

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Павловић Радосава Саша	<b>МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ</b> Примљено: 28.11.2016. Орг.јед. Број Факултет Вредности 012-085/16
Датум и место рођења	20.08.1983., Прокупље, Србија	
<b>Основне студије</b>		
Универзитет	Универзитет у Нишу	
Факултет	Машински факултет	
Студијски програм	Енергетика	
Звање	Машински инжењер	
Година уписа	2002	
Година завршетка	2007	
Просечна оцена	9.39	

### Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Машински факултет
Студијски програм	Енергетика
Звање	Дипломирани инжењер машинства
Година уписа	2002
Година завршетка	2007
Просечна оцена	9.39
Научна област	Машинско инжењерство Ужа научна област: Термотехника, термоенергетика и процесна техника
Наслов завршног рада	Систем аутоматске регулације грејања, хлађења и припреме санитарне топле воде породичног стамбеног објекта

### Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Машински факултет
Студијски програм	Енергетика и процесна техника
Година уписа	2007
Остварен број ЕСПБ бодова	120
Просечна оцена	10.00

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Истраживање оптималних параметара соларних параболичних концентришућих пријемника топлоте са аспекта примене у системима полигенерације
Име и презиме ментора, звање	др Велимир Стефановић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	8/20-01-009/13-013 у Нишу, 18.12.2013. године

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	267
Број поглавља	8
Број слика (шема, графикана)	175
Број табела	24
Број прилога	4

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА  
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Pavlović, S., Bellos, E., Stefanović, V., Tzivanidis, C., Stamenković, Z., Design, Simulation and Optimization of a Solar Dish Collector With Spiral-Coil Thermal Absorber, <i>Thermal Science</i>, 2016, Thermal Science, Vol.20.,No. 4. pp. 1387-1397.</p> <p>У раду је представљен физички, математички и нумерички модел параболичног концентратора сунчевог зрачења са спиралним глатким топлотним апсорбером. У раду је дат потпуно нов оптички модел концентратора сунчевог зрачења који се заснива на Monte Carlo прорачуну хода зрака. Спирални цевни апсорбер у облику Архимедове спирале изложен је концентрисаном сунчевом зрачењу и представља топлотни апсорбер параболичног концентратора сунчевог зрачења. Нумеричким методама разматрана је и анализирана расподела специфичног флукса апсорбованог зрачења произведеног од стране параболичног вишесегментног рефлектора одређене геометрије. Геометријски модел соларног параболичног концентратора је развијен са аспекта истраживања оптималног растојања између рефлектора и апсорбера. Спроведена оптичка анализа показује да је оптимално растојање апсорбера 2.1 m од темена параболичног рефлектора. Параболични концентришући систем има максималну оптичку ефикасност и униформну расподелу упадног рефлектованог флукса концентрисаног зрачења.</p>	M22
2	<p>Pavlović, S., Stefanović, V., Suljković, S., Optical Modeling of a Solar Dish Thermal Concentrator Based on Square Flat Facets, <i>Thermal Science</i>, 2014, Vol. 18, No. 3, pp. 989-998.</p> <p>Нумеричким путем је решаван математички модел вишесегментног концентратора чија је површина апертуре параболичног облика пречника 2500 mm и жижишне даљине 1500 mm. Димензије квадратних сегмената су 100×100 mm. Распоред сегмената истих димензија на унапред дефинисаној површини апертуре концентратора омогућен је применом Mesh-a - Autodesk Inventor софтверског пакета. Идеја приликом развоја овог модела јесте да се на одговарајућој параболичној основи постави одређени број равних сегмената истог облика и димензија. Овакав тип конструктивног решења је повољан са становишта прикупљања и концентрације сунчевог зрачења на површину топлотног апсорбера. Применом оптичке методе прорачуна хода зрака истраживан је облик и величина равних рефлектујућих сегмената као и начин њиховог постављања. Применом оптичке методе прорачуна хода зрака истраживан је облик и величина равних рефлектујућих сегмената као и начин њиховог постављања.</p>	M23
3	<p>Pavlović, S., Vasiljević, D., Stefanović, V., Petrović, E., Optical Design of a Solar Parabolic Concentrating Collector Based on Trapezoidal Reflective Petals, <i>Journal of Energy and Power Engineering</i>, Volume 9, Number 8, August 2015, ISSN1934-8983. pp. 714-720.</p> <p>У овом раду је дато детаљно оптичко моделирање соларног параболичног концентратора сунчевог зрачења састављеног од трапезоидних високорефлектујућих сегмената- латица. Представљен је параболоидни концентратор пречника 2800 mm и жижишне даљине 1400 mm. Геометријски модел се састоји од 12 идентичних рефлектујућих сегмената - Полиметилметакрилат са слојем сребра. У оквиру моделирања оптичких параметара коришћен је комерцијални софтверски пакет TracePro. Применом нумеричке симулације несеквенцијалном методом хода зрака предвиђена је расподела флукса апсорбованог зрачења на периферију кружног апсорбера и центру апсорбера. Приказани оптички модел параболичног концентратора сунчевог зрачења је добра основа за каснију оптимизацију геометријских и оптичких параметара соларног концентришућег система.</p>	M23
4	<p>Pavlović, S., Stefanović, V., Ray Tracing Study of Optical Characteristics of the Solar Image in the Receiver for a Thermal Solar Parabolic Dish Collector, <i>Journal of Solar Energy</i>, Article ID 326536, Vol. 6, 2015. Hindawi. pp. 1-11.</p> <p>У раду је представљено истраживање оптичких карактеристика у жижи топлотног апсорбера концентрисаног сунчевог зрачења добијеног помоћу параболичног концентратора сунчевог зрачења. Представљена је слика дистрибуције флукса апсорбованог зрачења применом методе хода зрака. Геометријски модел соларног параболичног концентратора је пречника 3800 mm и жижишне даљине 2260 mm. Параболични концентратор је моделиран применом једначине параболоида у софтверу Mathematica, где је касније параметарски аналитички модел импортован у 3D CAD геометријски модел. Топлотни апсорбер је наборана спирална цев синусоидног облика профила набора. Спирални наборани топлотни апсорбер састоји се од 13 навојака при чему сваки навојак апсорбује одређену количину сунчевог зрачења. На основу Monte Carlo методе прорачуна хода зрака урађена је предикција укупног флукса апсорбованог зрачења, специфичног флукса као и фактора прихватања рефлектованог зрачења.</p>	M23
5	<p>Pavlović, S., Vasiljević, D., Stefanović, V., Stamenković, Z., Ayed, S., Optical Model and Numerical Simulation of the New Offset Type Parabolic Concentrator With Two Types of Solar Receivers” FACTA UNIVERSITATIS, Series: Mechanical Engineering, Vol.13, No 2, 2015, pp. 169-180.UDC535.2</p> <p>У раду је дато идејно решење offset параболичног концентришућег пријемника за средњетемпературну конверзију сунчевог зрачења са равним кружним и спирално набораним топлотним апсорбером. Поред овога дати су резултати нумеричког прорачуна оптичких перформанси соларног offset пријемника са сукцесивно коришћена два различита типа топлотног апсорбера. Такође је развијен математички и нумерички модел за прорачун расподел флукса концентрисаног сунчевог зрачења. Приказана је упоредна оптичка анализа која показује предности и недостатке једног и другог типа апсорбера као и расподелу флукса зрачења, оптичке губитке и топлотне губитке у самом кавитету. У раду дата је расподела просечног флукса апсорбованог зрачења, укупне снаге зрачења као и оптичког концентрационог односа на површини оба типа апсорбера. У закључку је истакнуто да боље перформансе има концентришући пријемник сунчевог зрачења са равним апсорбером. У насатавку су дати резултати упоредне анализе резултатта испитивања перформанси концентришућег пријемника сунчевог зрачења са два различита типа апсорбера.</p>	M24

	Pavlović, S., Vasiljević, D., Stefanović, V., Đorđević, M., Mančić, M., Ray Tracing Study to Determine Optical Performance of Dish Solar Thermal Concentrator, <i>Proceedings of the 17<sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia</i> , Sokobanja, Serbia, October 20–23, 2015, ISBN 978-86-6055-076-9, pp. 364-373.	
6	У раду су дати резултати нумеричког одређивања пречника апсорбера и жижне даљине концентришућег параболочног пријемника сунчевог зрачења. На основу измерених вредности интензитета сунчевог зрачења које доспева на параболични концентратор извршена је нумеричка анализа флукса концентрисаног сунчевог зрачења на површину равнoг кружног апсорбера. На основу експерименталних мерења и нумеричког израчунавања дошло се до закључка да за испитивани концентришући параболични пријемник сунчевог зрачења има оптималне перформансе када је пречник апсорбера 400 mm и жижна даљина 2075 mm.	M33
7	Pavlović, S., Stefanović, V., Mijajlović, M., Suljković, S., Ilić, M.: Review of Software for Simulation and Optimization of Concentrating Solar Collectors, 29 <sup>th</sup> International Conference, "ENERGY 2013", ISBN 3554-8651, Zlatibor, 26-29 March, 2013, pp. 121-131 У овом раду је дат преглед софтвера који се могу користити за анализу различитих технологија које су базиране на концентришућим пријемницима сунчевог зрачења, који укључују соларне торњеве, линеарне концентришуће системе (параболочно – коритасте системи) затим параболочно - тањирасте пријемнике у спрези са Стирлинговим мотором итд. У овом раду су коришћени следећи симулациони и оптимизациони софтвери су: Circe, SolTrace, TracePro, Tonatiuh, Helios, Trnsys, Delsol, Mirval, Solergy, OptiCAD, OptisWorks, Asap итд. На крају рада дат је опис Monte Carlo методе за оптимизацију геометријских параметара концентришућих параболичних пријемника сунчевог зрачења применом.	M33
8	Pavlović, S., Stefanović, V., Stamenković, Z., The Effect of Optical Errors on the Absorbed Flux of a Paraboloidal Solar Dish Mounted Spiral Heat Absorber, 1 <sup>st</sup> Virtual International Conference on Science, Technology and Management in Energy, Proceedings, Serbia, Nis, 02-03 July, 2015, ISBN 978-86-80593-54-8, pp. 18-23. У раду су дати резултати испитивања утицаја оптичких грешака површине параболочног концентратора сунчевог зрачења на енергетску ефикасност концентришућег пријемника сунчевог зрачења са спиралним топлотним апсорбером. У раду је за предикцију дистрибуције флукса рефлектованог сунчевог зрачења и формирање математичког и нумеричког модела коришћен комерцијални Soltrace софтвер. У раду су дати резултати оригиналног математичког модела за испитивање оптичких грешака површине параболочног концентратора сунчевог зрачења. У даљем су дати резултати нумеричког израчунавања грешака које потичу од оптичких грешака параболочног концентратора сунчевог зрачења при његовим нагибима од 5,20,35 и 50 grad. На основу нумеричких израчунавања дошло се до закључка да се максималне вредности флукса апсорбованог зрачења на површини спиралног топлотног апсорбера на растојању између 2.26 m и 2.3 m крећу у границама између $80 \times 10^3$ и $5 \times 10^6$ W/m <sup>2</sup> .	M33

**НАПОМЕНА:** уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

### ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА

Саша Павловић поднео је 18.06.2013. године Одсеку за наставна и студентска питања Машинског факултета у Нишу захтев (број 612-468/2013) за одобрење теме докторске дисертације под радним насловом "Истраживање оптималних параметара соларних параболичних концентришућих пријемника топлоте са аспекта примене у системима полигенерације".

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 01.07.2013. године одлуком број 612-484-5/2013 предложило Комисију за оцену научне заснованости наведене теме у саставу: др Велимир Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Милорад Бојић, редовни професор Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, др Томислав Павловић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу, др Марко Серафимов, редовни професор у пензији, Универзитета "Свети Кирил и Методиј" Машинског факултета у Скопљу и др Градимир Илић, редовни професор Машинског факултета у Нишу

Научно-стручно веће за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу је на седници одржаној 18.12.2013. године одлуком (Одлука број 8/20-01-009/13-013) именовало Комисију за оцену научне заснованости докторске дисертације Саше Павловића у саставу: др Велимир Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Милорад Бојић, редовни професор Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, др Томислав Павловић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу, др Марко Серафимов, редовни професор у пензији, Универзитета "Свети Кирил и Методиј" Машинског факултета у Скопљу и др Градимир Илић, редовни професор Машинског факултета у Нишу.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 04.10.2013. године, на основу Извештаја (број 612-645-6/2013) Комисије о заснованости теме докторске дисертације



под насловом "Истраживање оптималних параметара соларних параболичних концентришућих пријемника топлоте са аспекта примене у системима полигенерације" одлуком број 612-645-6/2013 усвојило наведену тему докторске дисертације и предложило др Велимира Стефановића, редовног професора Машинског факултета у Нишу, за ментора.

Саша Павловић је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом, објавио 8 научних радова и поднео радну верзију докторске дисертације одговарајуће садржине, обима и квалитета, у складу са одобреном темом докторске дисертације.

Саша Павловић је 19.09.2016. године поднео захтев (број 612-563/2016) Одсеку за наставна и студентска питања Машинског факултета у Нишу за одређивање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 10.10.2016. године одлуком број 612-613-5/2016 именовало Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације на Машинском факултету у Нишу Саше Павловића, под називом: "Истраживање оптималних параметара соларних параболичних концентришућих пријемника топлоте са аспекта примене у системима полигенерације" у саставу: др Велимир Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Небојша Лукић, редовни професор Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, др Томислав Павловић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу у пензији, др Градимир Илић, редовни професор Машинског факултета у Нишу у пензији, др Новак Николић, доцент Факултета инжењерских наука у Крагујевцу.

Саша Павловић је првопотписани аутор четири рада објављених у часописима са SCI листе из уже области којој припада тема докторске дисертације, као и првопотписани аутор једног рада прихваћеног за објављивање у часопису који издаје Универзитет у Нишу из уже научне области којој припада тема докторске дисертације.

На основу свега наведеног, Саша Павловић испуњава све услове за оцену и одбрану докторске дисертације предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Машинског факултета у Нишу.

## **ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **Кратак опис појединих делова дисертације**

Докторска дисертација има 267 стране, 175 слика, 24 табела, 96 референци и 4 прилога:.

Докторска дисертација се састоји из 8 поглавља и то:

1. Уводна разматрања
2. Преглед стања и идентификација подручја истраживања
3. Подела пријемника према геометрији и карактеристикама
4. Упоредна оптичка анализа различитих типова параболичних концентришућих пријемника сунчевог зрачења
5. Постављање физичког, математичког и нумеричког модела параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења
6. Компјутерске симулације и оптимизација параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења
7. Експериментално истраживање
8. Закључна разматрања и смернице за будућа истраживања

У *Првом поглављу* су дате основне информације о сунцу и његовом зрачењу и концентришућим параболичним пријемницима сунчевог зрачења. Такође су дате основне информације о примени параболичних пријемника сунчевог зрачења у системима полигенерације. У овом поглављу су дефинисани циљеви израде докторске дисертације.

У *Другом поглављу* су дате теоријске основе и детаљан преглед референтних актуелних истраживања из области развоја, анализе, оптимизације и експерименталних истраживања геометријских, термичких и оптичких параметара концентришућих параболичних пријемника сунчевог зрачења. Поред овога дат је и преглед релевантних референци из литературе које се односе на докторску дисертацију. На крају су дате информације о неким развојним техничким решењима соларних концентришућих система и начина њиховог пројектовања, анализе, оптимизацији и експерименталној валидацији резултата истраживања.

У *Трећем поглављу* је дат детаљан опис различитих геометријских конструктивних решења соларних концентришућих система који се користе у свету. У вези са тим извршена је подела концентришућих пријемника сунчевог зрачења према карактеристикама и типу коришћених радних

флуида, опсегу температура, оптималном концентрационом односу, итд. Поред тога дате су и основне информације о концентраторима сунчевог зрачења код већег броја геометријских различитих рефлексионих површина, као и начин апсорбовања сунчевог зрачења код појединих апсорбера.

У четвртој поглављу дат је преглед софтверских пакета који се најчешће користе за моделирање, симулацију и оптимизацију концентришућих соларних система. У овом поглављу су дати резултати тестирања неколико софтверских алата у симулирању и оптимизацији оптичких и геометријских параметара различитих типова геометријских решења параболичних концентришућих пријемника сунчевог зрачења. У докторској дисертацији је коришћен *TracePro* софтвер за израчунавање расејања сунчевог зрачења код концентришућег параболичног пријемника сунчевог зрачења. Приказано је неколико модела расејања зрачења у оквиру изабраног софтверског алата *TracePro*. Дати су резултати израчунавања хода зрака код параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења помоћу 8 оптичких модела применом Monte Carlo методе хода зрака и резултати нумеричких симулација моделираних параболичних концентришућих пријемника сунчевог зрачења. На крају овог поглавља су дати резултати нумеричких симулација моделираних параболичних концентришућих пријемника.

У петом поглављу је приказан развој физичког, математичког и нумеричког модела соларног параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења у циљу оптимизације флукса рефлектованог зрачења у области топлотног апсорбера. У првом делу петог поглавља дати су резултати развоја параметарског модела вишесегментног параболичног концентратора сунчевог зрачења. Такође је приказан и математички модел закривљења сегмената параболичног концентратора сунчевог зрачења. У другом делу приказан је развој параметарског 3D модела спирално попречног набораног апсорбера. Затим је креиран и реализован 3D оптички модел склопа соларни параболични концентратор - топлотни апсорбер. Оптички модел показује расподелу флукса апсорбованог зрачења на површини набораног топлотног апсорбера. Спроведена је и упоредна оптичка анализа примене спиралног и глатког апсорбера концентрисаног зрачења, и утицај површинских оптичких, грешака праћења и грешака спекуларне рефлексије на расподелу флукса апсорбованог зрачења у спиралном апсорберу у конусно-цилиндричном кавитету. У трећем делу представљен је термички модел соларног концентришућег пријемника сунчевог зрачења и процедура за нумеричко решавање термичког модела параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења. Такође је приказано и нумеричко истраживање различитих радних флуида на ефикасност параболичног концентришућег система.

У шестом поглављу дати су резултати компјутерске симулације и оптимизације соларног параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења. У овом делу су дати резултати нумеричког израчунавања напона и деформација структуре концентришућег пријемника сунчевог зрачења. На основу овога извршено је димензионисање електро-механичког система за двоосно позиционирање праћења трајекторије Сунца. Поред овога дати су резултати испитивања утицаја засенчења на апертури параболичног вишесегментног рефлектора. У другом делу описане су савремене методе оптимизације, класичне и метахеуристичке методе. Спроведена је и оптимизација прототипа вишесегментног параболичног рефлектора и оптимизација облика и димензија соларног топлотног апсорбера. Развијен је 3D оптимизован модел соларног апсорбера са глатким цевима чији су облик и димензије оптимизовани са аспекта униформне расподеле флукса апсорбованог зрачења и максималне оптичке ефикасности концентришућег система.

У седмом поглављу је дата анализа експерименталних резултата и њихова дискусија. У овом поглављу приказан је експериментални систем концентришућег пријемника сунчевог зрачења са лабораторијском инсталацијом у оквиру Катедре за термотехнику, термоенергетику и процесну технику Машинског факултета у Нишу. Дат је детаљан опис експерименталне апаратуре која се састоји од соларног параболичног концентратора и спиралног набораног топлотног апсорбера са пратећим хидрауличним и термотехничким системом. Дат је детаљан опис експерименталне апаратуре, експерименталних поступака и аквизиције мерних података. На крају седмог поглавља спроведена је упоредна анализа експерименталних и нумеричких резултата.

У осмом поглављу су дати закључци до којих је аутор дошао у току истраживања, смернице за даља истраживања, за побољшање концентришућег система, побољшање разматраног топлотног апсорбера уз одређени редизајн, као и предлог за развој нових конструкционих решења параболичног концентратора сунчевог зрачења и топлотног апсорбера уз смањење оптичких и термичких губитака.

## ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације

Циљ докторске дисертације се састојао у експерименталном и нумеричком испитивању геометријских, оптичких и термичких параметара концентришућег пријемника сунчевог зрачења. У експерименталном делу је формиран параболични концентришући пријемник сунчевог зрачења са спиралним набораним топлотним апсорбером. На овом концентришућем параболичном пријемнику сунчевог зрачења су извршена следећа мерења: температура радног флуида на улазу и излазу из топлотног апсорбера, интензитет глобалног и дифузног сунчевог зрачења, температура на површини набораног апсорбера применом термопарова, запремински проток радног флуида, температура околине, брзина ветра, мерење температуре површине апсорбера применом термовизијске камере.

У теоријском делу извршена су нумеричка израчунавања: расподеле флукса сунчевог зрачења на површину апсорбера концентратора сунчевог зрачења, оптичке ефикасности концентришућег пријемника сунчевог зрачења, прорачун оптичких губитака параболичног концентратора сунчевог зрачења, утицај површинских грешака површине параболичног концентратора сунчевог зрачења на униформност расподеле флукса апсорбованог сунчевог зрачења, утицај површинских грешака нагиба површине параболичног концентратора сунчевог зрачења на оптичку ефикасност параболичног концентратора сунчевог зрачења, прорачун напонских и деформационих стања структуре параболичног концентратора сунчевог зрачења.

Саша Павловић је у потпуности реализовао све појединачне циљеве експерименталног и нумеричког истраживања постављене пријавом теме. У наставку су дати резултати оптимизације вишесегментног параболичног рефлектора сунчевог зрачења са становишта добијања енергетски ефикасног концентришућег система. На основу резултата нумеричке оптимизације параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења, развијен је коначан 3D геометријски модел параболичног концентратора сунчевог зрачења. Такође је дат и термички модел параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења, нелинеарна динамичка анализа стабилности система на утицај сопствене тежине и оптерећења од динамичког притиска ветра. На основу термичког модела параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења добијени су следећи резултати: топлотна ефикасност концентришућег пријемника сунчевог зрачења, ексергетска ефикасност концентришућег пријемника сунчевог зрачења, пад притиска у апсорберу концентратора сунчевог зрачења, коефицијент прелаза топлоте у апсорберу концентратора сунчевог зрачења.

### Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације

Поднета докторска дисертација представља оригиналан и вредан научни и стручни допринос кандидата.

Тема докторске дисертације је интересантна, због актуелности ефикаснијег коришћења сунчеве енергије, и могућности проширења употребе концентришућих пријемника сунчевог зрачења овакве конструкције, што представља оправдан разлог за додатна побољшања и истраживања у соларној концентришућој техници са аспекта примене у системима полигенерације. Научни допринос докторске дисертације се огледа у:

- дефинисању квалитетног физичког модела параболичног концентришућег пријемника сунчевог зрачења;
- постављању математичког и нумеричког модела који су верификовани упоређивањем са експериментално добијеним резултатима;
- дефинисању методологије испитивања енергетских карактеристика параболичних концентришућих пријемника сунчевог зрачења;
- дефинисању оптималних геометријских, оптичких и термичких параметара соларних параболичних концентришућих пријемника сунчевог зрачења за примену у системима полигенерације;
- развоју широко применљиве нумеричке методологије за детаљно симулирање оптичких и термичких параметара концентришућих пријемника сунчевог зрачења.

### Оцена самосталности научног рада кандидата

Саша Павловић је показао висок ниво самосталности, креативности и систематичности у истраживањима и испољио је способност анализе научних знања из задате области уз оригиналност у осмишљавању и креирању одређених научних и стручних решења. Поред овога показао је да има веома добар увид у литературу из области средњетемпературне конверзије сунчевог зрачења односно теме докторске дисертације. Такође је показао да има потребна мултидисциплинарна знања и способност њихове синтезе у изради дисертације. Познавање литературе и стечена знања из више области кандидат је искористио да на креативан начин осмисли, формулише и примени научни приступ процесу пројектовања, анализи, оптимизацији и тестирању соларног параболичног концентришућег система. Такође поседује и потребан ниво самосталности у реализацији експерименталних истраживања.

## ЗАКЉУЧАК

На основу прегледа поднете докторске дисертације и увидом у публиковане научне радове кандидата, чланови Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације су закључили да:

- Докторска дисертација и публиковани радови представљају значајне научне доприносе у области средњетемпературне конверзије сунчевог зрачења;
- Поднети рад у потпуности одговара теми докторске дисертације прихваћеној од стране Наставно - научног већа Машинског факултета у Нишу и Научно-стручног већа за техничко - технолошке науке Универзитета у Нишу;
- Докторска дисертација и објављени научни радови представљају значајан научни допринос у области соларне енергетике;
- Докторска дисертација је адекватно конципирана и технички квалитетно урађена;
- Кандидат је показао висок ниво самосталности и систематичности у бављењу научно-истраживачким радом, као и креативан приступ формулацији и решавању разматраних проблема;
- Кандидат је приказао потребну самосталност и иницијативност у научно-истраживачком раду и дошао до оригиналних резултата;
- Добијени научни резултати су конкретни и апликативни и омогућавају истраживање, моделирање и развој параболичних концентришућих пријемника сунчевог зрачења високе ефикасности и ефективности.
- Докторска дисертација је од великог научног и практичног значаја.

На основу претходног, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације сматра да поднета докторска дисертација представља оригиналан и вредан научни допринос развоју соларне енергетике и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Нишу и Наставно-стручном већу за техничко - технолошке науке Универзитета у Нишу да докторску дисертацију Саше Павловића, дипл. маш. инжењера под називом:

### **“ИСТРАЖИВАЊЕ ОПТИМАЛНИХ ПАРАМЕТАРА СОЛАРНИХ ПАРАБОЛИЧНИХ КОНЦЕНТРИШУЋИХ ПРИЈЕМНИКА ТОПЛОТЕ СА АСПЕКТА ПРИМЕНЕ У СИСТЕМИМА ПОЛИГЕНЕРАЦИЈЕ“**

прихвати и одобри њену одбрану.



## КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

612-613-5/2016

Датум именовања Комисије

10.10.2016.године

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	Др Велимир Стефановић, редовни професор Термотехника, термоенергетика и процесна техника (Научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
		председник, ментор	
2.	Др Небојша Лукић, редовни професор Термодинамика и термотехника (Научна област)	Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука (Установа у којој је запослен)	
		члан	
3.	Др Томислав Павловић, редовни професор у пензији Експериментална физика (Научна област)	Универзитет у Нишу, Природно математички факултет (Установа у којој је запослен)	Томислав П. Павловић
		члан	
4.	Др Градимир Илић, редовни професор у пензији Термотехника, термоенергетика и процесна техника (Научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
		члан	
5.	Др Новак Николић, доцент Термодинамика и термотехника (Научна област)	Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука (Установа у којој је запослен)	Новак Николић
		члан	

Датум и место:

Новембар 2016. год.,

У Нишу и Крагујевцу