

Naziv istraživanja: Primijenjena istraživanja trigeneracijskih sustava s dizalicama topline koje rade s prirodnim radnim tvarima

Sažetak: U EU je pokrenut ciklus intenzivnih istraživanja procesa i sustava tehnike hlađenja s ekološki prihvatljivim radnim tvarima te visokoučinkovitim kogeneracijskih i trigeneracijskih sustava namijenjenih za korištenje kod novih i obnovljenih zgrada i u sustavima daljinskih grijanja i hlađenja s tzv. pametnim mrežama elektrodistribucije. Novopredloženi projekt je nastavak dosadašnjih istraživanja voditelja projekta na takvim sustavima i primjeni prirodnih radnih tvari. Biti će usmjeren na tehničke aspekte primjene kompresijskih i apsorpcijskih dizalica topline u kombinaciji s visokoučinkovitim sustavima kogeneracije i trigeneracije s plinskim motorima ili turbinama. Analizirat će se primjene dizalica topline za grijanje i hlađenje novih i obnovljenih zgrada. Predložiti će se rješenja za korištenje sustava s malim sadržajem amonijaka i drugih prirodnih radnih tvari. Analize će se provesti koristeći mjerenja i prikupljene podatke o razvijenim i izgrađenim sustavima tijekom dosadašnjeg istraživanja, a koristiti će se i simulacijski modeli. Valjanost razvijenih simulacijskih modela će se provjeriti mjerenjima na laboratorijskim ispitnim postrojenjima i postojećim postrojenjima opremljenim mjernim sustavima. Simulacijski modeli poslužiti će za istraživanje ponašanja sustava u stvarnim uvjetima eksploatacije. Time će se dobiti podaci za ocjenu utjecaja na okoliš (potrebe za pogonskom energijom, emisije štetnih tvari u okoliš, smanjenje sadržaja radne tvari u uređajima), ekonomsko vrednovanje (troškovi), konstrukcijsku optimizaciju uređaja (sustavi s malim sadržajem radne tvari, povećanje učinkovitosti), definiranje algoritama za optimalno vođenje uređaja i sustava. Razvijeni numerički modeli kompresijskih apsorpcijskih rashladnih uređaja te kogeneracijskih uređaja će poslužiti za utvrđivanje optimalnog načina gradnje i vođenja, mogućnosti korištenja sunčeve energije i otpadnih toplina u zgradama i sustavima daljinskih grijanja i hlađenja. Simulacije i analiza mogućih područja primjene dati će odgovor o tehničkim aspektima i očekivanom udjelu obnovljivih izvora energije u energetske bilanci zgrada ili sveukupnih sustava daljinskih grijanja i hlađenja, te mogućnostima postizanja energetske bilance zgrada koja bi omogućila standard gotovo nula energetske zgrade.

Istraživački tim:

Osnovni tim:

Prof. dr. sc. Branimir Pavković  
Prof. dr. sc. Zmagoslav Prelec  
Doc. dr. sc. Viktor Dragičević  
Doc. dr. sc. Dubravko Franković  
Boris Delač, znanstveni novak

Suradnici:

Damir Mađerić, doktorand, Sveučilište Sjever u Varaždinu  
Zvonimir Janković, doktorand, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu  
Miljenko Tomljenović, doktorand, Tomljenović d.o.o. u Slavonskom Brodu  
Ivica Glavan, doktorand, Sveučilište u Zadru

Objavljeni radovi (2013., 2014.):

1. Delač, Boris; Prelec, Zmagoslav; Pavković, Branimir.

Tehnološka, ekonomska i ekološka analiza zamjene energenta u bolničkom energetskom sustavu. // KGH - naučno stručni časopis za klimatizaciju, grejanje i hlađenje Društva za KGH Saveza mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije. 43 (2014) , 1; 93-100 (članak, znanstveni).

2. Pavković, Branimir.

Refrigerants - Part 1: Properties and air - conditioning applications. // The REHVA European HVAC Journal. 50 (2013) , 5; 7-11 (članak, znanstveni).

3. Pavković, Branimir.

Refrigerants - Part 2: Past, present and future perspectives of refrigerants in air-conditioning applications. // The REHVA European HVAC Journal. 50 (2013) , 6; 28-33 (članak, znanstveni).

4. Franković, Dubravko; Šestan, Marko; Karlović, Davor.

Dual axis tracking system with PV panels as teaching tool // Proceeding of the International Conference on Innovative Technologies / Car, Zlatan ; Kudlaček, Jan ; Szalay, Tibor (ur.).

Budimpešta : Tehnički fakultet, 2013. 349-352 (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni)

5. Šestan, Marko; Franković, Dubravko; Karlović, Davor.

Numerical Simulation and Construction of a Hybrid PV/T Panel // Proceeding of the International Conference on Innovative Technologies / Car, Zlatan; Kudlaček, Jan; Szalay, Tibor (ur.).

Budimpešta: Tehnički fakultet, 2013. 353-356 (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).

Ostale aktivnosti:

1. Suradnik na projektu Ivica Glavan, dipl. ing. izradio je doktorski rad pod naslovom „Modeliranje, simulacija i optimizacija trigeneracijskih energetskih sustava“. Obrana je predviđena za ponedjeljak 30. lipnja 2014. u 11:00 sati. Mentor rada je prof. dr. sc. Zmagoslav Prelec, istraživač na projektu.
2. Voditelj projekta Branimir Pavković je u okviru aktivnosti na IPA ADRIACOLD projektu ev. br. 08/13 izradio energetsku studiju, numeričku dinamičku simulaciju i projekt sustava solarnog hlađenja i pripreme sanitarne tople vode s vakuumskim solarnim kolektorima i apsorpcijskim rashladnim uređajem koji radi sa smjesom vode i litijevog bromida za specijalnu bolnicu Thalassotherapy u Crikvenici. Sustav je u gradnji, biti će dovršen do kraja srpnja 2014. Pripremljen je rad o

simulaciji i detaljima projekta, koji će se do polovice srpnja predložiti za objavljivanje u časopisu „Energy and Buildings“. Nakon provedbe mjerenja tijekom ljeta 2014. predložiti će se za isti časopis i drugi rad s prikazom i usporedbom rezultata simulacije i mjerenja.

3. Voditelj projekta Branimir Pavković je zajedno s glavnim projektantom Krešimirom Hećimovićem iz firme INOCON, u okviru aktivnosti na MED EMILIE projektu (Ref. 4785) definirao koncept rješenja solarnog sustava hlađenja u laboratorijima Tehničkog fakulteta u Rijeci. Sustav će pogoniti toplina iz vakuumskih solarnih kolektora, a apsorpcijski rashladni uređaj raditi će sa smjesom vode i amonijaka. Gradnja sustava je ugovorena i biti će dovršena do polovice kolovoza 2014. Sustav se uklapa u planirane aktivnosti laboratorija na Zavodu za termodinamiku i energetiku Tehničkog fakulteta u Rijeci, a financiran je sredstvima EU fondova.
4. Voditelj projekta Branimir Pavković je uz Antu Čikića i Ivana Samardžića, profesore Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu, koautor na knjizi „Konvektivno sušenje piljenog drva“. Doprinos Branimira Pavkovića odnosi se na primjenu dizalica topline u sušionicama za piljeno drvo. Knjiga će izaći iz tiska u rujnu 2014.
5. Suradnik na projektu Damir Mađerić je pripremio i dao na recenziju knjigu „Tehnika hlađenja“, koja se planira za objavljivanje kao skripta Sveučilišta Sjever u Varaždinu.
6. Suradnik na projektu Damir Mađerić, profesor Tehničkog fakulteta u Rijeci Bernard Franković i voditelj projekta Branimir Pavković su pripremili rad pod naslovom „Numerical analysis of conductive thermal resistance during ice bank forming around a tube bundle placed in line inside limited volume water bath“ koji se predlaže za objavljivanje u časopisu „International Journal of Refrigeration“.
7. Suradnik na projektu Boris Delač, i profesori Tehničkog fakulteta Anica Trp i Kristian Lenić su pripremili rad pod nazivom „Numerical investigation of heat transfer enhancement in fin and tube heat exchanger using vortex generators“ koji je predložen za objavljivanje u časopisu „International Journal of Heat and Mass Transfer“.