

№ ПРОЈЕКТА	13.05.2015
Датум одлуке	
Име одлукаш	
Име одлукаш	

01-1/1620

**НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ**

ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије за оцену писаног дела и усмену јавну одбрану докторске дисертације кандидата Данијеле Николић, дипл. маш. инж.

Одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, број 01-1/1305-16 од 23.04.2015. године именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Данијеле Николић, дипл. маш. инж. и теме докторске дисертације под насловом:

**"ЕНЕРГЕТСКО-ЕКСЕРГЕТСКА ОПТИМИЗАЦИЈА ВЕЛИЧИНА
ФОТОНАПОНСКИХ ПАНЕЛА И СОЛАРНИХ КОЛЕКТОРА КОД
КУЋА НЕТО-НУЛТЕ ПОТРОШЊЕ ЕНЕРГИЈЕ"**

На основу увида у приложу докторску дисертацију и Извештаја о подобности кандидата и теме за докторску дисертацију, која је одобрена за израду одлуком Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, број 01-1/3123-18 од 28.11.2012. год., а на основу Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата Данијеле Николић, дипл. маш. инж. под називом „Енергетско-ексергетска оптимизација величина фотонапонских панела и соларних колектора код кућа нето-нулте потрошње енергије“, представља резултат научно-истраживачког рада кандидата у актуелној научној области која се односи на теоријско и нумеричко испитивање енергетских, ексергетских, економских и еколошких перформанси фотонапонских система и система соларних колектора код кућа нето-нулте потрошње енергије. Са аспекта предмета истраживања и добијених резултата, ова докторска дисертација представља јединствен научни рад.

Кандидат је извршио критичку анализу и систематизацију постојећих знања, искустава и научних резултата компетентних светских истраживача из области истраживања ове докторске дисертације. На основу спроведене анализе предности и недостатака до сада коришћених приступа у овој области, као и метода и модела, кандидат је дефинисао предмет и циљ сопствених истраживања.

Значај и допринос ове докторске дисертације везани су за испитивање могућности за максималну могућу количину генерисане енергије и ексергије из соларних система (фотонапонски систем и систем соларних колектора), максималну уштеду примарне енергије, максималну економску добит и минимални утицај на животну средину са инсталирањем наведених соларних система при одговарајућем

оптимальном односу њихових површина. Разматрана је зграда са три различита система грејања: електричним грејањем, даљинским грејањем и сопственим централним системом грејања са гасним котлом, као тренутно најзаступљеним видовима грејања у Србији. Развијен је математички модел, методологија и алгоритам за динамичку симулацију и оптимизацију рада соларних система и енергетског понашања читаве куће, као и одговарајући оптимизациони и симулациони софтвер а све у циљу добијања оптималних геометријских величина фотонапонских панела и соларних колектора за различите експлоатационе услове. Са оптималним вредностима ових параметара, показано је да се потрошња примарне енергије и емисија штетних гасова стаклене баште може значајно смањити. Добијени резултати су показали да се при оптималним вредностима величина фотонапонских панела и соларних колектора, може достићи концепт куће нето-нулте потрошње енергије, а затим и корак даље - концепт куће нето-позитивне потрошње енергије.

2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Данијеле Николић, дипломираног машинског инжењера, под насловом „**Енергетско-ексергетска оптимизација величина фотонапонских панела и соларних колектора код кућа нето-нулте потрошње енергије**“, представља резултат оригиналног научног рада. Обрађена тема је веома актуелна и значајна за развој науке у области теоријских и нумеричких испитивања соларних система за генерисање енергије. Кандидат је тему обрадио студиозно и детаљно, користећи при томе теоријске основе научних дисциплина релевантних за ову проблематику. Критички је анализирао и вредновао бројне научне радове који се односе на проблематику разматрану у оквиру ове дисертације.

Оригиналност научног рада, истраживања и резултата остварених у оквиру ове дисертације огледа се, између осталог, у следећим елементима:

- Прегледом и анализом релевантних научних радова из области примене фотонапонских система и система соларних колектора код кућа нето-нулте потрошње енергије, кандидат је закључио да не постоје истраживања у погледу одређивања оптималне величине соларних система преко којих би се генерисала највећа количина енергије и на тај начин избегла потрошња примарне енергије. У том смислу, ова докторска дисертација представља једно од првих систематских истраживања ове врсте.
- Нумеричким анализама и симулацијама истраживано је енергетско понашање куће са инсталираним соларним системима за генерисање енергије, при чему су успостављене релације између параметара зграде, параметара потрошње енергије и параметара постојећих соларних инсталација. Применом софтверског пакета који омогућава варирање величина, оптерећења и режима рада соларних инсталација, врсте енергетских потреба, и уређаја који представљају потрошаче енергије унутар нето-нулте енергетске куће, извршена је анализа енергетских, ексергетских, економских и еколошких перформанси инсталираних соларних система у реалним експлоатационим условима.
- Енергетском и ексергетском оптимизацијом добијене су оптималне вредности величина површина фотонапонских панела и соларних колектора, у циљу добијања највеће количине укупне генерисане енергије и

ексергије, и достизања концепта нето-нулте и нето-позитивне енергетске куће. штетних гасова у атмосферу.

- Ексергетском оптимизацијом величине површина фотонапонских панела и соларних колектора је узета у обзир и ексергија утрошена током животног циклуса наведених соларних инсталација (уграђена ексергија), што такође представља једно од првих истраживања ове врсте.
- Формирана оптимизациона процедура даје велике могућности за унапређење пројектовања соларних система код кућа са нето-нултом потрошњом енергије и има велику флексибилност у погледу примене на било који стамбени објекат.

3. Преглед остварених резултата рада кандидата у одговарајућој научној области

Данијела Николић, дипл. маш. инж. је рођена 26. новембра 1971. год. у Крагујевцу. Основну школу „Јован Поповић“ у Крагујевцу завршила је са одличним успехом као носилац дипломе „Вук Караџић“ и као ђак генерације. Прву крагујевачку гимназију (смер техничар-балистичар) у Крагујевцу завршила је такође са одличним успехом као носилац дипломе „Вук Караџић“. Студије машинства на Машинском факултету у Крагујевцу уписује школске 1990/91. године, које на Катедри за енергетику и процесну технику завршава децембра 1995. год. са просечном оценом 8,12. Дипломски рад под називом „*Оптимизација потрошње енергије уређаја за коришћење отпадне топлоте спајањем две потисне пећи*“ радила је у оквиру предмета Термодинамика и Термотехника под менторством проф. др Бојић Милорада и одбранила га са оценом 10 (десет).

Након завршених основних студија уписује на истој Катедри постдипломске студије, област Енергетика и процесна техника. Од школске 2010/11. године је студент докторских студија на Катедри за енергетику и процесну технику Факултета инжењерских наука, област Машинско инжењерство, ужа специјалност Термодинамика и Термотехника, под менторством проф. др Бојић Милорада. Положила је све испите предвиђене планом и програмом докторских студија на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу са просечном оценом 10 (десет). Као један од најбољих постдипломаца у току 1996/97. год., награђена је од стране МНТ-а Републике Србије. Од августа 1999. год. до октобра 2000. год. била је стипендиста Министарства за науку и технологију републике Србије у сарадњи са привредом.

У периоду од 16. фебруара 1996. год. до 15. фебруара 1999. год. Данијела Николић, дипл. маш. инж., била је ангажована преко Завода за тржиште рада као сарадник за научно-истраживачки рад на Машинском факултету у Крагујевцу, где је учествовала на извођењу вежби из предмета *Транспорт цевима* и *Управљање процесима*. Засновала је стални радни однос на Машинском факултету у Крагујевцу, 1. октобра 2000. год., када је примљена као асистент-приправник за предмете *Термодинамика*, *Транспорт флуида и мешавина* и *Процесни апарати и постројења*. Дана 1. септембра 2010. год. изабрана је у звање асистента на Машинском факултету у Крагујевцу. Од тада, па до данас, Данијела Николић у континуитету ради на извођењу вежби из предмета *Термодинамика*, *Грејање, климатизација и соларна енергија*, *Соларна техника*, *Уређаји и постројења за грејање, климатизацију и соларну енергију*, *Транспорт флуида*, *Основи транспорта цевима* са пуним фондом часова, а радила је и на извођењу вежби на предметима *Транспорт флуида и мешавина (Транспорт цевима)* и *Мерење и управљање процесима*.

Од 1. октобра 1997. год. до 1. септембра 2003. год. Данијела Николић је била хонорарно ангажована и на Вишој техничкој школи за машинство и саобраћај у Крагујевцу, за извођење вежби из предмета *Методe програмирања*.

Активан је члан је Студентског огранка ASHRAE (Америчког друштва инжењера грејања, хлађења и климатизације) на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу. 2011. била је и председник Студентског огранка ASHRAE на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу. Од 2010. године је Члан Савета Факултета инжењерских наука у Крагујевцу. Дужи низ година је и члан Комисије за промоцију факултета.

Од заснивања радног односа учествовала је у реализацији 9 домаћих и 2 међународна пројекта. Тренутно је ангажована у реализацији једног научно-истраживачког пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије - "Истраживање и развој Српске нето-нулте енергетске куће" TR 33015, (2011-2015), руководилац пројекта проф. др Милорад Бојић, као и једног међународног пројекта - Transport and Urban Development COST Action TU1205 - „Building Integration of Solar Thermal Systems TU1205 - BISTS“, (2013-2017), руководилац пројекта. проф. др Soteris Kalogirou (<http://www.tu1205-bists.eu>).

Израда докторске дисертације под називом „Енергетско-ексергетска оптимизација величина фотонапонских панела и соларних колектора код кућа нето-нулте потрошње енергије“ одобрена је 28.11.2012. године.

У досадашњем научно-истраживачком раду, Данијела Николић је, као аутор или као коаутор, објавила 78 научних радова (6 радова у међународним часописима, 9 радова у домаћим часописима, 59 радова на међународним конференцијама и 4 рада на домаћим конференцијама).

Радови у врхунском међународном часопису M21:

1. Милорад Бојић, Новак Николић, **Данијела Николић**, Јасмина Скерлић, Иван Милетић, TOWARD A POSITIVE-NET-ENERGY RESIDENTIAL BUILDING IN SERBIAN CONDITIONS, Applied Energy, Vol.88, No.7, pp. 2407-2419, ISSN 0306-2619, Doi 10.1016/j.apenergy.2011.01.011, 2011
2. Милорад Бојић, Новак Николић, **Данијела Николић**, Јасмина Скерлић, Иван Милетић, A SIMULATION APPRAISAL OF PERFORMANCE OF DIFFERENT HVAC SYSTEMS IN AN OFFICE BUILDING, Energy and Buildings, Vol.43, No.6, pp. 1207-1215, ISSN 0378-7788, Doi 10.1016/j.enbuild.2010.12.033, 2011

Радови у међународном часопису M23:

1. М. Бојић, С. Савић, **Д. Николић**, APPLICATION OF CFD TO FLOW NEXT TO HIGH-RISE BUILDINGS IN HONG KONG DUE TO AIR-CONDITIONER HEAT REJECTION, International Journal of Energy Technology and Policy (IJETP), Vol.6, No.1/2, pp. 159-177, ISSN 1472-8923, Doi 10.1504/IJETP.2008.017035, 2008
2. Milorad Bojic, Alexandre Patou Parvedy, Frederic Miranville, Dimitri Bogot, Dragan Cvetković, Slobodan Djordjević, **Danijela Nikolić**, PHOTOVOLTAIC ELECTRICITY PRODUCTION IN A RESIDENTIAL HOUSE ON REUNION, Journal of Energy in Southern Africa, Volume 24, Number 2, May 2013., p. 50-56, ISSN 1021-447X <http://www.erc.uct.ac.za/jesa/volume24/24-2jesa-bojic-et-al.pdf>

3. **Д. Николић**, З. Ђорђевић, М. Бојић, Ј. Радуловић, Ј. Скерлић, OPTIMIZATION OF PHOTOVOLTAICS PANELS AREA AT SERBIAN ZERO-NET ENERGY BUILDING, Journal of Renewable and Sustainable Energy, Volume 5, Issue 4, 2013, <http://dx.doi.org/10.1063/1.4817809> , E-ISSN 1941-7012
4. Ј. Скерлић, Ј. Радуловић, **Д. Николић**, М. Бојић, MAXIMIZING PERFORMANCES OF VARIABLE TILT FLAT-PLATE SOLAR COLLECTORS FOR BELGRADE (SERBIA), Journal of Renewable and Sustainable Energy, Volume 5, Issue 4, 2013, <http://dx.doi.org/10.1063/1.4819254> , E-ISSN 1941-7012

Саопштење са међународног скупа штампано у целини М33:

1. М. Бојић, Д. Вороњец, **Д. Радивојевић**, OPTIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION OF HEAT RECOVERY DEVICES BY COUPLING TWO PUSHER FURNACES, 4th Greek Congress on Mechanics, Xanthi, Greece, 1995, June 26-29, pp. 975-981
2. Д. Миловановић, М. Бабић, **Д. Радивојевић**, Н. Јовичић, М. Деспотовић, DESIGN METHOD FOR HYDRAULIC TURBINE, INTERNATIONAL CONFERENCE ON HYDRODYNAMIC AND ELECTRICAL APPLIANCES USED IN WATER-ENERGETIC, HYDROTURBO 98, Brno, Czech Republic, 1998, , pp. 287-294
3. Н. Јовичић, Д. Миловановић, М. Бабић, **Д. Радивојевић**, CONTRIBUTION TO THREE-DIMENSIONAL COMPUTATION OF INCOMPRESSIBLE FLOW IN AXIAL PUMPS, The 12th International Congress of Chemical and Process Engineering, CHISA 98, Praha, Czech Republic, 1998,
4. Д. Миловановић, М. Бабић, **Д. Радивојевић**, Н. Јовичић, А. Митровић, FLOW CHARACTERISTICS OF AXISYMETRIC INCOMPRESSIBLE CONTRACTION /EXPANSION PIPE FLOW, PETROTECH-99, 3rd International Petroleum Conference and Exhibition, New Delhi, India, 1999, 9 - 12 January, pp.365-370
5. Д. Миловановић, М. Бабић, Н. Јовичић, **Д. Радивојевић**, A MULTIGRID ALGORITHM FOR THREE-DIMENSIONAL INCOMPRESSIBLE TURBULENT FLOWS - PART II: APPLICATION, Proceedings of XXIII Yugoslav congress of Theoretical and Applied Mechanics, Belgrade, 2001, pp. 265-268
6. Д. Миловановић, **Д. Николић**, Н. Јовичић, HYDRAULIC CALCULATION OF POWER PLANT FOR MIXTURE TRANSPORT FROM THE BIG DEPTHS, V међународно саветовање о достигнућима у електро и машинској индустрији ДЕМИ 2002, Бања Лука, 2002, 25. - 26. 04.
7. **Д. Николић**, Д. Миловановић, Н. Јовичић, ХИДРАУЛИЧНИ ПРОРАЧУН ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ТРАНСПОРТ ХОМОГЕНИХ МЕШАВИНА, 28. међународна конференција ХИПНЕФ 2002, Врњачка Бања, 2002, септембар
8. Н. Јовичић., М. Деспотовић., **Д. Николић.**, Д. Миловановић., М. Бабић, AN EFFICIENT NUMERICAL METHOD FOR SIMULATION OF 3D TURBULENT FLOW, 28. Naučno-stručni skup HIPNEF 2002, Vrnjačka Banja, 2002
9. Миловановић Д., **Николић Д.**, FLOW RATE MEASUREMENT IN VERTICAL PNEUMATIC CONVEYING OF SOLIDS, JOURNAL OF ENGINEERING, Vol. 10 (2003), No.2, Universitatea Politehnica, Bucharest, 2003, pp. 35 – 38

10. **Д. Николић**, М. Бојић, ПРИМЕНА СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗАГРЕВАЊЕ ТОПЛЕ ВОДЕ: НЕКА ИСКУСТВА ИЗ САД-А, 34. међународни конгрес о климатизацији, грејању и хлађењу, КГХ 2003, Београд, 2003, децембар
11. **Д. Николић**, М. Бојић, COMPARISON OF DIFFERENT HVAC SYSTEMS IN BUILDING DESIGN-EXPERIENCES IN THE WORLD, 41. Међународни конгрес и изложба о грејању, хлађењу и климатизацији, Београд, 2010, 1-3. 12. 2010., pp. 381-390, ISBN 978-81505-55-7
12. М. Бојић, А. Patou Parvedy, **Николић, Д.**, ON PHOTOVOLTAIC ELETRICITY PRODUCTION BY A RESIDENTIAL HOUSE IN REUNION ISLAND, AfricaMS 2010 - 3rd IASTED African International Conference on Modelling and Simulation, Gaborone, Botswana, 2010, Septembar, 6-8, ISBN 978-0-88986-848-9
13. М. Бојић, Н. Николић, **Д. Николић**, Ј. Скерлић, И. Милетић, SIMULATION OF SOLAR ENERGY USE FOR BUILDING HEATING BY A VAPOR COMPRESSION HEAT PUMP, AfricaMS 2010 - 3rd IASTED African International Conference on Modelling and Simulation, Botswana, 2010, Septembar, 6-8, ISBN 978-0-88986-848-9
14. **Д.Николић**, В.Шуштершич, Ј.Скерлић, DECENTRALIZED WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS IN LARGE SETTLEMENTS, 10 International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology ДЕМИ 2011, Banja Luka, мај 2011, 2011, ISBN 978-99938-39-36-1
15. Ј. Скерлић, В. Шуштершич, **Д. Николић**, NATURAL SYSTEMS OF WASTEWATER TREATMENT IN SMALL SETTLEMENTS, 10 International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology ДЕМИ 2011, Banja Luka, 2011, 26-28 Мај, 2011, ISBN 978-99938-39-36-1
16. **Danijela Nikolic**, Jasmina Skerlic, Marko Miletic, Dragan Cvretkovic, Milorad Bojic, MODELING OF MECHANICAL VENTILATION SYSTEMS IN BUILDINGS USING ENERGYPLUS SOFTWARE, 42nd International congress&exhibition on heating, refrigeration and air conditioning, Beograd, 2011, 30.11-2.12.2011, pp. 427-435, ISBN 978-86-81505-61-8
17. D.Cvetković, М. Miletic, Ј. Skerlic, **D. Nikolic**, М. Bojic, COMPARISON OF PERFORMANCES OF LOW TEMPERATURE RADIANT HEATING SYSTEMS, 42nd International congress & exhibition on heating, refrigeration and air conditioning, Beograd, 2011, 30.11-2.12.2011, pp. 335-345, ISBN 978-86-81505-61-8
18. Jasmina Skerlic, **Danijela Nikolic**, Dragan Cvretkovic, Marko Miletic, Novak Nikolic, Milorad Bojic, MODELING OF NATURAL VENTILATION SYSTEMS IN BUILDINGS USING ENERGYPLUS SOFTWARE, 42nd International congress &exhibition on heating, refrigeration and air conditioning, Beograd, 2011, 30.11-2.12.2011, pp. 418-426, ISBN 978-86-81505-61-8
19. М. Bojic, Ј. Skerlic, **D. Nikolic**, D. Cvetkovic, М. Miletic, TOWARD FUTURE: POSITIVE NET - ENERGY BUILDINGS, 4th IEEE International Symposium on Exploitation of Renewable Energy Sources, EXPRES 2012, Subotica, Serbia, 2012, 9-12 mart 2012, pp. 49-54, ISBN 978-86-85409-70-7
20. М. Bojic, Ј. Skerlic, D. Cvetkovic, **D. Nikolic**, М. Miletic, POSITIVE NET BUILDINGS: SIMULATIONS AND OPTIMIZATION, Conferinta nationala cu participare internationala INSTALATII PENTRU CONSTRUCTII SI CONFORTUL AMBIENTAL, Editia 21, Timisoara, Romania, 2012, april 18-20, 2012, pp. 250-259, ISBN 1842 - 9491

21. D. Cvetković, M. Bojić, M. Miletić, **D. Nikolić**, J. Skerlić, INFLUENCE OF THE TIMESTEP ON RESULTS OF OVERHANG OPTIMIZATION, 6th International Quality Conference, Kragujevac, 2012, 8. Jun, pp. 511-515, ISBN 978-86-86663-82-5
22. **D. Nikolić**, M. Bojić, J. Skerlić, J. Radulović, D. Cvetković, ESTIMATING THE INDOOR AIR QUALITY IN BUILDINGS WITH HEAT RECOVERY MECHANICAL VENTILATION SYSTEMS, 6th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, 2012, 8. Jun, pp. 809-815, ISBN 978 - 86 - 86663 - 82 - 5
23. J. Radulović, M. Bojić, J. Skerlić, D. Taranović, **D. Nikolić**, ENERGY GENERATION AND CO2 EMISSIONS OF PV SYSTEMS, 6th International Quality Conference, Kragujevac, 2012, 8. Jun, pp. 801-808, ISBN 978 - 86 - 86663 - 82 - 5
24. J. Skerlić, M. Bojić, **D. Nikolić**, D. Cvetković, V. Marjanović, OPTIMAL SLOPE FOR INSTALLATION OF A SOLAR COLLECTOR, 6th International Quality Conference, Kragujevac, 2012, 8. Jun, pp. 823-830, ISBN 978 - 86 - 86663 - 82 - 5
25. M. Blagojević, M. Bojić, N. Kostić, M. Miletić, **D. Nikolić**, INFLUENCE OF SURFACE CONVECTION ALGORITHM TO ENERGYPLUS PREDICTION OF NET ZERO ENERGY BUILDING BEHAVIOUR, 6th International Quality Conference, Kragujevac, 2012, 8. Jun, pp. 845-851, ISBN 978 - 86 - 86663 - 82 - 5
26. M. Bojić, M. Miletić, V. Marjanović, **D. Nikolić**, J. Skerlić, OPTIMIZATION OF THERMAL INSULATION TO ACHIEVE ENERGY SAVINGS, 25. International conference on efficiency, cost, optimization, simulation and environmental impact of energy systems - ECOS 2012, Perugia, Italy, 2012, Jun 26-29., pp. 174-1 – 174-10
27. M. Bojić, D. Cvetković, J. Skerlić, **D. Nikolić**, Harry Boyer, PERFORMANCES OF LOW TEMPERATURE RADIANT HEATING SYSTEMS, The Second International Conference on Building Energy and Environment COBEE 2012, Boulder, Colorado, US, 2012, August, 1 – 4., pp. 1299 – 1306, ISBN 978-0-9816881-9-0; 0-9816881-9-5
28. M. Bojić, J. Skerlić, D. Cvetković, **D. Nikolić**, M. Miletić, POSITIVE NET BUILDINGS: SIMULATIONS AND OPTIMIZATION, CONFERINTA NATIONALA DE INSTALATII – INSTALATII PENTRU INCEPTUL MILENIULUI TREI, Romania, Sinaia, 17-19. Oktobar 2012. God., Proceedings, ISBN 978-973-755-857-2, pp. 79-86
29. Skerlić J., Bojić M., **Nikolić D.**, Cvetković D., Radulović J., OPTIMAL SLOPE OF A SOLAR COLLECTOR USING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ALGORITHM, CD Conference proceedings и Зборник радова, 43.th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2012, ISBN 978-86-81505-64-9, pp. 153-163
30. **Nikolić D.**, Bojić M., Radulović J., Skerlić J., Cvetković D., HEAT RECOVERY MECHANICAL VENTILATION SYSTEM AND INDOOR AIR QUALITY IN BUILDINGS IN ENERGYPLUS ENVIRONMENT, CD Conference proceedings и Зборник радова, 43.th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2012, ISBN 978-86-81505-64-9, (pp. 299-309)
31. Radulović J., Bojić M., **Nikolić D.**, Skerlić J., Taranović D., PERFORMANCE OF DIFFERENT PHOTOVOLTAIC MODELS IN ENERGYPLUS ENVIRONMENT, CD Conference proceedings и Зборник радова, 43.th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2012, ISBN 978-86-81505-64-9, (pp. 309-317)
32. Cvetković D., Bojić M., Skerlić J., **Nikolić D.**, Miletić M., THE IMPACT OF THE TIMESTEP ON THE OVERHANG LENGTH OPTIMIZATION, CD Conference proceedings и Зборник радова, 43.th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2012, ISBN 978-86-81505-64-9, (pp. 339-347)

33. **D. Nikolić**, J. Skerlić, M. Miletić, J. Radulović, M. Bojić, ENERGY OPTIMIZATION OF PV PANELS SIZE AT SERBIAN ZNEB AND PNEB, Conferinta nationala cu participare internationala INSTALATII PENTRU CONSTRUCTII SI CONFORTUL AMBIENTAL, Editia 22-a, Timisoara, Romania, april 11-12, 2013., ISSN 1842 – 9491, p.226-234
34. J. Skerlić, **D. Nikolić**, D. Cvetković, J. Radulović, M. Bojić, OPTIMAL SLOPE OF A SOLAR COLLECTOR USING PARTICLE SWARM AND HOOKE JEEVS OPTIMIZATION ALGORITHM, Conferinta nationala cu participare internationala INSTALATII PENTRU CONSTRUCTII SI CONFORTUL AMBIENTAL, Editia 22-a, Timisoara, Romania, april 11-12, 2013., ISSN 1842 – 9491, p.244-254
35. M. Bojić, D. Cvetković, M. Miletić, S. Djordjević, **D. Nikolić**, OPTIMIZATION OF THE DEPTHS ROOF OVERHANGS DURING A COOLING SEASON, Conferinta nationala cu participare internationala INSTALATII PENTRU CONSTRUCTII SI CONFORTUL AMBIENTAL, Editia 22-a, Timisoara, Romania, april 2013., ISSN 1842– 9491, p.267-278
36. **D. Nikolić**, M. Bojić, J. Radulović, J. Skerlić, M. Miletić, A REVIEW OF SILICON SOLAR CELLS IN PHOTOVOLTAICS TECHNOLOGY, 7th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 24th, 2013., ISBN 978-86-86663-94-8, p.213-220
37. J. Skerlić, M. Bojić, **D. Nikolić**, J. Radulović, M. Miletić, A REVIEW LIFE CYCLE ASSESSMENT OF A SOLAR THERMAL COLLECTOR SENSITIVITY ANALYSES, ENERGY AND ENVIRONMENTAL BALANCES, 7th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 24th, 2013., ISBN 978-86-86663-94-8, p.341-350
38. J. Radulović, M. Bojić, **D. Nikolić**, J. Skerlić, D. Taranović, TOWARDS NET ZERO ENERGY BUILDINGS: POSSIBILITIES FOR PHOTOVOLTAIC USE, 7th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 24th, 2013., ISBN 978-86-86663-94-8, p.357-361
39. **Д. Николић**, М. Бојић, Ј. Скерлић, Ј. Радуловић, Д. Тарановић, MODELLING OF HYBRID VENTILATION SYSTEMS IN BUILDINGS USING ENERGYPLUS SOFTWARE, 11th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology DEMI 2013, Бања Лука, мај 2013. год., ISBN 978-99938-39-46-0, p. 703-708
40. Ј. Скерлић, М. Бојић, **Д. Николић**, Ј. Радуловић, Д. Тарановић, A KEY REVIEW ON EXERGETIC ANALYSIS AND ASSESSMENT OF SOLAR ENERGY SYSTEMS FOR A SUSTAINABLE FUTURE, 11th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology DEMI 2013, Бања Лука, 30. мај – 1. јун 2013. год., ISBN 978-99938-39-46-0, p. 553-559
41. Ј. Радуловић, М. Бојић, **Д. Николић**, Ј. Скерлић, Д. Тарановић, THE USE OF PV IN NET-ZERO ENERGY BUILDINGS: CHALLENGES AND PERSPECTIVES, 11th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology DEMI 2013, Бања Лука, 30. мај – 1. јун 2013. год., ISBN 978-99938-39-46-0, p. 797-802
42. **Д. Николић**, М. Бојић, Ј. Радуловић, Ј. Скерлић, Д. Тарановић, A REVIEW OF NON-SILICON AND NEW PHOTOVOLTAICS TECHNOLOGY FOR ELECTRICITY GENERATION, PROCEEDINGS of The Second International Conference on Renewable Electrical Power Sources MKOIE 2013, Београд, октобар 2013, SMEITS - Društvo za obnovljive izvore električne energije

43. J. Skerliћ, M. Bojiћ, **D. Nikoliћ**, J. Raduloviћ, D. Цветковић, A KEY REVIEW ON EXERGETIC ANALYSIS AND ASSESSMENT OF SOLAR ENERGY SYSTEM FOR A SUSTAINABLE FUTURE, Proceedings of The Second International Conference on Renewable Electrical Power Sources MКОIE 2013, Београд, октобар 2013, Savez mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS) - Društvo za obnovljive izvore električne energije
44. D. Цветковић, M. Bojiћ, B. Ранковић, **D. Nikoliћ**, J. Skerliћ, D. Тарановић, IMPROVING ENERGY EFFICIENCY OF PANEL HEATING SYSTEMS USING GSHP AND PV PANELS, Proceedings of The Second International Conference on Renewable Electrical Power Sources MКОIE 2013, Београд, октобар 2013, SMEITS - Društvo za obnovljive izvore električne energije
45. **D. Nikoliћ**, M. Bojiћ, J. Raduloviћ, J. Skerliћ, B. Ранковић., ELECTRICITY GENERATION AT SERBIAN ZNEB – SIZING OF REQUIRED PV PANELS AREA TO MINIMIZE THE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION, CD Conference proceedings и Зборник радова, 44.th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2013, ISBN 978-86-81505-69-4
46. J. Raduloviћ, M. Bojiћ, **D. Nikoliћ**, J. Skerliћ, D. Тарановић, BUILDING INTEGRATION OF SOLAR THERMAL SYSTEM, CD Conference proceedings и Зборник радова, 44.th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2013, ISBN 978-86-81505-69-4
47. D. Цветковић, M. Bojiћ, B. Ранковић, **D. Nikoliћ**, J. Skerliћ, EXERGY EFFICIENCY OF PANEL HEATING SYSTEMS AT DIFFERENT HEAT SOURCE, CD Conference proceedings и Зборник радова, 44.th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2013, ISBN 978-86-81505-69-4
48. **D. Nikolić**, M. Bojić, J. Radulović, J. Skerlić, S. Jovanović, INFLUENCE OF DIFFERENT THERMAL INSULATION THICKNESS ON BUILDING ENERGY CONSUMPTION, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.721-726
49. **D. Nikolić**, M. Bojić, J. Skerlić, Z. Djordjević, D. Cvetković, OPTIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION OF SERBIAN POSITIVE-NET ENERGY BUILDING, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.887-892
50. S. Jovanović, **D. Nikolić**, M. Bojić, M. Miletic, Z. Djordjević, OPTIMIZATION OF ZERO-NET ENERGY BUILDINGS WITH DIFFERENT LATITUDE AND DIFFERENT THERMAL INSULATION THICKNESS, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.495-500
51. Z. Djordjević, **D. Nikolić**, M. Bojić, M. Miletic, S. Jovanović, OPTIMIZATION OF BRISE-SOLEIL ZERO-NET ENERGY BUILDINGS WITH DIFFERENT DIFFERENT THERMAL INSULATION THICKNESS, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.557-562
52. J. Skerlić, M. Bojić, **D. Nikolić**, J. Radulović, D. Cvetković, OPTIMAL POSITION OF SOLAR COLLECTORS: A REVIEW, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.655-660
53. D. Cvetković, M. Bojić, V. Rankovic, N. Kostic, J. Skerlić, **D. Nikolić**, EXPERIMENTAL PROCEDURE FOR INVESTIGATION OF ELECTRIC PANEL HEATING SYSTEMS, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.693-698

54. S. Jovanović, S. Savic, M. Bojić, Z. Djordjević, **D. Nikolić**, THE IMPACT OF THE MEAN DAILY AIR TEMPERATURE CHANGE ON ELECTRICITY CONSUMPTION, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.775-782
55. J. Radulović, M. Bojić, M. Despotovic, **D. Nikolić**, J. Skerlić, APPLICATION OF HYBRID PHOTOVOLTAIC/THERMAL SOLAR SYSTEMS TO BUILDINGS, 8th International Quality Conference, Kragujevac, Srbija, May 23th, 2014., ISBN 978-86-6335-004-5, p.835-842
56. **Д. Николић**, М. Бојић, Ј. Радуловић, Ј. Скерлић, Н. Милорадовић., ENERGZ OPTIMIZATION OF SERBIAN BUILDINGS WITH PV PANELS AND DIFFERENT HEATING SYSTEMS, CD Conference proceedings и Зборник радова, 45th International HVAC&R congress, ISBN 978-86-81505-75-5, Beograd, decembar 2014.
57. Ј. Радуловић, М. Бојић, **Д. Николић**, Ј. Скерлић, THIM FILM PHOTOVOLTAIC TECHNOLOGIES:STATUS AND PERSPECTIVES, CD Conference proceedings и Зборник радова, 45th International HVAC&R congress, ISBN 978-86-81505-75-5, Beograd, decembar 2014.
58. Skerlić J., Bojić M., **Nikolić D.**, Radulović J., Cvetković D., MAXIMIZING PERFORMANCES OF A SOLAR DHW SYSTEM THROUGH OPTIMUM SOLAR COLLECTOR SLOPE AND AZIMUTH ANGLES USING THE HOOKE JEEVES ALGORITHM, CD Conference proceedings, ISBN 978-86-81505-75-5, 45th International HVAC&R congress, Beograd, decembar 2014.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу М34:

1. **Николић Д.**, BUILDING VENTILATION WITH CAPTURE OF REFUSE HEAT - MOVE TOWARD ZERO NET ENERGY BUILDINGS, Instalatii pentru constructii si confortul ambiental Editia a 19, ISSN 1842-9491, Page 2, ASHRAE Danube chapter meeting, Timisoara, april 2010.

Радови у водећем часопису националног значаја М51:

1. Д. Миловановић, М. Бабић, **Д. Радивојевић**, ПРИЛОГ ОДРЕЂИВАЊУ ПАДА ПРИТИСКА У НАФТОВОДИМА ПРИ НЕИЗОТЕРМНОМ СТРУЈАЊУ, Процесна техника, ISSN 0352-678x, Vol.97, No.3, pp. Београд, 1996,
2. Д. Миловановић, М. Бабић, **Д. Радивојевић**, Н. Јовичић, ПРОРАЧУН ПУМПНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ТРАНСПОРТ ТЕЧНОСТИ И МЕШАВИНА СА ВЕЛИКИХ ДУБИНА, Процесна техника, ISSN 0352-678x, Vol 97, No.3, Београд, 1997, 164-167
3. Д. Миловановић, Н. Јовичић, М. Бабић, **Д. Радивојевић**, М. Деспотовић, НУМЕРИЧКА АНАЛИЗА СТРУЈАЊА У ЕЛЕМЕНТИМА ЦЕВИ СА НАГЛОМ ПРОМЕНОМ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА, Процесна техника, ISSN 0352-678x, Vol 98, No.2,3, Београд, 1998
4. Н. Јовичић, Д. Миловановић, М. Бабић, **Д. Радивојевић**, УТИЦАЈ РЕ БРОЈА НА ЗОНЕ ОДВАЈАЊА ФЛУИДА КОД НАГЛОГ ПРОШИРЕЊА ЦЕВИ, Процесна техника, ISSN 0352-678x, Vol.98, No.2-3, Београд, 1998, стр 108-112
5. Ј. Skerlić, D. Gordić, **D. Nikolić**, ENERGETSKA REGULATIVA U ZGRADARSTVU I PROGRAM KLASIFIKACIJE I SERTIFIKACIJE ZGRADA, TERMOTEHNIKA, Vol.38, No.1, pp. 3-29, ISSN 0350-218, 2012

6. M. Bojić, J. Skerlić, D. Cvetković, **D. Nikolić**, M. Miletić, POSITIVE NET BUILDINGS: SIMULATIONS AND OPTIMIZATION, INSTALATORUL, Vol.5, No.5, pp. 38-41, ISSN 1223-7418, 2012
7. M. Miletić, D. Cvetković, **D. Nikolić**, J. Skerlić, M. Bojić, OPTIMIZACIJA TOPLOTNE IZOLACIJE RADI UŠTEDE ENERGIJE, KGH - Naučno stručni časopis za klimatizaciju, grejanje i hlađenje, Vol.41, No.3, pp. 67 -70, ISSN 0350-1426, 2012

Рад у часопису националног значаја М52:

1. D. Nikolić, J.Skerlić, V.Šušteršič, SISTEMI ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U VELIKIM I MALIM NASELJIMA, Vodoprivreda, Vol.44, No.3-4, pp. 247-255, ISSN 0350-0519, 2012

Рад у домаћем часопису М54:

1. **Д. Радивојевић**, Д. Миловановић, НУМЕРИЧКА АНАЛИЗА НЕИЗОТЕРМНОГ СТРУЈАЊА ВИСКОЗНОГ ФЛУИДА, Застава 35 – часопис за науку Групе Застава, јун 2000. ISSN 0352-292X

Саопштења са скупа националног значаја штампано у целини М63:

1. **Д. Радивојевић**, НУМЕРИЧКО РЕШАВАЊЕ ЈЕДНАЧИНА ГРАНИЧНОГ СЛОЈА ВЕРТИКАЛНЕ ПЛОЧЕ ПРИ ПРИРОДНОЈ КОНВЕКЦИЈИ, СИНФОН 97, Златибор, октобар 1997.
2. **Д. Николић**, М. Бојић, ДОБИЈАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ИЗ СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ: ПРАКТИЧНА ИСКУСТВА ИЗ САД-А, 11. симпозијумк термичара Србије и Црне Горе, YUTERM 2003, Златибор, октобар 2003.
3. М. Деспотовић, **Д. Николић**, МОГУЋНОСТ ПРОИЗВОДЊЕ БИОГАСА ОД ОСТАКА ХРАНЕ ИЗ РЕСТОРАНА ПРОЦЕСОМ КОДИГЕСТИЈЕ У ПОСТОЈЕЋЕМ ПОСТРОЈЕЊУ ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА, 14. Симпозијум термичара Србије, Соко Бања, 2009.
4. Деспотовић М., Савић,С., Јовановић С., **Николић Д.**, НЕКЕ МОГУЋНОСТИ УНАПРЕЂЕЊА ЕНЕРГЕТСКЕ И ЕКОЛОШКЕ ЕФИКАСНОСТИ ЦЕНТРАЛНОГ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА У КРАГУЈЕВЦУ, IV Симпозијум "Рециклажне технологије и одрживи развој", Кладово, новембар 2009

4. Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Докторска дисертација кандидата Данијеле Николић, дипл. маш. инж. под називом „**Енергетско-ексергетска оптимизација величина фотонапонских панела и соларних колектора код кућа нето-нулте потрошње енергије**“, одговара по обиму и садржају прихваћеној теми од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука и Стручног већа Универзитета у Крагујевцу. По квалитету, обиму и резултатима истраживања у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за израду докторских дисертација.

Резултати истраживања су у писаном делу докторске дисертације изложени на укупно 184 стране. У раду је приказано 133 графичких илустрација и цитирано је 99 библиографских података. Излагање је сврстано у 11 поглавља:

1. Уводна разматрања
2. Нулте енергетске зграде

3. Системи за генерисање енергије код нултих зграда
4. Преглед литературе
5. Симулациони софтвери
6. Развијени математички модели
7. Модел анализиране куће
8. Оптимизационе процедуре
9. Резултати и анализа
10. Закључак
11. Литература

У поглављу 1 (*Уводна разматрања*) су приказана уводна разматрања о проблемима потрошње енергије на светском нивоу са посебним акцентом на потрошњу енергије у зградарству. Такође је разматрана и појава све већег коришћења обновљивих извора енергије, са освртом на сунчеву енергију као неисцрпан извор. Поред тога дат је и основни циљ и кратак преглед истраживања у докторској дисертацији.

Поглавље 2 (*Нулте енергетске зграде*) приказује развој концепта нултих енергетских зграда, почев од концепта нето-енергије, преко уграђене енергије, па до нултих и нето-нултих енергетских зграда. Осим њих, дат је и приказ зграда нето-негативне потрошње енергије, као и зграда нето-позитивне потрошње енергије.

Поглавље 3 (*Системи за генерисање енергије код нултих зграда*) даје преглед система за генерисање енергије примењених у дисертацији - на крову зграде је инсталиран фотонапонски систем за генерисање електричне енергије и систем соларних колектора за генерисање топлотне енергије. У овом поглављу дат је кратак осврт на историјат коришћења соларне енергије, основне карактеристике соларних колектора, док је код фотонапонских технологија дат приказ развоја соларних ћелија и њихова ефикасност, као и врсте фотонапонских система.

Поглавље 4 (*Преглед литературе*) садржи преглед релевантних научних радова везаних за постизање концепта зграда нето-нулте потрошње енергије код кућа са инсталираним соларним системима. Такође је дат преглед истраживања везаних за анализу различитих грејних система у зградама нето и ниско-енергетске потрошње.

У поглављу 5 (*Симулациони софтвери*) дат је преглед софтверских пакета коришћених у нумеричким истраживањима. *EnergyPlus* софтвер је коришћен за симулације, *OpenStudio plug-in* у оквиру *Google SketchUp*-а за виртуелни дизајн зграде и *GenOpt* софтвер са *Hooke-Jeeves* алгоритмом за оптимизацију.

У поглављу 6 (*Развијени математички модели*) су приказани развијени математички модели у софтверу *EnergyPlus* за инсталиране системе на породичној згради помоћу којих се генерише енергија. Најпре је дат модел небеског соларног зрачења које пада на нагнуте површине. Затим су представљени математички модели фотонапонског система за генерисање електричне енергије који је повезан на електро-дистрибутивну мрежу, а онда и математички модел система за грејање санитарне воде у домаћинству уз помоћ соларних колектора, са одговарајућом инсталацијом.

Поглавље 7 (*Модел анализиране куће*) најпре описује архитектонско решење референтног модела куће (зграде), а затим приказује распоред потрошња електричне

енергије и топле воде у референтној згради. Након тога дат је опис грејних система коришћених у пројектованој згради, као и опис система за генерисање енергије, инсталираних на крову анализираних зграда са својим основним карактеристикама. На крају поглавља су дати и метеоролошки услови локације куће.

У поглављу 8 (*Оптимизационе процедуре*) дат је преглед развијених оптимизационих процедура које су коришћене у нумеричким истраживањима. Приказана је енергетска, ексергетска и економска оптимизациона процедура, а на крају је дата еколошка анализа инсталираних система за генерисање енергије преко прорачуна емисије угљен-диоксида. Енергетска оптимизација је вршена са главним циљем да се одреде оптималне вредности површина фотонапонских панела и соларних колектора при којима се остварује највећа уштеда примарне енергије. Ексергетском оптимизацијом се одређују оптималне величине инсталираних соларних система са циљем остваривања максималне вредности ексергетског степена ефикасности соларних система. Економска оптимизација се спроводи да би се одредио оптимални однос површина фотонапонског система и соларних колектора, при коме ће се остварити највећа финансијска добит од инсталираних система.

У поглављу 9 (*Резултати и анализа*) приказани су резултати добијени нумеричким симулацијама и оптимизацијама. Општа тежња истраживања је достизање концепта куће са нето-нултом потрошњом енергије инсталирањем фотонапонских панела и соларних колектора помоћу којих се генерише енергија коју зграда делимично или потпуно користи за подмирење својих енергетских потреба. У том смислу, потребне величине фотонапонских панела и соларних колектора, које треба инсталирати на крову зграде, су одређиване оптимизационим методама. Разматрана је зграда са три система грејања: систем електричног грејања, систем даљинског грејања и систем гасног грејања. Приказани су резултати енергетске, ексергетске и економске оптимизације величина фотонапонских панела и соларних колектора, при чему је узета у обзир уграђена енергија и уграђена ексергија наведених соларних инсталација, као и уграђена енергија изолације. На крају је дата и еколошка анализа најповољнијих могућих решења. Такође су приказани и периоди отплате инвестиција инсталираних соларних система. Економска оптимизација је нарочито важна због максимизирања финансијске добити. Кућа са нето-позитивном потрошњом енергије у неким периодима може имати већу производњу енергије од њених енергетских потреба и тада се вишак енергије продаје електричној мрежи по тзв. "feed-in" тарифи. Оптимизације су рађене за различиту дебљину изолације куће, за различиту потрошњу топле воде, различиту потрошњу електричне енергије, различите врсте фотонапонских панела и соларних колектора, за њихов различит животни век, као и за евентуалне различите факторе конверзије финалне у примарну енергију и различите вредности "feed-in" тарифе.

Поглавље 10 (*Закључак*) приказује закључна разматрања.

У поглављу 11 (*Литература*) дат је преглед библиографских података коришћених у истраживању у оквиру докторске дисертације.

5. Научни резултати докторске дисертације

Кандидат Данијела Николић, дипл. маш. инж. је у оквиру докторске дисертације извршила систематизацију постојећих знања и искустава у области нумеричких истраживања везаних за фотонапонске системе за генерисање електричне енергије и системе соларних колектора за генерисање топлотне енергије, који се инсталирају на

зградама чије се енергетско понашање симулира током одређеног временског периода. У оквиру рада на дисертацији кандидат је дошао до резултата и закључака који имају своје место и значај како у научно-теоријском, тако и у практичном смислу. Најважнији научни резултати докторске дисертације су:

- Развијена је методологија за одређивање оптималних величина соларних пријемника - фотонапонских панела и соларних колектора, односно добијање енергетски и ексергетски најефикаснијег система за генерисање енергије са најмањим утицајем на животну средину, а уз обезбеђивање задовољавајуће термичке угодности и подмиривање енергетских потреба куће.
- Количина генерисане електричне и топлотне енергије у инсталираним соларним инсталацијама, која се добија применом развијене оптимизационе методологије довољна је за остварење концепта зграде нето-нулте потрошње енергије и за његово превазилажење, у смислу остварења концепта зграде нето-позитивне потрошње енергије при чему се остварује и економска добит.
- Спроведена истраживања показала су како одговарајући услови рада, карактеристике соларних система и параметри потрошње енергије у зградама, при оптималним величинама соларних инсталација утичу на њихове енергетске, ексеретске, економске и еколошке перформансе.
- Добијени резултати воде ка ефикаснијој примени соларних пријемника (фотонапонских панела и соларних колектора) у пракси, са малим губицима енергије и ексергије, као и са максималним избегавањем коришћења фосилне енергије и смањењем емисије гасова стаклене баште.
- Одређивањем оптималног односа површина фотонапонских панела и соларних колектора, уз избор одговарајућег система грејања, може се очекивати глобално мања потрошња енергије, а кроз производњу веће количине електричне енергије и економска добит је неминовна.

6. Примењивост и корисност резултата у теорији и пракси

Резултати докторске дисертације кандидата Данијеле Николић, дипл. маш. инж., под насловом **„Енергетско-ексергетска оптимизација величина фотонапонских панела и соларних колектора код кућа нето-нулте потрошње енергије“**, примењиви су како у теорији, тако и у пракси.

Енергетским оптимизацијама је одређен оптимални однос површина ФН панела и соларних колектора при којима се остваривала максимална уштеда примарне енергије, при чему је узета у обзир уграђена енергија соларних система и изолације. У поређењу са системом гасног грејања, потрошња примарне енергије у згради са даљинским грејањем је већа за 26,7 %, а у случају зграде са електричним грејањем потрошња примарне енергије је већа за 54 %. За зграде са електричним грејањем оптимални удео ФН панела на крову је износио 91,25 %. Посебно су разматрани фотонапонски модули веће ћелијске ефикасности и примена ових модула показала је знатно већу количину генерисане електричне енергије у поређењу са модулима референтне ћелијске ефикасности 12 %. За целокупну ексергетску оптимизацију зграда рађену у овим истраживањима, по свим варираним параметрима добијен је оптимални удео фотонапонских панела 98,75%. При економској оптимизацији добијен је оптимални удео ФН панела на крову 95 %.

Генерални закључак је да се са одговарајућим односом површина фотонапонских панела и соларних колектора може постићи велика уштеда у укупној потрошњи енергије у згради, без обзира о ком систему грејања се ради. Могуће је и остваривање концепта зграда нето-позитивне потрошње енергије, нарочито ако се примене ФН модули веће ћелијске ефикасности.

Развијени математички модели за одређивање оптималног односа површина фотонапонских панела и соларних колектора код зграда у реалним експлоатационим условима могу имати широку примену.

7. Начини презентирања резултата научној јавности

Део научних резултата, који су резултат истраживања добијених израдом ове докторске дисертације је презентован објављивањем научних радова у међународним и националним научним часописима, као и на међународним научним скуповима.

Практични аспекти реализованог научно-истраживачког рада представљени су домаћој научној и стручној јавности и кроз реализацију пројекта Истраживање и развој српске нето-нулте куће (ТР33015), који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Комисија сматра да истраживања и резултати докторске дисертације пружају обиман и користан материјал за даље публикавање у високо ранжираним међународним и националним научним часописима и на скуповима, који се баве проблематиком везаном за смањење потрошње енергије у зградама, коришћење обновљивих извора енергије и зградама нето-нулте и нето-позитивне потрошње енергије.

На основу свега изложеног Комисија доноси следећи:

ЗАКЉУЧАК

Докторска дисертација кандидата Данијеле Николић, дипл. маш. инж. у потпуности, како по обиму тако и по квалитету, одговара одобреној теми дисертације, одлуком бр. 01-1/3123-18 од 28.11.2012. године од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу.

Кандидат је у приказу истраживања користио уобичајену и стандардизовану стручну терминологију, а структура докторске дисертације и методологија излагања су у складу са универзитетским нормама.

У току израде докторске дисертације, кандидат Данијела Николић, дипл. маш. инж. је дошла до оригиналних научних резултата, приказаних у дисертацији, која представљају значајан допринос у области нумеричких испитивања и истраживања соларних система за генерисање енергије код кућа нето-нулте потрошње енергије. Део резултата је публикован у више радова на међународним скуповима.

Кандидат је показао да влада методологијом научно-истраживачког рада и поседује способност системског приступа и коришћења литературе. При томе је, користећи своје професионално образовање и лично искуство, показао способност да сложеној проблематици приступи свеобухватно, у циљу дефинисања интегративних закључака и добијања конкретних и апликативних резултата.

На основу свега претходно наведеног, Комисија за оцену писаног дела и усмену јавну одбрану докторске дисертације кандидата Данијеле Николић, дипл. маш. инж., једногласно је закључила да докторска дисертација под насловом

**„ЕНЕРГЕТСКО-ЕКСЕРГЕТСКА ОПТИМИЗАЦИЈА ВЕЛИЧИНА
ФОТОНАПОНСКИХ ПАНЕЛА И СОЛАРНИХ КОЛЕКТОРА
КОД КУЋА НЕТО-НУЛТЕ ПОТРОШЊЕ ЕНЕРГИЈЕ“**

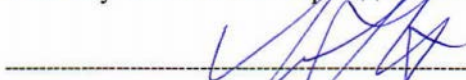
по квалитету, обиму и резултатима истраживања у потпуности задовољава све научне, стручне и законске критеријуме за израду докторске дисертације. Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, да на основу овог Извештаја, докторску дисертацију прихвати као успешну и да кандидата позове на јавну, усмену одбрану.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

1. Др Милорад Бојић, ред проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац
Ужа научна област: Термодинамика и термотехника



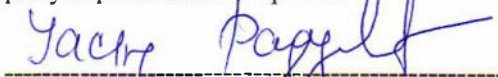
2. Др Небојша Лукић, ред проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац
Ужа научна област: Термодинамика и термотехника



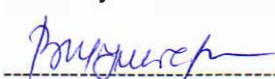
3. Др Добрица Миловановић, ред. проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац
Ужа научна област: Енергетика и процесна техника




4. Др Јасна Радуловић, ред. проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац
Уже научне области: Аутоматика и мехатроника, Примењена информатика и рачунарско инжењерство



5. Др Вања Шуштершич, ванр. проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац
Ужа научна област: Енергетика и процесна техника



6. Др Велимир Стефановић, ред. проф., Машински факултет, Ниш
Ужа научна област: Термотехника, термоенергетика и процесна техника



У Крагујевцу,
мај 2015. године