



Датум: 23.05.2013.

Декану Машинског факултета у Нишу
Проф. др Властимиру Николићу

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

са седнице Већа Катедре за транспортну технику и логистику
одржане дана 21. 5. 2013. године

Предмет: Предлог чланова Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације

Веће Катедре за транспортну технику и логистику, на седници одржаној 21.5.2013. године, већином гласова је предложило Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације Предрага Милића, асистента Машинског факултета у Нишу, под називом „Развој изогеометријске методе коначних елемената и њена примена у структурној анализи носећих структура транспортних машина“, у следећем саставу:

1. др Миомир Јовановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, ужа научна област: Транспортна техника и логистика,
2. др Manfred Zehn, редовни професор Факултета саобраћајних и машинских система Техничког Универзитета у Берлину, ужа научна област: Структурна анализа и прорачун конструкција,
3. др Драгослав Јаношевић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу, ужа научна област: Транспортна техника и логистика,
4. др Предраг Рајковић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу, ужа научна област: Математика и информатика,
5. др Драган Маринковић, доцент Машинског факултета Универзитета у Нишу, ужа научна област: Транспортна техника и логистика.

Шеф Катедре за
транспортну технику и логистику
Драгослав Јаношевић
Проф. др Драгослав Јаношевић

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Пријемно:	23.05.2013		
Орг. јед.	Број	Класиф.	Презиме/И
1	612-68-9-1/13		

**КАТЕДРИ ЗА ТРАНСПОРТНУ ТЕХНИКУ И ЛОГИСТИКУ
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА У НИШУ**

Предмет: Достава захтева за одобрење теме докторске дисертације.

Обавештавамо Вас да је студент докторских академских студија Предраг Милић, број индекса 48/07, дана 17.05.2013. године поднео захтев за одобрење теме докторске дисертације под радним насловом:

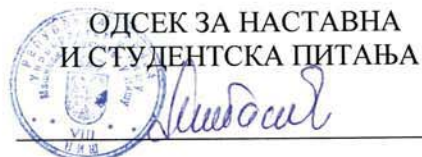
„Развој изогеометријске методе коначних елемената и њена примена у структурној анализи носећих структура транспортних машина“

Именовани је испунио услове из члана 27. Правилника о докторским студијама и, на основу члана 115. Статута Машинског факултета у Нишу, стекао право на пријаву теме докторске дисертације.

Моле се чланови већа Катедре за транспортну технику и логистику да размотре захтев и, у складу са чланом 28. Правилника о докторским студијама, дају предлог чланова Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације.

**Број: 612-382-1/2013
У Нишу, 17.05.2013. год**

ОДСЕК ЗА НАСТАВНА
И СТУДЕНТСКА ПИТАЊА



The stamp is circular with the text 'FACULTAS MECHANICA NIŠ' around the perimeter and '1949' at the bottom. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Примљено: 17.5.2013.			
Срг.јед.	Број	Прилог	Предности
	612-382/13		

ОДСЕКУ ЗА НАСТАВНА И
СТУДЕНТСКА ПИТАЊА
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА У НИШУ

Предмет: Захтев за одобрење теме докторске дисертације

Поштовани,

Обраћам Вам се са захтевом да ми одобрите тему за израду докторске дисертације под радним насловом:

“ РАЗВОЈ ИЗОГЕОМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА И ЊЕНА ПРИМЕНА У СТРУКТУРНОЈ АНАЛИЗИ НОСЕЋИХ СТРУКТУРА ТРАНСПОРТНИХ МАШИНА ”

Докторске академске студије уписао сам школске 2007/2008. године на студијском програму *транспорт, логистика, мотори и моторна возила*. Предложена тема докторске дисертације је из уже научне области *транспортна техника и логистика*. Као студенту магистарских студија приликом уписа докторских студија (на основу решења бр. 612-71-15/2008 од 10.09.2008. год. Машинског факултета у Нишу) стекао сам право уписа у другу годину докторских студија са укупно остварених 390 ЕСП бодова.

Током докторских студија остварио сам више од 390 ЕСП бодова те сам на основу Правилника о докторским студијама, Члан 27. стекао услов да упутим Захтев за одобрење теме за израду докторске дисертације.

Уз захтев прилажем:

1. Предлог радног наслова теме дисертације.
2. Ужу научну област којој припада докторска дисертација.
3. Предмет и научни циљ докторске дисертације, као и методе које ће се применити при истраживању.
4. Основне биографске податке.
5. Списак објављених и саопштених научних радова.
6. Преглед остварених ЕСПБ.

Са поштовањем,

17.05.2013.



Предраг Милић

дипл. инж. машинства рег. бр. 48/07

1. Предлог радног наслова теме дисертације

Предложена тема докторске дисертације има радни наслов:

РАЗВОЈ ИЗОГЕОМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА И ЊЕНА ПРИМЕНА У СТРУКТУРНОЈ АНАЛИЗИ НОСЕЋИХ СТРУКТУРА ТРАНСПОРТНИХ МАШИНА

2. Ужа научна област којој припада докторска дисертација

Предложена тема докторске дисертације је из уже научне области: Транспортна техника и логистика

3. Предмет и научни циљ докторске дисертације, као и методе које ће се применити при истраживању

Дизајн софистицираних машинских система заснован је на многобројним рачунским анализама и симулационим методама. Инжењерски дизајн се зато не може посматрати одвојено од анализа и они чине нераздвојну целину јер се у процесу оптимизације конструкција дизајн оцењује кроз анализе и оне мењају дизајн. Геометријски модели погодни за структурну анализу се најчешће не добијају по аутоматизму из CAD геометрије. Најчешће је потребно претходно припремити геометрију за генерисање мреже коначних елемената. Резултујући домен мреже коначних елемената (МКЕ) представља само апроксимацију CAD геометрије. Та апроксимација доводи до појаве већих или мањих грешака које повлаче бројне консеквенце за собом. Примера ради, стабилност љуски је веома осетљива на геометријску имперфекцију, тако да без тачне геометрије адаптивно формирана мрежа не може дати резултате високе прецизности. Висока тачност описа геометрије је важна и у оптимизацији дизајна. Контактни проблеми су такође у директној спреси са квалитетом описа геометрије модела МКЕ...

Класичан развој МКЕ се базира на примени изопараметарских елемената који подразумевају мапирање коначних елемената из реалне геометрије у тзв. мастер елемент, односно из глобалног координатног система у тзв. природни координатни систем. При томе се исте функције облика, најчешће Lagrange-ови полиноми, користе како за опис поља померања тако и за опис геометрије. Квалитет описа геометрије тиме директно зависи од степена изабраног полинома и величине елемената, односно финоће мреже коначних елемената. Један од основних недостатака горе поменутог приступа у комбинацији са Lagrange-овим полиномима као функцијама облика је у томе што они остварују C^0 континуитет на границама елемената док многи елементи захтевају барем C^1 континуитет, нпр. коначни елементи типа греде, плоче или љуске.

У односу на горе описане карактеристике класичне МКЕ, значајан искорак би представљала формулација МКЕ која омогућује да се за формирање дискретних МКЕ модела директно користи CAD геометрија на начин како је описана у CAD софтверским пакетима. То би омогућило да модел коначних елемената идеално представи анализирану геометрију, независно од финоће мреже. Овај концепт МКЕ је познат под називом изогеометријска анализа. Као основа за формирање CAD модела могу се користити различите технологије рачунске геометрије. Тренутно у инжењерском дизајну најширу примену има NURBS (неуниформни рационални Б-сплајн). Основна предност NURBS-а је погодност за дефинисање слободних форми, тачно представљање свих коничних пресека (кругова, цилиндара, сфера, елипсоида...). Континуалност NURBS-а реда p је C^{p-1} . Као надградња NURBS-у може се формирати Т-сплајн који омогућује локално побољшање мреже као и спајање више patch-ева у једну непропусну целину.

Предмет докторске дисертације

Предмет истраживања у докторској дисертацији биће изогеометријска анализа заснована на NURBS и Т-сплајн функцијама облика. У раду ће бити дат осврт на досадашња истраживања основних функција у МКЕ као и на особине геометријских форми које ће се даље користити у изогеометријској анализи. У раду ће бити дат и преглед предности и недостатака примене појединих функција облика. Такође у овом делу биће приказане технике побољшања почетне

мреже коришћењем метода везаних за класичну МКЕ као метода побољшања мреже својствене за функције облика изогеоетријске МКЕ.

У другом делу биће представљен изогеоетријски концепт кроз представљање поступака формирања изогеоетријских МКЕ модела са NURBS и Т-сплајн функцијама облика за систем са једним и више patch-ева. У овом делу биће приказане и технике одређивања основних функција NURBS и Т-сплајна на основу Bezier-ове екстракције основних функција. Одређивање грешке методе као и утицај тачности нумеричке интеграције на тачност методе биће саставни део анализе.

У трећем делу предложене докторске дисертације биће представљено софтверско решење, односно имплементација изогеоетријске МКЕ за структурну анализу линеарних статичких проблема.

У четвртном делу биће анализирана тачност изогеоетријске МКЕ поређењем добијених резултата статичке анализе са резултатима теоријских модела као и са резултатима модела класичне МКЕ.

У петом делу пажња ће бити усредсређена на динамику структура кроз имплементацију изабраног солвера за потребе транзијентне анализе. Адекватни солвер за решавање проблема сопствених вредности биће искоришћен за спровођење модалне анализе са циљем испитивања предности и недостатака које функције облика, карактеристичне за изогеоетријску анализу, нуде у односу на класичну МКЕ. За очекивати је да већи степен континуитета функција облика изогеоетријске МКЕ имати већи утицај на добијене резултате динамичке анализе у односу на статичку анализу што ће бити предмет истраживања.

Основна провера развијеног нумеричког алата и његове имплементације биће извршена на примерима једноставних геометрија, односно на случајевима који су теоријског значаја. Практична примена изогеоетријске анализе биће приказана на изабраним моделима транспортне технике (мобилним машинама).

Методе истраживања

Проучавање литературе ће бити почетни корак да би се утврдио актуелни ниво развоја како класичне тако и изогеоетријске МКЕ. Нумеричке методе ће имати доминантан удео у раду, с обзиром да је тема докторске дисертације уско везана за МКЕ, која спада у групу нумеричких метода. Такође, опис геометрије је један од кључних аспеката рада и подразумева примену нумеричких метода геометријског моделирања. За потребе добијања референтних решења, биће коришћене аналитичке, нумеричке и експерименталне методе. То ће омогућити добијање поузданих вредности за потребе анализе тачности нумеричких решења.

Научни циљеви (доприноси) дисертације

С обзиром на карактеристике функција облика примењених у изогеоетријској МКЕ, за очекивати је да њена примена има за последицу већу тачност описа крутости и инерције структура сложене геометрије. То међутим, повлачи за собом већу сложеност нумеричких модела, па тиме и њихову мању нумеричку ефикасност у односу на класичну МКЕ. Зато је одговор на питање о избору и имплементацији адекватних солвера за изогеоетријску МКЕ значајан циљ рада. Још важнији допринос рада треба да буде одговор на питање о предностима и недостацима изогеоетријске МКЕ у односу на класичну МКЕ, са посебним освртом на: тачност резултата (како у статистици, тако и у динамици) нумеричку ефикасност приступа, проблеме моделирања (посебно када је реч о сложеним геометријама какве се сусрећу у транспортној техници), границама применљивости изогеоетријске МКЕ (у којим случајевима је рационално користити изогеоетријску МКЕ), итд. За потребе ове оцене, биће коришћени примери реалних конструкција из области транспортне технике. Резултат оцене може да има изузетан научни значај у смислу указивања на даље смерове развоја МКЕ.

4. Оквирни садржај докторске дисертације

1. Увод.
2. Преглед литературе и досадашњих истраживања.
3. NURBS и Т-сплајн геометрија и основне функције.
4. Формирање модела коначних елемената за структурну анализу линеарних статичких проблема.
5. Методе побољшања тачности анализе рафинацијом мреже и тачност интеграције.
6. Имплементација изогеометријске МКЕ за структурну анализу линеарних статичких проблема.
7. Тачност изогеометријске МКЕ - тест примери.
8. Динамичка анализа:
 - модална анализа применом изогеометријске МКЕ
 - експлицитно транзијентна анализа применом изогеометријске МКЕ
9. Практична примена на носећим структурама мобилних машина.
10. Анализа резултата, закључак и могући правци даљих истраживања.
11. Литература.

5. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

5.1 Лични подаци

Рођен сам 23.11.1975. год. у Прокупљу, Република Србија. Живим и радим у Нишу.

5.2 Подаци о досадашњем образовању

Основну школу "Никодије Стојановић - Татко" у Прокупљу завршио сам са одличним успехом. Добитник сам "Вукове дипломе" и проглашен сам за ђака генерације. Средњу техничку школу "15 мај" завршио сам у Прокупљу, смер машински техничар. Добитник сам "Вукове дипломе" и проглашен сам за ђака генерације. По завршетку средње школе уписао сам Машински факултет у Нишу – смер Машинске конструкције и механизација, на коме сам дипломирао 2001. године са оценом 10. Просечна оцена положених испита била је 9,70. Добитник сам "Повеље Универзитета" као „најбољи дипломирани студент Машинског факултета Универзитета у Нишу у школској 2000/2001. години“. Последипломске студије уписао сам на Машинском факултету – смер Машинске конструкције и механизација у Нишу 01.10.2001. године и све предвиђене испите положио сам са просечном оценом 10. Докторске студије уписао сам на Машинском факултету у Нишу 01.10.2007. године. Положио сам све испите.

Објавио сам више од 50 радова на скуповима и у часописима националног и међународног значаја. Учесник сам у пет пројеката Министарства за науку, технологију и развој Републике Србије, два међународна TEMPUS пројекта као и у више пројеката у привреди.

У периоду од децембра 2002. године до августа 2003. године служио сам војни рок.

5.3 Професионална каријера

Од 2001. до 2006. године био сам стипендиста Министарства за науку, технологију и развој Републике Србије на пројектима Машинског факултета у Нишу као истраживач - стипендиста. Од 2006. године члан сам Катедре за Транспортну технику и логистику као стучни сарадник. У звање асистента за ужу научну област логистика транспорта, изабран сам 2008. године. Ангажован сам за аудитивне и експерименталне вежбе из предмета: Мобиле машине 1 и 2, Теорија кретања возила, Складишна техника, Системи складиштења и дистрибуције, CAD студио машина и возила, Ергономија и индустријски дизајн, CAD технологије, Структурна анализа конструкција.

У периоду од 09.04.2005. год. до 24.04.2005. год. учествовао сам на логистичком семинару на Институту за логистику и токове материјала Универзитета у Magdeburg-у, Немачка. Такође, од 01.09.2005. год. до 31.03.2006. год. био сам на студијском боравку - наставно усавршавање из области логистике на Институту за транспортну технику и логистичке системе Универзитета у Karlsruhe-у, Немачка. Ови боравци су реализовани у оквиру пројекта TEMPUS CD_JEP 17019.

Био сам члан организационог одбора конференција и семинара националног значаја: X Југословенска конференција Железничко машинство 2002, CAD-FEA семинара 2004, Првог и другог Српског семинара Транспорт и логистика 2004. и 2006, Трећег и четвртог Српског симпозијума Транспорт и логистика 2008. и 2011.

5.4 Остали подаци

Ожењен сам и имам једно дете.

6. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊЕГ НАУЧНОГ И СТРУЧНОГ РАДА

Научна и стручна делатност огледа се у објављеним научним и стручним радовима и учешћу у пројектима Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије као и у међународним TEMPUS пројектима.

M20 РАДОВИ У ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА

1. Јовановић М., Петровић Г., Милић П., Миленковић Д., Милановић С.: "Theoretical and experimental analysis of dynamic processes of pipe branch for supply water to the Pelton turbine" Thermal science, Vinča Institute of Nuclear Sciences, Belgrade, ISSN: 0354-9836, v16 suppl 2. 687-700. 2012. (M23)
2. Зоран Маринковић, Драган Маринковић, Горан Петровић, Предраг Милић, „Modelling and simulation of dynamic behaviour of electric motor driven mechanisms“, Technical Gazette, Faculty of Mechanical Engineering in Slavonski Brod, Faculty of Electrical Engineering in Osijek, Faculty of Civil Engineering in Osijek, ISSN 1330-3651, br. 4, v. 19. pp. 717-725, 2012. (M23)

M30 РАДОВИ У ЗБОРНИЦИМА МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА

3. Jovanović M., Milić P., Mijajlović D.: **“Redundancy – the design criterion for lattice structured tower cranes”** XVII International Conference on "MATERIAL FLOW, MACHINES AND DEVICES IN INDUSTRY" University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Machine Constructions and Material flow, Sept. 12.-13. 2002.
4. Jovanović M., Janošević D., Milić P.: **„Structural CAE Identification of Boundary Loads of Excavators“**, International Scientific-Technical Conference Intersroimech 2004, Voronez, Russia, 2004.
5. Marinković Z., Milić P., Marinković D., Petrović G, Marković S.: **“Modeling and Simulation of the Work of Transport Machines Driving Mechanisms With Frequency Modulated Electromotor Drive”**, The Fifth International Conference HEAVY MACHINERY HM 2005, Mataruška Banja 2005., Proceedings, Faculty of Mechanical Engineering Kraljevo, 2005., pp. I A.73 ÷ I A.76.
6. Jovanović M., Milić P., Mijajlović D.: **Nonlinear contact analysis of the heavy structure support**, The Fifth International Conference HEAVY MACHINERY HM 2005, Mataruška Banja 2005., Proceedings, Faculty of Mechanical Engineering Kraljevo, 2005.
7. Jovanović M., Milić P.: **“Approximative contact task solution of heavy transporting structure – Part 1”**, XVIII international conference on "Material handling, constructions and logistics" 19.-20. Oktobar 2006., University of Belgrade, Faculty of mechanical engineering, pp. 235-238.
8. Marinković Z., Vulić A., Marinković D., Petrović G., Marković S., Milić P.: **“Analysis of modeling and simulation of the work of elektromotor drives”**, The 2nd International Conference “POWER TRANSMISSIONS ‘06”, Novi Sad, Proceedings, Balkan Association of Power Transmissions, Faculty of technical Sciences Novi Sad, 2006. pp. 441 ÷ 448.
9. Milić P., Petrović G., Jovanović M., Burić M., Petrović N.: **“Experimental – numeric analysis of dynamic process hydro – energetic breeches pipe”**, The Sixth triennial International Conference HEAVY MACHINERY HM 2008, Mataruška Banja 2008., Proceedings, Faculty of Mechanical Engineering Kraljevo, 2008., pp. E.53 ÷ E.56.
10. Jovanović M., Radoičić G., Milić P.: **“Dynamic sensitivity research of portal-rotating cranes”**, XIX international conference on "Material handling, constructions and logistics" 15.-16. oktobar 2009., University of Belgrade, Faculty of mechanical engineering, pp. 61-66.
11. Milić P., Petrović G., Jovanović M., Marinković Z.: **“The logistic model of the optimal waste collection system routing”**, XIX international conference on "Material handling, constructions and logistics" 15.-16. oktobar 2009., University of Belgrade, Faculty of mechanical engineering, pp. 229-234.
12. Jovanović M., Radoičić G., Milić P.: **“Sesmic analysis at tower cranes”**, The Interantional conference, Mechanical engineering in XXI Century, University of Niš, Faculty of Mechanical engineering, 25.-26. novembar 2010., Niš, pp. 277-280.
13. Marinković Z., Marinković D., Marković D., Milić P., Tomić V.: **“Variant storage design”**, The Interantional conference, Mechanical engineering in XXI Century, University of Niš, Faculty of Mechanical engineering, 25.-26. novembar 2010., Niš, pp. 285-288.
14. Janošević D., Petrović N., Milić P., Nikolić V.: **“Nominal mass criteria for manipulator optimization of mobile machines”**, The 7th international conference research and development of mechanical elements and systems IRMES 2011, Mašinski fakultet Niš, pp. 521-524.
15. Marković S., Milić P., Petrović N.: **“Developing of integrated platform for system planning, modelling designing, simulation and monitoring”**, The 7th international conference research and development of mechanical elements and systems IRMES 2011, Mašinski fakultet Niš, pp. 103-108.
16. Radoičić G., Milić P., Jovanović M.: **“Dynamic behavior of damaged structure of crane in the following incidental event”**, The 7th international conference research and development of mechanical elements and systems IRMES 2011, Mašinski fakultet Niš, pp. 85-88.
17. Janošević D., Petrović N., Milić P., V. Nikolić V.: **“Modelling resistance of digging of hydraulic excavators”**, The seventh international triennial conference Heavy Machinery HM2011, Faculty of Mechanical Engineering, Kraljevo. Section B pp. 85-88.
18. Jovanović M., Milić P.: **“Supporting structure modeling using technology of substructure”**, 20th international scientific conference TRANSPORT 2011, University of transport Todor Kableshkov, ISSN 1312-3823, issue 3, article No 0574, pp. VI 1 – VI 6

19. Milić P., Jovanović M.: **“The real responsible elements properties of transportation machines’ supporting structures”**, International conference "Innovation as a Function of Engineering Development", Faculty of Civil Engineering and Architecture University of Nis, 2011, pp. 229-234.
20. Janošević D., Petrović N., Milić P., Nikolić V.: **“Optimal synthesis driving mechanism of baset dumper”**, The 7th International Symposium – KOD 2012 – Machine and industrial design in mechanical engineering, 24-26 May 2012, Belatunfured, Hungary.
21. Маринковић Д., Милић П., Маринковић З.: **„The Idea of Combined Linear – Geometrically Nonlinear FEM Modeling with Application on a Tower Crane“**, The XI International Conference on System, Automatic Control and Measurements SAUM 2012, Association of Serbia for Systems, Automatic Control and Measurements, Faculty of Electronics, University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering, University of Niš, 14-16. 11. 2012. ISSN 978-86-6125-072-9, pp. 282-285.

Напомена: Радови М30 8-18 су публиковани у периоду од претходног избора до данас

M40 МОНОГРАФСКЕ ПУБЛИКАЦИЈЕ НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА

1. Jovanović M, Milić P.: **„Enhancing technology of geometry shape container design“** MACHINE DESIGN 2007, Monografija Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007, str. 89 ÷ 92.
2. Janošević D., Milić P.: **„Synthesis of slewing platforms drives of hydraulic excavators“** MACHINE DESIGN 2008, Monografija Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008, str. 173 ÷ 176.

M50 РАДОВИ У ЧАСОПИСИМА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА

1. Marinković Z., Marković S., Marinković D., Petrović G., Milić P.: **“The Effect of Non-linear Excitations of Asynchronous Electric Motors on the Work of Driving Mechanisms of Cranes”**, Presented at 6th ISNM-NSA NIŠ 2003, The Scientific journal FACTA UNIVERZITATIS, Series Mechanics, Automatic Control and Robotics, Vol. 3, N^o15, University of Niš, Niš, 2003., pp. 1139 ÷ 1146.
2. Јовановић М., Јаношевић Д., Милић П.: **„САЕ - утврђивање структурних карактеристика костура багера“**, часопис ИМК 14 Истраживање и развој, бр.1-2/2004.
3. Jovanović M., Milić P., Mijajlović D.: **“Aproximate contact models of the rolling supports”**, Facta Universitatis, Series Mechanical Engineering, Niš, Vol 2, N^o 1, 2004. pp. 69 - 82,
4. Jovanović M., Milić P.: **“Design analysis heding to better design“**, MACHINE DESIGN 2009, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009, str. 1 ÷ 6.
5. Jovanović M., Milić P., Janošević D., Petrović G.: **“Accuracy of the FEM analyses in the function of the finite element type selection”**, FACTA UNIVERZITATIS, Series Mechanical engineering, Vol. 8, NO1, 2010, University of Niš, Niš, 2010., pp. 1 ÷ 8.
6. Jovanović M., Milić P., Petrović G.: **„Risk of selecting a tetrahedron for FEM structural modeling“**, MACHINE DESIGN 2010, Editor dr S. Kuzmnović, University of Novi Sad – Faculty of Tehnical Sciences, ADEKO, Novi Sad, 2010. pp. 169 ÷ 174. ISSN 1821-1259
7. Milić P., Jovanović M.: **„The advanced system for dynamic vehicle routing in the process of waste collection”**, FACTA UNIVERZITATIS, Series Mechanical engineering, Vol. 9, NO1, 2011, University of Niš, Niš, 2011., pp. 127 ÷ 136.
8. Janošević D., Petrović N., Milić P., Nikolić V.: **“Tribological criteria optimization of manipulators driving mechanisms of mobile machines”**, MACHINE DESIGN 2011, The Journal of Faculty of Technical Science, 2011, Vol.3(2011) No.3, ISSN 1821-1259, pp. 179-182.
9. Janošević D., Milić P., Marković D., Nikolić V., **„Optimization of kinematic chain parameters in hidraulic excavators“** časopis Istraživanje i razvoj IMK 14, 18(2012)2, ISSN 0354-6829, pp. 43-47.

M60 РАДОВИ У ЗБОРНИЦИМА СКУПОВА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА

1. Marinković Z., Jovanović M., Vulić A., Petrović Ž., Milić P.: **“Strategija razvoja familija cevnih zatvarača MIN-AGH”**, Drugi skup o konstruisanju, oblikovanju i dizajnu, KOD-2002 Novi Kneževac, Zbornik radova, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, Novi Sad, 2002, str. 115 , 122.

2. Marinković Z., Jovanović M., Perić Lj., Marinković D., Milić P.: **“Razvoj familije ventila MIN-AGH za velike cevne sisteme”**, 28. naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem HIPNEF 2002, Vrnjačka Banja, Zbornik radova, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu i SMEITS, Niš, 2002., str. 89 ÷ 94.
3. Janošević D., Milić P.: **“Emisija i prigušenje buke i vibracija kod građevinskih mašina”**, XVII jugoslovenska konferencija BUKA I VIBRACIJE, Niš, 2002.
4. Janošević D., Jevtić V. Milić P.: **“Analiza uticajnih parametara na granične sile kopanja hidrauličkih bagera”** Naučno-stručni skup Jahorina-IRMES 2002, Jahorina 2002., Zbornik radova 1/2, JUDEK-a i Univerzitet u Srpskom Sarajevu – Mašinski fakultet, Srpsko Sarajevo, 2002.
5. Marinković Z., Jevtić V., Petrović G., Marković S., Milić P.: **“Računske simulacije opterećenja mašina teške mašinogradnje”**, Simpozijum o računarskim naukama i informacionim tehnologijama YUINFO 2003 - Kopaonik, Zbornik radova – CD ROM, 2003.
6. Jovanović M., Marinković Z., Milić P., Petrović G.: **“Parametarsko - geometrijski modeli u praksi”**, Simpozijum o računarskim naukama i informacionim tehnologijama YUINFO 2003 - Kopaonik, Zbornik radova – CD ROM, 2003.
7. Janošević D., Milić P.: **“Analiza i sinteza pogona okretanja obrtnih platformi mobilnih mašina”**, Severov simpozijum o mehaničkim prenosnicima, Sever prenosnici 2003“, Subotica, 2003., str. 81 ÷ 86.
8. Marinković Z., Jovanović M., Vulić A., Petrović Ž., Milić P.: **“Parametarsko-geometrijsko projektovanje familija leptirastih zatvarača”**, Treći skup o konstruisanju, oblikovanju i dizajnu, KOD-2004, Novi Sad, 2004, Zbornik radova, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad i JUDEKO, Novi Sad, 2004, str. 137 ÷ 144.
9. Jovanović M., Milić P.: **“Oblikovanje geometrije velikih podesivih oslonaca”**, Treći skup o konstruisanju, oblikovanju i dizajnu, KOD-2004, Novi Sad, 2004, Zbornik radova, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad i JUDEKO, Novi Sad, 2004, str. 99 ÷ 104.
10. Jovanović M., Mijajlović D., Milić P.: **“Spojevi zatega u svetlu kontaktnih analiza”**, Naučno-stručni skup Istraživanje i razvoj mašinskih elemenata i sistema IRMES '04, Kragujevac 2004., Zbornik radova, JUDEK-a i Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2004., str. 697 ÷ 702.
11. Jovanović M., Janošević D., Milić P.: **“Modalna FEM analiza kostura kretnog mehanizma hidrauličkog bagera”**, Naučno-stručni skup Istraživanje i razvoj mašinskih elemenata i sistema IRMES '04, Kragujevac 2004., Zbornik radova, JUDEK-a i Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2004., str. 141 ÷ 146.
12. Jovanović M., Janošević D., Milić P., **“Strukturna CAE identifikacija graničnih opterećenja bagera”**, YUINFO 2004, Zbornik radova, Kopaonik,
13. Marinković Z., Petrović G., Milić P.: **“Kontejneri i njihova uloga u prevozu robe”**, XI naučno stručna konferencija o železnici sa međunarodnim učešćem, “ŽELKON '04”, Niš 2004., Zbornik radova, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2004. str. 117 ÷ 122.
14. Jovanović M., Mirić S., Milić P.: **“Industrijska primena MCAE-FEA za razvoj paleta za velike terete”**, XIII naučno-stručna konferencija INDUSTRIJSKI SISTEMI 2005, Herceg Novi, 2005.
15. Marković S., Milić P., Marinković Z.: **“Korak ka integrisanoj platformi za planiranje logističkih sistema”**, Drugi srpski seminar sa međunarodnim učešćem TIL 2006, Niš, 2006, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2006., str. 20.1 ÷ 20.5.
16. Marinković Z., Milić P., Marinković D., Petrović G.: **“Modeliranje visokoregalnog skladišta i radnih ciklusa regalne dizalice”**, Drugi srpski seminar sa međunarodnim učešćem TIL 2006, Niš, 2006, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2006., str. 23.1 ÷ 23.8.
17. Marinković Z., Vulić A., Petrović G., Marinković D., Milić P.: **“Analitičko određivanje funkcija opterećenja elemenata pogonskih mehanizama mašina”**, Naučno-stručni skup IRMES '06 – “Istraživanje i razvoj mašinskih elemenata i sistema, Mrakovica 2006“, Zbornik radova, ADEK-o i Univerzitet u Banja Luci Mašinski fakultet, Banja Luka, 2006., str. 249 ÷ 254.
18. Marinković Z., Marković D., Marinković D., Milić P.: **“Modeliranje i simulacija rada visokoregalnih skladišta”**, Treći srpski simpozijum sa međunarodnim učešćem TIL 2008, Niš, 2008, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2008., str. 4.1 ÷ 4.8.

19. Marković S., Milić P., Janošević D., Nikolić B.: **“Logistički koncept preduzeća za prikupljanje, prevoz i dostavu pošiljki”**, Treći srpski simpozijum sa međunarodnim učešćem TIL 2008, Niš, 2008, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2008., str. 4.1 ÷ 4.8 i časopis Poslovna logistika, ISSN 1452-4767, avgust 2008. godina III-br. 16. pp. 32-36.
20. Jovanović M., Milić P.: **“Modeliranje nosećih struktura tehnikom podstruktura”**, XIV naučno stručna konferencija o železnici, “ŽELKON ‘10””, Niš 2010., Zbornik radova, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2010. str. 91 ÷ 94.
21. P. Milić, M. Jovanović, Z. Marinković, **Sistem monitoringa i dinamičkog rutiranja u procesu sakupljanja otpada**, Četvrti simpozijum sa međunarodnim učešćem Transport i logistika, TIL 2011, Mašinski fakultet Niš, str. 121-124,

M80 ТЕХНИЧКА И РАЗВОЈНА РЕШЕЊА

1. Техничко решење **“Давач волумена отпада у возилу”**. Одлука Наставно научног већа Машинског факултета Универзитета у Нишу бр. 612-294-2-1/2010 од 28.05.2010. године
2. Техничко решење **“Софтверски пакет за мониторинг возила за сакупљање отпада”**. Одлука Наставно научног већа Машинског факултета Универзитета у Нишу бр. 612-294-2-12/2010 од 28.05.2010. године.
3. Техничко решење **“Софтверски пакет за оптималну синтезу погонских механизма манипулатора хидрауличких багера”**. Одлука Наставно научног већа Машинског факултета Универзитета у Нишу бр. 612-113-2-1/2013 од 28.01.2013. године.

Међународни пројекти

1. Jevtić Vinko, Jovanović Miomir, Marinković Zoran, Janošević Dragoslav, Marinković Dragan, Marković Saša, Petrović Goran, Predrag Milić – Učešće na projektima bilateralne saradnje **“Introduction and development of new study profile“Transport flows and logistics”** at the Faculty of Mechanical Engineering, University of Niš" TEMPUS JEP 17019/2002, Niš-Magdeburg 01.10.2003.-30.09.2006. Rukovodilac projekta: (Kontraktor) Prof. Dr Dietrih Ziems, Dekan Mašinskog fakulteta Tehničkog Univerziteta u Magdeburgu.

Национални пројекти

1. **“Оптимизација индустријских цевних затварача и формирање информатичке базе производа”**, пројекат из Програма технолошког развоја, бр. МИС. 3.07.0079.А, Министарства за науку, технологију и развој Републике Србије, руководилац пројекта З. Маринковић, Машински факултет у Нишу, 2002. – 2003.
2. **“Развој производа МИН-ИНЖИЊЕРИНГА на бази софтвера за структурну анализу”**, пројекат из Програма технолошког развоја, бр. МИС. 3.07.0082., Министарства за науку, технологију и развој Републике Србије, руководилац пројекта М. Јовановић, Машински факултет у Нишу, 2002-2004.
3. **“Истраживање и развој планетарних мултипликатора за погон ветроелектрана”**, пројекат из програма технолошког развоја, бр.6363, Министарства за науку и заштиту животне средине Републике Србије, руководилац пројекта А. Вулић, Машински факултет у Нишу, 2005-2006.
4. **“Развој модела и технологија логистике транспорта комуналног отпада”** пројекат из програма технолошког развоја, бр. 14068, Министарства за науку Републике Србије, руководилац пројекта З. Маринковић, Машински факултет у Нишу, 2008-2010.
5. **“Теоријско-експериментална истраживања динамике транспортних машинских система”** пројекат из програма технолошког развоја, бр. 35049, Министарства просвете и науке Републике Србије, руководилац пројекта др Миомир Јовановић, Машински факултет у Нишу, 2011- (пројекат је у току).

Табела 1 Прелиминарни остварени број ЕСПБ, Правилник о докторским студијама, Члан 20

ЕСПБ на основу дефинисаних критеријума		ЕСПБ	Σ	
1. Полагањем предмета, max 80 ЕСПБ	1.1. Дипломирани инжењер машинства	300	300	
	1.2. Полагање предмета на докторским студијама	80	80	
2. На основу студијског истраживачког рада (научно-истраживачки рад, учешће на пројектима, публиковање радова, учешће на стручним семинарима, симпозијумима, скуповима, пријава, израда и одбрана докторске дисертације) остварује се најмање 100 ЕСПБ бодова.	2.1. Учешће студената на стручном семинару из области докторских студија вреднује се са 2 ЕСПБ. На тај начин може се остварити највише 4 ЕСПБ.	0	max 30	
	2.2. Учешће студента у реализацији научно-истраживачких пројеката вреднује се са максимално 5 ЕСПБ.	5		
	2.3. Рад саопштен на скупу националног значаја (категирија Р73) из области теме докторске дисертације, штампан у изводу, вреднује се са 3 ЕСПБ. На тај начин може се остварити највише 6 ЕСПБ, без обзира на број таквих радова.	0		
	2.4. Рад саопштен на скупу међународног значаја (категирија Р72) из области теме докторске дисертације, штампан у изводу, вреднује се са 4 ЕСПБ. На тај начин може се остварити највише 8 ЕСПБ, без обзира на број таквих радова.	0		
	2.5. Рад саопштен на скупу националног значаја (категирија Р65) из области теме докторске дисертације, штампан у целини, вреднује се са 5 ЕСПБ. На тај начин може се остварити највише 10 ЕСПБ, без обзира на број таквих радова.	10		
	2.6. Рад саопштен на скупу међународног значаја (категирија Р54) из области теме докторске дисертације, штампан у целини, вреднује се са 7 ЕСПБ. На тај начин може се остварити највише 14 ЕСПБ, без обзира на број таквих радова.	14		
	2.7. Рад објављен у часопису националног значаја (категирија Р62) из области теме докторске дисертације вреднује се са 6 ЕСПБ. На тај начин може се остварити највише 12 ЕСПБ, без обзира на број таквих радова.	12		
	2.8. Рад објављен у водећем часопису националног значаја (категирија Р61) из области теме докторске дисертације вреднује се са 8 ЕСПБ. На тај начин може се остварити највише 16 ЕСПБ, без обзира на број таквих радова.	16		
	2.9. Рад објављен у часопису међународног значаја (категирија Р52) из области теме докторске дисертације вреднује се са 10 ЕСПБ (уз ограничење броја аутора).	8,3		8,3
	2.10. Рад објављен у водећем часопису међународног значаја (категирија Р51б) из области теме докторске дисертације вреднује се са 15 ЕСПБ.			
	2.11. Рад објављен у истакнутом водећем часопису међународног значаја (категирија Р51а) из области теме докторске дисертације вреднује се са 20 ЕСПБ.			
Рад на припреми за пријаву теме докторске дисертације, укључујући и презентацију њеног садржаја члановима матичне Катедре, вреднује се са максимално 20 ЕСПБ.				
Теоријски, експериментални и симулациони део истраживања у оквиру докторске дисертације и рад на тексту дисертације вреднује се са максимално 20 ЕСПБ.				
Рад на припреми за одбрану и усмена јавна одбрана докторске дисертације вреднује се са максимално 20 ЕСПБ.				
		Σ =	418,3	