

Sveučilište u Rijeci
Tehnički fakultet

Sveučilišni diplomski studij strojarstva

Izborne skupine

Termotehnika

Procesno i energetska strojarstvo

Brodostrojarstvo

TERMOTEHNIKA

PROCESNO I ENERGETSKO STROJARSTVO

BRODOSTROJARSTVO



1. Specifičnosti

2. Zavod za termodinamiku i energetiku

3. Predmeti i terenska nastava

4. Mogućnosti zaposlenja

5. Znanstvenoistraživački i stručni rad

ENERGETSKA UČINKOVITOST

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

DOPRINOS ZELENOJ TRANZICIJI



Nacionalna razvojna strategija
Republike Hrvatske



Razvojni smjer 3.
ZELENA I
DIGITALNA
TRANZICIJA

Predmeti **Zavoda za termodinamiku i energetiku** obrađuju stručne teme iz područja termotehnike, energetike, broskog strojarstva i zelenih tehnologija.

Obilježja izbornih skupina





TERMOTEHNIKA PROCESNO I ENERGETSKO STROJARSTVO BRODOSTROJARSTVO

- suvremena problematika
- korištenje specijaliziranih računalnih programa
- rad u laboratorijima
- stručni posjeti postrojenjima
- stjecanje praktičnih inženjerskih znanja u projektiranju
- otvorene perspektive i raznolike mogućnosti zapošljavanja
- mogućnost nastavka obrazovanja na doktorskom studiju









Zavod za termodinamiku i energetiku

Katedre

-  Katedra za brodsko strojarstvo
-  Katedra za procesno energetska strojarstvo i zaštitu okoliša
-  Katedra za tehniku hlađenja
-  Katedra za termodinamiku i termotehniku



Laboratoriji

-  Laboratorij za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju
-  Laboratorij za industrijsku energetiku i zaštitu okoliša
-  Laboratorij za motore
-  Laboratorij za tehniku hlađenja
-  Laboratorij za toplinska mjerenja
-  Laboratorij za toplinske turbostrojeve

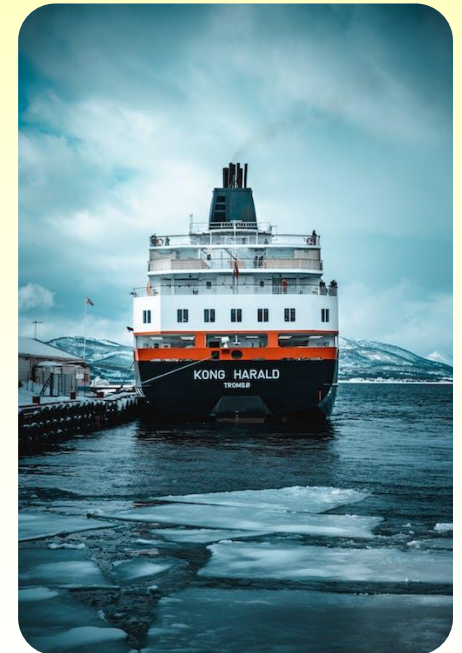


Izborne skupine

TERMOTEHNIKA

PROCESNO I ENERGETSKO STROJARSTVO

BRODOSTROJARSTVO



Predmeti

TERMOTEHNIKA

Sem.	Obavezni predmeti
I.	Laboratorijske vježbe u termotehnici Tehnički izmjenjivači topline
II.	Energetski i procesni uređaji Numeričko modeliranje u termodinamici
III.	Tehnika hlađenja Tehnika klimatizacije i automatska regulacija Termodinamika smjesa
IV.	Plinska tehnika Toplinska mjerenja

Sem.	Izborni predmeti
II.	Kompresori Toplinske turbine
III.	Obnovljivi izvori energije Termoenergetska postrojenja
IV.	Goriva, maziva i voda Inženjerstvo zaštite okoliša Računalno modeliranje sustava u termoenergetici i termotehnici

PROCESNO I ENERGETSKO STROJARSTVO

I.	Laboratorijske vježbe u termotehnici Tehnički izmjenjivači topline
II.	Energetski i procesni uređaji Toplinske turbine
III.	Motori Termodinamika smjesa Termoenergetska postrojenja
IV.	Inženjerstvo zaštite okoliša Oprema procesnih postrojenja

II.	Kompresori Numeričko modeliranje u termodinamici
III.	Obnovljivi izvori energije Tehnika hlađenja Tehnika klimatizacije i automatska regulacija
IV.	Goriva, maziva i voda Plinska tehnika Računalno modeliranje sustava u termoenergetici i termotehnici Toplinska mjerenja

BRODO-STROJARSTVO

I.	Brodsko elektrotehnika Laboratorijske vježbe u termotehnici Brodski sustavi
II.	Toplinske turbine Brodski energetski uređaji
III.	Brodski termotehnički sustavi Motori
IV.	Brodski palubni strojevi Brodski propulzori

II.	Kompresori Numeričko modeliranje u termodinamici Prijenosnici snage Objekti morske tehnologije
III.	Obnovljivi izvori energije Odobalne operacije Goriva, maziva i voda
IV.	Inženjerstvo zaštite okoliša Opremanje i remont broda Plinska tehnika

Laboratorijske vježbe u termotehnici

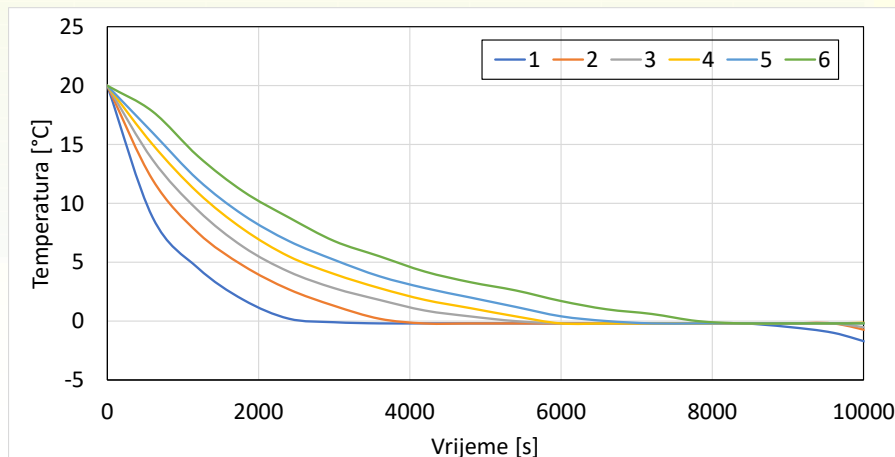
I. semestar

1 sat predavanja

2 sata laboratorijskih vježbi

- razvijanje praktičnih vještina za provođenje mjerenja
- mjerenje tlaka, temperature, vlažnosti i brzine strujanja zraka
- mjerenje protoka mase, toplinske vodljivosti materijala, sastava dimnih plinova, razine buke
- određivanje ogrjevne moći krutih i plinovitih goriva, ispitivanje svojstava i otkrivanje pogrešaka u materijalu

Vrijeme [s]	Napon [μ V]					
	Sonda 1	Sonda 2	Sonda 3	Sonda 4	Sonda 5	Sonda 6
0	800	800	800	800	800	800
600	352	480	548	600	640	712
1200	180	300	376	436	480	560
1800	72	188	252	312	360	440
2400	8	108	168	220	272	352
3000	-4	52	112	160	208	272
3600	-8	8	72	112	152	220
4200	-8	-8	36	72	112	168



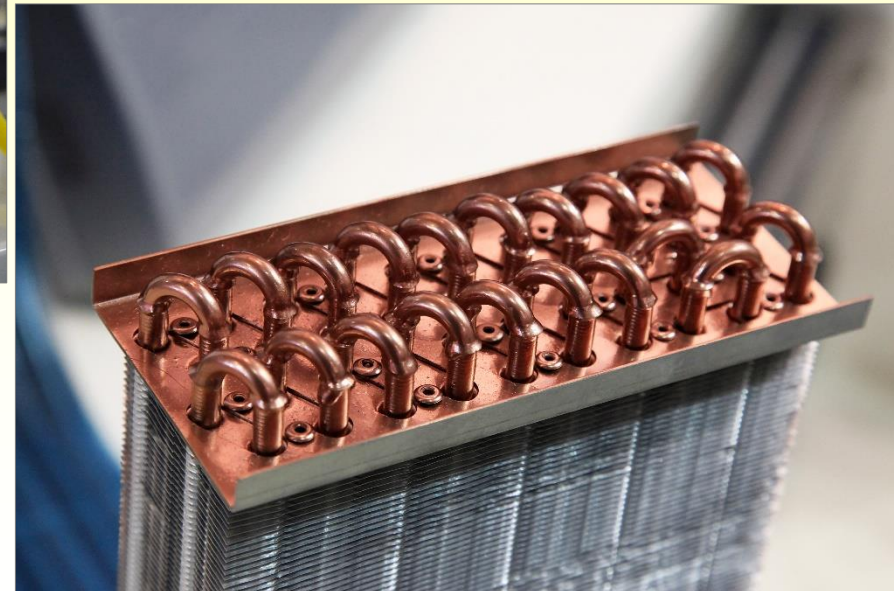
Tehnički izmjenjivači topline

I. semestar

2 sata predavanja

2 sata auditornih vježbi

- rekuperatori, regeneratori i direktni izmjenjivači topline
- izvedbe izmjenjivača topline
- analiza izmjene topline i izrada termodinamičkih proračuna



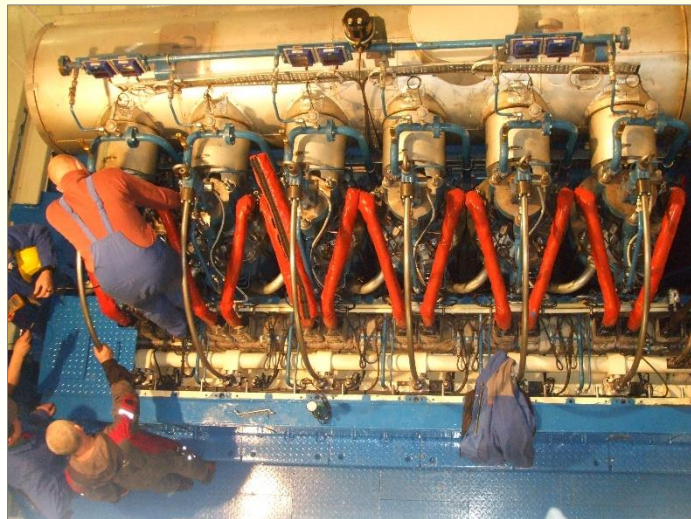
Brodski sustavi

II. semestar

3 sata predavanja

1 sat laboratorijskih vježbi

- brodski pogonski sustavi
- brodski sustavi općih službi
- brodski sustavi za transport tekućih tereta
- brodski sustavi za transport ukapljenih plinova



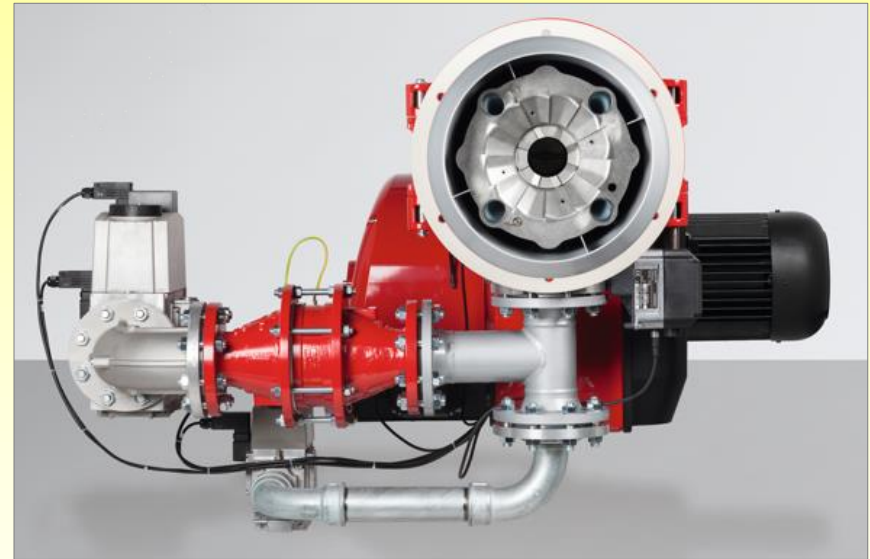
Energetski i procesni uređaji

II. semestar

3 sata predavanja

2 sata auditornih vježbi

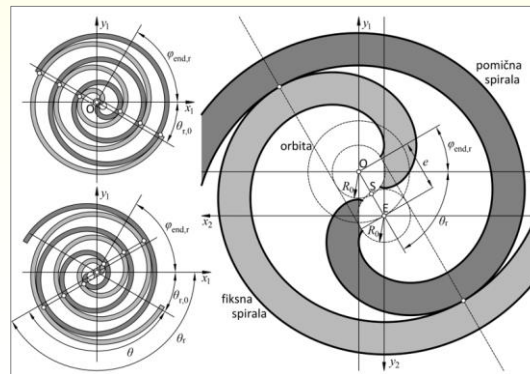
- stacionarni generatori pare, oprema generatora pare
- termodinamički proračun generatora pare i proračun čvrstoće
- osnove regulacije generatora pare i armatura



Kompresori

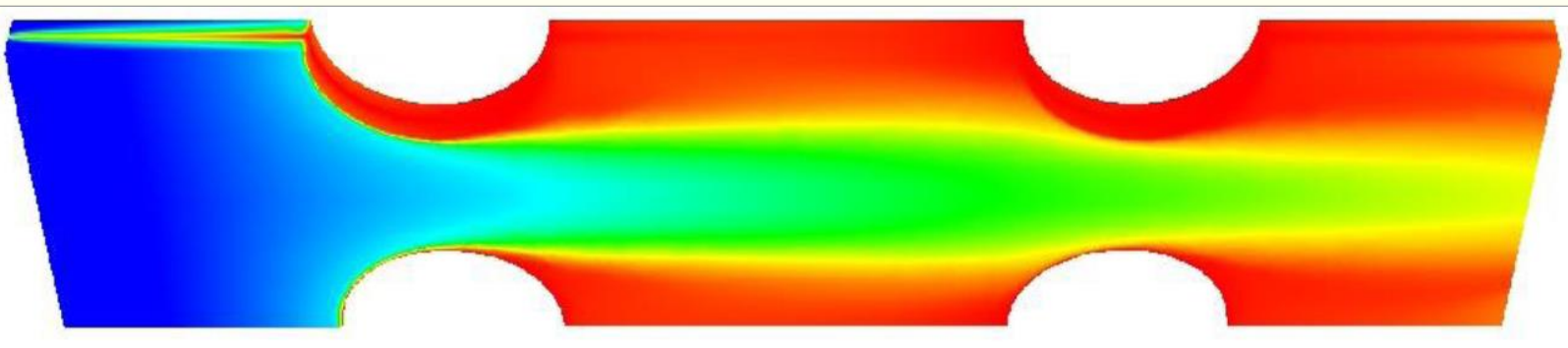
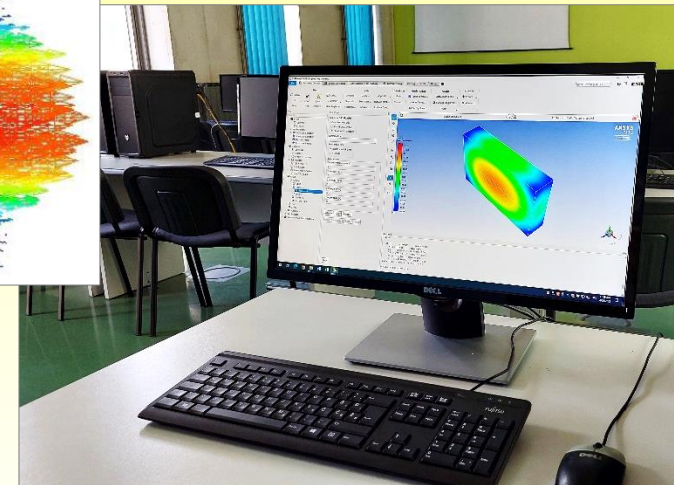
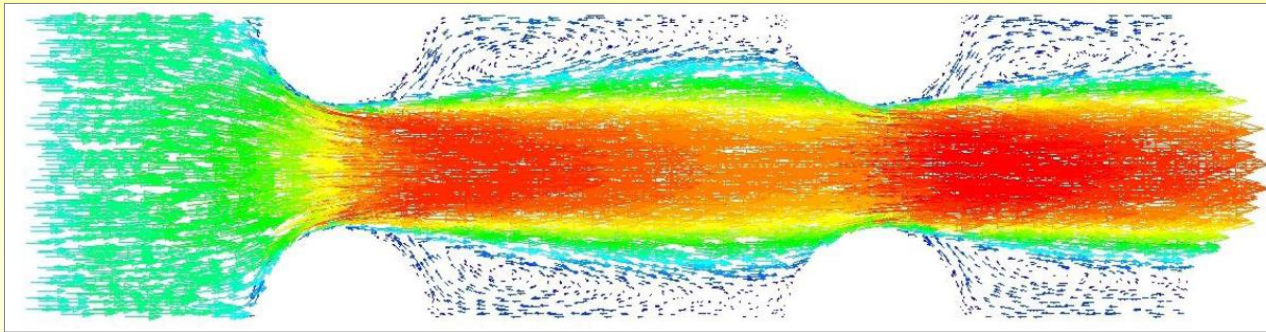
II. semestar 2 sata predavanja
1 sat auditornih vježbi

- termodinamičke osnove, proračuni, konstrukcija i simulacija rada različitih tipova kompresora
- primjena kompresora u tehnici hlađenja, sustavima komprimiranog zraka i industrijskim postrojenjima



Numeričko modeliranje u termodinamici

- matematičko modeliranje procesa strujanja i izmjene topline
- numeričko rješavanje primjenom metode kontrolnih volumena
- računalne simulacije korištenjem specijaliziranog softvera (ANSYS Fluent)



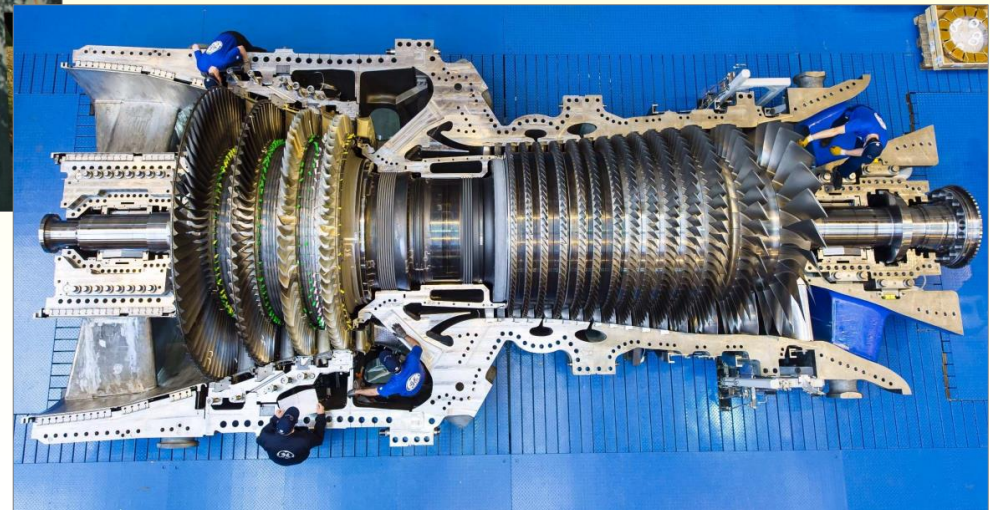
Toplinske turbine

II. semestar

3 sata predavanja

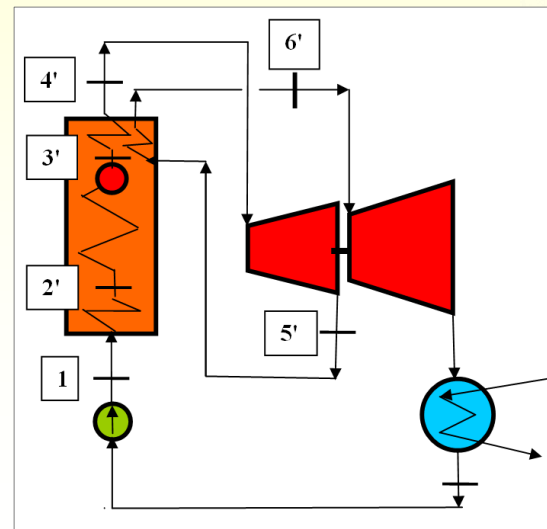
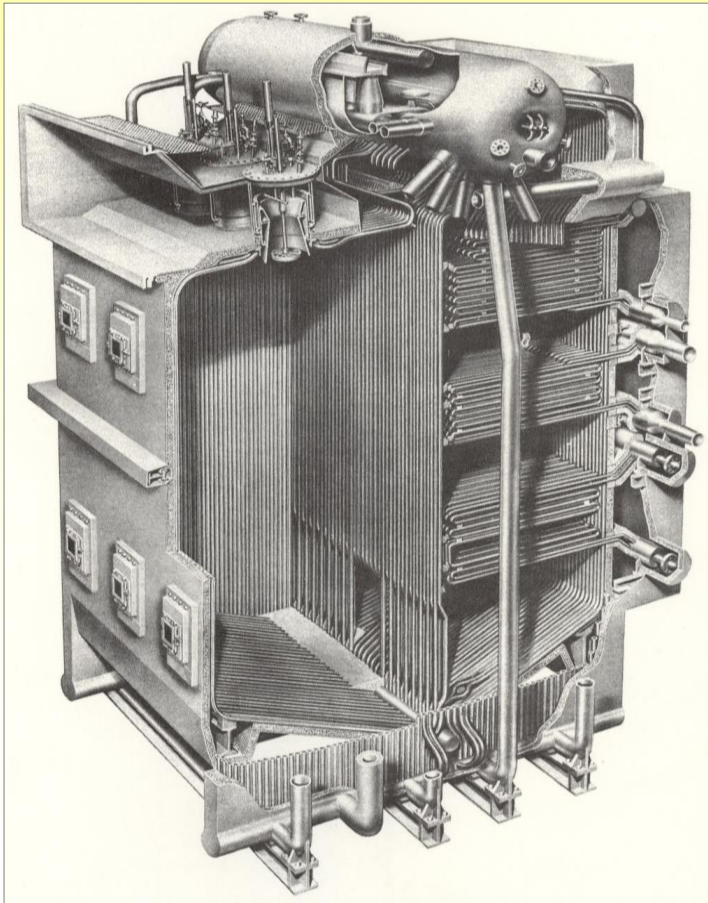
2 sata auditornih vježbi

- objašnjenje i analiza procesa parnih i plinskih turbina
- detalji pomoćnih sustava (regulacija, hlađenje, podmazivanje)
- numerički proračuni stupnjeva turbine (parne i plinske)
- numerička analiza i optimizacija cjelokupnih turbinskih postrojenja



Brodski energetske uređaji

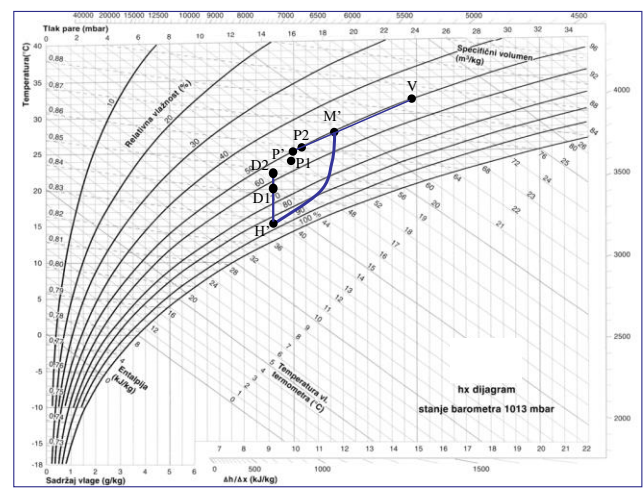
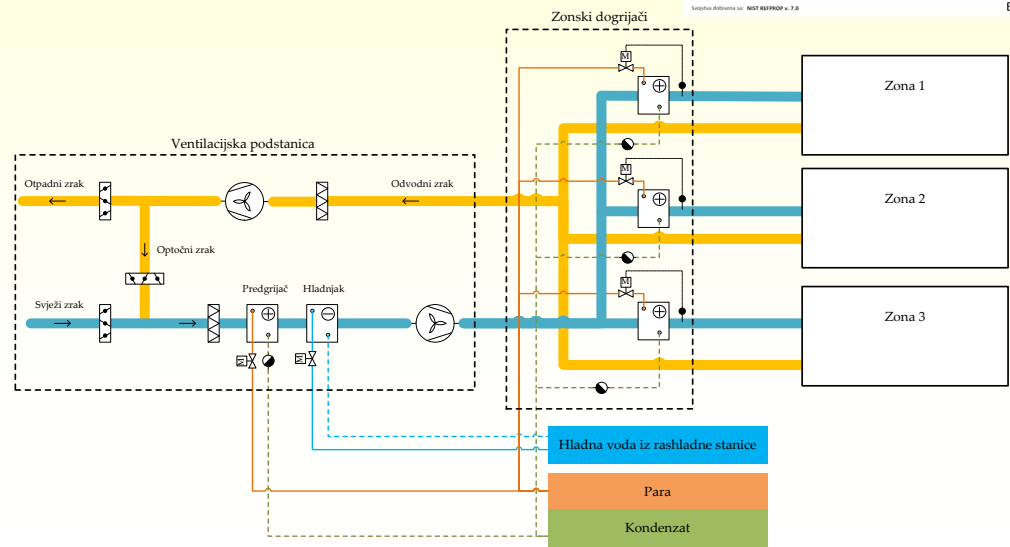
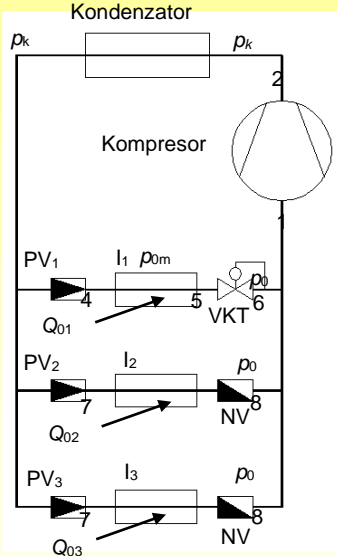
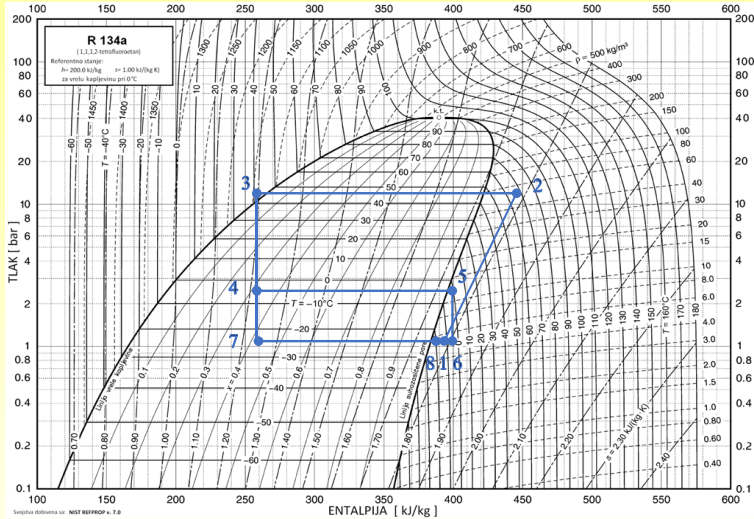
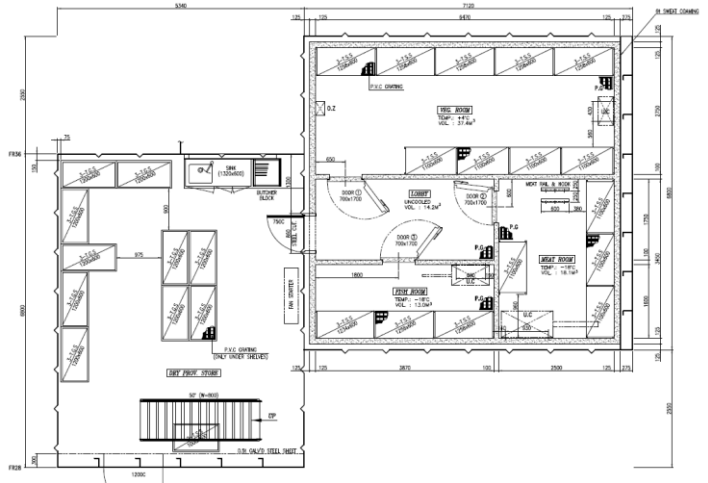
- izvedbe brodskih generatora pare
- termodinamički proračun brodskog generatora pare
- pomoćni sustavi i oprema brodskih generatora pare
- vrelouljni kotlovi za grijanje tekućih tereta



Brodski termotehnički sustavi

III. semestar 3 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi

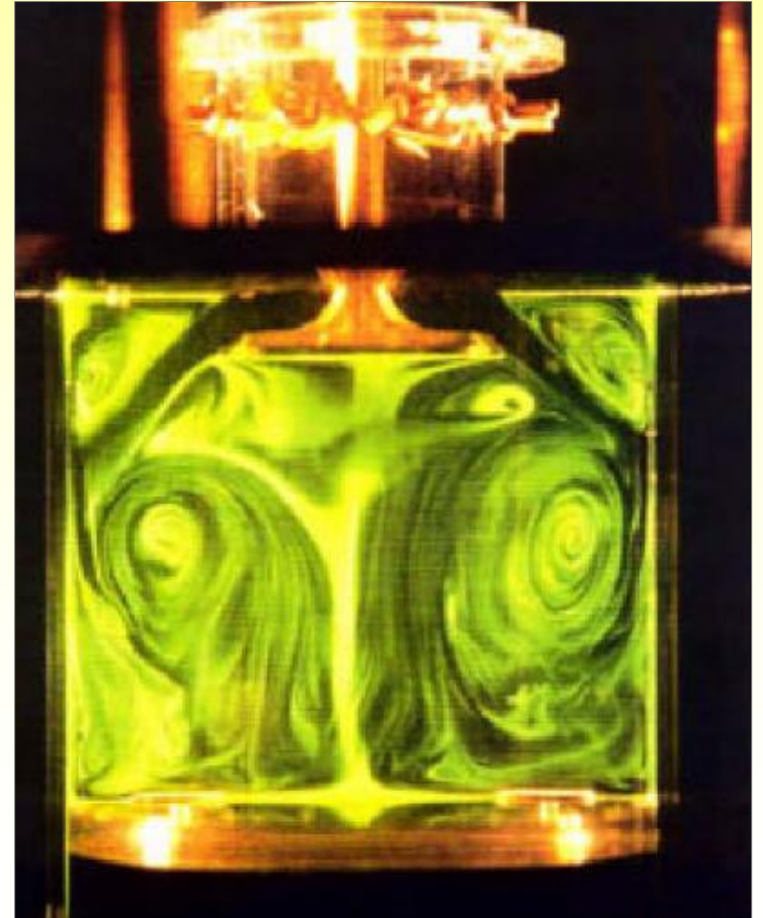
- brodski rashladni uređaji i sustavi
- sustavi klimatizacije na brodovima



Motori

III. semestar 3 sata predavanja
1 sat auditornih vježbi
1 sat laboratorijskih vježbi

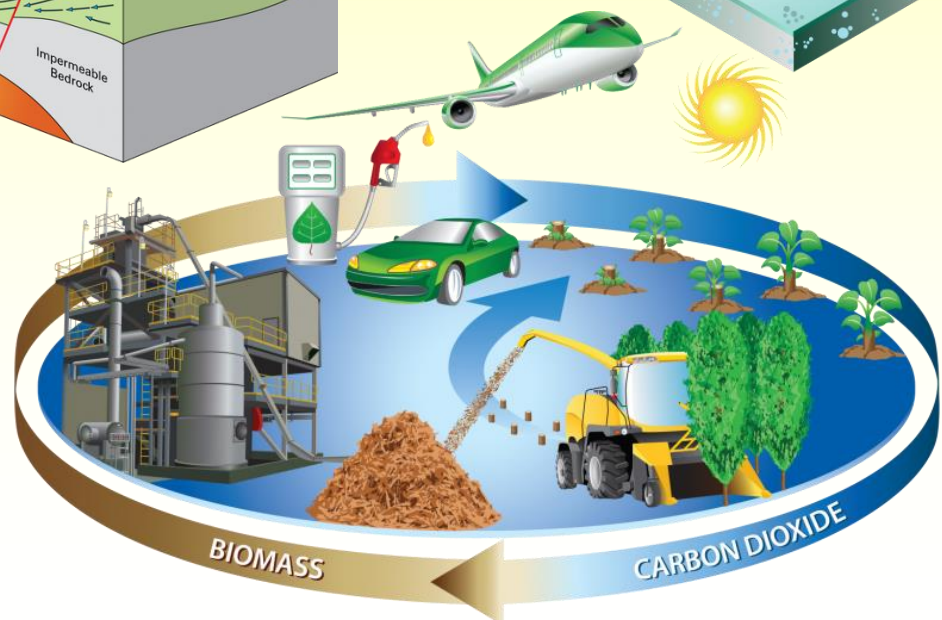
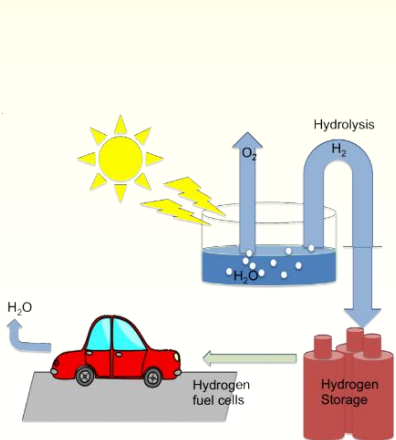
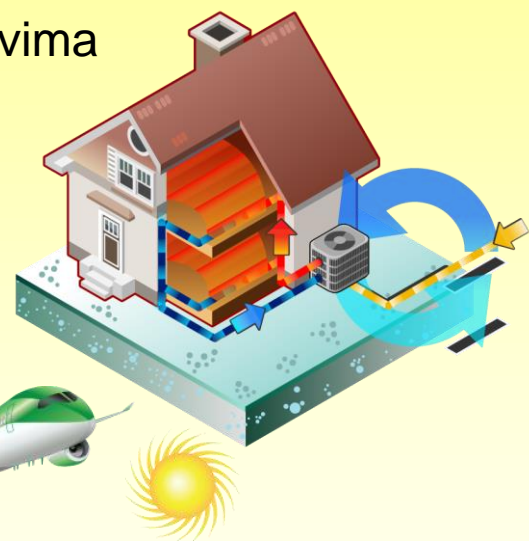
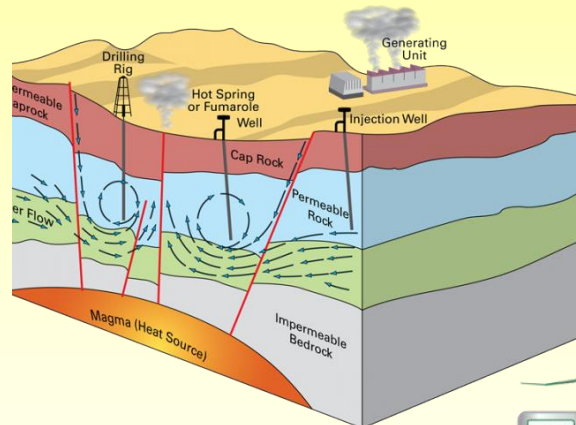
- detalji procesa motora i pomoćnih sustava
- numerički proračuni komponenti motora i radnog procesa
- numeričke simulacije motora u programu LOTUS



Obnovljivi izvori energije

III. semestar 3 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi

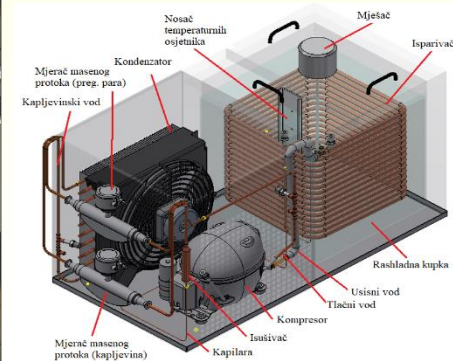
- komponente i sustavi za iskorištavanje energije Sunca i vjetra
- geotermalna energija, dizalice topline
- iskorištavanje biomase, proizvodnja bioplina i biogoriva
- primjena vodikovih tehnologija u budućim energetskeim sustavima



Tehnika hlađenja

III. semestar 3 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi

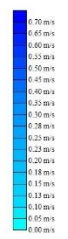
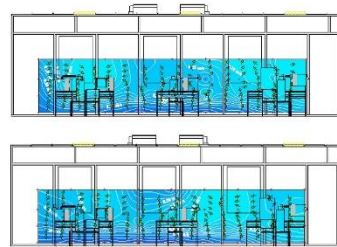
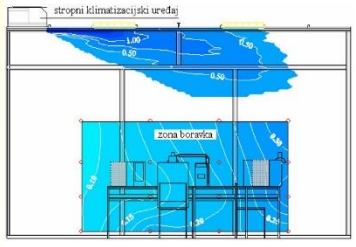
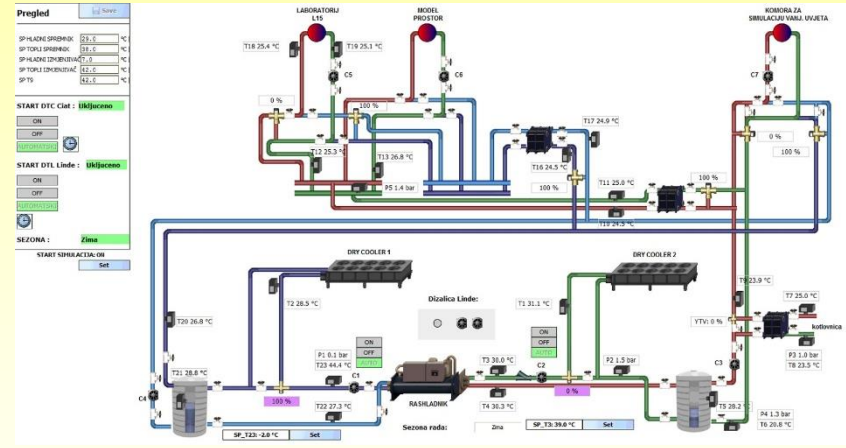
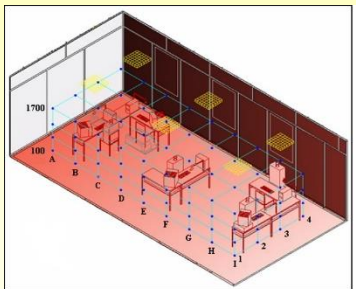
- kompresijski i apsorpcijski rashladni procesi, industrijski procesi
- rashladni uređaji: izvedbe, sastavni dijelovi, regulacija, simulacija rada uređaja
- primjene: rashladni uređaji i dizalice topline u sustavima za grijanje i klimatizaciju, pripremu i obradu hrane i u industrijskim procesima, simulacija sustava



Tehnika klimatizacije i automatska regulacija

III. semestar 3 sata predavanja
1 sat auditornih vježbi

- lokalni i središnji sustavi mehaničke ventilacije i klimatizacije
- posredni i neposredni sustavi grijanja i hlađenja zgrada
- klima-komore – izvedbe, komponente, dimenzioniranje, automatizacija rada
- sustavi automatizacije i upravljanja zgradom



Termodinamika smjesa

III. semestar 3 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi

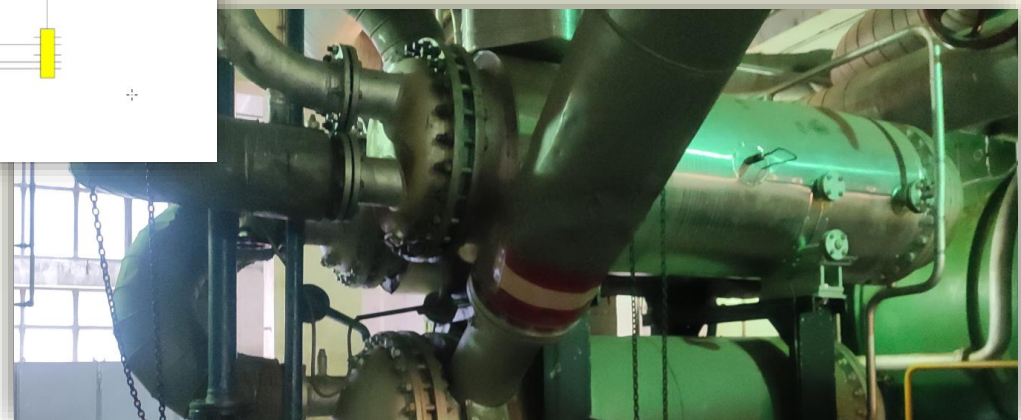
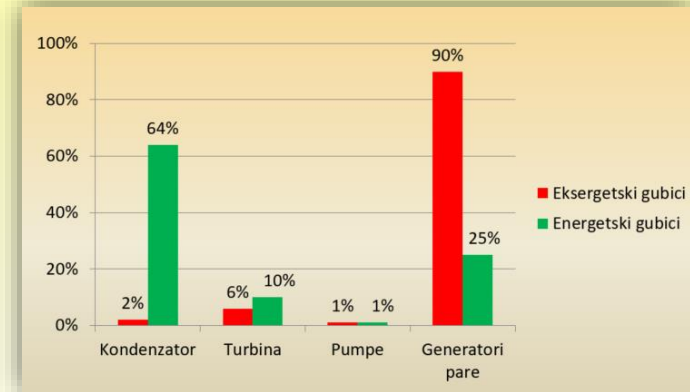
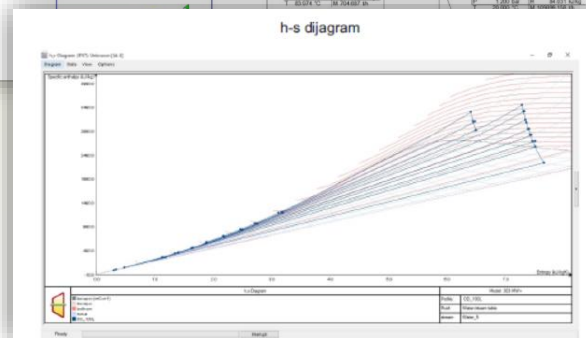
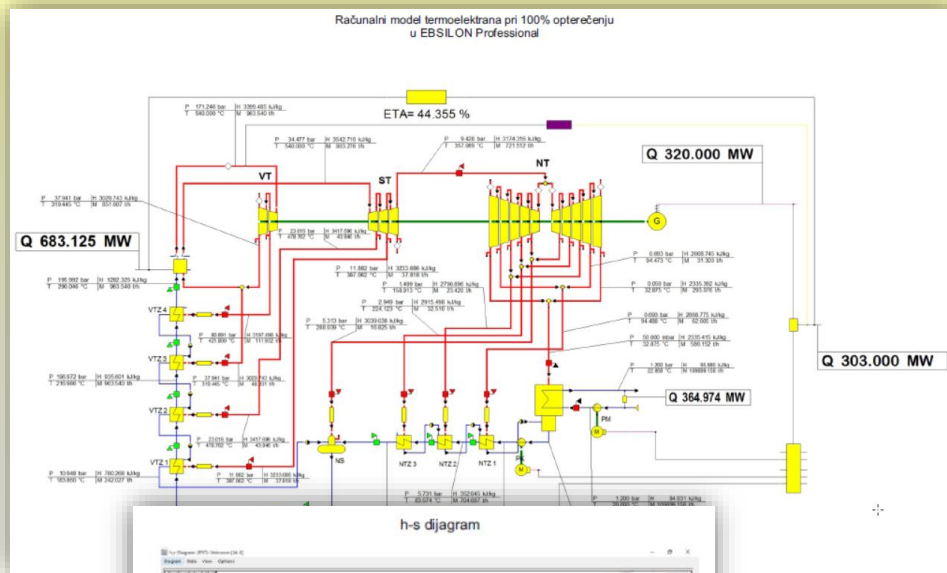
- termodinamički procesi s dvojnim smjesama
- destilacija smjesa u prehrambenoj industriji i industriji nafte
- apsorpcijski rashladni proces
- primjena procesa ishlapljivanja u termodinamici i termotehnici



Termoenergetska postrojenja

III. semestar 3 sata predavanja
1 sat auditornih vježbi

- projektiranje, eksploatacija i održavanje termoenergetskih postrojenja
- parne elektrane, plinske elektrane, kombi termoelektrane, kogeneracijska termoenergetska postrojenja, nekonvencionalna termoenergetska postrojenja
- analiza utjecaja procesnih parametara na rad termoenergetskih postrojenja



Goriva, maziva i voda

- izgaranje
- kruta, tekuća i plinovita goriva
- biogoriva i alternativna goriva
- trenje, podmazivanje, maziva ulja i masti
- svojstva vode, obrada vode

IV. semestar 2 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi



Inženjerstvo zaštite okoliša

IV. semestar 2 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi

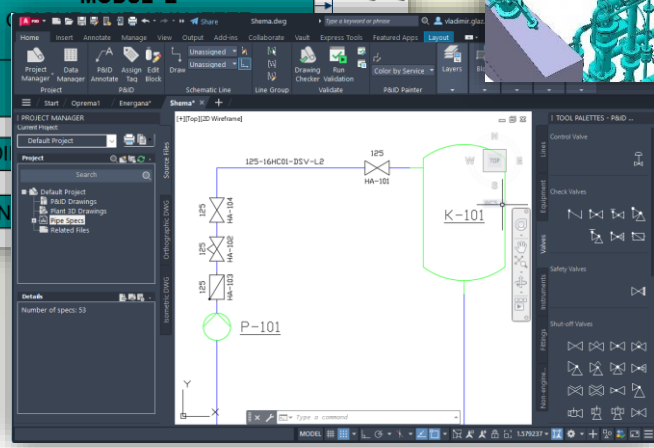
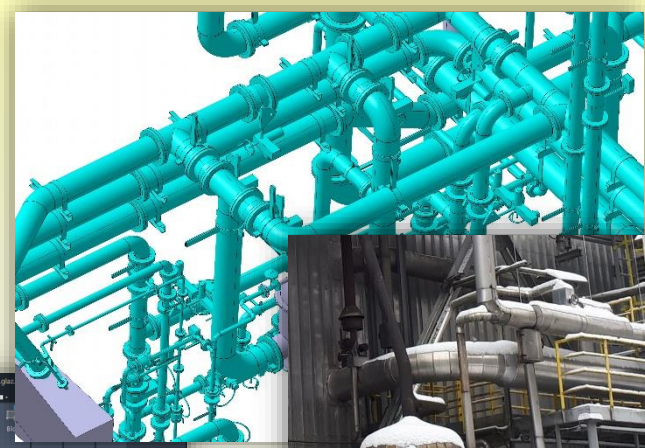
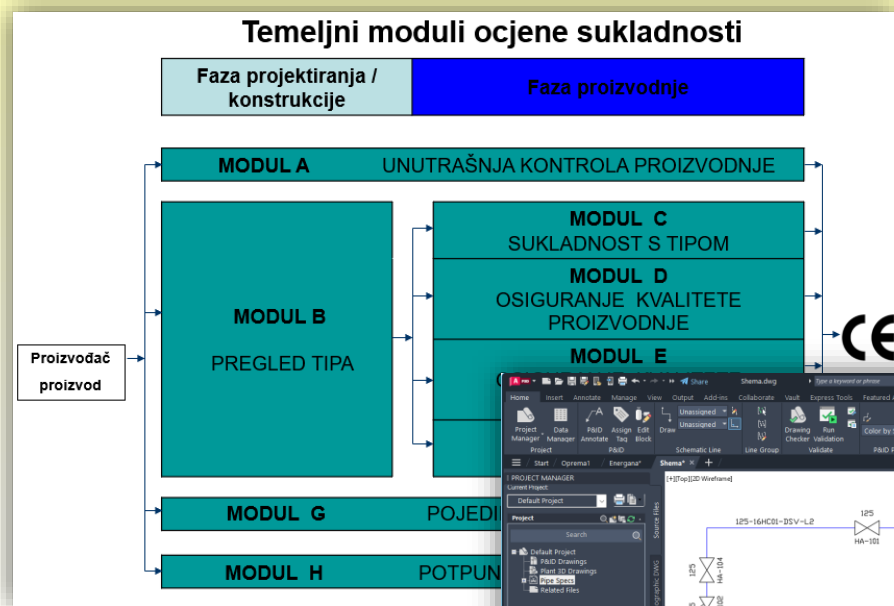
- osnove zaštite okoliša i inženjerstva zaštite okoliša
- emisije štetnih tvari u zrak, staklenički plinovi i osnove modeliranja disperzije onečišćenja, tehnologije za smanjenje emisija
- karakteristike vode i zaštita voda
- otpad – porijeklo, svojstva, obrada i zbrinjavanje



Oprema procesnih postrojenja

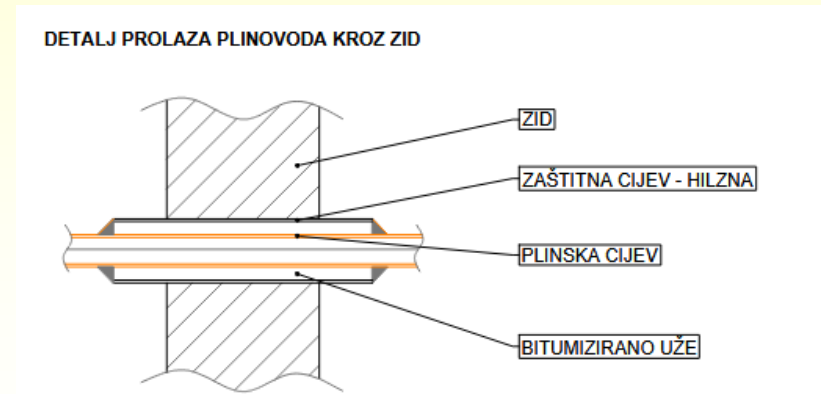
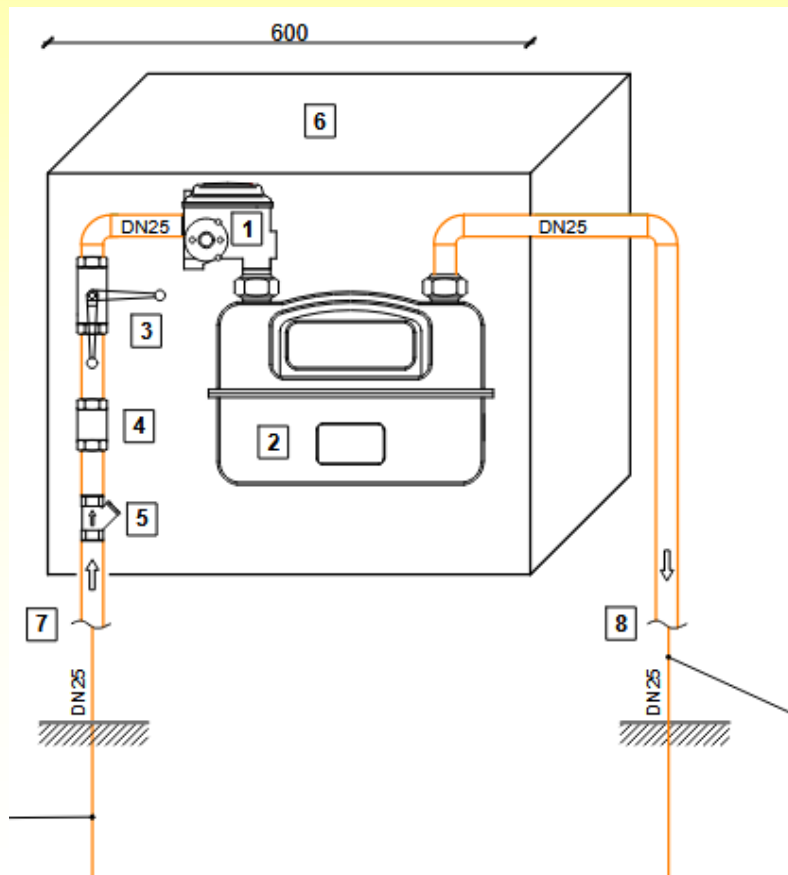
IV. semestar 2 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi

- projektiranje i korištenje procesne opreme
- klasifikacija, regulativa i područje primjene opreme pod tlakom
- procesne kolone, procesne peći, reaktori, separatori, filtri, miješalice



Plinska tehnika

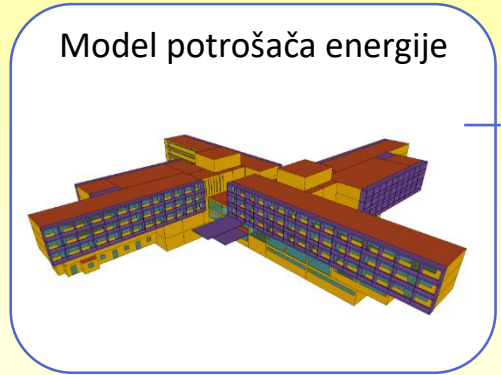
- proračun i projektiranje mjerno-redukcijskih stanica i unutarnjih plinskih instalacija
- ukapljeni naftni plin (UNP/LPG), ukapljeni prirodni plin (UPP/LNG), vodik
- zaštita od požara i zaštita na radu u plinskoj tehnici
- izdvajanje, utiskivanje i skladištenje ugljikovog dioksida (CCS)



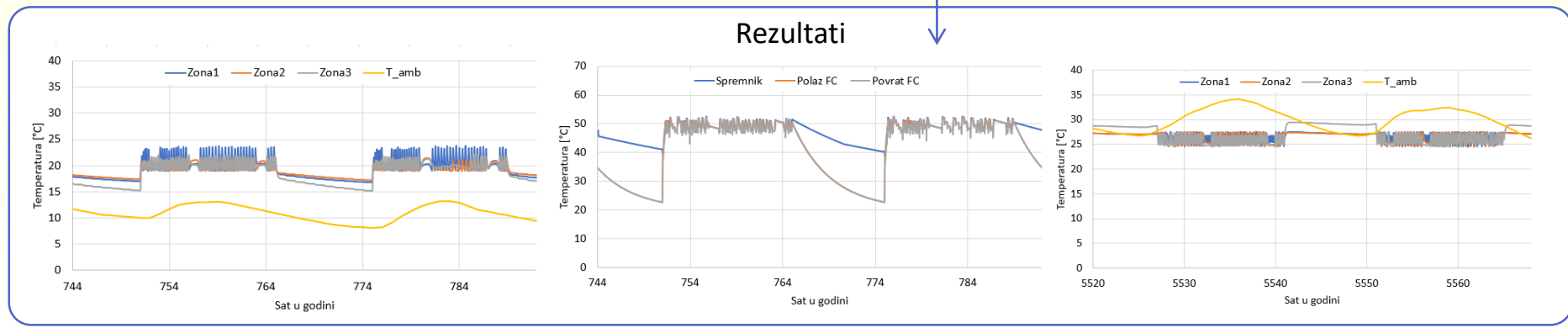
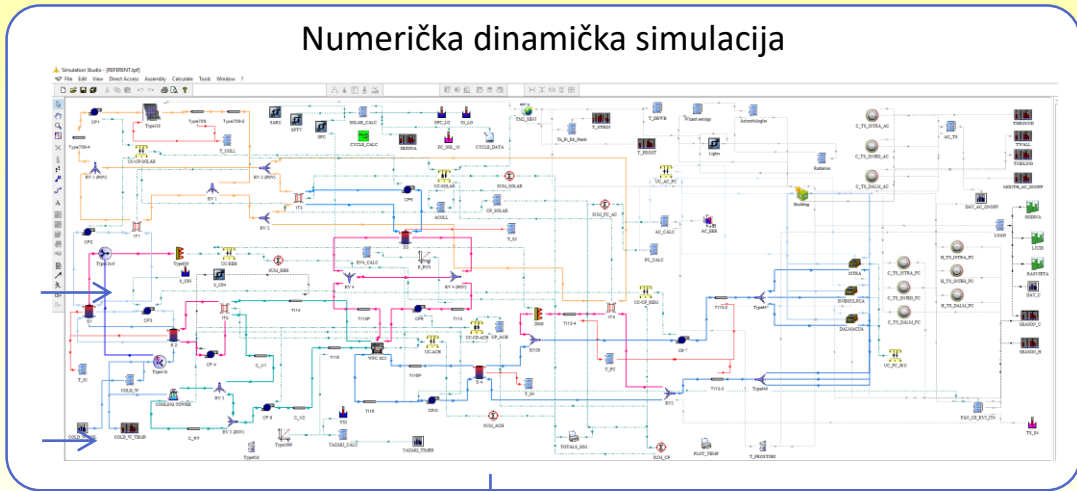
Računalno modeliranje sustava u termoenergetici i termotehnici

IV. semestar 2 sata predavanja
2 sata auditornih vježbi

- računalne simulacije korištenjem specijaliziranog softvera (TRNSYS)
- modeliranje termoenergetskih i termotehničkih sustava
- modeliranja procesa u zgradama, postrojenjima i industriji



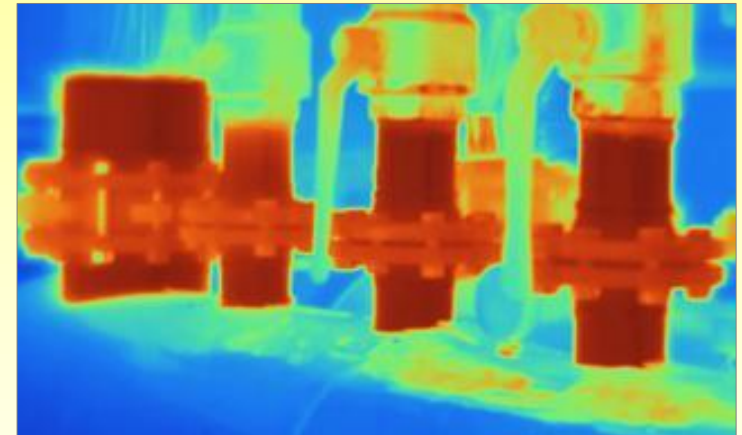
Model sustava



Toplinska mjerenja

IV. semestar 2 sata predavanja
2 sata laboratorijskih vježbi

- mjerni osjetnici – definicija, vrste, osnovne značajke
- mjerenja u termotehnici, značaj i primjena
- izvođenje mjerenja u laboratorijima Zavoda za termodinamiku i energetiku



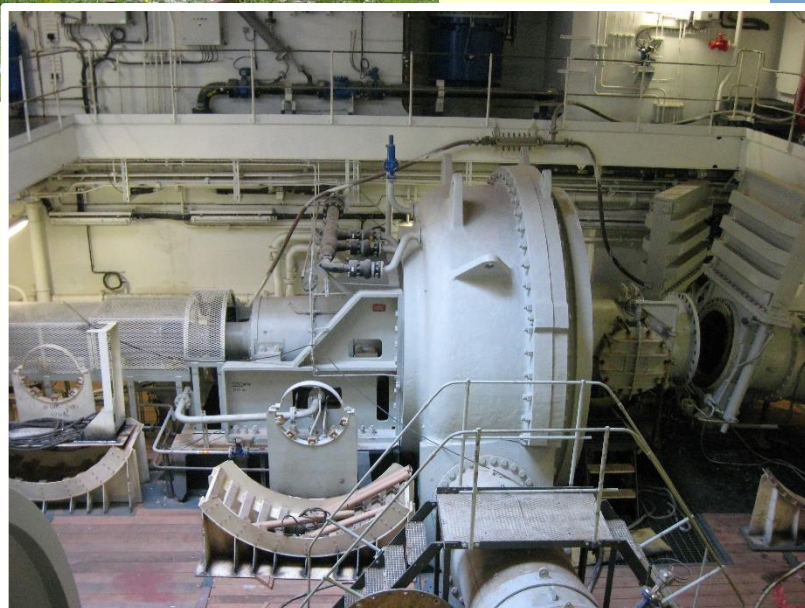
Terenska nastava

Stručni posjet **Brodogradilištu 3. MAJ** u okviru predmeta **Brodski sustavi**



Terenska nastava

Stručni posjet **Brodogradilištu Uljanik** u okviru predmeta **Brodski sustavi**



Terenska nastava

Stručni posjet **Brodogradilištu Uljanik** u okviru predmeta **Brodski sustavi**



Stručni posjet Termoelektrani Rijeka u okviru predmeta Brodski energetske uređaji



Stručni posjet Termoelektrani Plomin u okviru predmeta Energetski i procesni uređaji



Stručni posjet **Termoelektrani Plomin** u okviru predmeta **Brodski energetske uređaji**



Stručni posjet LNG terminalu u Omišlju u okviru predmeta **Goriva, maziva i voda**



Stručni posjet **Mjerno - redukcionijskoj stanici Rijeka-Istok (Plinacro)** u okviru predmeta **Plinska tehnika**



Stručni posjet **Zavodu za hiperbaričnu medicinu (KBC Rijeka – Sušak)** u okviru predmeta **Plinska tehnika**



Terenska nastava

Stručni posjet **energani Rafinerije nafte Rijeka** u okviru predmeta **Termoenergetska postrojenja**



Terenska nastava

Stručni posjet **kombi termoelektrani Jertovec (KTE Jertovec)**
u okviru predmeta **Termoenergetska postrojenja**



Stručni posjet ŽCGO Mariščina u okviru predmeta Inženjerstvo zaštite okoliša



Mogućnosti zaposlenja

Projektiranje, izvođenje i nadzor strojarskih termotehničkih instalacija.

Izrada studija i elaborata za povećanje energetske učinkovitosti.

Projektiranje, izvođenje i nadzor strojarskih instalacija na objektima morske tehnologije.

Projektiranje, izvođenje i nadzor instalacija energetskih postrojenja.

Poslovi stručnog energetskog planiranja i osmišljavanja energetskih politika.

Rad na znanstvenoistraživačkim i stručnim projektima iz područja energije, zaštite okoliša i novih energetskih tehnologija.

Poslijediplomski doktorski studij, znanstvenoistraživački i nastavni rad na fakultetima i institutima.

Velike tvrtke:

INA, Energo, TE Rijeka, TE Plomin, ...

Tvrtke koje projektiraju i vode izgradnju strojarskih, termotehničkih sustava i instalacija:

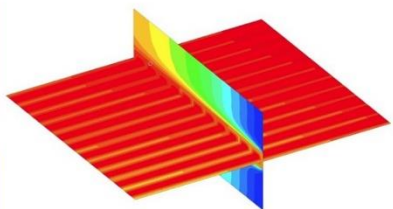
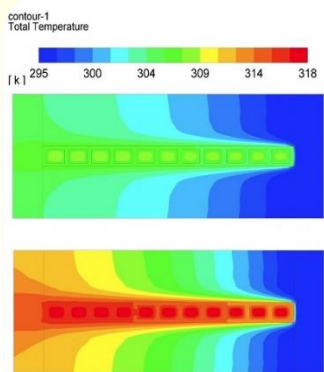
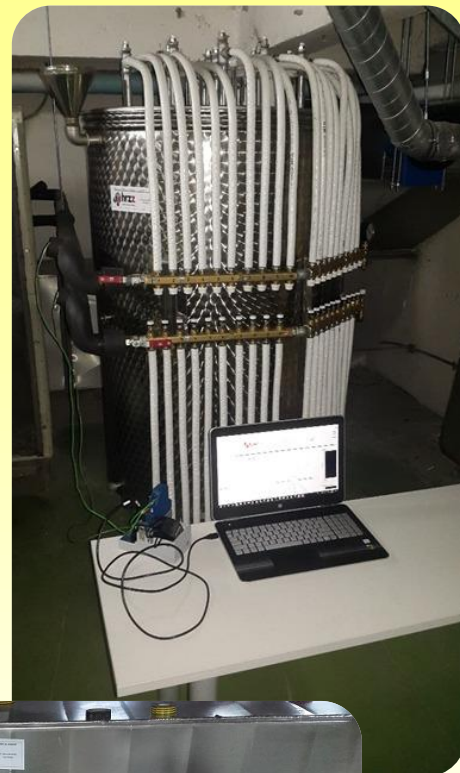
Rijekaprojekt Energetika, GPZ, Termo-plin projekt, Toplane, ...



Znanstvenoistraživački i stručni rad

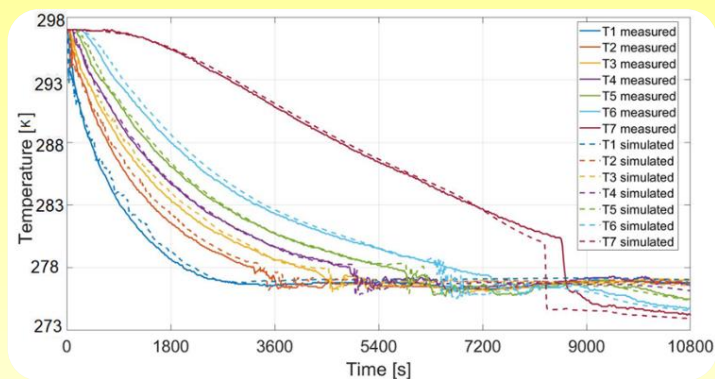
Numerička i eksperimentalna istraživanja:

- povećanja učinkovitosti izmjenjivača topline istraživanjem optimalnih geometrijskih karakteristika i optimalnih pogonskih uvjeta
- povećanja učinkovitosti latentnih spremnika topline i sustava obnovljivih izvora energije s latentnim spremnikom
- izmjene i akumulacije toplinske energije u sustavima obnovljivih izvora energije

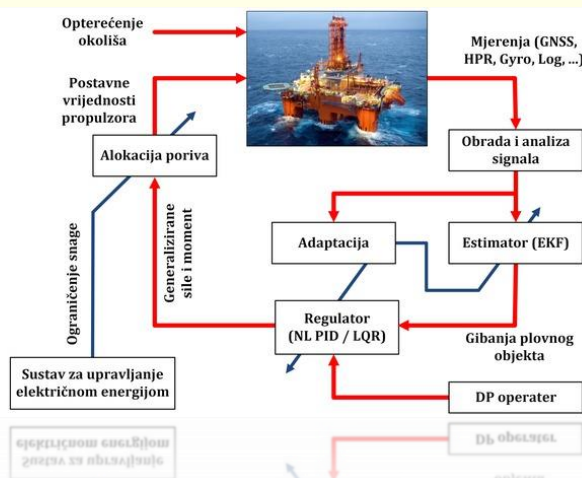


Znanstvenoistraživački i stručni rad

Optimizacija dizalica topline i rashladnih sustava koji koriste radne tvari niskog utjecaja na globalno zatopljenje korištenjem numeričkih simulacija

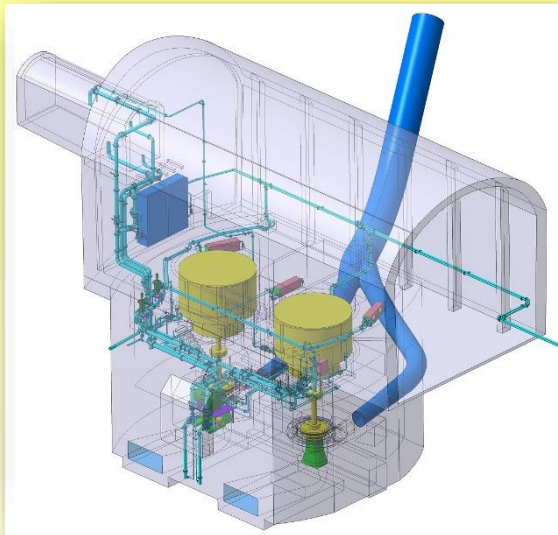


Istraživanje utjecaja opterećenja okoliša na značajke sustava dinamičkog pozicioniranja plovih objekata



Znanstvenoistraživački i stručni rad

Stručni rad prati znanstvenoistraživačku djelatnost, a djelatnici Zavoda bili su angažirani na izradi studija, vještačenja, idejnih, glavnih i izvedbenih projekata.



Kompetencije i vještine za poslove budućnosti možete steći na modulima

TERMOTEHNIKA

PROCESNO I ENERGETSKO STROJARSTVO

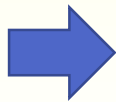
BRODOSTROJARSTVO



Pridružite nam se u smjeru prema zelenoj tranziciji!

Zavod za termodinamiku i energetiku

Prezentacija izbornih skupina
Termotehnika, Procesno i energetska strojarstvo, Brodostrojarstvo



www.riteh.uniri.hr/ustroj/zavodi/zte