знања и обучености оператера, тај процес има своје трајање, цену и, што је најважније, он се остварује пост фестум. У случају незадовољавајућег квалитета, заварена конструкција се дорађује или одбацује чиме се драстично повећавају производни трошкови.

Научни изазов је садржан у тежњи да се перформансе технолошке опреме приближе човековим могућностима, или да их премаше. Такав ниво аутоматизације елиминише обимне и сложене процедуре, посебно накнадна испитивања и доказивања оствареног квалитета.

Предложеном докторском дисертацијом спровела би се истраживања могућности употребе звука, емитованог током извођења процеса, као елемента повратне спреге и изградила методологија генерисања когнитивних управљачких инструкција, односно одлука. С обзиром да је у питању комплексан истраживачки и научни задатак, са великим ризиком да се расплине на велики број експеримената детерминисаних различитим технолошким задацима, свесно се ограничава на примену МАГ поступка. У фази формирања базе података неопходно је да се обезбеде скоро идеални услови одвијања процеса и поновљивост сваког анализираног параметра што имплицира елиминацију заваривача као извршиоца.

Очекује се да се радом обухвати израда методологије обраде добијених акустичких сигнала и формулисање управљачких инструкција. Развијена и тестирана методологија требало би да омогући израду одговарајућег модела управљања процесом роботизованог заваривања на принципу адаптивних система код којих се путем повратне спреге утврђује одступање управљане физичке величине од њене жељене вредности.

2.3 Основне хипотезе

Као што и заваривач током реализације процеса, поред осталог, пажљиво слуша какав звук се генерише те на основу тога процењује исправност свог поступања, могуће је да се на сличан начин оспособи робот како би кориговао процес и одржавао га у стању очекиваног квалитета. Стога су полазне хипотезе дисертације:

- свако стање технолошког процеса производи одговарајућу акустичку емисију па је могуће формирати: а) базу података са звучним записима који одговарају променама основних параметара МАГ електролучног поступка заваривања у одређеном опсегу, и б) облик звучног записа жељеног стања процеса.
- могуће је остварити адаптивно управљање технолошког процеса роботизованог МАГ поступка на основу повратне спреге која је генерисана путем корелације акустичке емисије процеса у току, базе звучних записа, жељеног стања процеса и дефинисане процедуре за управљање параметрима процеса.
- развијена методологија са одговарајућим модификацијама биће применљива и на друге обрадне процесе.

2.4 Подобност кандидата

Кандидат Марина Пљакић, дипл. маш. инж. дипломирала је на Машинском факултету Краљево 2007. године на смеру за Производно машинство са просечном оценом у току студирања 8.89.

Као *истраживач-приправник* радила је 2010. и 2011. године на међународном FP7 пројекту SeRViCe (Strengthening Railway Vehicles Centre of Faculty of Mechanical Engineering Kraljevo) на Машинском факултету Краљево. У периоду од 2012. године, као *истраживач сарадник*, ради на пројекту TP37020 на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљево.

Објавила је, у својству аутора или коаутора, четири рада у националним часописима, 16 радова на међународним научним конференцијама и три рада на домаћим научним конференцијама. Наведени радови су значајни за научну област из које је докторска дисертација.

У току докторских студија учествовала је и у наставном процесу на Катедри за производне технологије Факултета за машинство и грађевинарство у Краљево. Овладала је специјализованим програмским пакетима: AutoCAD, Autodesk Inventor, Solid Edge, Matlab. Говори енглески језик.

2.5 Преглед стања у подручју истраживања

На основу тренутних сазнања, очекује се да истраживања везана за тему докторске дисертације буду реализована на бази следећих литературних извора.

а) Област: *Планирање и анализа експеримената*

- [1] Scheffe H., *Experiments with Mixtures*, Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological), Vol. 20 No.2 (1958), pp. 344-360
- [2] Cornell J., *Experiments with Mixtures – Designs, Models, and the Analysis of Mixture Data*, third edition, John Wiley&Sons, INC, New York, 2002. ISBN 0-471-39367-3
- [3] Masom R.L., Gunst R.F., Hess J.L., *Statistical Design and Analysis of Experiments With Application to Engineering and Science*, Second Edition, John Wiley&Sons, INC, New Jersey, 2003, ISBN 0-471-37216-1
- [4] Myers R.A., Montgomery D.C., Anderson-Cook C.M., *Response Surface Methodology – process and Product Optimization Using Designed Experiments*, Third Edition, John Wiley&Sons, INC, New Jersey, 2009, ISBN 978-0-470-17446-3

- [5] Montgomery D.G., *Design and Analysis of Experiments*, 5-th Edition, John Wiley&Sons, INC, New York, 2001. ISBN 0-471-31649-0
- [6] Kolarević M. et all., *A Methodology for Forming the Regresion Model of Ternary System*, VII Triennial International Conference Heavy Machinery 2011, Volume 7(2011), No5, 1-6, ISBN 978-86-82631-58-3

б) Област: *Акустика*

- [1] Miomir Mijić: *Elektroakustika i Audiotehnika*, скрипта, http://www.ktios.net/stari/index.php?option=com_content&task=view&id=340&Itemid=26
- [2] Миомир Мијић: *Аудио системи*, Академска мисао, Београд, 2011.
- [3] Husnija Kurtović, *Osnovi tehničke akustike*, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
- [4] Petar Pravica i Dragan Drinčić, *Elektroakustika*, VŠER, Beograd, 2006.
- [5] M.Prašćević, D.Cvetković: *Environmental Noise*, University of Niš, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2005.

в) Област: *Експертски системи и теорија одлучивања*

- [1] Brans, J. P.; Mareschal, B.; Vincke, P., *PROMETHEE: A new family of outranking methods in MCDM*. IN J: P: Brans (Ed.), Operational research' 84, 1984. pp. 477-490.
- [2] Brans J.P., Mareshal B., *How to Decide with PROMETHEE*, ULB and VUB Brussels Free Universities, <http://smg.ulb.ac.be>
- [3] Николић, И., Боровић, С., *Вишекритеријумска оптимизација – методе, примена у логистици, софтвер*, Центар војних школа војске Југославије, Београд, 1996;
- [4] Милановић, Д., Мисита, М., *Информациони системи подршке управљању и одлучивању*, Машински факултет универзитета у Београду, Београд, 2008;
- [5] Чупић, М., *Увод у теорију одлучивања*, Научна књига, Београд, 1987;
- [6] Hatamura, Y., *Decision-Making in Engineering Design – Theory and Practice*, Hatamura Institute for the Advancement of Technology, Tokyo, 2006;
- [7] Kolarević M., Vukićević M., Bjelić M., Radičević B.: *Model of Multicriteria Optimization Using Complex Criteria Function*, The Sixt Triennial International Conference Heavy Machinery HM 2008, Faculty Of Mechanical Engineering, Proceedings, Kraljevo, pp F1-F6, 24-29 june 2008.

г) Област: *Заваривање*

- [1] Cho M.H., *Numerical simulation of arc welding process and its application*, Doktorska disertacija, Columbus, Ohio: Ohio State University, 2006
- [2] Chung T.J., *Computational fluid dynamics*, 2nd ed., Cambridge: Cambridge University Press, 2010
- [3] Easterling K.E., *Introduction to the physical metallurgy of welding*, London, Boston: Butterworths, 1983
- [4] Goldak J.A., Akhlaghi M., *Computational welding mechanics*, New York: Springer, 2005
- [5] Grong Ø., *Metallurgical modelling of welding*, London: Institute of Materials, 1997
- [6] Kou S., *Welding metallurgy*, Hoboken, New Jersey: Wiley-Interscience, 2003
- [7] Kumar A., DebRoy T., *Neural network model of heat and fluid flow in gas metal arc fillet welding based on genetic algorithm and conjugate gradient optimisation*, Science and Technology of Welding and Joining, 2006, Vol. 11, № 1, p. 106-119, <http://dx.doi.org/10.1179/174329306X84319>
- [8] Lindgren L.-E., *Computational welding mechanics: thermomechanical and microstructural simulations*, Boca Raton - Florida, London: CRC, 2007
- [9] Naidu D.S., Ozcelik S., Moore K.L., *Modeling, sensing and control of gas metal arc welding*, Amsterdam, New York: Elsevier, 2003
- [10] Sandberg Thomsen J., *Advanced control methods for optimization of arc welding*, Aalborg, Denmark: Aalborg University, 2004

2.6 Значај и циљ истраживања са становишта актуелности у области истраживања

Коришћење звука као елемента повратне спреге у управљачким системима заснива се на аналогiji улоге заваривача у реализацији поступка заваривања и чињеници да он користи чуло слуха да би процењивао стање процеса. Оспособљавање управљачког система робота да доноси одлуке на бази промене звучне емисије процеса заваривања представља значајан научни изазов и има велики практичан значај.

Циљ истраживања у оквиру наведене докторске дисертације је израда методологије обраде звука емитованог током реализације разматраног процеса којом се управљачком систему обезбеђују квалитетне информације на бази којих се утврђује корекција одвијања и одржавања процеса у жељеном стању. Тај циљ се остварује успостављањем корелације три групе особина процеса: карактеристике звучне емисије, вредности основних параметара процеса и квалитативних показатеља процеса.

Постављени задатак и циљеви рада реализују се у домену технологије обраде материјала заваривањем и примене робота.

Научни циљеви дисертације су:

- формирање базе података о звучним карактеристикама МАГ поступка,
- истраживање, систематизација и селекција параметара који утичу на карактеристике емитованог звука и формирање базе знања о корелацији утицајних параметара и акустичких својстава процеса,
- развој модела одлучивања који омогућује управљање процесом МАГ поступка заваривања са циљем његовог одржавања у жељеним оквирима.
- стандардизовање методологије обраде сигнала повратне спреге која би имала универзалне карактеристике на основу којих би била примењивана и у другим областима заваривања,

Практични циљеви дисертације су:

- стварање услова за постизање сталности квалитета процеса заваривања,
- једноставност и разумљивост модела избора оптималне комбинације параметара процеса за сваки конкретни случај,
- побољшање конкурентности наше индустрије,
- иницирање других научних и стручних структура за примену развијеног модела у областима свога рада.

Остварени резултати дисертације требало би да подигну нивое знања о могућностима употребе звука у процесима управљања, као и да подстакну друге истраживаче да остварењем својих идеја дограде развијену методологију.

2.7 Везе са досадашњим истраживањима

Тема предложеног истраживања, односно докторске дисертације, формулисана је током реализације истраживања у оквиру пројекта ТР37020 „Развој методологија и средстава за заштиту од буке урбаних средина“ (UrbaNoise) финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (2011÷2014). Један од корисних резултата, који би требало да допринесе успешном окончању рада на дисертацији, представља квалитетна истраживачка опрема којом је Факултет за машинство и грађевинарство снабдевен у оквиру реализације тог пројекта. Кандидат је учесник на поменутом пројекту.

Осим наведеног, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву има веома добру сарадњу са Акустичком лабораторијом Електротехничког факултета у Београду као и са Привредним друштвом „Радијатор инжењеринг“ доо у Краљеву које ће уступити своје роботе за заваривање

за потребе реализације експеримената и веома је заинтересовано за примену резултата истраживања.

2.8 Методи истраживања

У основи, дисертација се заснива на реализацији теоријских и експерименталних истраживања.

а) Теоријска истраживања обухватају:

- истраживање природе звука и могућности примене метода мерења звучне емисије ради формирања датотека звучних записа,
- упознавање са принципима и законитостима које карактеришу технологију заваривања са циљем утврђивања и селекције кључних параметара, стандардизације поступака њиховог мерења и могућности њихове варијације,
- истраживање досадашњих искустава у вези израде методологије обраде сигнала повратне спреге као и њихове алгоритамске и софтверске обраде,
- формирање методологије генерисања акустичке повратне спреге,
- разматрање могућности оптимизације алгоритамских и софтверских решења.

б) Експериментална истраживања обухватају:

- селекцију и верификацију параметара изабраног процеса заваривања у лабораторијским условима на одређеном броју узорака који омогућују стварање базе звучних записа,
- утврђивање корелације између звучних записа изабраног поступка заваривања и варираних параметара процеса,
- дефинисање оптималног изгледа звучног записа жељеног стања процеса за изабрани поступак заваривања,
- практичну реализацију повратне акустичке спреге на бази корелације текућег звучног записа и захтеваног квалитета процеса (жељеног стања процеса),
- калибрацију и верификацију модела обраде сигнала повратне акустичке спреге, односно отклањање уочених недостатака у процесу формирања базе звучних записа,
- дефинисање плана експеримената, извођење експеримената, анализа добијених резултата и верификација развијеног модела одлучивања на реалним процесима.

2.9 Очекивани резултати докторске дисертације

Планирана докторска дисертација требало би да допринесе:

- стицању и проширењу научних сазнања о могућностима примене звука као елемента повратне спреге у процесу управљања робота,
- стварању практичних искустава у примени МАГ поступка на бази његовог препознавања у домену акустичке емисије самог процеса,
- изради модела управљачког подсистема робота заснованог на акустичкој повратној спрези и његовој верификацији кроз упоредну анализу експерименталних резултата (резултата на физичком моделу) и резултата рачунарске симулације,
- имплементацији остварених резултата у другим производним процесима, примени освојених знања и научних резултата у процесима високошколског образовања и пласману развијених техничких решења у домаћу индустрију.

2.10 Оквирни садржај дисертације

Предложена докторска теза има следећи оквирни садржај:

1. Уводна разматрања
2. Анализа стања у изабраној области истраживања
3. Планирање истраживања
 - Дефинисање објекта истраживања
 - Селекција сигнификантних параметара изабраног поступка заваривања
 - Анализа улазно–излазних параметара
 - Дефинисање функција циља
 - Избор експерименталног плана
 - Избор метода мерења звука и параметара процеса заваривања
 - Утврђивање корелације акустичке емисије и параметара процеса заваривања
4. Реализација истраживања
 - Спровођење експеримента
 - Математичка обрада експерименталних резултата
 - Генерисање информационе подршке процесу заваривања помоћу робота
5. Оптимизациони модел зависности карактеристика звука од параметара технологије заваривања
 - Утврђивање концепције формирања базе звучних записа изабраног процеса заваривања
 - Формирање базе звучних записа
 - Дефинисање оптималног звучног записа за изабрани поступак заваривања
 - Методологија генерисања акустичке повратне спреге; алгоритамско и софтверско решење
 - Примена когнитивних система
6. Тестирање и верификација модела
7. Приказ и анализа остварених решења
8. Закључна аналитичка и критичка разматрања остварених резултата
9. Литература
10. Прилози

2.11 Име ментора са образложењем

Комисија предлаже да ментор кандидату Марини Пљакић буде др Милан Коларевић, ванредни професор Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву Универзитета у Крагујевцу који се бави истраживањима из области *Планирања и анализе експеримената, Метода оптимизације и Развоја нових производа* у оквиру уже научне области *Производно машинство*. Из наведених научних области има преко 50 публикованих радова на националним и међународним конференцијама и домаћим и страним часописима, објавио је једну монографију и три уџбеника и учествовао је у 6 пројеката финансираних од стране ресорног Министарства.

Др Милан Коларевић испуњава све услове да би био ментор што укључује и потребан број објављених радова у научним часописима са SCI листе:

1. Minić D., Kolarević M., Manasijević D., Todorović A., Živković D., Talijan N., *Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Ni-Sb-Zn phase diagram*, Materials Chemistry and Physics, DOI: 10.1016/j.matchemphys. 2011.11. 04. ISSN (0254-0584) IF(2010) 2.356 (Materials Science, Multidisciplinary 45/226) [M₂₁]
2. Marković, G., Gašić, M., Kolarević, M., Savković, M., Marinković, Z.: *Application of the MODIPROM method to the final solution of logistics centre location*, Transport 28(4), 2013. pp 341-351, ID: 864328 DOI:10.3846/16484142.2013.864328, [M₂₂]

3. Minic D, Aljilji A., **Kolarević M.**, Manasijević D., Živković D., *Mechanical and Electrical Properties of Alloys and Isothermal Section of Ternary Cu-In-Sb System at 673 K*, High Temperature Materials and Processes. Volume 11(2011), Issue 1-2, Pages 131–138; ISSN (Online) 2191-0324, ISSN (Print) 0334-6455, DOI: 10.1515/HTMP.2011.019, /April/2011; IF(2009)=0,351 [M₂₃]
4. Minić D., **Kolarević M.**, Manasijević D., Ćosović V., Živković D., Talić N., Marković M., *Characterization of Alloys and Liquidus Projections of Ternary Bi-Sb-Sn system*, High Temperature Materials and Processes. Volume 31, Issue 1, Pages 19–25, ISSN (Online) 2191-0324, ISSN (Print) 0334-6455, DOI: 10.1515/htmp.2011.124, February 2012 (IF(2010)=0,333) M23, Materials Science, Multidisciplinary (199/225) [M₂₃]
5. Cosovic V., Minic D., Manasijevic D., **Kolarevic M.**, Talić N., Zivkovic D., *Study of electrical conductivity and hardness of the alloys of ternary Bi-Sb-Zn system and calculation of isothermal section at 298 K*, Kovove Materialy-Metallic Materials, pp 161-167, Intitute of Materials and Machine Mechanic, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovak Republic, ISSN 1338-4252 (online), ISSN 0023-432X (printed) (IF(2010)=0,471) [M₂₃]
6. Minić D., Premović M., **Kolarević M.**, Ćosović V., Manasijević D., Živković D., *Description of Liquidus Surface and Characterization of Alloys of the ternary Bi-Cu-In System*, Journal of Materials Engineering and Performanse, ISSN 1544-1024, IF (2011)=0,855 [M₂₃]
7. I. Dervišević, D. Minić, **M. Kolarević**, Ž. Kamberović, M. Ristić, *Study on Properties of Alloys with Gallium, Antimony and Zinc from Recycling*, Ecological Chemistry and Engineering S., 20(3)(2013) pp.579–599, Environmental Sciences (190/205), ISSN 1898-6196, DOI: 10.2478/eces-2013-0042, (IF(2011)=0,423), [M₂₃]

2.12 Научна област дисертације

Шира научна област докторске дисертације:

- *Машинско инжењерство (UDC 621)*

Ужа научна област докторске дисертације је *Производно машинство (UDC 621.7)* али, с обзиром на комплексност проблема, обухвата и следеће подобласти:

- *Експеримент. Тестови. Пробе (UDC 65.012.14)*
- *Теорија одлучивања (UDC 519.816)*
- *Оптимизациони модели (UDC 519.863)*
- *Модели одлучивања. Табеле одлучивања (UDC 65.012.123)*
- *Техничка акустика (UDC 681.8)*

2.13 Научна област чланова комисије

1. Др Милан Коларевић, ванредни професор, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, ужа научна област: Производно машинство. Бави се истраживањима из области: планирање и анализа експеримената, методе оптимизације и развоја нових производа.
2. Др Миомир Вукићевић, ванредни професор, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, ужа научна област: Производно машинство. Бави се истраживањима из области: технологија заваривања, симулационо моделирање у заваривању, технологија машиноградње и теорија процеса обраде.
3. Др Драган Милчић, редовни професор, Машински факултет у Нишу, ужа научна област: машинске конструкције. Бави се истраживањима из области: заваривања, машинских елемената, пројектовање софтвера, CAPD-развој производа подржан рачунаром и поузданост машинских система и симулацијама.

3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу свега наведеног у тачкама 1 и 2 овог Извештаја, комисија доноси следећи

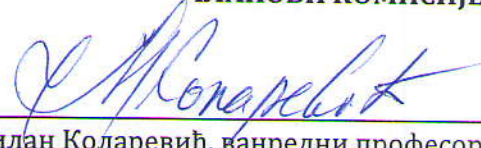
ЗАКЉУЧАК

Марина Пљакић, дипл. маш. инж. испуњава све законске услове за израду докторске дисертације из области техничких наука који су прописани Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Крагујевцу и Статутом Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву. Комисија, такође, сматра да је предложена тема докторске дисертације под насловом: **"Развој методологије генерисања повратне спреге робота на бази корелације звучне емисије и параметара МАГ електролучног поступка заваривања"**, актуелна, научно оправдана и да ће садржати резултате од интереса за теорију и примену, те предлагемо Наставнонаучном већу Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву њено усвајање.

За ментора дисертације Комисија предлаже др Милана Коларевића, ванредног професора Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву.

У Краљеву, 25. марта 2014. год.

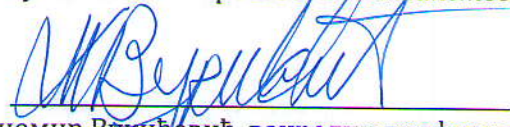
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Милан Коларевић, ванредни професор

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

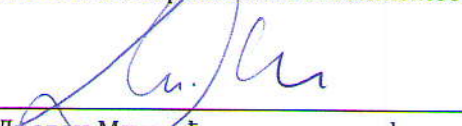
Научна област: *Производно машинство*



др Миомир Вукићевић, ванредни професор

Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

Научна област: *Производно машинство*



др Драган Милчић, редовни професор

Машински факултет у Нишу

Научна област: *Машинске конструкције*