

# НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У НИШУ

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у Нишу бр. 612-454-8-1/2010 од 29.10.2010. године именовани смо за писање извештаја о стицању истраживачког звања **истраживач-сарадник** кандидата **Данијела Марковића**, дипломираног машинског инжењера. Сходно Закону о научноистраживачкој делатности, Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача и Статуту Машинског факултета у Нишу, а на основу прегледаног поднетог материјала, подносимо следећи:

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

#### 1.1. Лични подаци

Име и презиме:	Данијел Марковић
Датум и место рођења:	27.11.1983., Сурдулица, Република Србија
Место сталног боравака:	Ниш

#### 1.2. Образовање

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1.2.1. Назив завршене средње школе: | Техничка школа у Владичином Хану                |
| Смер:                               | машински  |
| Година и место дипломирања:         | 2002., Владичин Хан                             |
| 1.2.2. Назив завршеног факултета:   | Машински факултет Универзитета у Нишу           |
| Смер:                               | Транспортна техника и логистика                 |
| Средња оцена током студија:         | 9,08  |
| Година и место дипломирања:         | 2008., Машински факултет у Нишу                 |
| Назив и оцена дипломског рада:      | <i>Аутоматска високорегална складишта</i> , 10. |
| 1.2.3. Докторске студије:           |   |
| Назив факултета и година уписа:     | Машински факултет у Нишу, 2008.                 |
| Смер:                               | Транспорт, логистика, мотори и моторна возила   |
| Број положених испита:              | 9 (од 12 предвиђених програмом)                 |
| Средња оцена положених испита:      | 9,78  |
| 1.2.4. Познавање језика:            | говори енглески и немачки.                      |

#### 1.3. Ангажовања:

Током дипломских студија, од 2005. до 2007. године, водио је и учествовао у реализацији пројекта *INFOBUS- Information system on bus stops in Niš*, који је добио награду као најбољи пројекат финансиран од стране *The Partnership for Education and Community Development Program in Niš*.

У сарадњи са стручњацима фирме *Plima Holding-Kruševac* учествовао је, 2007. године, у реализацији пројекта *Logističko proučavanje sistema u distribuciji proizvoda*.

Током 2007. године боравио је шест месеци у Енглеској и радио у фирми *Len Wright* која се бави дистрибуцијом робе.

Од 2008. године, као докторант, активно учествује у извођењу лабораторијских вежби из предмета: Контејнерски транспорт, Еколошка city логистика, Урбани транспорт и логистика и Комбиновани транспорт и логистика.

## 2. НАУЧНИ, ИСТРАЖИВАЧКИ И СТРУЧНИ РАДОВИ

### 2.1. Дипломски рад:

2.1.1. **Марковић Д.:** *Аутоматска високорегална складишта*, дипломски рад, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2008.

### 2.2. Радови у часописима националног значаја (M51):

2.2.1. **Marković D.,** Janošević D, Jovanović M., Nikolić V.: *Application method for optimization in solid waste management system in the city of Niš*, Facta Universitatis series Mechanical Engineering, Vol. 8, No. 1, ISSN 0354-2025, University of Niš, Niš, 2010, pp. 63- 76.

2.2.2. Јаношевић Д., **Марковић Д.**, Николић В., Томић В.: *Избор оптималног система управљања чврстим отпадом у градском језгру Нишу*, часопис ИМК-14 Истраживање и развој, ISSN 0354-6829, Институт ИМК 14. Октобар, Крушевац, 2010, (рад је рецензиран, лекторисан и спремљен за објављивање у наредном броју–писмена потврда главног уредника часописа).

### 2.3. Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у целини (M33)

2.3.1. Marinković Z., **Marković D.,** Marinković D.: *Planning, modeling, simulation and analysis of storage processes*, VI International Triennial Conference Heavy Machinery - HM'08, Proceedings, ISBN 978-86-82631-45-3, Faculty of Mechanical Engineering Kraljevo, Kraljevo, 2008, pp. B.77 ÷ B.82.

2.3.2. **Marković D.,** Nikolić V., Janošević D.: *Annexs to the selection of locations for regional landfills, esten Serbia*, XIX International conference on “Material handling, constructions and logistics” MHCL 2009, ISBN 978-86-7083-672-3, Beograd 2009, pp. 235-238.

2.3.3. **Marković D.,** Tomić V., Jovanović M.: *Simulation of models leads to a strategy for Waste Managing*, XIX International Conference, MHCL 09, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Material Handling and Design Engineering, 2009., Proceedings, ISBN 978-86-7083-672-3, pp. 223 ÷ 228.

2.3.4. **Marković D.,** Janošević D.: *Multi-objective optimization of municipal solid waste management in Niš-Serbia*, II Internationaler Magdeburger Logistik-Doktorandenworkshop, ISSN 1436-9109, Magdeburg 2009, pp. 105-112.

2.3.5. Tomić V., **Marković D.,** Jovanović M.: *N – Dimensional model of minimizing of storage transportation costs*, XIX International Conference, MHCL 09, Proceedings, ISBN 978-86-7083-672-3, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Material Handling and Design Engineering, 2009., pp. 169 ÷ 174.

2.3.6. **Marković D.,** Madic M., Stojkovic S.: *Improvement of the transport organization with heuristicsa method*, 3rd International Conference “SCIENCE AND HIGHER EDUCATION IN FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT”, SED'10, Užice, Abstract Proceedings ISBN 978-86-83573-17-2, Proceedings CD ROM ISBN 978-86-83573-18-9, High business-technical school of Užice, Serbia, Užice, 2010., Section 4 pp. 96 ÷ 101.

2.3.7. Nikolić V., **Marković D.,** Petrović G.: *A tabu search heuristics for the vehicle routing problems with time window*, 3rd International Conference “SCIENCE AND HIGHER EDUCATION IN FUNCTION OF USTAINABLE DEVELOPMENT”, SED'10, Užice, Abstract Proceedings ISBN 978-86-83573-17-2, Proceedings CD ROM ISBN 978-86-83573-18-9, High business-technical school of Užice, Serbia, Užice, 2010., Section 4 pp. 141 ÷ 146.

- 2.3.8. Marinković Z., Marinković D., **Marković D.**, Milić P., Tomić V.,: “*Variant storage design*“, The International conference, Mechanical Engineering in XXI Century, Niš, 2010. (rad je recenziran, lektorisan i spremljen za objavljivanje u zborniku Konferencije – pismena potvrda organizatora Konferencije).

#### 2.4. Радови саопштени на скупу националног значаја штампани у целини (M63)

- 2.4.1. Миленковић А., Карабашевић Б., **Марковић Д.**, Јаношевић Д.: *Вишекритеријумски метод оптимизације city логистике изношења смећа*, Други симпозијум са међународним учешћем „Транспорт и логистика“ ТИЛ 2006, зборник радова, ISBN 86-80587-58-3, Машински факултет Универзитета у Нишу, Ниш, 2006., стр. 20.1 ÷ 20.8
- 2.4.2. Marinković Z., **Marković D.**, Marinković D., Milić P.: *Modelirnje i simulacija rada visokoregalnih skladišta*, Treći srpski simpozijum sa međunarodnim učešćem TIL 2008, zbornik radova, ISBN 978-86-80587-82-0, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2008., pp. 5.1 ÷ 5.6.
- 2.4.3. **Marković D.**, Jovanović M.: *Primena Clarke-Wright- ovog algoritma u tehnologiji sakupljanja stakla*, Treći srpski simpozijum sa međunarodnim učešćem TIL 2008, zbornik radova, ISBN 978-86-80587-82-0, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2008., pp. 15.1 ÷ 15.5.
- 2.4.4. Marinković Z., Tomić V., **Marković D.**, Marinković D.: *Tehnološko projektovanje skladišta Henkel Merime sa osvrtom na ekonomsku isplativost investicija*, Treći srpski simpozijum sa međunarodnim učešćem TIL 2008, zbornik radova, ISBN 978-86-80587-82-0, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2008., pp. 19.1 ÷ 19.8.
- 2.4.5. Marinković Z, Marinković D., **Marković D.**, Klipa I.: *Savremeni koncepti kontejnerskih terminala*, Naučno – stručna konferencija o železnici, ŽELKON 10, zbornik radova, ISBN 978-86-6055-007-3, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2010., pp. 337 ÷ 340.

#### 2.5. Пројекти

- 2.5.1. *Развој модела и технологије логистике транспорта комуналног отпада*, пројекат технолошког развоја број 14068, Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, руководилац пројекта проф. др Зоран Маринковић, Машински факултет у Нишу, 2008 – 2010.

#### 2.6. Развијен софтвер

- 2.7.1. *Софтвер VRP Solver за одређивање оптималних рута на основу Clarke-Wright-овог алгоритма уштеде са коришћењем GIS технологије*, развијен и коришћен у оквиру пројекта 2.6.1.

### 3. АНАЛИЗА РАДОВА

Рад 2.1.1. се бави проблематиком моделирања и анализирања аутоматизованих високорегалних складишта, која обухвата моделирање складишног простора, регалног зида, layout-а коридора и радних циклуса регалне дизалице. У раду су дати и геометријски параметри као и њихов утицај на понашање и рад складишног система. Код моделирања радних циклуса дизалица дат је општи модел прорачуна времена покрета. Прорачуном су аналитички утврђена времена трајања радних циклуса како би се реалније симулирао рад регалних дизалица, прецизније обављало позиционирање и тачније прорачунавао њихов учинак. Такође урађена је и симулација рада аутоматских регалних дизалица у високорегалном складишту. Симулација је урађена коришћењем софтвера *Flexim*.

У радовима **2.2.1.** и **2.2.2.** је дат поступак и методе избора оптималног система управљања чврстим отпадом у градском језгру града Ниша. При оптимизацији система постављени су следећи циљеви: максимална ефикасност система и максимално задовољење корисника услуга система. За избор система управљања отпадом, због његове сложености и могућности варијантног извођења, коришћен је вишекритеријумски метод оптимизације и одлучивања АНР (Analytic Hierarchy Process). Поступком оптимизације прво је извршено детаљно мерење и анализа параметара постојећег система управљања отпада на терену. Затим су дефинисане три могуће варијанте система. Као прва варијанта система усвојено је постојеће решење система управљања отпадом које примењује ЈКП Медиана, чији параметри су одређени на основу процене и икуства, без коришћења математичког модела система. Друге две варијанте система су дефинисане на основу развијеног математичког модела система коришћењем Clark-Wright-овог алгоритма уштеде и географског информационог система. При избору оптималне варијанте система управљања отпадом, из скупа претходно дефинисаних могућих варијантних решења, постављен је скуп од пет критеријума. На крају спроведеним поступком оптимизације, изабрано је оптимално решење са новим параметрима којима се постојећи систем управљања чврстим отпадом у градском језгру града Ниша може кориговати у циљу веће ефикасности.

У радовима **2.3.1.** и **2.4.2.** је разматрана проблематика моделирања и симулације рада аутоматизованих високорегалних складишта применом демо верзије софтвера Flexim и РС рачунара. Обухваћено је моделирање регалног зида, складишног простора као и техничких карактеристика регалне дизалице. Програмом је симулиран рад регалних дизалица. Симулације су рађене у циљу избора оптималне варијанте технологије складиштења.

Резултати истраживања дати у раду **2.3.2.** су везани за утврђивање оптималне локације регионалне депоније за одлагање комуналног отпада за општине Источне Србије. Рад обухвата анализу генератора и количине отпада, као и анализу стања и локација постојећих депонија у општинама посматраног Региона. За одређивање локације регионалне депоније коришћен је хеуристички алгоритам  $p$  медијана. Постављени критеријуми оптимизације при одређивању потенцијалне локације регионалне депоније се односе на транспорт отпада и принципе одрживог развоја. Рад представља допринос формирању регионалне депоније предвиђене Националном стратегијом управљања отпадом Републике Србије.

Радови **2.3.3.** и **2.4.3.** се баве проблематиком избора модела за сакупљање стакленог отпада. Разматрани су трошкови транспорта стакленог лома од Ниша до Параћина као и одређивање локација рециклажних центара за стаклени отпад. Применом хеуристичке методе Clark-Wright-ов алгоритам уштеде симулирана су два модела транспорта стакленог отпада. Симулацијом модела одређена је профитабилна удаљеност постројења за рециклажу стакла.

Радови **2.3.4.** и **2.4.1** се баве проблематиком city логистике управљања отпадом. Као пример, дато је оптимално решење управљања отпадом у централном делу града Ниша које је одређено применом морфолошке анализе и вишекритеријумског метода оптимизације. Најпре су дати параметри система управљања отпадом снимљени, на терену, у централном делу града Ниша. Затим је формирана морфолошка матрица могућих варијантних решења система управљања отпадом за следеће парцијалне функције: сакупљање, прихватање, транспорт, третман и одлагање отпада. За оцену издвојених могућих варијантних решења система постављен је систем критеријума са показатељима који се односе на: ефикасност, екологију, ергономију, економичност и естетику система управљања отпадом.

У радовима **2.3.5.** и **2.4.4.** представљен је избор концепције транспорта и складиштења робе у вишеструким ( $n$ -димензионим) индустријским складишним системима, карактеристичним за робну производњу. Дефинисан је математички модел складишно-

транспортног система са *n*-дискретних локација који омогућује да се layout складишног система вреднује на основу трошкова задржавања робе и сировина, трошкова руковања и транспорта у производњи. У раду је вредновано неколико хипотетичких варијантних решења и издвојен складишни систем са оптималним параметрима.

Рад 2.3.6. се бави проблематиком рутирања возила и циљу организације транспорта. Одређивање најповољнијег пута, који користи група возила приликом опслуживања корисника, посматрано је као оперативни ниво технологије транспорта. Рад указује да је променом плана рута кретања возила могуће смањити транспортне трошкове и да се због великог броја могућих рута, оптимална рута не може пронаћи егзактним већ хеуристичким методама. Хеуристичке методе Clarke – Wright-ов алгоритам уштеде и Sweep метода приказане у раду примењене су за решавање проблема рутирања групе возила у реалном транспортном окружењу.

У раду 2.3.7. дата је формулација проблема рутирања возила у реалном времену. Полази се од почетног решења које се модификује у ново побољшано решење поступком локалне претраге хеуристике. При чему је коришћен најпознати поступак локалне претраге хеуристике *K-opt размена*. За сваку модификацију која води новом решењу, инверзна модификација је декларисана као *tabu* и убачена у *tabu* листу. На крају рада је дат алгоритам *tabu* претраге за рутирање возила у реалном времену базиран на *K-opt размени*.

Рад 2.3.8. анализира савремено организоване системе складиштења. Указује се да избор технологије складиштења и варијантно пројектовање складишног система представља сложени процес коме се мора посветити посебна пажња. Један од начина решавања ове проблематике је примена метода планирања, моделирања, симулације и анализе складишних система. Ова методологија добија на значају онда када се користе одговарајући развијени рачунарски програми и спроводи одређени број симулација на рачунару. У раду је за решавање проблематике варијантног пројектовања једног складишта са селективним регалима понуђен и коришћен софтвер *Flexim*. Дата методологија омогућава варијантно пројектовање складишних система и релативно једноставан избор најпогоднијег решења.

Рад 2.4.5. анализира савремено организоване терминале са Lo-Lo и Ro-Ro механизацијом при руковању са контејнерима. Посебна пажња је посвећена новим тенденцијама у развоју механизације контејнерских терминала. Разматрана су аутоматски вођена возила (AGVS - Automated Guided Vehicle System) на терминалима. Такође, анализирани су аутоматски контејнерски терминали са AC/PC системом (Automated Storage & Retrieval Systems) и Speedport терминали. Циљ рада је да укаже како се данас могу организовати ефикасни, економични и безбедни системи руковања контејнерима на савременим терминалима.

### 3. МИШЉЕЊЕ О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ИЗБОР

Члан 70. Закона о научноистраживачкој делатности и члан 8. Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача дефинишу услове за стицање звања истраживач-сарадник. Ово звање може стећи лице које је уписало докторске студије, односно докторке академске студије, које је претходне нивое студирања завршило са укупном просечном оценом најмање осам (8), бави се научно-истраживачким радом и има објављене рецензиране научне радове.

На основу претходно наведених чланова Закона и Правилника закључује се да кандидат Данијел Марковић, дипломирани машински инжењер, испуњава формалне и суштинске услове за избор у истраживачко звање **истраживач-сарадник**.

#### 4. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ


На основу претходне анализе активности кандидата, чланови Комисије закључују да је Данијел Марковић:

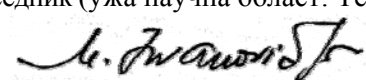
- у року завршио дипломске студије на профили Транспортна техника и логистика Машинског факултета Универзитета у Нишу са просечном оценом током студија 9,08 и дипломским радом оцењеним оценом 10,
- уписао докторске студије на профили Транспорт, логистика и моторна возила Машинског факултета Универзитета у Нишу и до сада положио девет испита са просечном оценом 9,78,
- објавио, као аутор и коаутор, два научна рада у националним часописима,
- учествовао, као аутор или коаутор, на више међународних и домаћих конференција и скупова са укупно 13 рецензираних радова из области транспорта и техничке логистике,
- као докторант и стипендиста Министарства за науку Републике Србије, активно учествовао у пројекту технолошког развоја бр. 14068 са запаженим резултатима из којих је проистекло 10 радова и један развијени софтвер,
- ангажован на основним и дипломским студијама у оквиру лабораторијских вежби на профили Саобраћајно машинство, транспорт и логистика Машинског факултета у Нишу.

На основу свега изложеног Комисија констатује да кандидат Данијел Марковић, дипломирани машински инжењер, испуњава све услове предвиђене Законом о научноистраживачкој делатности, Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача и Статутом Машинског факултета у Нишу, које треба да поседује истраживач- сарадник. Због тога чланови Комисије предлажу Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Нишу да Данијела Марковића, дипломираног машинског инжењера, изабере у звање ИСТРАЖИВАЧ-САРАДНИК.

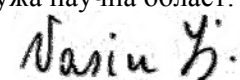
Ниш, Београд  
новембар 2010. године

#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

- 
1. др Драгослав Јаношевић, ван. професор Машинског факултета у Нишу,  
председник (ужа научна област: Техника транспорта)



  2. др Миомир Јовановић, ред. професор Машинског факултета у Нишу,  
члан (ужа научна област: Техника транспорта)



  3. др Љубислав Васин, доцент Војне академије у Београду,  
члан (ужа научна област: Организација друмског транспорта).