

**Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу**  
**Катедра за термотехнику, термоенергетику и процесну технику**

**Наставно–научном већу Машинског факултета у Нишу**

**ИЗВОД**  
**из записника са седнице**  
**Већа Катедре за термотехнику, термоенергетику и процесну технику**

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

На седници Већа Катедре за Термотехнику, термоенергетику и процесну технику, одржаној 19.06.2013. године једногласно је усвојен следећи предлог чланова Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под насловом „Истраживање оптималних параметара соларних параболичних концентришућих пријемника топлоте са аспекта примене у системима полигенерације“ кандидата Павловић Саше, дипл. инж. маш.:

- **Др Велимир Стефановић**, ред. проф. Машинског факултета у Нишу  
Ужа научна област: Термотехника, термоенергетика и процесна техника
- **Др Милорад Бојић**, ред. проф. Факултета инжењерских наука у Крагујевцу  
Ужа научна област: Термодинамика и термотехника
- **Др Томислав Павловић**, ред. проф. Природно-математичког факултета у Нишу  
Ужа научна област: Експериментална физика
- **Др Марко Серафимов**, ред. проф. Машинског факултета Универзитета Свети Кирил и Методиј у Скопљу  
Ужа научна област: Грејање, климатизација и термичка мерења
- **Др Градимир Илић**, ред. проф. Машинског факултета у Нишу  
Ужа научна област: Термотехника, термоенергетика и процесна техника

У Нишу,

24.06.2013.

Шеф Катедре



Др Мића Вукић, ванр. проф.

РЕГИСТАРНИ ЛИСТ			
Порука:	24.6.2013		
Орг. јед.	Број	Датум	Порука
1	612-67	6/2013	

**UNIVERZITET U NIŠU**  
**MAŠINSKI FAKULTET NIŠ**

Saša R. Pavlović, dipl. inž. mašinstva, student doktorskih studija na Mašinskom fakultetu u Nišu,  
broj indeksa 20/07

**KATEDRI ZA TERMOTEHNIKU, TERMOENERGETIKU I PROCESNU TEHNIKU**  
**MAŠINSKOG FAKULTETA U NIŠU**

podnosi

**ZAHTEV ZA ODOBRENJE TEME DOKTORSKE DISERTACIJE**

Poštovani,

Budući da ispunjavam sve uslove za prijavu doktorske disertacije predviđene Zakonom o visokom obrazovanju, Statutom Univerziteta u Nišu i Statutom i Pravilnikom o doktorskim studijama Mašinskog fakulteta u Nišu, molim Veće Katedre za termotehniku, termoenergetiku i procesnu tehniku da mi odobri izradu doktorske disertacije pod radnim naslovom:

**ISTRAŽIVANJE OPTIMALNIH PARAMETARA SOLARNIH PARABOLIČNIH**  
**KONCENTRIŠUĆIH PRIJEMNIKA TOPLOTE SA ASPEKTA PRIMENE U SISTEMIMA**  
**POLIGENERACIJE**

Za mentora predlažem Prof. dr Velimira Stefanovića, redovnog profesora Mašinskog fakulteta u Nišu

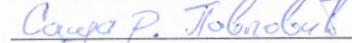
Uz zahtev prilažem:

1. Predlog radnog naslova doktorske disertacije,
2. Osnovne biografske podatke,
3. Užu naučnu oblast kojoj pripada doktorska disertacija,
4. Predlog mentora doktorske disertacije,
5. Predmet i aktuelnost istraživanja,
6. Naučni ciljevi i očekivani naučni doprinosi doktorske disertacije,
7. Metodologija istraživanja,
8. Okvirni sadržaj doktorske disertacije,
9. Pregled ostvarenih ESPB bodova,
10. Spisak objavljenih i saopštenih naučnih radova i projekata u čijoj sam realizaciji učestvovao

S poštovanjem,

Niš, Jun, 2013.

Podnosilac zahteva



**Saša R. Pavlović**, dipl. inž. mašinstva  
Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet

## **1. PREDLOG RADNOG NASLOVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE**

Na osnovu konsultacija sa potencijalnim mentorom doktorske disertacije profesorom Velimirom Stefanovićem, a u skladu sa procedurama definisanim u okviru studijskog programa doktorskih studija, predlažem sledeći radni naslov teme doktorske disertacije:

### **ISTRAŽIVANJE OPTIMALNIH PARAMETARA SOLARNIH PARABOLIČNIH KONCENTRIŠUĆIH PRIJEMNIKA TOPLOTE SA ASPEKTA PRIMENE U SISTEMIMA POLIGENERACIJE**

## **2. OSNOVNI BIOGRAFSKI PODACI**

### **2.1. Lični podaci**

Saša (Radosav) Pavlović dipl. inž. mašinstva je rođen 20.08.1983. god u Prokuplju. Sada živi u Žitorađi.

### **2.2. Podaci o obrazovanju**

Osnovnu školu „Toplički Heroji“ završio je u Žitorađi 1998 god. gde i trenutno živi. Iste godine upisao je srednju tehničku školu „12 Februar“ (smer – mašinski tehničar) i završio je 2002. god u Nišu. Za postignut odličan uspeh u osnovnoj i srednjoj školi nagrađen je diplomama „Vuk Karadžić“. Mašinski fakultet u Nišu upisao je oktobra 2002 .god. Diplomirao je decembra 2007 .god. na smeru termotehnika, termoenergetika i procesna tehnika sa prosečnom ocenom 9,40 (devet i 40/100). Diplomski rad pod nazivom „Sistem automatske regulacije grejanja, hlađenja i pripreme sanitarne tople vode porodičnog stambenog objekta“ odbranio je sa ocenom 10 (deset).

Doktorske studije na studijskom programu Energetika i procesna tehnika upisao je 2007/2008.god. na Mašinskom fakultetu u Nišu. Nakon upisa doktorskih studija učestvovao je kao stipendista u okviru realizacije projekata u okviru programa tehnološkog razvoja koji se finansiraju od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

### **2.3. Profesionalna karijera**

Nakon položenih svih ispita na doktorskim studijama sa prosečnom ocenom 10.00, Saša Pavlović je zasnovao radni odnos na Mašinskom fakultetu u Nišu. 2011 godine izabran je u zvanje istraživač – saradnik na Katedri za termotehniku, termoenergetiku i procesnu tehniku. Učestvovao je u realizaciji više domaćih i međunarodnih projekata, ekspertiza, studija, itd. Kao rezultat pedagoškog rada angažovan je kao saradnik na izvođenju vežbi iz predmeta na profilu Termotehnika, termoenergetika i procesna tehnika: *Grejanje i toplifikacija, Osnovi grejne tehnike, Osnovi gasne tehnike, Daljinsko grejanje i Snabdevanje toplotnom energijom i gasom.*

### **3. UŽA NAUČNA OBLAST KOJOJ PRIPADA DOKTORSKA DISERTACIJA:**

Termotehnika, termoenergetika i procesna tehnika

### **4. PREDLOG MENTORA DOKTORSKE DISERTACIJE**

Prof. dr Velimir Stefanović, red. prof. Mašinskog fakulteta Univerziteta Nišu čija je uža naučna oblast Termotehnika, termoenergetika i procesna tehnika.

### **5. PREDMET I AKTUELNOST ISTRAŽIVANJA**

Iscrpljivanje klasičnih izvora energije: uglja, nafte, zemnog gasa i urana dovelo je do intenzivnog iznalaženju novih vidova obnovljivih izvora energije. Obnovljivi izvori energije su oni čiji se kapacitet ne smanjuje i pored intenzivnijeg korišćenja istih. Prirodni procesi, koji se neprekidno događaju na Većina ovih energetske resursa su, u suštini, posledica Sunčevog zračenja, kao u ostalom i sva fosilna goriva (ugalj, nafta, zemni gas) koja sad čine bazu modernih energetske sistema. Fosilna goriva nisu ništa drugo do milionima godina "skladištena Sunčeva energija". Računa se da Sunčevo zračenje na Zemljinu površinu ima snagu od oko 50 milijardi megavata, što je 10 hiljada puta više nego što su potrebe naše civilizacije. Nakon kogeneracije (istovremena proizvodnja električne i toplotne energije) i trigeneracije (proizvodnja električne i mogućnost grejanja i hlađenja), poligeneracija je sledeći korak. Poligeneracijski sistem ima tri ili više izlaznih oblika energije dok je za ulazne oblike dovoljan samo jedan oblik energije. Ovakvi sistemi koriste se u svrhu poboljšanja energetske efikasnosti, finansijske isplativosti kao i ekoloških standarda.

Poligeneracija opisuje integrisani proces koji ima jedan ili više izlaza koji uključuju energetske izlaze, proizvedene primenom jednog ili više prirodnih resursa. Sistem nalazi primenu tamo gde postoji potreba za toplotnom, rashladnom i električnom energijom počev od postrojenja malih snaga (individualne porodične zgrade), pa do postrojenja velikih snaga (energetske potrebe sportskih centara, bolnica, škola, aerodroma, hotela) ali i za specifične namene u različitim oblastima prehrambene industrije (pasterizacija, fermentacija, sušenje, zamrzavanje, hlađenje, itd), hemijske industrije kao i u poljoprivrednoj proizvodnji. Poligeneracioni sistem je zasnovan na upotrebi obnovljivih izvora energije i to biomase i solarne enegije, čiji su pozitivni uticaji na održivi razvoj već opšte poznati.

Ukoliko se sunčevo zračenje primenom odgovarajuće optike (sekundarnih koncentrišućih ogledala – optičkih elemenata) koncentriše, moguće je dobiti znatno više temperature. Takozvani srednjetemperaturni i visokotemperaturni solarni prijemnici, podobni su za rashladne sisteme, poligeneracione sisteme, industrijske procese i za proizvodnju električne energije. U prethodnom periodu radili smo na istraživanju i optimizaciji koncentrišućih solarnih prijemnika za oblast srednjetemperaturne konverzije sunčevog zračenja u toplotu P2CC (Parabolic and Circular Collector) i dobili zadovoljavajuće rezultate. Predmet istraživanja u predloženoj doktorskoj disertaciji su upravo solarni parabolični koncentrišući prijemnici za oblast srednjih i visokih temperatura (200 – 800 °C) i visokog koncentracionog odnosa od  $CR = (50 - 1000)$

Predmet rada na doktorskoj disertaciji je simulacija i optimizacija geometrisjkih, optičkih, termičkih parametara solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika toplote. U radu se

razmatraju solarni koncentrišući prijemnici i sistemi koji generišu toplotnu enegiju. Istraživanje u okviru doktorske disertacije uključuje razvoj energetski i ekološki viokoefektivnih solarnih koncentrišućih prijemnika i sistema. Istraživanja energetski i ekološki visokoefektivnog solarnog paraboličnog koncentrišućeg prijemnika biće fokusirana na analizi, razvoju i optimizaciji geometrijskih, optičkih, termičkih parametara različitih nivoa generisanih snaga (od 10 – 30 kW). U cilju postizanja većeg temperaturnog nivoa kao i veće toplotne efikasnosti sa prihvatljivim troškovima prilikom razvoja paraboličnih koncentrišućih prijemnika toplote i sistema neophodno je izabrati optimalnu kombinaciju parametara koji su od suštinske važnosti za realizaciju solarnih prijemnika i sistema. Potrebno je istaći da ne postoje optimalni parametri kojima bi se istovremeno ostvarila maksimalna toplotna efikasnost i dobio najbolji kvalitet generisane toplotne energije uz najniže troškove. Generisanjem najveće moguće količine sunčeve energije pomoću pomenutih prijemnika toplote i sistema maksimalno se izbegava potrošnja primarne i fosilne energije sa efektom staklene bašte.

Osnovna hipoteza od koje se polazi pri ovim istraživanjima je da tačno određeni optimalni parametri (geometrijski, optički, termički) odgovaraju generisanju određene količine toplotne i (električne energije) iz solarne energije. Veoma je važno pravilno projektovati solarne energetske sisteme, da bi oni proizveli maksimalnu količinu prihvatljive energije sa maksimalnom energetskom efikasnošću, minimalnim utroškom fosilne energije.

U akreditovanoj Laboratoriji za solarnu tehniku Mašinskog fakulteta u Nišu u proteklom periodu je realizovano više projekata posvećenih razvoju raznih tipova solarnih prijemnika radi njihove šire upotrebe. Trenutno, počev od januara 2011. godine u Laboratoriji za solarnu tehniku u toku je realizacija dva projekta: projekat Integralnih i Interdisciplinarnih Istraživanja (III 42006) „Istraživanje i razvoj energetski i ekološki visokoefektivnih sistema poligeneracije zasnovanih na obnovljivim izvorima energije” i projekat tehnološkog razvoja (TR 33015) „Istraživanje i razvoj srpske neto-nulte energetske kuće”. Sve navedene činjenice predstavljaju dobar osnov za definisanje teme i izradu ove doktorske disertacije.

## **6. NAUČNI CILJEVI I OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOSI DOKTORSKE DISERTACIJE**

Osnovni cilj izrade ove doktorske disertacije je da se primenom savremenih eksperimentalnih i numeričkih metoda istraživanja izvrši teorijsko i eksperimentalno istraživanje solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika toplote i da se utvrde različite geometrije istih, razmotre svi uticajni geometrijski, optički i termički parametri na mehanizam transformacije Sunčeve energije u toplotnu energiju, prenos toplote u uslovima ostvarivanja srednjih i visokih temperatura od 200-800 °C, kao i mogućnosti za povećanje efikasnosti pomenutih prijemnika. Da bi se taj cilj ostvario potrebno je razviti fizički, matematički model, metodologiju i algoritam za dinamičku simulaciju i optimizaciju rada solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika a sve u cilju dobjanja optimalnih parametara solarnog sistema.

Ostvarenje naučnog cilja doktorske disertacije bi se ravijalo kroz sledeće korake:

1. Analiza postojećih i razvoj novih algoritma za dinamičku simulaciju i optimizaciju rada solarnog paraboličnog koncentrišućeg prijemnika toplote,
2. Definisane metodologije ispitivanja energetske karakteristike solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika toplote,
3. Definisane optimalnih geometrijskih, optičkih i termičkih parametara (veličina) solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika za različite eksploatacione uslove (za primenu u sistemima poligeneracije),
4. Doktorska disertacija treba da podstakne rad na istraživanju, razvoju i primeni novih prototipova solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika sa primenom u visokoefektivnim sistemima poligeneracije.

Pošto je ovo nedovoljno zastupljena oblast, istraživanjem u okviru predložene doktorske disertacije došlo bi se kako do novih teorijskih saznanja, tako i do eksperimentalnih podataka koji bi mogli da se koriste u oblasti razmene toplote kod koncentrišućih solarnih prijemnika. Postavljeni fizički, matematički i numerički modeli predstavljali bi doprinos u teorijskom delu, ali pre svega u delu optimizacije pojedinih elemenata koncentrišućih solarnih prijemnika. Rezultati ovih istraživanja imali bi direktnu primenu pri izgradnji malih solarnih sistema ali i pri koncipiranju i izgradnji velikih poligeneracijskih sistema. Sprovedena energetska istraživanja treba da pokažu kao odgovarajući uslovi rada pri optimalnim parametrima solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika utiču na njihove energetske, eksergetske i druge performanse.

## **7. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

U eksperimentalnom delu istraživanja, koje bi bilo sprovedeno na laboratorijskoj eksperimentalnoj instalaciji u okviru solarne laboratorije na Mašinskom fakultetu u Nišu, izvršilo bi se ispitivanje uticajnih parametara kod solarnog paraboličnog koncentrišućeg prijemnika na njegove performanse. Ako postoji mogućnost ugradnje sistema za permanentno praćenje položaja Sunca, što jeste jedan od bitnih elemenata solarnog sistema ispitivao bi se i ovaj uticaj na performanse prijemnika.

Teorijski deo istraživanja konverzije sunčevog zračenja u toplotu kod koncentrišućih prijemnika podrazumevao bi obuhvatanje svih relevantnih uticajnih parametara od geometrije, optike prijemnika do fenomena prenosa toplote kondukcijom, konvekcijom, radijacijom. Dobijeni rezultati bi omogućili:

- definisanje kvalitetnih fizičkih modela pomenutog solarnog paraboličnog koncentrišućih prijemnika toplote,
- definisani fizički modeli bi omogućili da se postave matematički modeli koji bi obuhvatili sve napred pomenute uticajne parametre,
- postavljeni matematički modeli bi se verifikovali poređenjem sa eksperimentalno dobijenim rezultatima.

U procesu optimizacije, biće upotrebljena savremena sredstva (softveri) i metode energomonitoringa. Svaka optimizacija podrazumeva ostvarenje određene grupe ciljeva. Osnovni način rešavanja tog zadatka blisko je povezan sa razvojem i unapređenjem optimizacionih metoda i algoritama.

Eksperimentalna istraživanja u solarnoj laboratoriji na Mašinskom fakultetu u Nišu biće izvršena u okviru naučno – istraživačkog projekta u okviru programa integralnih i interdisciplinarnih istraživanja pod nazivom: „ Istraživanje i razvoj energetski i ekološki visokoefektivnih sistema poligeneracije zasnovanih na obnovljivim izvorima energije”. Projekat je finansiran od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije. Evidencioni broj projekta je III 42006, a vreme realizacije projekta je 2011 – 2014. Rukovodilac projekta je i mentor ove doktorske disertacije prof. dr Velimir Stefanović.

## **8. OKVIRNI SADRŽAJ DOKTORSKE DISERTACIJE**

1. Uvod
2. Pregled stranja istraživanja i identifikacija područja istraživanja
3. Podela prijemnika prema geometriji i karakteristikama
4. Uporedna analiza raznih tipova solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika
5. Mogućnosti primene solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika toplote u sistemima poligeneracije
6. Postavljanje fizičkog i matematičkog modela solarnog paraboličnog koncentrišućeg prijemnika toplote
7. Eksperimentalna provera relevantnih karakteristika solarnog paraboličnog koncentrišućeg prijemnika toplote obrada i analiza rezultata merenja
8. Izrada Numeričkog modela i verifikacija predloženog modela upoređenjem sa eksperimentalnim rezultatima
9. Analiza funkcije cilja upotrebom Monte – Carlo metoda za radijacioni prenos toplote
10. Metodologija Optimizacije (Optimizacija parametara solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika toplote primenom savremenih numeričkih metoda – termodinamička optimizacija-nestacionarna analiza
11. Kompjuterske simulacije i optimizacija (Monte Carlo Ray – Tracing simulacija)
12. Rezultati i analiza dobijenih rezultata
13. Zaključna razmatranja i preporuke za dalja istraživanja u oblasti solarnih paraboličnih koncentrišućih prijemnika
14. Literatura
15. Prilozi

Tabela 1: Preliminarni ostvareni broj ESPB bodova, Pravilnik o doktorskim studijama, član 20

ESPB na osnovu definisanih kriterijuma			ESPB
1.1. Diplomirani inženjer mašinstva			<b>300</b>
1.2. Polaganje predmeta na doktorskim studijama			<b>80</b>
Studijski istraživački rad	2.1. Učešće studenta na stručnom seminaru, simpozijumu, skupu iz oblasti doktorskih studija vrednije se sa 2 ESPB. Na taj način može se ostvariti najviše 4 ESPB.	Ref.: 5.1-5.2, $\Sigma = 2 \times 2 = 4$	Ostvareno na osnovu NIR <b>271.13</b>
	2.2. Učešće studenta u realizaciji naučno-istraživačkih projekata vrednuje se sa maksimalno 5 ESPB.	Ref.: 3.1-3.6 $\Sigma = 6 \times 5 = 30$	
	2.3. Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33) vrednuje se sa 7 ESPB. Na taj način može se ostvariti najviše 14 ESPB, bez obzira na broj takvih radova	Ref.: 1.4-1.33 $\Sigma = 30 \times 7 = 210$	
	2.4. Rad u vodećem časopisu nacionalnog značaja (M51) vrednuje se sa 8 ESPB. Na taj način može se ostvariti najviše 16 ESPB, bez obzira na broj takvih radova	Ref.: 1.35-1.36 $\Sigma = 2 \times 8 = 16$	
	2.5. Rad objavljen u časopisu međunarodnog značaja (M23), vrednuje se sa 10 ESPB.	Ref.: 1.2 - 1.3 $\Sigma = 10/2 + 10/3 = 8.33$	
	2.6. Rad objavljen u vodećem časopisu međunarodnog značaja (M22), vrednuje se sa 15 ESPB.	Ref.: 1.1 $\Sigma = 15/5 = 3$	
Rad na pripremi za prijavu teme doktorske disertacije, uključujući i prezentaciju njenog sadržaja članovima matične Katedre, vrednuje se sa maksimalno 20 ESPB			0
Teorijski, eksperimentalni i sumalacioni deo istraživanja u okviru doktorske disertacije i rad na tekstu disertacije vrednuje se sa maksimalno 20 ESPB			0
Rad na pripremi za odbranu i usmena javna odbrana doktorske disertacije vrednuje se sa maksimalno 20 ESPB			0
			<b>420</b>



<b>1. Naučno-stručni radovi</b>		
a) Rad objavljen u vodećem naučnom časopisu međunarodnog značaja		
1.1.	<i>Stefanovic V., Bojic M, <a href="#">Pavlović S.</a>, Apostolović N., Nikolić I., Djordjević Dj., Čatić D.:</i> <b>A PROTOTYPE OF SOLAR RECEIVER FOR MIDDLE TEMPERATURE CONVERSION OF SOLAR RADIATION TO HEAT</b> , Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A, Journal of Power and Energy, Vol. 8, No. 225, 2011, pp. 1111-1119, ISSN 0957-6509	M22 = 5p
b) Rad objavljen u časopisu međunarodnog značaja (M23)		
1.2.	<i>Stefanovic V., <a href="#">Pavlović S.</a>, Ilić Marko., Apostolović N.:</i> <b>NUMERICAL SIMULATION OF CONCENTRATING SOLAR COLLECTOR P2CC WITH A SMALL CONCENTRATING RATIO</b> , THERMAL SCIENCE, Vol.16, No. 2, 2012, pp. 531-543, ISSN 0354-9836	M23 = 3p
1.3.	<i>Ilić M., Stefanovic V., Ilić G., <a href="#">Pavlović S.</a>, Kuštrimović D.:</i> <b>NUMERICAL SIMULATION OF WALL TEMPERATURE ON GAS PIPELINE DUE TO RADIATION OF NATURAL GAS DURING COMBUSTION</b> , THERMAL SCIENCE, Vol.16, No. 2, 2012, pp. 583-595, ISSN 0354-9836	M23 = 3p
c) Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)		
1.4.	<i>Mančić M., Živković D., Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>:</i> <b>MODELING OF SMALL SCALE POLYGENERATION SYSTEMS</b> , Proceedings of 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” - SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 127-139.	M33 = 1p
1.5.	<i>Mančić M., Živković D., Stefanović V., Đorđević M., <a href="#">Pavlović S.</a>:</i> <b>REVIEW OF SOFTWARE FOR SIMULATION AND OPTIMIZATION OF ENERGY SYSTEMS</b> , 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” - SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 113-126	M33 = 1p
1.6.	<i>Stefanović V., Bojic M., Laković M., <a href="#">Pavlović S.</a>:</i> <b>ZATVORENI GRADSKI BAZEN U PIROTU – IZVOD IZ STUDIJE OPRAVDANOSTI PRIMENE ENERGETSKI VISOKOEFIKASNOG POLIGENERACIJSKOG POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU TOPLOTNE ENERGIJE</b> , 14 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology –Efficiency” - SIMTERM 2009, (ISSN 978-86-80587-96-7), Sokobanja, 13.- 16.10.2009., Serbia, pp. 375-384.	M33 = 1p
1.7.	<i>Živković D., Stefanović V., Mančić M., <a href="#">Pavlović S.</a>:</i> <b>ENERGY POTENTIAL OF BIOMASS AND THE BARRIERS OF ITS</b>	M33 = 1p

	<b>CONSUMPTION IN SERBIA</b> , 3 <sup>rd</sup> Regional Conference on Industrial Energy and Environmental Protection in Southeastern Europe – IEEP 2012, (ISSN 978-86-80587-96-7), Kopaonik, 2011	
1.8.	<i>Dorđević M., Stefanović V., Mančić M., <a href="#">Pavlović S.</a>: SOLAR ORGANIC RANKINE CYCLES</i> , 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” - SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 305-318	M33 = 1p
1.9.	<i>Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>, Stojanović A., Mančić M., Dorđević M.: EXPERIMENTAL DETERMINATION AND REVIEW OF HEAT PERFORMANCES OF THREE FLAT COLLECTORS AND A CPC-2V CONCENTRATING COLLECTOR WITH A SMALL CONCENTRATION RATIO</i> , 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” - SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 529-542	M33 = 1p
1.9.	<i>Ilić M., Stefanović V., Ilić G., <a href="#">Pavlović S.</a>: ABOVE GROUND PIPING UNDER THE INFLUENCE OF RADIATION</i> , 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” - SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 207-218	M33 = 1p
1.10.	<i>Stefanović V., Stojanović A., <a href="#">Pavlović S.</a>: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THERMAL TREATMENT OF MUNICIPAL SOLID WASTE</i> , 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” - SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 529-542	M33 = 1p
1.11.	<i>Stefanović V., Stojanović A., <a href="#">Pavlović S.</a>: IMPACT OF THE NUMBER AND OF THE TYPES OF THE COVERS ON THE TOP HEAT LOSS OF A SOLAR WATER HEATER FLAT PLATE COLLECTOR</i> , 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” - SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 369-377	M33 = 1p
1.12	<i>Stefanović V., Bojić M., <a href="#">Pavlović S.</a>, Ilić M., Janković Ž.: Prototip prijemnika za srednjetemperaturnu konverziju sunčevog zračenja u toplotu</i> , 42 <sup>th</sup> International congress on Heating, Ventilation and Climatization, KGH 2012, (ISBN 978-86-81505-61-8 (SMEITS), Belgrade, 30. 11.2011.-2.12.2011., Serbia, pp. 314-324	M33 = 1p
1.13.	<i>Stefanović V., Stojanović A., <a href="#">Pavlović S.</a>: POTENTIAL OF BIOMASS AS RENEWABLE ENERGY SOURCE IN SERBIA AND THE WORLD</i> , 15 <sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia „Energy – Ecology – Efficiency” -	M33 = 1p

	SIMTERM 2011, (ISSN 978-86-6055-018-9), Sokobanja, 18.-21.10.2011., Serbia, pp. 379-388	
1.14.	<i>Luković A., Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>, Ilić M., Janković Ž.:</i> <b>SURVEY ON BIOGAS PRODUCTION POTENTIAL IN SERBIA</b> , III Savjetovanje o Energetici u BiH sa međunarodnim učešćem”, na temu “ Energetska efikasnost i obnovljivi izvori”, (ISSN 978-86-6055-018-9), Neum, 28.-30.09.2011., Bosna i Hercegovina, pp. 293-300	M33 = 1p
1.15.	<i>Stefanović V., Stojanović A., <u>Pavlović S.</u>, Luković A., Janković Ž.:</i> <b>CONTRIBUTION OF BIOMASS TO THE SUSTAINABLE ENERGY DEVELOPMENT IN SERBIA</b> , III Savjetovanje o Energetici u BiH sa međunarodnim učešćem”, na temu “ Energetska efikasnost i obnovljivi izvori”, (ISSN 978-86-6055-018-9), Neum, 28.-30.09.2011., Bosna i Hercegovina, pp. 308-318	M33 = 1p
1.16.	<i>Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>, Mančić M., Živković D.:</i> <b>MATHEMATICAL MODELING OF DOUBLE PARABOLIC CONCENTRATOR CPC-2V WITH SMALL CONCENTRATION RATIO</b> , 43 <sup>th</sup> International congress on Heating, Ventilation and Climatization, KGH 2012- KGH 2012 (ISBN 978-86-81505-64-9), Belgrade, 5.-7.12.2012.,Serbia, pp. 183-192	M33 = 1p
1.17.	<i>Mančić M., Živković D., Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>:</i> <b>FEASIBILITY OF SMALL TRIGENERATION FOR DECENTRALIZED ENERGY IN COMERCIAL BUILDINGS</b> , The Seventh International Symposium on Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering - KOD 2012, (ISBN 978-86-7892-399-9), Balatonfüred, 24.-26.05.2012., Hungary, pp. 271-277	M33 = 1p
1.18.	<i>Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>, Apostolović N., Živković D., Mančić M.:</i> <b>MATEMATIČKI MODEL I NUMERIČKI PRORAČUN KONCENTRIŠUĆEG SOLARNOG PRIJEMNIKA P2CC</b> , Medjunarodno savetovanje u organizaciji saveza energetičara, ENERGETIKA 2012, (ISSN 0354-8651), Zlatibor, 27.- 30. 03.2012., Srbija, pp. 25-32	M33 = 1p
1.19.	<i>Mančić M., Živković D., Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>,</i> <b>POSSIBILITIES FOR SMALL AND MICRO TRIGENERATION FOR DECENTRALIZED ENERGY PRODUCTION</b> , International Conference on district energy, 2012, (ISBN 978-86-7892-399-9), Portorož, 25.- 27.03.2012., Slovenia, pp. 27-40	M33 = 1p
1.20.	<i>Živković D., Mančić M., Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>,</i> <b>BIOMASS IN SERBIA – RESOURCES, BARRIERS AND POSSIBLE SOLUTIONS</b> , 2 <sup>nd</sup> International Conference Industrial Engineering And Environmental Protection 2012 (IEEP 2012), (ISBN: 978-86-7083-758-4), Zrenjanin, October 31 th, 2012., Serbia, pp. 187-192	M33 = 1p
1.21.	<i>Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>:</i> <b>MATHEMATICAL MODELLING AND NUMERICAL SIMULATION OF CPC-2V CONCENTRATING SOLAR COLLECTOR</b> , 4 <sup>th</sup> IEEE International Symposium on Exploitation of Renewable Energy Sources - EXPRES 2012, (ISBN 978-86-854-09-70-7), Subotica 9.-10. 03.2012., Serbia, pp. 101-109	M33 = 1p

1.22.	<i>Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>, Ilić M., Bojić M.:</i> <b>NUMERICAL SIMULATION OF CPC-2V CONCENTRATING SOLAR COLLECTOR IN FORTRAN</b> , 6 <sup>th</sup> Global Conference on Power Control and Optimization, (ISSN 978-983-44483-49). Las Vegas, 6.-8.08.2012, USA, pp. 18-26	M33 = 1p
1.23.	<i>Ilić M., Ilić G., Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>, Bojić M.:</i> <b>ABOVE GROUND PIPING UNDER THE INFLUENCE OF RADIATION</b> , 6 <sup>th</sup> Global Conference on Power Control and Optimization, (ISSN 978-983-44483-49). Las Vegas, 6.-8.08.2012, USA, pp.32-38	M33 = 1p
1.24.	<i>Mančić M., Živković D., Vukić M., Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>:</i> <b>SINTHEYSIS AND SYMULATION OF A HYBRID TRIGENERATION SYSTEM USING TRNSYS SOFTWARE</b> , 43 <sup>th</sup> International congress on Heating, Ventilation and Climatization, KGH 2012, (ISBN 978-86-81505-64-9), Belgrade, 5.-7.12.2012.,Serbia, pp. 171-182	M33 = 1p
1.25.	<i>Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>, Apostolović N., Bojić M.:</i> <b>MATHEMATICAL MODEL AND NUMERICAL SIMULATION OF PARABOLIC SOLAR COLLECTOR</b> , 2 <sup>th</sup> International Conference on Building Energy and Environment, - COBEE 2012, (ISBN 978-0-981-6881-9-0; 0-981-6881-9-5), Boulder ,August 1-4, 2012, Colorado, USA, pp. 273-280	M33 = 1p
1.26.	<i>Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>, Perić S., Nikolić S.:</i> <b>NUMERICAL AND EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THERMAL EFFICIENCY OF THE P2CC SOLAR COLLECTOR FOR MEDIUM TEMPERATURE CONVERSION OF SOLAR RADIATION TO HEAt</b> , 11 <sup>th</sup> International SAUM Conference 2012, Systems, Automatic Control and Optimization – Systems, Automatic Control and Measurements 2012, (ISBN: 978-86-6125-072-9), Niš, 14.-16.11.2012., Serbia, pp. 201-204	M33 = 1p
1.27.	<i>Živković D., Milčić D., Stefanović V., Mančić M., <a href="#">Pavlović S.</a>:</i> <b>ENERGY EFFICIENCY ANALYSIS OF INDOOR SWIMMING POOLS USING ENERGY BALANCE METHOD</b> , 43 <sup>th</sup> International congress on Heating, Ventilation and Climatization, KGH 2012, (ISBN 978-86-81505-64-9), Belgrade, 5.-7.12.2012.,Serbia, pp. 289-298	M33 = 1p
1.28.	<i><a href="#">Pavlović S.</a>, Stefanović V.,Mijajlović M., Suljković S. and Ilić M.:</i> <b>REVIEW OF SOFTWARE FOR SIMULATION AND OPTIMIZATION OF CONCENTRATING SOLAR COLLECTORS</b> , 29 <sup>th</sup> International Conference, "ENERGY 2013", ISBN 3554-8651, Zlatibor, 26-29 March, 2013, pp. 121-131.	M33 = 1p
1.29.	<i>Ilić M., Stefanović V., Ilić G., <a href="#">Pavlović S.</a>, Suljković S.:</i> <b>CFD SIMULATION OF COMBZSTION, RADIATION OF NATURAL GAS AND ITS INFLUENCE ON ABOVE GROUND PIPING</b> , 29 <sup>th</sup> International Conference, "ENERGY 2013", ISBN 3554-8651, Zlatibor, 26-29 March, 2013, pp. 133-140.	M33 = 1p
1.30.	<i>Suljković S., Stefanović V., <a href="#">Pavlović S.</a>, Bojić M., Ilić M.:</i> <b>PREGLED ZGRADA NULTE ENERGIJE: DEFINICIJE, STRATEGIJE, PROJEKTOVANJA, TEHNOLOGIJE I PRIMERI</b> , 29 <sup>th</sup> International Conference, "ENERGY 2013", ISBN 3554-8651, Zlatibor, 26-29 March, 2013, pp. 152-161	M33 = 1p
1.31.	<i>Cvetković D., Bojić M., Stefanović V., Taranović D., Miletić M., <a href="#">Pavlović S.</a>:</i> <b>DEVELOPMENT OF EXPERIMENTAL PROCEDURE FOR INVESTIGATION LOW –</b>	M33 = 1p

	<b>TEMPERATURE HEATING SYSTEMS</b> , 7th International Quality Conference, Kragujevac, May 24 <sup>th</sup> 2013 2013 (ISBN: 978-86-86663-94-8) pp.79-84 .	
1.32.	<b><u>Pavlović S.</u>, Stefanović V., Suljković S.: A REVIEW OF PARABOLIC SOLAR COLLECTORS IN THE WORLD AND THEIR POTENTIAL USE IN SERBIA</b> , 4 <sup>th</sup> Regional Conference: Industrial Energy and Invironmental Protection in South Eastern Europe, Divcibare, Serbia June 26-29	M33 = 1p
1.33	<b>Suljković S, Stefanović V., <u>Pavlović S</u> : A REVIEW OF TECHNOLOGIES AND STRATEGIES TOWARDS NET ZERO ENERGY BUILDINGS THROUGH EXAMPLES ALL OF THE WORLD</b> , 11 <sup>th</sup> International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology DEMI 2013, University of Banja Luka, 30 <sup>th</sup> May – 1 <sup>th</sup> June 2013. ISBN: 978-99938-39-45-3, p.561-566.	
d) Poglavlje u knjizi ili prevod izvornog teksta u obliku studije, poglavlja ili članka, stručna redakcija prevoda naučne monografije knjige		
1.34	<i>Stefanović V., <u>Pavlović S.</u></i> : Hanbook of Research on Novel Soft Computing Intelligent Algorithms, Theory and Practical applications, Pandian M., Vasant, Hershey PA 17033-1240, USA Article title: <b>SYSTEMS WITH CONCENRATING SOLAR RADIATIONS</b> , 17 May, 2013.	M44 = 2p
e) Rad objavljen u vodećem naučnom časopisu nacionalnog značaja		
1.35.	<i>Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>, Apostolović N.</i> : <b>A PROTOTYPE RECEIVER FOR MEDIUM TEMPERATURE CONVERSION ON SOLAR RADIATION TO HEAT</b> , Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics, Vol. 10, No. 1, 2011, pp 37-49, ISSN 1820-6417	M51 = 2p
1.36.	<i>Stefanović V., <u>Pavlović S.</u>, Apostolović N.</i> : <b>MATHEMATICAL MODEL AND NUMERICAL SIMULATION OF CPC-2V CONCENTRATING SOLAR COLLECTOR</b> , Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics, Vol. 10, No. 2, 2011, pp 153-166, ISSN 1820-6417	M51 = 2p
<b>2. Tehnička i razvojna rešenja</b>		
2.1	<i>Stefanović V., Živković D., <u>Pavlović S.</u>, Mančić M.</i> „ <b>LABORATORIJSKO POSTROJENJE ZA ISPITIVANJE EKSPLOATAACIONIH KARAKTERISTIKA APSORPCIONIH TOPLOTNIH PUMPI</b> “, Mašinski fakultet Niš, Niš, 2008. Za potrebe projekta ”Primena savremenih tehnologija za grejanje, hlađenje i klimatizaciju” Projekat realizovan zahvaljujući programu, Partnership for Education and Community Development (PECD) Program. Institute of International Education. Sponzor: DIN Fabrika Duvana A.D. Niš, Phillipe Morris International.	M85 = 4p

<b>3. Učešće u realizaciji projekata</b>	
a) naučno-istraživački projekti	
3.1.	<b>INTELIGENTNO – ADAPTIVNO UPRAVLJANJE SISTEMIMA TOPLIFIKACIJE.</b> Nacionalni program ENERGETSKA EFIKASNOST, Projekat broj: NP EE242006, Mašinski fakultet u Nišu, Niš, 01.05.2005 - 30.04.2008. Rukovodilac projekta: Prof. dr Velimir Stefanović. Pozicija na projektu: stipendista - doktorant
3.2.	<b>NUMERIČKA I EKSPERIMENTALNA SIMULACIJA RADA SISTEMA RASHLADNE VODE KONDENZATORA U CILJU POVEĆANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI RADA TERMOELEKTRANA.</b> Naučno - istraživački projekat u okviru Programa tehnološkog razvoja, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije . Evidencioni broj projekta: TR 18006. Realizacija projekta: 2008/2010. Rukovodilac projekta: Prof. dr Slobodan Laković. Pozicija na projektu: stipendista – doktorant
3.3.	<b>THE CONSTRUCTION CLUSTER “DUNĐER”</b> participates in the 7 th FP European project entitled OPEN HOUSE (7th FP ENV – 2009. 3.1.5.2). This project deals with criteria for assessment the quality of the loacation of office buildings. Rukovodilac projekta: Prof. dr Đorđe Đorđević. Pozicija na projektu: istraživač saradnik – doktorant.
3.4.	<b>IDEJNI PROJEKAT – KONCEPT TOPLOTNE PUMPE VODA – VODA.</b> Investitor: Građevinski klaster “DUNĐER” NIŠ. Realizacija projekta: maj, 2011. Rukovodilac projekta: prof. dr Velimir Stefanović. Pozicija na projektu: istraživač saradnik – doktorant.
3.5.	<b>POLIGENERACIJA - FAKTOR ODRŽIVOG RAZVOJA.</b> Centar za promociju i popularizaciju nauke Republike Srbije, 2012. Rukovodilac projekta: Prof. dr Velimir Stefanović. Pozicija na projektu: istraživač saradnik – doktorant.
3.6.	<b>ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ ENERGETSKI I EKOLOŠKI VISOKOEFEKTIVNIH SISTEMA POLIGENERACIJE ZASNOVANIH NA OBNOVLJIVIM IZVORIMA ENERGIJE.</b> Naučno-istraživački projekat u oviru Programa integralnih i interdisciplinarnih istraživanja, koji finansira Ministarstvo Prosvete i nauke Republike Srbije. Evidencioni broj projekta: III 42006. Realizacija projekta: 2011/2014. Rukovodilac projekta: Prof. dr Velimir Stefanović. Pozicija na projektu: istraživač saradnik – doktorant
<b>5. Učešće na seminarima</b>	
5.1.	Učešće na edukativnom seminaru o korišćenju KoBSON servisa: „ <b>ELEKTRONSKI IZVORI INFORMACIJA U NAUCI – značaj, vrste, dostupnost, procena vrednosti</b> “, Niš, 8. decembar, 2008
5.2.	Učešće na edukativnom seminaru u okviru <i>UNESCO</i> projekta: „ <b>INFLUENCE OF ENERGY EFFICIENCY OF SOLAR ENERGY ON ECONOMIC AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT FOR THE WESTERN BALKAN REGION</b> “. Regionalni centar za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju Niš  Tema: <b>STUDIJA PRIMENE SISTEMA SOLARNE POLIGENERACIJE NA PRIMERU NETO - NULTE KUĆE ZA USLOVE GRADA NIŠA</b>