

**НАСТАВНО - НАУЧНОМ ВЕЋУ  
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У НИШУ**

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Нишу бр. 612-497-5/2011 од 07.10.2011. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под називом:

**„Истраживање и развој аналитичког модела за одређивање количине генерисане топлоте при поступку заваривања трењем са мешањем”**

кандидата Мирослава Мијајловића, дипл. инж. маш, IWE, асистента Машинског факултета Универзитета у Нишу.

На основу документације приложене уз пријаву докторске дисертације, односно, на образложења теме, професионалне биографије, публикованих научних и стручних радова, али и увидом у целокупну делатност кандидата, чланови Комисије подносе следећи:

**ИЗВЕШТАЈ**

Мирослав Мијајловић, дипл. инж. маш, IWE асистент Машинског факултета Универзитета у Нишу, поднео је 19.09.2011. године Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Нишу пријаву теме и захтев за оцену научне заснованости теме за израду докторске дисертације.

У пријави теме и захтеву за оцену научне заснованости теме за израду докторске дисертације, Мирослав Мијајловић је предложио програм и садржај истраживања у оквиру докторске дисертације.

**1. ОСНОВНИ БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ КАНДИДАТА**

**1.1 Лични подаци**

Кандидат Мирослав (Миодраг) Мијајловић, дипл. инж. маш, IWE, студент докторских студија Машинског факултета Универзитета у Нишу, рођен је 16.09.1979. године у Књажевцу. Живи и ради у Нишу и није ожењен.

**1.2 Подаци о досадашњем образовању**

Кандидат је основну и средњу техничку школу завршио у Књажевцу, обе са одличним успехом, при чему је носилац дипломе „Вук Караџић” за основно и средње образовање. По завршетку средње техничке школе 1998. године, поводом дана Општине Књажевац добио је специјалне „Мајске награде” града Књажевца за постигнуте резултате на такмичењима из области машинства и „као најбољи ученик средње техничке школе за 40 година постојања”. Машински факултет у Нишу уписао је 1998. године.

Мирослав Мијајловић је дипломирао на Машинском факултету у Нишу, на Катедри за машинске конструкције и механизацију 2004. године, са оценом 10 (десет) на дипломском раду и укупном просечном оценом од 9,08 (девет и 8/100) на студијама. Дипломирао је на тему „Софтвер за прорачун завртањских веза”. Крајем 2004. године, уписао је магистарске студије на Машинском факултету у Нишу, на Катедри за машинске конструкције, развој и инжењеринг. До почетка 2007. године је положио све статутном предвиђене испите, са просечном оценом 10 (десет). Крајем 2007. године је прешао на другу годину (4. семестар)

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Примљено 07.11.2011			
Орг. јед.	Број	Правил.	Важност
1	612-573	/11	

докторских студија, на Катедри за машинске конструкције, развој и инжењеринг, на Машинском факултету у Нишу.

Током 2010. године кандидат је похађао и завршио Курс за међународног инжењера заваривања (International Welding Engineer – IWE) на Машинском факултету у Нишу.

Кандидат је од 1994. до 1998. године био стипендиста Министарства просвете СР Југославије – стипендија за научни подмладак, а до 2001. године био је стипендиста Министарства науке Републике Србије. Од 2004. до 2008. године био је стипендиста Министарства науке и заштите животне средине Републике Србије.

Најважније награде, дипломе и признања:

- Добитник је три награде града Књажевца: за најбољег ученика током 40 година школе, ученик генерације и награда за најбољег машинског техничара генерације.
- Носилац диплома “Вук Караџић”, за основно и средње образовање.
- На 40. Машинијади одржаној од 8.-13. Маја, 2000. године, на Копаонику, освојио је 2. (друго) место, на такмичењу у знању из Машинских елемената;
- На 41. Машинијади одржаној од 8.-13. Маја, 2001. године, на Копаонику, освојио је 1. (прво) место, на такмичењу у знању из Машинских елемената;
- На 42. Машинијади одржаној од 7.-12. Маја, 2002. године, на Копаонику, освојио је 1. (прво) место, на такмичењу у знању из Машинских елемената;
- На 43. Машинијади одржаној од 8.-13. Маја, 2003. године, у Херцег Новом, освојио је 2. (друго) место, на такмичењу у знању из Машинских елемената.

Кандидат течно говори енглески језик, а препознаје основе немачког језика.

### 1.3 Професионална каријера

Кандидат Мирослав Мијајловић је учествовао у наставно-образовном процесу још у току студија као сарадник у настави, а са наставним радом је наставио да се бави као стипендиста Министарства науке Републике Србије. Током свог наставног рада кандидат је био ангажован на следећим предметима: „Системи за конструисање”, „Машински елементи”, „Виртуелно конструисање”, „Поузданост машинских система”, „Пројектовање софтвера”, “Теорија конструисања”, “Трибологија”, “Индустријски дизајн”, “Геометријско моделирање – CAD”, „Софтвер у логистици“ и „Пројектовање саобраћајних средстава“. Од 01.11.2005. године до 1.3.2006. године, ангажован је као сарадник на Техничком универзитету у Берлину (Technical University of Berlin, Institute for Machine Tools and Factory Management, Department Assembly Technology and Factory Management PTZ 2, Pascalstr. 8-9, D-10587 Berlin, Germany), где је учествовао на реализацији текућих пројеката одсека. Током свог рада на ТУ Берлин, кандидат је био ангажован у следећим областима: поузданост, дијагностика, одржавање, управљање животним веком производа, софтверско инжењерство, дизајн итд.

Као стипендиста Министарства за науку и заштиту животне средине Републике Србије (од 2004. године), кандидат је учествовао у реализацији више пројеката министарстава Владе Републике Србије, у области технолошког развоја и националног програма енергетске ефикасности. Учествовао је у реализацији неколико међународних пројекта.

У току 2005. и 2006. године учествовао је у имплементацији новог модела наставе у области индустријског развоја производа „KaLeP” (Karlsruhe Lernmoduls für Produktentwicklung), који је финансиран од стране DAAD – немачке фондације за академску размену у оквиру програма „Akademischer Neuaufbau Südosteuropa”. Мирослав Мијајловић је, као члан организационог одбора, учествовао у организацији више научно-стручних скупова одржаних на Машинском факултету у Нишу. Такође, ангажован је у реализацији Интернационалних курсева за инжењере заваривања IWE који се реализују на Машинском факултету у Нишу.

Од 2008. године Мирослав Мијајловић је запослен на Машинском факултету у Нишу у функцији асистента на Катедри за машинске конструкције, развој и инжењеринг.

Током досадашњег рада био је учесник више научно-стручних скупова. Објавио је (као аутор или коаутор) више од педесет научно-стручних радова на националним и међународним конгресима, као и у научним часописима са SCI (Science Citation Index) листе. Током досадашњег рада учествовао је као истраживач у реализацији више научно-истраживачких и развојних пројеката.

Кандидатова ужа област научног истраживања Машинске конструкције, обухвата:

- облике, прорачун и примену машинских елемената
- рачунаром подржане методе конструисања,
- поузданост машинских система,
- софтверско инжењерство,
- индустријски дизајн и
- заваривање, посебно интересовање за заваривање трењем са мешањем.

## 2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊЕГ НАУЧНОГ И СТРУЧНОГ РАДА КАНДИДАТА

Мирослав Мијајловић је до сада публиковао више од педесет радова и аутор је збирке задатака из Поузданости машинских система.

### 2.1. Научно стручни радови (хронолошки приказ са категоризацијом)

1. *Milčić Dragan, Marković Biljana, Mijajlović Miroslav: Konstruisanje univerzalnih zupčastih prenosnika kao virtuelni proces*, Zbornik radova devetog SEVER – ovog simpozijuma o mehaničkim prenosnicima, Subotica, Srbija, 10. oktobar 2003, str. 23-28. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
2. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Parametarsko modeliranje delova zupčastog prenosnika snage*, Treći skup o konstruisanju, oblikovanju i dizajnu 3. KOD 2004, 19.5.2004., Novi Sad, Srbija, str. 67-72. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
3. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan: Softver za proračun zavrtnajskih veza*, 11. Konferencija YU Info 2005, Zbornik radova, Kopaonik, 2005, CD. ISBN 86-85255-00-4. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
4. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav, Marković Biljana: Sistematsko traženje rešenja problema drvnog otpada*; 30. Jubilarno savetovanje proizvodnog mašinstva sa međunarodnim učešćem, 1. – 3.9.2005. oblast E 10, tematska oblast 4, Zbornik radova: str. 517 – 522, Čačak – Vrnjačka banja, Srbija, ISBN 86-7776-010-5. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
5. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav, Anđelković Boban: Appliance of TRIZ Method in Choice of Technology for Solving Problem of Wooden Waste*; V International Scientific Conference- Heavy Machinery – HM '05 (Teška mašinogradnja), Proceedings II A.31, 28.6.2005-3.7.2005, Kraljevo, Serbia. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
6. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Primena Monte – Karlo simulacije u analizi pouzdanosti sistema*, 12. Simpozijum termičara Srbije i Crne Gore, Peta tematska grupacija, osmi izloženi rad, Zbornik radova na CD-u 18. – 21. Oktobar, 2005., Sokobanja, Srbija. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
7. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Daniel Odry: Povećanje pouzdanosti i efikasnosti servisa „Call–A–Bike“ primenom dijagnostičko – komunikacionog sistema*; 12. Konferencija YU Info 2006, programska oblast: Primenjena informatika, Zbornik radova na CD-u, Kopaonik, Srbija, 6.-10. mart 2006., ISBN 86-8525-01-2. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
8. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan: Mogućnost rešavanja problema transporta ljudi u svetskim metropolama (no English title)* Drugi srpski seminar sa međunarodnim učešćem TRANSPORT I LOGISTIKA, Srbija, Niš), 18.-19.05.2006., s. 19.1-19.4, (The Second Serbian Seminar Transport And Logistics, Serbia, Niš, 18.-19.05.2006, p. 19.1-19.4.) M63 - 0.5  
R65 - 0.5

9. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Expertensystem für die auswahl der wälzlagerart*; The Second International Conference "Power Transmissions 06", 25.-26. April, 2006, Novi Sad, Serbia, p. 203-210, Proceedings section 1., ISBN 86-85211-78-6 M33 - 1.0  
R54 - 1.0
10. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Parametarsko modeliranje elemenata*; Četvrti skup o konstruisanju, oblikovanju i dizajnu, KOD 2006, 30.-31. maj 2006., Palić, Srbija, Zbornik radova: str. 41. – 44., ISBN 86-85211-92-1. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
11. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan: Upravljanje životnim ciklusom tehničkih sistema*; IRMES 06: Istraživanje i razvoj mašinskih elemenata, Banjaluka, Bosna i Hercegovina, 21 i 22 septembar, 2006, Zbornik radova, str. 319. – 324., ISBN 99938-39-13-2. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
12. *Stamenković Dušan, Milošević Miloš, Milošević Anica, Mijajlović Miroslav: Dijagnostičko-komunikacioni sistemi u organizaciji prevoza*; REMUS 06, Proceedings of the conference with international participation: Mechatronic systems: Development, Application and Perspective, pp. 47 – 50, 27.-28. September 2006, Niš, Serbia. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
13. *Günther Seliger, Daniel Odry, Miroslav Mijajlović: Monitoring and Power management for bicycles within the selling use approach*, The IV Global Conference on Sustainable Product Development and Life Cycle Engineering, Proceedings, University of São Paulo in São Carlos, São Paulo, Brazil, October 3rd - 6th, 2006. ISBN-85-98156-25-6. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
14. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Analiza pouzdanosti obrtnih postolja elektrolokomotiva serije 461*; XII naučno stručna konferencija o železnici, Želkon 06, 19. i 20. oktobar 2006., Niš, Srbija, Zbornik radova, str. 79-82, ISBN 86-80587-59-1. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
15. *Milčić Dragan, Mitić Dragan, Mijajlović Miroslav: Zahtevi obezbeđenja kvaliteta zavarenih spojeva na čeličnim konstrukcijama železničkih vozila*; XII naučno stručna konferencija o železnici, Želkon 06, 19. i 20. oktobar 2006., Niš, Srbija, Zbornik radova, str. 329 do 332, ISBN 86-80587-59-12. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
16. *Milčić Dragan, Anđelković Boban, Mijajlović Miroslav: Decisions Making In Design Process – Examples Of Artificial Intelligence Application*; „Machine Design” - Monograph, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, ADEKO – Association for Design, Elements and Constructions, 2007., Novi Sad, Serbia, Monograph, page 13 - 21, ISBN 978-86-7892-038-7. M45 - 1.5  
R23 – 2.0
17. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Metode konstruisanja termoenergetskih sistema na osnovu pouzdanosti*, 13. Simpozijum termičara Srbije, Sokobanja, Srbija, 16. – 19.10.2007, Zbornik radova na CD-u, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet Niš, ISBN 978-86-80587-80-6. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
18. *Milčić Dragan, Anđelković Boban, Mijajlović Miroslav: Automatisation Of Power Transmitters Design Process Within ZPS System*, Machine Design 2008 – on the occasion of the 48th anniversary of the Faculty of Technical sciences, FTN Novi Sad, 18.05.2008, pp. 1 – 8, ISBN 978-86-7892-105-6. M45 - 1.5  
R23 – 2.0
19. *Milčić Dragan, Milošević Vojkan, Mijajlović Miroslav: Automatization of Radial Journal Bearings Design Process*, Proceedings / The Fifth International Symposium about Forming and Design in Mechanical Engineering — KOD 2008, Novi Sad, 15-16 April, 2008. — Novi Sad: Faculty of Technical Sciences, pp. 141 – 148, ISBN 978-86-7892-104-9. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
20. *Milošević Vojkan, Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Softver za proračun i modeliranje radijalnih kliznih ležaja*, XIV konferencija YU INFO 2008, Simpozijum o računarskim naukama i informacionim tehnologijama, Zbornik radova na CD, Kopaonik, Srbija, 2008, ISBN 978-86-85525-03-2. M63 - 0.5  
R65 - 0.5

21. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav, Veljanović Dragoljub: Reliability Analysis Software*, 8<sup>th</sup> International Conference "Research and Development in Mechanical Industry" RaDMI 2008, 14 - 17. September 2008, Užice, Serbia, ISBN 978-86-83803-24-8. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
22. *Mitić Dragan, Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Zahtevi za sertifikaciju proizvođača zavarenih konstrukcija železničkih vozila prema EN 15085*; XIII naučno stručna konferencija o železnici, Želkon 08, 9. i 10. oktobar 2008., Niš, Srbija, Zbornik radova, str. 259 do 262, ISBN 978-86-80587-78-3. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
23. *Popović Branislav, Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Analysis of The Cause And Types of The Collector Electromotor's Failures in The Car Cooling Systems*, Machine Design 2009, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, 2009, pp 151-156, ISSN 1821-1259. M45 - 1.5  
R23 - 2.0
24. *Milčić Dragan, Agatonović Ivica, Mijajlović Miroslav: Program Module For Strength Check Of The Shafts And Axles According To The Din 743*, Machine Design 2009, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, 2009, pp 277-282, ISSN 1821-1259. M45 - 1.5  
R23 - 2.0
25. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Đurđanović Miroslav: Tribology As One Parameter Necessary For Reliability Engineering And Technical System's Reliability Improvement*. SERBIATRIB '09, 11<sup>th</sup> International Conference on Tribology, Belgrade, 13-15 May 2009, pp. 272-277. ISBN 978-86-7083-659-4. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
26. *Đurđanović Miroslav, Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Stamenković Dušan: Heat Generation During Friction Stir Welding Process*. SERBIATRIB '09, 11<sup>th</sup> International Conference on Tribology, Belgrade, 13-15 May 2009, pp. 135-140. ISBN 978-86-7083-659-4. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
27. *Milčić Dragan, Živković Dragoljub, Stefanović Velimir, Banić Milan, Mijajlović Miroslav: Proračun napona i deformacija strukture vrelovodnih kotlova primenom MKE*. 22. Međunarodni kongres o procesnoj industriji Processing 09, Savez mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS), Zbornik radova na CD, Beograd, Srbija, 10-12. VI 2009. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
28. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: Automatizacija procesa proračuna i oblikovanja remenog prenosioca*, YU INFO 09, CONFERENCE AND EXIBITION, Kopaonik, Srbija, 08.03-11.03.2009, Društvo za informacione sisteme i računarske mreže, rad 147, zbornik radova na CD, ISBN 978-86-85525-04-9. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
29. *Đurđanović Miroslav, Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Stamenković Dušan: Heat Generation During Friction Stir Welding Process*, Tribology in Industry, no. 1-2, Journal, vol. 31, pp. 8-14, no. 1-2, Faculty of Mechanical Engineering Kragujevac, Kragujevac, Serbia, May, 2009, ISSN 0354-8996. M52 - 1.5  
R62 - 1.5
30. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan: Analiza fazi pouzdanosti mašinskih sistema*, IMK-14 Istraživanje i razvoj, Časopis instituta IMK "14. Oktobar" Kruševac, Godina XV, Broj (30-31), 1-2. 2009, s. 107-114. ISSN 0354-6829. M52 - 1.5  
R62 - 1.5
31. *Milčić Dragan, Živković Dragoljub, Stefanović Velimir, Banić Milan, Mijajlović Miroslav: Termička analiza strukture vrelovodnih kotlova metodom konačnih elemenata*, Mašinski fakultet Niš, 14. Simpozijum termičara Srbije, 13.-16. oktobar 2009, Sokobanja, Srbija, rad VIII.4, strana 682 – 691, Zbornik radova na CD-u, ISBN 978-86-80587-96-7. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
32. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav, Đurđanović Miroslav, Živković Aleksandar: Proces generisanja toplote kod frikcionog zavarivanja sa mešanjem – FSW*, Mašinski fakultet Niš, 14. Simpozijum termičara Srbije, 13.-16. oktobar 2009, Sokobanja, Srbija, rad IV.6, strana 338 – 346, Zbornik radova na CD-u, ISBN 978-86-80587-96-7. M63 - 0.5  
R65 - 0.5

- Mijajlović Miroslav, Živković Aleksandar, Milčić Dragan, Radisavljević Igor: Uticaj parametara FSW postupka zavarivanja na kvalitet zavarenog spoja aluminijumske legure 5052*, Dvadeset šesto savetovanje sa međunarodnim učešćem ZAVARIVANJE 10, 2.6.2010.-4.6.2010, Srbija, planina Tara, Društvo za unapređivanje zavarivanja u Srbiji (DUZS), Zbornik radova na CD, rad broj 47. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
33. *Popović Branislav, Milčić Dragan, **Mijajlović Miroslav: Failure Modes and Effects Analysis of the Auto Cooling Fan Motor.*** Machine Design 2010, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, ADEKO - Association for Design, Elements and Constructions, CEEPUS CII-RS-0304 / CEEPUS CII-PL-0033, May 2010, pp 69-74, COBISS.SR-ID 239401991, ISSN 1821-1259. M45 - 1.5  
R23 - 2.0
34. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Đurđanović Miroslav: Heat Generation - Temperature Phases of the FSW Process*, 10<sup>th</sup> International Conference "Research and Development in Mechanical Industry" RaDMI 2010, 16 - 19. September 2010, Donji Milanovac, Serbia, volume 1, pp 331-335, ISBN 978-86-6075-017-6. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
35. *Milčić Dragan, **Mijajlović Miroslav, Milan Radojević: Wood Furniture Parametric Modeling as an Interior Design Strategy***, 10<sup>th</sup> International Conference "Research and Development in Mechanical Industry" RaDMI 2010, 16 - 19. September 2010, Donji Milanovac, Serbia, volume 1, pp 346-3353, ISBN 978-86-6075-017-6. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
36. *Milan Radojević, Milčić Dragan, **Mijajlović Miroslav: Parametric Modeling Applied In Wood Furniture Manufacturing***, Proceedings / The Sixth International Symposium about Forming and Design in Mechanical Engineering, KOD 2010, 29-30 September 2010, Palić, Serbia. Pp. 253. – 260, COBISSISBN 978-86-7892-278-7. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
37. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Đurđanović Miroslav, Mitić Dragan: An Overview on FSW and its Application in Railway Vehicle Industry; XIV naučno – stručna konferencija o železnici, Želkon 10, Mašinski fakultet Niš, 7. i 8. oktobar 2010, Niš, Srbija (XIV Scientific – Expert Conference on Railways, Railcon 10, Faculty of Mechanical Engineering, Niš, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> October, 2010, Niš, Serbia), Zbornik radova/Proceedings, str./page 61 – 64, ISBN 978-86-6055-007-3. M63 - 0.5  
R65 - 0.5*
38. *Milan Banić, Goran Radenković, Srđan Radenković, **Mijajlović Miroslav, Petar Đekić: Ispitni sto za merenje krutosti gumeno-metalnih elemenata primarnog ogibljenja u tri pravca; XIV naučno – stručna konferencija o železnici, Želkon 10, Mašinski fakultet Niš, 7. i 8. oktobar 2010, Niš, Srbija, Zbornik radova, str. 181 – 184, ISBN 978-86-6055-007-3.*** M63 - 0.5  
R65 - 0.5
39. *Djurić Sava, Milčić Dragan, **Mijajlović Miroslav, Mitić Dragan: Model of Welding Technology for Reconstruction of Heating Station System***, Proceedings / The 2<sup>nd</sup> South – East European IIV International Congress: Welding – High Tech Technology in 21<sup>st</sup> Century, Sofia, Bulgaria, October, 21<sup>st</sup> – 24<sup>th</sup>, 2010, 295 – 300. page, ISBN 978-954-9322-25-5. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
40. *Milčić Dragan, Marko Nikolić, **Mijajlović Miroslav: Automatisation of Belted Power Transmission's Design***, Proceedings / The International Conference – Mechanical Engineering in XXI Century, Faculty of Mechanical Engineering, Niš, Serbia, 25 – 26 November, 2010, 129 – 132 p, ISBN 978-86-6055-008-0, COBISS.SR-ID 179681036. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
41. *Mijajlović Miroslav, Đurđanović Miroslav, Milčić Dragan, Dušan Stamenković, Boban Anđelković: Tribological Analysis of Contact Between Welding Tool and Base Metal as Function of Heat Generation Within FSW Process*, Proceedings / The International Conference – Mechanical Engineering in XXI Century, Faculty of Mechanical Engineering, Niš, Serbia, 25 – 26 November, 2010, 129 – 132 p, ISBN 978-86-6055-008-0, COBISS.SR-ID 179681036. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
- 42.

43. *Dragan Milčić, Miroslav Mijajlović, Dragoljub Živković: Analiza pouzdanosti mašinskih delova i sistema u okruženju Microsoft Excel*, International Scientific – Professional Symposium INFOTEH®-JAHORINA 2011, INFOTEH-JAHORINA Vol. 10, Ref. C-8, p. 273-277, March 16 – 18, 2011 Jahorina, Bosnia and Herzegovina. M63 - 0.5  
R65 - 0.5
44. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Stamenković Dušan, Živković Aleksandar: Mathematical Model for Generated Heat Estimation During Plunging Phase of FSW Process*, Transactions of Famena, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Zagreb, Croatia, XXXV-1/2011, April 2011, pp 39 - 54, ISSN 1333-1124, UDC 621.791.1. M23 - 3.0  
R52 - 3.0
45. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav, Ristić Marko, Stevanović Dalibor, Milčić Miodrag: Synergy of Educational – Scientific Institutions With Small and Medium Enterprises in Product Development Tasks*, The 7<sup>th</sup> International Scientific Conference – Research and Development of Mechanical Elements and Systems, Proceedings, pp. 33 - 38, 27<sup>th</sup> & 28<sup>th</sup> of April, 2011, Zlatibor, Serbia, ISBN 978-86-6055-012-7. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
46. *Marković Biljana, Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav: A Study on Work of Dislocated Teams: Virtual Project Realisation*, The 7<sup>th</sup> International Scientific Conference – Research and Development of Mechanical Elements and Systems, Proceedings, pp. 43 - 48, 27<sup>th</sup> & 28<sup>th</sup> of April, 2011, Zlatibor, Serbia, ISBN 978-86-6055-012-7. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
47. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Anđelković Boban: Influence of The Technological Hole in Welding Plates on Weld Creation And Heat Generation During Friction Stir Welding*, The 7<sup>th</sup> International Scientific Conference – Research and Development of Mechanical Elements and Systems, Proceedings, pp. 327 – 332 (typing error in the Proceedings – the paper is paginated as pp. 1 – 6), 27<sup>th</sup> & 28<sup>th</sup> of April, 2011, Zlatibor, Serbia, ISBN 978-86-6055-012-7. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
48. *Mijajlović Miroslav, Stamenković Dušan, Đurđanović Miroslav, Milčić Dragan: About The Influence of Friction Coefficient on Heat Generation During Friction Stir Welding*, SERBIATRIB '11, 12<sup>th</sup> International Conference on Tribology, 11<sup>th</sup> - 13<sup>th</sup> May 2011, Kragujevac, Serbia, Proceedings, pp. 234-239, ISBN 978-86-86663-74-0. M33 - 1.0  
R54 - 1.0
49. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav, Anđelković Boban, Đurić Sava: Automatizacija proračuna zavarenih spojeva*, IMK – 14, Istraživanje i razvoj, Časopis instituta IMK "14. Oktobar" – Kruševac, Srbija, godina XVII, broj 38, 1/2011, str. 33-39, UDK 621, ISSN 0354-6829. M53 - 1.0  
R -
50. *Stamenković Dušan, Milošević Miloš, Mijajlović Miroslav, Banić Milan: Estimation of The Static Friction Coefficient for Press Fit Joints*; Journal of Balkan Tribological Association, Vol. 17, No 3, 2011, pp. 341-355, ISSN 1310-4772, Sofia, Bulgaria, 2011. M23 - 3.0  
R52 - 3.0
51. *Stamenković Dušan, Milošević Miloš, Mijajlović Miroslav, Banić Milan: Recommendations for the Estimation of the Strength of the Railway Wheel Set Press Fit Joint*, Ref. JRRT375R2, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F, Journal of Rail and Rapid Transit, (Manuscript submitted for publication. Decision on JRRT375R2-accepted for publication) M23 - 3.0  
R52 - 3.0
52. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Anđelković Boban, Vukićević Miomir, Bjelić Mišo: Mathematical Model for Analytical Estimation of Generated Heat During Friction Stir Welding. Part 1*, Journal of Balkan Tribological Association, Vol. 17, No 2, 2011, pp. 179-191, ISSN 1310-4772, Sofia, Bulgaria, 2011. M23 - 3.0  
R52 - 3.0
53. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Anđelković Boban, Vukićević Miomir, Bjelić Mišo: Mathematical Model for Analytical Estimation of Generated Heat During Friction Stir Welding. Part 2*, Journal of Balkan Tribological Association, Vol. 17, No 3, 2011, pp. 361-370, ISSN 1310-4772, Sofia, Bulgaria, 2011. M23 - 3.0  
R52 - 3.0

## 2.2. Реализовани пројекти

1. *Пројекат:* **РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА ПРЕСОВАЊЕ ДРВНОГ ОТПАДА ПЕЛЕТИРАЊЕМ.** Научно-истраживачки пројекат у оквиру Националног програма енергетске ефикасности, који финансира Министарство за науку Републике Србије. Евиденциони број пројекта: ЕЕ 602-1024Б. Реализација пројекта: 2005. Руководилац пројекта: *Проф. др Војислав Милтеновић.* Партиципант: КОПАОНИК дд, Куршумлија. Позиција на пројекту: истраживач приправник.
2. *Пројекат:* **ИСТРАЖИВАЊЕ И РАЗВОЈ ФАМИЛИЈЕ ПЛАНЕТНИХ МУЛТИПЛИКАТОРА ЗА ПОГОН ВЕТРОЕЛЕКТРАНА.** Научно - истраживачки пројекат у оквиру програма технолошког развоја. Пројекат финансиран од стране Министарства науке и заштите животне средине, Република Србија. Евиденциони број ТР 6363, 2006. Реализација пројекта 2005/2006. Руководилац пројекта *Проф. др Александар Вулић.* Партиципант: МИН ФИТИП ад, Ниш. Позиција на пројекту: истраживач приправник.
3. *Пројекат:* **РАЗВОЈ ГУМЕНО-МЕТАЛНИХ ЕЛЕМЕНАТА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКА ВОЗИЛА.** Научно-истраживачки пројекат у оквиру програма технолошког развоја у индустрији, који финансира Министарство за науку Републике Србије. Евиденциони број пројекта: ТР 6336 Реализација пројекта: 2005/2007. Руководилац пројекта: *Проф. др Душан Стаменковић.* Партиципант: МИН – Сврљиг, Сврљиг, ТИГАР ТЕХНИЧКА ГУМА, Пирот. Позиција на пројекту: истраживач приправник.
4. *Projekat:* **ENTWICKLUNG UND EINFÜHRUNG EINES LEHRMODULS FÜR PRODUKTENTWICKLUNG NACH DEM KARLSRUHER MODELL.** DAAD-Sonderprogramm „Akademischer Neuaufbau Südosteuropa“ für den Zeitraum März 2005 – Dezember 2007. Projekt-beauftragter *Prof .Dr.-Ing. Albert Albers* IPEK - Institut für Produktentwicklung TU Karlsruhe. Projektbeauftragte vor den Universität Nis *Prof. Dr.-Ing. Vojislav Miltenović.* Projektposition: Realisierung.
5. *Projekat:* **SONDERFORSCHUNGSBEREICH 281: "DEMONTAGEFABRIK" TEILPROJEKT A5: SENSOREN ZUR PROZEBFÜHRUNG UND ZUSTANDSERKENNUNG,** 1.1.2004 - 31.12.2006, finanziert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft, Fakultät Elektrotechnik und Informatik, Berlin Center of Advanced Packaging, Projekt-beauftragter: Technische Universität Berlin Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb (IWF), Fachgebiet Montagetechnik und Fabrikbetrieb, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Günther Seliger. Projektposition: Realisierung.
6. *Пројекат:* **ИЗРАДА И ИСПИТИВАЊЕ ПРОТОТИПА ПРЕСЕ ЗА ПЕЛЕТИРАЊЕ ДРВНОГ ОТПАДА.** Научно-истраживачки пројекат у оквиру Националног програма енергетске ефикасности, који финансира Министарство за науку Републике Србије. Евиденциони број пројекта: ЕЕ 263002. Реализација пројекта: 2006/2007. Руководилац пројекта: *Проф. др Војислав Милтеновић.* Партиципант: МИН ФИТИП ад, Ниш. Позиција на пројекту: истраживач приправник.
7. *Пројекат:* **РАЗВОЈ ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНИХ ПУМПНИХ СТАНИЦА ВИШЕСПРАТНИХ ЗГРАДА У НИШУ.** Научно-истраживачки пројекат у оквиру Националног програма енергетске ефикасности, који финансира Министарство за науку Републике Србије. Евиденциони број пројекта ЕЕ 242004. Реализација пројекта: 2007/2008. Руководилац пројекта: *Проф. др Драгица Миленковић.* Партиципант: НИШ-СТАН, Ниш. Позиција на пројекту: истраживач приправник.
8. *Projekat:* **BILDUNG EINES „ÜBERREGIONALEN SOE ZENTRUMS - ZENTRUMS FÜR PRODUKTENTWICKLUNG“ IN FORTSETZUNG DES DAAD – GEFÖRDERTEN PROJEKTES „ENTWICKLUNG EINES LEHRMODULS FÜR PRODUKTENTWICKLUNG NACH DEM KARLSRUHER MODELL“** DAAD-Sonderprogramm „Akademischer Neuaufbau Südosteuropa“ für den Zeitraum Januar 2008 – Dezember 2008. Projekt-beauftragter *Prof .Dr.-Ing. Albert Albers,* IPEK - Institut für Produktentwicklung TU Karlsruhe. Projektbeauftragte vor den Universität Nis *Prof. Dr.-Ing. Vojislav Miltenović.* Projektposition: Realisierung.



9. *Пројекат:* **ИСТРАЖИВАЊЕ И УНАПРЕЂЕЊЕ ПРИМАРНОГ ОГИБЉЕЊА ЕЛЕКТРИЧНИХ ЛОКОМОТИВА ЗА ОТЕЖАНЕ УСЛОВЕ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ;** Евиденциони број пројекта: ТР 14007; Руководилац пројекта: Проф. др Душан Стаменковић; Реализација пројекта: 2008-2010. Партиципант: ТИГАР, Техничка гума, Пирот, МИН ДИВ Сврљиг. Позиција на пројекту: истраживач.
10. *Пројекат:* **TECHNICAL CHARACTERISTICS RESEARCHING OF MODERN PRODUCTS IN MACHINE INDUSTRY (MACHINE DESIGN, FLUID TECHNIQUES AND CALCULATIONS) WITH THE PURPOSE OF IMPROVEMENT THEIR MARKET CHARACTERISTICS AND BETTER PLACEMENT ON THE MARKET.** Central European Exchange Program for University Studies - CEEPUS II. Project number: СII-RS-0304-02. Project realisation: 2008/-. Project coordinator: Prof. Dr.-Ing. Siniša Kuzmanović, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad. Project coordinator at University of Nis: Prof. Dr.-Ing. Vojislav Miltenović. Pozicija na projektu: učesnik.
11. *Пројекат:* **ИСТРАЖИВАЊЕ ПРИМЕНЕ САВРЕМЕНИХ НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ПРОИЗВОДНИМ ПРЕДУЗЕЊИМА СА ЦИЉЕМ ПОВЕЋАЊА ЕФИКАСНОСТИ КОРИШЋЕЊА, КВАЛИТЕТА ПРОИЗВОДА, СМАЊЕЊА ТРОШКОВА И УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ И МАТЕРИЈАЛА,** Научно - истраживачки пројекат у оквиру програма технолошког развоја. Пројекат финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије. Евиденциони број ТР 35034. Реализација пројекта 2011.-2014. Руководилац пројекта проф. др Мирослав Радовановић.
12. *Пројекат:* **ИСТРАЖИВАЊЕ И РАЗВОЈ ЕНЕРГЕТСКИ И ЕКОЛОШКИ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМА ПОЛИГЕНЕРАЦИЈЕ ЗАСНОВАНИХ НА ОБНОВЉИВИМ ИЗВОРИМА ЕНЕРГИЈЕ.** Научно - истраживачки пројекат у оквиру програма интегралних и интердисциплинарних истраживања. Пројекат финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије. Евиденциони број ИИИ 42006. Реализација пројекта 2011.-2014. Руководилац пројекта проф. др Велимир Стефановић.

### 3. ОБРАЗЛОЖЕЊЕ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1 Предмет истраживања

Заваривање трењем са мешањем – ЗТМ поступак (енглески: Friction Stir Welding – FSW) је поступак спајања металних делова поступком заваривања трењем где се, за разлику од већине конвенционалних поступака заваривања, стварање монолитног споја два или више материјала врши у чврстом стању (нема топљења основног и/или додатног материјала). Друга специфичност овог процеса у односу на друге (конвенционалне) поступке заваривања је да се заваривање врши помоћу специјалног ротационог алата, на одговарајућој машини. Пре заваривања делови који се заварују (основни метал) постављају се у положај за заваривање (поставе се тако да се додирују по линији заваривања) на подложној плочи, која се поставља на радни сто машине. Подложна плоча има задатак да обезбеди формирање корене стране завара. Цео систем се чврсто везује за радни сто како би се спречило померање делова који се заварују и подложне плоче током заваривања. Алат који је, најчешће, цилиндричног или конусно-цилиндричног облика и сличан је вертикалном глодалу, поставља се у обртну главу машине. Заваривање почиње тако што алат започиње ротацију око своје осе и лагано продире у материјал делова који се заварују - у почетној тачки швава која се налази на линији спајања делова који се заварују. Током продирања алат локално деформише материјал делова који се спајају а услед кретања (ротације алата) долази до загревања алата и плоча које се заварују. По завршетку продирања алата (до дубине која приближно одговара дебљини делова који се заварују), алат започиње кретање дуж линије споја. При том алат захвата одређену дебљину материјала оба дела која заварује, тај материјал деформише, загрева, а истовремено алат и клизи преко дела материјала на који наилази. При том се (услед ротације алата, геометрије алата, сила адхезије, кохезије, трења,

итд) деформисане честице метала мешају и алат их депонује у зони коју напушта. На тај начин се, у зони иза алата а дуж линије спајања и око ње, формира монолитан спој настао загревањем и мешањем честица основног метала - шав. По заваривању жељене дужине, алат престаје са транслацијом, али наставља ротацију и извлачи се из споја те тако прекида процес заваривања. Делови остају заварени а на месту извлачења алата остаје рупа као отисак алата.

Овај поступак заваривања настао је крајем 1991. године на Институту за заваривање у Лондону као резултат истраживања спроведених за јапанску железницу те је прва примена овог поступка била на железници и то за заваривање алуминијума и алуминијумових легура. Данас је примена овог поступка проширена на велики број металних материјала, како истородног, тако и разнородног карактера.

Првобитна истраживања везана за ЗТМ била су усмерена на одређивање конструкционих, технолошких и економских параметара самог процеса. Први захтеви били су везани за конструисање ефикасног алата којим је могуће вршити заваривање што подразумева његово обликовање и димензионисање. Затим је било потребно изабрати одговарајуће технолошке параметре процеса: број обртаја алата, брзину заваривања, материјал алата итд, а на крају, неопходно је испоштовати економске законе исплативости примене самог процеса.

Прва истраживања везана за ЗТМ су вршена по принципу „пробај и погреши“ (енг. *try and error*). На тај начин су утврђени дијапазони примене одређених материјала алата, технолошких параметара, као и применљивост ЗТМ поступка на одређене материјале. Међутим, сам поступак ЗТМ је остао и даље недовољно разјашњен са научног аспекта – изостао је развој модела којима се описује сам процес заваривања, појаве итд. којим би се поступка унапредио и нашао своју примену у још већем обиму. Наредни ниво истраживања је узимао у обзир претходна истраживања и на основу искустава и резултата тих истраживања започињу стварања првих аналитичких модела. Током ове фазе развој и истраживања ЗТМ поступку у многоме су помогле нумеричке методе и симулациони софтвери којима су (делимично) описани и дефинисани кинематички модели кретања материјала током заваривања, напонско и квази-деформационо стање материјала и алата приликом заваривања, температурни модели, утицај појединих параметара поступка на квалитет завара итд.

Двадесет година након настајања, ЗТМ поступак је обухваћен једним међународним стандардом, са два национална (амерички и британски) и циљ је истраживања у више од 1200 научно стручних радова објављених у међународним часописима. Постоји и преко 450 патената везаних за ЗТМ, а преко 180 мултикорпорација користи патентна права везана за овај поступак. Међутим, сам поступак ЗТМ је и даље само делимично истражен а у Србији готово да није ни истраживан до 2000. године. Примена ЗТМ поступка у Србији у индустрији није забележена.

Како је код ЗТМ поступка стварање монолитног споја између два дела условљено дејством алата на материјал, јасно је да су при контакту алата и делова два физичко-термомеханичко-триболошка процеса доминантна: трење и деформација. Они иницирају појаву неких других процеса (генерисање топлоте, термичке појаве, рекристализацију зрна, отврдњавање материјала, корозију, хабање итд.). али, је њихов утицај на стварање завареног споја ипак директно условљен самим процесима трења и деформације. Ако се анализира утицај трења на деформацију и обратно долази се до веома сложене структурне шеме где је јасно да трење утиче на деформацију, односно, деформација на трење, како директно тако и индиректно. При том треба водити рачуна да и једна и друга појава утичу на квалитет завареног споја што је најважније својство сваког завареног споја и коначни је циљ истраживања.

Уколико се ЗТМ посматра се енергетског аспекта, закључује се да је потребна енергија активације процеса заваривања доведена у облику механичке енергије (преко ротације алата

и незнатно translацијом алата) а та енергија је одмах утрошена на триболошке (трење, хабање итд.) и деформационе (клизање, деформација итд.) процесе. Међутим, сви процеси највећу количину доведене механичке енергије трансформишу у топлотну енергију која се распростире кроз алат, плоче које се заварују, подлогу и околину а мањи део се трансформише у друге видове енергије (светлосна, звук итд.). Трансформација енергије (уопште) у топлотну енергију код поступака заваривања уобичајено се назива генерисањем топлоте. ЗТМ поступак се одликује малим деформацијама делова који се заварују што представља његову велику предност у односу на остале поступке заваривања. Један од разлога настајања ове појаве јесте концентрисан и правовремени унос енергије активације у поступак заваривања, односно, концентрисан и правовремен унос топлоте у зону заваривања. Да би се поступак ЗТМ познавао у потпуности, неопходно је познавати унос топлоте у заварени спој.

Према томе, топлота је, условно речено, користан „производ“ контакта алата и основног метала јер омекшава основни метал и олакшава заваривање, али и помаже бољу рекристализацију завареног споја што има за резултат побољшање карактеристика завареног споја. Међутим, још увек не постоји потпун и прецизан аналитички модел којим је могуће одредити колико се топлоте генерише током ЗТМ поступка а још мање је постојећих истраживања посвећено параметрима ЗТМ поступка који утичу на генерисање топлоте. Постојећи аналитички модели за одређивање количине генерисане топлоте изједначавају количину унете механичке енергије са количином генерисане топлоте, сматрају да је топлота готово стопроцентни производ клизања (триболошки процес) док је топлота од деформисања занемарљива итд. чиме значајно утичу на прецизност у употребљивост својих резултата.

Предмет ове докторске дисертације биће анализа феномена генерисања топлоте код ЗТМ поступка као и стварање аналитичког модела за одређивање количине генерисане топлоте током поступка заваривања трењем са мешањем. Разумевање овог феномена захтева познавање бројних утицајних параметара који потичу из различитих области инжењерства: заваривање, конструисање, технологија, трибологија, термотехника, механика, односно, физика. Као први корак у истраживању, неопходно је сам поступак ЗТМ поделити на технолошке фазе, сваку понаособ проанализирати и утврдити међусобне утицаје једне фазе на другу. Други корак била би анализа алата који се користи, препознавање делова алата који доминантно утичу на сам процес заваривања, односно, генерисање топлоте као и дејство алата на делове који се заварују током самог поступка ЗТМ. Трећи корак била би анализа осталих физичких феномена (контактни притисак, напони, деформације, хабање итд.) који се јављају током генерисања топлоте и њихов утицај на сам поступак ЗТМ, односно, генерисање топлоте. Четврти корак било би утврђивање аналитичког модела и симулација реалног поступка ЗТМ. Симулација ће бити извршена софтвером који је специјално развијен за ово истраживање (софтверски пакет: Visual Basic) и користиће методе нумеричке математике (методу коначних елемената, коначних разлика), интегрални рачун као и експерименталне методе истраживања. Биће извршено поређење аналитичких резултата добијених симулацијом у софтверу са резултатима који се добијени експериментално током заваривања легуре алуминијума Al 2024 T351, током петог корака истраживања.

Према томе, истраживања везана за дисертацију биће како аналитичког - нумеричког тако и експерименталног карактера. Експериментална истраживања биће извршена у оквиру пројекта: „Истраживање примене савремених неконвенционалних технологија у производним предузећима са циљем повећања ефикасности коришћења, квалитета производа, смањења трошкова и уштеде енергије и материјала”, научно - истраживачки пројекат у оквиру програма технолошког развоја. Пројекат је финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије. Евиденциони број TR 35034, реализација пројекта 2011.-2014, руководилац пројекта је проф. др Мирослав Радовановић.

### 3.2. Научни циљеви (доприноси) дисертације

- аналитички модел генерисања топлоте при заваривању трењем са мешањем,
- алгоритам одређивања количине генерисане топлоте при поступку заваривања трењем са мешањем,
- развијени софтвер за нумеричку симулацију генерисања топлоте код поступка заваривања трењем са мешањем,
- експериментална истраживања која ће бити спроведена на легури алуминијума А1 2024 Т351, која спада у тешко завариве материјале.

### 3.3. Оквирни садржај докторске дисертације

1. Увод
2. Поступак заваривања трењем са мешањем
3. Генерисање топлоте
4. Аналитички поступак одређивања количине генерисане топлоте
5. Експериментална истраживања
6. Нумеричка симулација поступка заваривања трењем са мешањем
7. Дискусија и закључак
8. Литература
9. Прилози

## 4. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Чланови Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације закључују следеће:

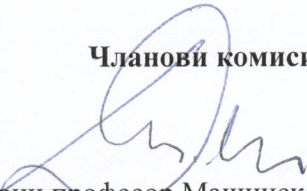
- Кандидат Мирослав Мијајловић, дипл. инж. маш. IWE, формално испуњава све предвиђене услове Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу, Статутом Машинског факултета Универзитета у Нишу и Правилником о докторским студијама Машинског факултета у Нишу за стицање права на пријаву теме и израду докторске дисертације.
- Кандидат је својим досадашњим стручним и научно-истраживачким радом испољио способност да се бави научним истраживањем.
- Предложена тема **„Истраживање и развој аналитичког модела за одређивање количине генерисане топлоте при поступку заваривања трењем са мешањем”** јесте научно заснована.
- Истраживања кандидата у области предложене теме већ су дала оригиналне резултате који су публиковани или су прихваћени за штампу у часописима из уже научне области којој припада предложена тема докторске дисертације.
- Досадашњи стручни и научно-истраживачки рад кандидата указује на способност кандидата да предложена истраживања успешно реализује у кратком временском интервалу.
- За **ментора докторске дисертације именује се др Драган Милчић**, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу, који је сагласан са овим предлогом. (Списак најзначајнијих референци ментора из уже научне области, из које је тема докторске дисертације, дат је у Прилогу.)

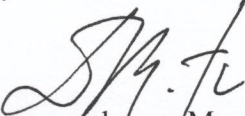
На основу претходно изложеног, чланови Комисије за оцену научне заснованости теме предлажу Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Нишу, да Мирославу Мијајловићу, дипл. инж. маш., асистенту Машинског факултета Универзитета у Нишу одобри израду докторске дисертације под радним називом:

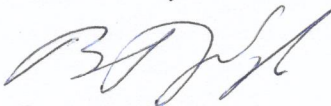
**“Истраживање и развој аналитичког модела за одређивање количине генерисане топлоте при поступку заваривања трењем са мешањем”**

У Нишу, Београду,  
Новембра 2011. год.

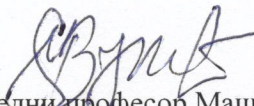
**Чланови комисије:**

  
Др Драган Милчић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу  
(ужа научна област – Машинске конструкције)

  
Др Властимир Бокић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу  
(ужа научна област – Машинске конструкције)

  
Др Венцислав Грабулов, научни саветник – Институт ИМС Београд  
(ужа научна област – Металургија, метални материјали - заваривање)

  
Др Душан Стаменковић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу  
(ужа научна област – Саобраћајно машинство)

  
Др Мића Вукић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу  
(ужа научна област – Теоријски и примењени процеси преноса топлоте и масе)

## Прилог

Списак најзначајнијих референци ментора из уже научне области из које је тема докторске дисертације:

1. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Anđelković Boban, Vukićević Miomir, Bjelić Mišo: Mathematical Model for Analytical Estimation of Generated Heat During Friction Stir Welding. Part 1*, Journal of Balkan Tribological Association, Vol. 17, No 2, 2011, pp. 179-191, ISSN 1310-4772, Sofia, Bulgaria, 2011.
2. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Anđelković Boban, Vukićević Miomir, Bjelić Mišo: Mathematical Model for Analytical Estimation of Generated Heat During Friction Stir Welding. Part 2*, Journal of Balkan Tribological Association, Vol. 17, No 3, 2011, pp. 361-370, ISSN 1310-4772, Sofia, Bulgaria, 2011.
3. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Anđelković Boban: Influence of The Technological Hole in Welding Plates on Weld Creation And Heat Generation During Friction Stir Welding*, The 7<sup>th</sup> International Scientific Conference – Research and Development of Mechanical Elements and Systems, Proceedings, pp. 327 – 332 (typing error in the Proceedings – the paper is paginated as pp. 1 – 6), 27<sup>th</sup> & 28<sup>th</sup> of April, 2011, Zlatibor, Serbia, ISBN 978-86-6055-012-7.
4. *Mijajlović Miroslav, Stamenković Dušan, Đurđanović Miroslav, Milčić Dragan: About The Influence of Friction Coefficient on Heat Generation During Friction Stir Welding*, SERBIATRIB '11, 12<sup>th</sup> International Conference on Tribology, 11<sup>th</sup> - 13<sup>th</sup> May 2011, Kragujevac, Serbia, Proceedings, pp. 234-239, ISBN 978-86-86663-74-0.
5. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Stamenković Dušan, Živković Aleksandar: Mathematical Model for Generated Heat Estimation During Plunging Phase of FSW Process*, Transactions of Famena, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Zagreb, Croatia, XXXV-1/2011, April 2011, pp 39 - 54, ISSN 1333-1124, UDC 621.791.1.
6. *Mijajlović Miroslav, Đurđanović Miroslav, Milčić Dragan, Dušan Stamenković, Boban Anđelković: Tribological Analysis of Contact Between Welding Tool and Base Metal as Function of Heat Generation Within FSW Process*, Proceedings / The International Conference – Mechanical Engineering in XXI Century, Faculty of Mechanical Engineering, Niš, Serbia, 25 – 26 November, 2010, 129 – 132 p, ISBN 978-86-6055-008-0, COBISS.SR-ID 179681036.
7. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Đurđanović Miroslav, Mitić Dragan: An Overview on FSW and its Application in Railway Vehicle Industry*; XIV naučno – stručna konferencija o železnici, Želkon 10, Mašinski fakultet Niš, 7. i 8. oktobar 2010, Niš, Srbija (XIV Scientific – Expert Conference on Railways, Railcon 10, Faculty of Mechanical Engineering, Niš, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> October, 2010, Niš, Serbia), Zbornik radova/Proceedings, str./page 61 – 64, ISBN 978-86-6055-007-3.
8. *Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Đurđanović Miroslav: Heat Generation - Temperature Phases of the FSW Process*, 10<sup>th</sup> International Conference "Research and Development in Mechanical Industry" RaDMI 2010, 16 - 19. September 2010, Donji Milanovac, Serbia, volume 1, pp 331-335, ISBN 978-86-6075-017-6.
9. *Mijajlović Miroslav, Živković Aleksandar, Milčić Dragan, Radisavljević Igor: Uticaj parametara FSW postupka zavarivanja na kvalitet zavarenog spoja aluminijumske legure 5052*, Dvadeset šesto savetovanje sa međunarodnim učešćem ZAVARIVANJE 10, 2.6.2010.-4.6.2010, Srbija, planina Tara, Društvo za unapređivanje zavarivanja u Srbiji (DUZS), Zbornik radova na CD, rad broj 47.
10. *Milčić Dragan, Mijajlović Miroslav, Đurđanović Miroslav, Živković Aleksandar: Proces generisanja toplote kod frikcionog zavarivanja sa mešanjem – FSW*, Mašinski fakultet Niš, 14. Simpozijum termičara Srbije, 13.-16. oktobar 2009, Sokobanja, Srbija, rad IV.6, strana 338 – 346, Zbornik radova na CD-u, ISBN 978-86-80587-96-7.
11. *Đurđanović Miroslav, Mijajlović Miroslav, Milčić Dragan, Stamenković Dušan: Heat Generation During Friction Stir Welding Process*, Tribology in Industry, no. 1-2, Journal, vol. 31, pp. 8-14, no. 1-2, Faculty of Mechanical Engineering Kragujevac, Kragujevac, Serbia, May, 2009, ISSN 0354-8996.