

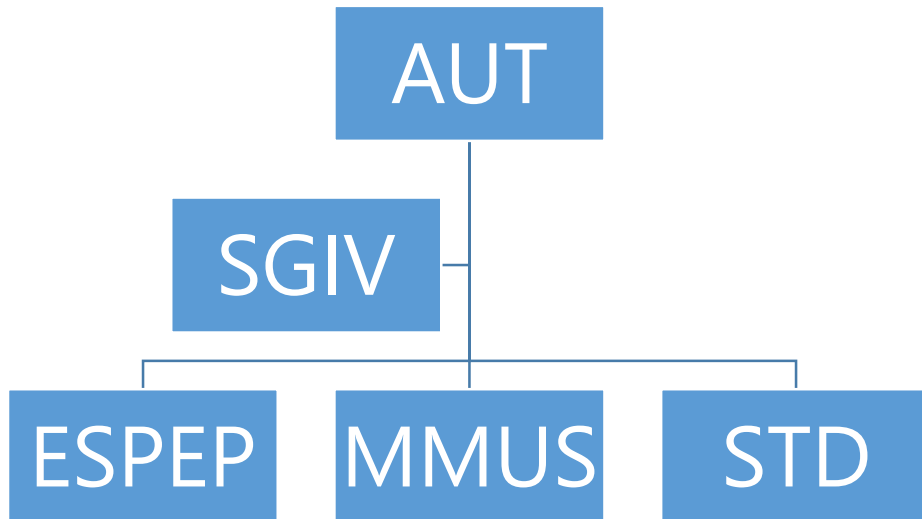
# Sigurnija i učinkovitija kogeneracijska i trigeneracijska postrojenja



Tehničko-administrativna provedba projekta

Goran Pavlov

# Općenito o projektu



ADM – Administrativno upravljački tim

SGIV – Odjel za suradnju s gospodarstvom i intelektualno vlasništvo

ESPEP – Elektro strojarstvo i poluvodički energetske pretvarači

MMUS – matematičko modeliranje i upravljački sustavi

STD – Strojarstvo i termodinamika

Trajanje: 16 mjeseci (20. veljače 2016.)

Multidisciplinarno istraživanje (strojarstvo, automatika, energetika) 3 razvojno-istraživačka tima, 5 organizacijskih tijela

## Glavni rezultati:

- Razvijen, izrađen i testiran sustav upravljanja kogeneracijskim / trigeneracijskim postrojenjem
- Razvijen, izrađen i testiran funkcionalan prototip frekventnog pretvarača sa visokom nazivnom frekvencijom
- Projektirana i izrađena apsorpcijska dizalica topline, te puštena u pogon na fakultetu ili u prostorima partnera na projektu

# Aktivnosti i vremenski plan projekta

## **Radni paketi (5):**

- I. Interdisciplinarno industrijsko istraživanje elektroenergetskih i upravljačkih tehnologija, proizvoda i komponenti kogeneracijskog / trigeneracijskog postrojenja
- II. Širenje rezultata istraživanja i stjecanje intelektualnog vlasništva
- III. Eksperimentalni razvoj elektroenergetskih i upravljačkih tehnologija, proizvoda i komponenti CHP/CHCP postrojenja i ispitnog/testnog okruženja
- IV. Razvoj prototipova tehničkih rješenja i testiranje sustava u praksi
- V. Usmjeravanje istraživačkih aktivnosti potrebama gospodarstva (širenje rezultata)

# I. Interdisciplinarno industrijsko istraživanje elektroenergetskih i upravljačkih tehnologija, proizvoda i komponenti kogeneracijskog / trigeneracijskog postrojenja

Aktivnosti / Mjeseci	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
1.1. Industrijsko istraživanje frekvencijskog pretvarača za kontrolu brzine vrtnje visokobrzinskog generatora i prijenos električne energije u mrežu	X	X	X	X									X	X	X	X
1.2. Industrijsko istraživanje upravljanja kogeneracijskim / trigeneracijskim ORC postrojenjima temeljenih na matematičkom modelu	X	X	X											X	X	X
1.3. Industrijsko istraživanje primjene kogeneracijskih postrojenja u rezidencijalnim sredinama														X	X	X

## Rezultati:

- Simulacijsko rješenje frekventnog pretvarača u Matlab-u, Električna shema upravljačke elektronike frekv. pretvarača razvijena i spremna za transfer na PCB
- Snimljena karakteristika postrojenja (radne točke), Izrađen matematički model upravljanja, Projektirani hardverski simulator ORC postrojenja
- Znanstveni radovi: Primjena CHCP u rezidencijalnim sredinama, Upravljanje kogeneracijskim postrojenjima, Upravljanje visokobrzinskim električnim strojevima

## II. Širenje rezultata istraživanja i stjecanje intelektualnog vlasništva

Aktivnosti / Mjeseci	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
2.1 Formiranje i rad odbora za suradnju s gospodarstvom i intelektualno vlasništvo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2. Pisanje i podnošenje prijava za zaštitu intelektualnog vlasništva									X	X	X	X	X			
2.3. Objavljivanje radova u stručnim časopisima														X	X	X

### Rezultati:

- Izrađeni vizualni identitet projekta, marketinški alati (projektne brošure, plakati (2), web stranice), Organizacija događanja "Transfer znanja i znanstvena izvrsnost FESB-a", Sudjelovanje na SASO sajmu, sudjelovanje na B2B događanjima (Ured za transfer tehnologije (2), Sajam Hanover)
- Podnesena patentna prijava za zaštitu intelektualnog vlasništva (1)
- Znanstveni radovi (3) poslani časopisima za objavu

### III. Eksperimentalni razvoj elektroenergetskih i upravljačkih tehnologija, proizvoda i komponenti CHP/CHCP postrojenja i ispitnog/testnog okruženja

<b>Aktivnosti / Mjeseci</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>01</b>	<b>02</b>
3.1. Eksperimentalni razvoj frekvencijskog pretvarača temeljenog na DC/DC pretvaraču			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.2. Eksperimentalni razvoj motor-generator grupe za potrebe testiranja frekvencijskog pretvarača temeljenog na DC/DC pretvaraču	X	X	X	X	X	X	X	X								
3.3. Eksperimentalni razvoj upravljačkog sustava ORC postrojenja temeljenog na matematički modelu upravljanja			X	X	X	X	X	X	X	X						
3.4. Eksperimentalni razvoj apsorpcijske dizalice topline (ADT)													X	X	X	X

#### **Rezultati:**

- Sve cjeline frekventnog pretvarača pojedinačno testirane, prototip frekv. pretvarača izrađen i testiran u lab. uvjetima
- Matematički simulator i programska podrška za isti izrađena i testirana, Upravljački algoritam za upravljanje ORC ciklusom izrađen i testiran na matematičkom simulatoru
- Izvedbeni projekt Apsorpcijske dizalice topline (ADT) izrađen, Motor-generator grupa projektirana, dostavljena i ispitana u lab. uvjetima

## IV. Razvoj prototipova tehničkih rješenja i testiranje sustava u praksi

Aktivnosti / Mjeseci	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
4.1. Puštanje u rad, testiranje i optimiranje frekvencijskog pretvarača na modelu konstruirane visokobrzinske motor-generator grupe													X	X	X	X
4.2. Sastavljanje/montaža postrojenja apsorpcijske dizalice topline, programiranje upravljačkog sustava i testiranje karakteristika, parametara i općeg ponašanja kogeneracijskog / trigeneracijskog sustava te optimiranje parametara matematičkog modela upravljanja i parametara upravljanja frekvencijskog pretvarača u svrhu povećanja efikasnosti postrojenja														X	X	X

### Rezultati:

- Izrađen frekvencijski pretvarač temeljenog za upravljanje visokobrzinskim strojevima (gotov proizvod) sa optimiranim upravljačkim karakteristikama (user/application features)
- Trigeneracijsko postrojenje pušteno u rad; Testiran / optimiran matematički model upravljanja
- Snimljene termodinamičke / vibracijske karakteristike gotovog postrojenja (?)

## V. Usmjeravanje istraživačkih aktivnosti potrebama gospodarstva (širenje rezultata)

<b>Aktivnosti / Mjeseci</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>01</b>	<b>02</b>
5.1. Uključivanje projektnih rezultata u redovne nastavne aktivnosti osoblja uključenih na projekt															X	X
5.2. Usmjeravanje istraživačkog rada studenata potrebama gospodarstva								X	X	X	X	X	X			

### **Rezultati:**

- Ukupno 3 kolegija nadopunjena sa rezultatima ovog projekta
- Oformljen 1 izborni predmet na temu provedenog istraživanja ili područja sličnog istraživanom
- Započeta 2 seminarska i 2 diplomska rada na temelju provedenog istraživanja ili područja sličnog istraživanom



# ESPEP Tim (voditelj Božo Terzić)

	Radni paket 1	Radni paket 3	Radni paket 4
Opis	Simulacijsko rješenje u Matlab-u,  Električna shema razvijena i spremna za transfer na PCB	Pojedinačno testiranje funkcionalnih cjelina  Laboratorijsko testiranje prototipa frekventnog pretvarača	Finalno sastavljanje frekventnog pretvarača (gotov proizvod)  Optimiranje upravljačkih parametara
Rezultati	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Simulacijski model frekventnog pretvarača (screenshot)</li><li>▪ Energetska shema frekventnog pretvarača</li><li>▪ El. shema upravljačkog sustava (screenshot)</li><li>▪ Znanstveni rad: <u>Upravljanje visokobrzinskim električnim strojevima</u></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fotografije prototipa frekventnog pretvarača (prije sastavljanja)</li><li>▪ Izvještaji sa testiranja (Izvještaj + dokumentacija), 2 kom.</li><li>▪ Izrađena upravljačka pločica i program upravljanja frekv. pretvaračem (Izvještaj o napretku i fotografija)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Izrađen gotov proizvod (frekv. pretvarač) (FOTO)</li><li>▪ Puštanje u rad na testnog postrojena (Izvještaj)</li><li>▪ Elaborat (mjerjenja i ispitivanja)</li></ul>

# MMUS Tim (voditelj Ozren Bego)

	Radni paket 1	Radni paket 3	Radni paket 4
Opis	<p>Snimljena karakteristika postrojenja (radne točke)</p> <p>Izrađen matematički model upravljanja</p> <p>Projektirani hardverski simulator ORC postrojenja</p>	<p>Izrada i testiranje upravljačkih algoritama na matematičkom simulatoru</p>	<p>Puštanje trigeneracijskog sustava u rad</p>
Rezultati	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Rezultati snimanja karakteristike postrojenja</li><li>▪ Dijagram toka upravljanja</li><li>▪ Nacrt matematičkog simulatora (PLC konfiguracija)</li><li>▪ Znanstveni rad, upravljanje kogeneracijskim postrojenjima</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Izvedbeni projekt upravljačkog ormara (ORC)</li><li>▪ Sastavljen matematički simulator</li><li>▪ Elaborat o provedenim simulacijskim mjerenjima</li><li>▪ Elaborat o provedenim on-site mjerenjima</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Izvještaj o puštanju u rad</li><li>▪ Snimljena mjerenja</li></ul>

# STD Tim (voditelj Dražen Bajić)

	Radni paket 1	Radni paket 3	Radni paket 4
Opis	Izrada tehničke studije na kraju projekta koja obrađuje tehničke modele CHP/CHCP	Projektiranje ADT-a ispitivanje motor-generator grupe	Pušanje trigeneracijskog sustava u rad
Rezultati	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Znanstveni rad, primjena CHCP u rezidencijalnim sredinama</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Izvedbeni projekt ADT-a (Banko)</li><li>▪ Rezultati mjerenja (Despalatović + Novi)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Izvještaj o puštanju u rad</li><li>▪ Snimljena mjerenja</li></ul>

# Administrativni zadaci

- Fotografirati sve vanjske aktivnosti
- Pisati mjesečne radne sate (sukladnost s vremenskim planom)  
Obrazac mjesečnog izvještaja
- Sudjelovati u izradi tehničke specifikacije za javnu nabavu
- O promjenama u projektu obavještavati projektnog menadžera  
Goran Pavlov, Soba 308, T: 305 608; M: 091 534 3718; E: [gpavlov@fesb.hr](mailto:gpavlov@fesb.hr);
- Prisustvovati sastancima provedbenog vijeća (1 x mjesečno)  
Odnosi se na administrativni tim, voditelje razvojnih timova, članove tvrtke partnera

# Evidencija radnog vremena

Boj ugovora <upisati>  
Posredničko tijelo razine 1 Ministarstvo <upisati>  
Posredničko tijelo razine 2 Središnja agencija za financiranje i ugovaranje  
Naziv projekta <upisati>  
Korisnik <upisati>  
Ime zaposlenika (člana tima) >upisati>

Za mjesec:

(Mjesec)

(Godina)

Br. obračunske isprave  
za isplatu plaće

Opis aktivnosti

<Jasno i informativno opisati aktivnosti koje je član tima obavio u relevantnom mjesecu. U opisu je potrebno napraviti **jasnu poveznicu s očekivanim pokazateljima i rezultatima projekta** te navesti mjesto/a obavljanja aktivnosti (osobito naglasiti trajanje aktivnosti koje su provedene na drugim lokacijama za koje se traži nadoknada sredstva za isplaćene dnevnice)>

Broj radnih  
sati:

Broj noćenja:

Broj dnevnica:

Lokacija:

Zaposlenik:

(potpis)

(datum)

Odobrio/la:

(potpis)

(datum)

# REZIME

1. Tko je tko
2. Upoznavanje s projektom
3. Metodologija provedbe