



Sveučilište u Rijeci
Tehnički fakultet



**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA OSOBE
KOJE PROVODE ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM, ENERGETSKE PREGLEDE
ZGRADA SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM, OSTALIH
GRAĐEVINA TE ENERGETSKE PREGLEDE JAVNE RASVJETE -
MODUL 2**

Izmjene Programa u skladu s
*Pravilnikom o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske
preglede građevina i energetske certificiranje zgrada (Narodne novine 81/12)*

Rijeka, listopad 2012.

Opis tematskih cjelina i tema Programa osposobljavanja za osobe koje provode energetska certificiranja zgrada sa složenim tehničkim sustavom, energetske preglede zgrada sa složenim tehničkim sustavom, ostalih građevina te energetske preglede javne rasvjete – modul 2

Red. br.	Područje / Tema	Predavač 1 Nositelj teme	Predavači - sunositelji teme ili zamjenici	Sati nast.	Oblici izvođenja nastave	Sadržaj provjere znanja
1.	PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	Nada Marđetko Škoro	Branimir Pavković, Kristian Lenić	2	Predavanje	Pismenim putem – potrebno je pokazati poznavanje propisa iz područja energetske učinkovitosti
	1.1. Politike i EU direktive 1.2. Prijenos u zakonodavstvo Republike Hrvatske					
2.	SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE					
	2.1. Klasični izvori energije, ispitivanja i pregled sustava (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnjevi korisnosti), metodologija proračuna pogonskih uređaja (crpke i ventilatori) 2.1.1. Generatori topline u zgradama i industrijskim postrojenjima 2.1.2. Rashladni uređaji s različitim izvorima topline u zgradama i industrijskim postrojenjima 2.1.3. Sustavi regulacije i automatizacije u zgradama (soba, zona, zgrada CNUS) i industrijskim postrojenjima	Branimir Pavković,	Kristian Lenić, Tomislav Mrakovčić	3	Predavanje	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje građiva iz sustava grijanja, hlađenja i klimatizacije
	2.2. Obnovljivi izvori energije, ispitivanja i pregled sustava (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnjevi korisnosti), metodologija proračuna i izbora elemenata sustava ovisno o primjeni (zgrade i industrijska postrojenja), aplikacijske sheme i sustavi regulacije, procjena potrošnje i efikasnosti sustava 2.2.1. Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu tople vode	Kristian Lenić	Branimir Pavković, Tomislav Mrakovčić	3	Predavanje	
	2.2.2. Kogeneracija kao izvor energije 2.2.3. Trigeneracija 2.2.4. Kondenzacijska tehnika	Tomislav Mrakovčić	Branimir Pavković, Kristian Lenić	2	Predavanje	
	2.2.5. Dizalice topline 2.2.6. Rashladni uređaji s različitim izvorima energije					
	2.3. Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost u zgradama i industrijskim postrojenjima: 2.3.1. Osnovni elementi i sklopovi sustava 2.3.2. Pogonski (energetski) agregat 2.3.3. Uređaj za dobavu i pripremu goriva 2.3.4. Sustav dimnih plinova	Branimir Pavković	Kristian Lenić, Tomislav Mrakovčić	4	Predavanje	

Red. br.	Područje / Tema	Predavač 1 Nositelj teme	Predavači - sunositelji teme ili zamjenici	Sati nast.	Oblici izvođenja nastave	Sadržaj provjere znanja
	2.3.5. Upravljački i kontrolni sustav 2.3.6. Energetski kapacitet postrojenja 2.3.7. Učinkovitost postrojenja 2.3.8. Mogućnosti iskorištavanja otpadne topline 2.3.9. Sažeti prikaz tipičnih mjera energetske učinkovitosti u sustavima GVK					
	2.4. Proračun toplinske energije za grijanje, hlađenje, energije za ventilaciju i klimatizaciju, te pripremu potrošne tople vode u zgradarstvu 2.4.1. Proračun dotoka topline (ljetno) 2.4.2. Računski programi i metodologija proračuna dobitka topline prema VDI i ASHRAE normama 2.4.3. Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] prema HRN EN ISO 13790:2008 2.4.4. Godišnji gubici sustava hlađenja QC,ls [kWh/a] prema HRN EN 15243:2007 2.4.5. Godišnja potrebna energija za pripremu zraka u sustavu prisilne ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije uključujući gubitke QVe [kWh/a] 2.4.6. Potrošnja električne energije u sustavima za grijanje, hlađenje, ventilaciju i klimatizaciju te pripremu tople vode i rasvjetu u zgradarstvu 2.4.7. Godišnja isporučena energija zgradi Edel [kWh/a] prema HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007 2.4.8. Godišnja primarna energija Eprim [kWh/a] 2.4.9. Godišnja emisija CO2 kg/a 2.4.10. Godišnja primarna energija Eprim [kWh/a] prema HRN EN ISO 13790:2008, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007 2.4.11. Godišnja potrebna energija za rasvjetu EI kWh/a prema HRN EN 15193:2008 2.4.12. Godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih uređaja, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) Qaux [kWh/a] prema HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007	Kristian Lenić	Branimir Pavković, Tomislav Mrakovčić	4		Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje načina proračuna toplinske energije za grijanje, hlađenje, energije za ventilaciju i klimatizaciju te pripremu potrošne tople vode.

Red. br.	Područje / Tema	Predavač 1 Nositelj teme	Predavači - sunositelji teme ili zamjenici	Sati nast.	Oblici izvođenja nastave	Sadržaj provjere znanja
3.	FIZIKA ZGRADE, SLOŽENE KONSTRUKCIJE					
	3.1. Fizikalni procesi u građevnim dijelovima 3.1.1. Posljedice unutarnje i površinske kondenzacije vodene pare 3.1.2. Koncepti određivanja sastava građevnih dijelova 3.1.3. Građevni dijelovi u dodiru s tлом izloženi kapilarnoj vlazi 3.1.4. Principi sanacije vlažnih građevnih dijelova u dodiru s tлом 3.2. Toplinski mostovi 3.2.1. Posljedice jakih toplinskih mostova 3.2.2. Principi smanjenja utjecaja toplinskih mostova	Silvio Novak	Lučijano Raspor, Tomislav Mrakovčić	1	Predavanje	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje fizikalnih procesa u građevnim dijelovima, teoriju toplinskih mostova, osnove zaštete od požara i zvučne zaštite u zgradama
	3.3. Zaštita od požara 3.3.1. Zahtjevi 3.3.2. Pasivne mjere zaštite od požara (pristupi, evakuacija, sektori, materijali, ...) 3.3.3. Aktivne mjere zaštite od požara (aparati za gašenje, sprinkleri, ...) 3.4. Zvučna zaštita 3.4.1. Osnove zvučne zaštite (zahtjevi, zračni i udarni zvuk, vanjska buka, ...) 3.4.2. Zvučna izolacija zidova, podova, međukatnih konstrukcija, prozora i vrata, pročelja, ...) 3.4.3. Usklađenost zahtjeva za toplinsku i zvučnu zaštitu 3.5. Prirodno osvjetljenje i ventilacija prostorija	Lučijano Raspor	Silvio Novak, Branimir Pavković	2	Predavanje	
4.	MATERIJALI					
	4.1. Materijali gradbenih dijelova 4.1.1. Toplinske izolacije, hidroizolacije, folije, pokrovi, obloge, namazi, žbuke, . 4.1.2. Tehničke i industrijske izolacije 4.1.3. Reflektivne toplinske izolacije 4.1.4. Aerogeli za toplinsku izolaciju zgrada 4.1.5. Trajnost 4.1.6. Ponašanje materijala u požaru 4.2. Primjena materijala i međusobna usklađenost	Silvio Novak	Lucijano Raspor, Branimir Pavković	2	Predavanje	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje materijala u zgradarstvu

Red. br.	Područje / Tema	Predavač 1 Nositelj teme	Predavači - sunositelji teme ili zamjenici	Sati nast.	Oblici izvođenja nastave	Sadržaj provjere znanja
5.	FASADNI SUSTAVI					
	5.1. Dvostruke ostakljene fasade 5.2. Staklo i zaštita od sunca 5.3. Ventilirane fasade 5.4. Toplinska izolacija s unutarnje strane	Silvio Novak	Lucijano Raspor, Branimir Pavković	2	Predavanje	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje fasadnih sustava
6.	ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI I JAVNA RASVJETA					
	6.1. Svjetlotehničke veličine, mjerne jedinice 6.2. Fizikalne i tehničke karakteristike elemenata instalacije 6.3. Izvori svjetlosti 6.3.1. Unutarnja rasvjeta 6.3.2. Vanjska rasvjeta 6.3.3. Svjetiljke, reflektori 6.4. Sustavi napajanja, sklapanja i razvoda 6.5. Sustavi regulacije intenziteta svjetlosnog toka 6.6. Sustavi upravljanja i nadzora 6.7. Mjerila kvalitete i energetske učinkovitosti sustava rasvjete 6.8. Osnove projektiranja rasvjete: svjetlotehnički i elektrotehnički proračuni, učinkovitost i ekonomičnost 6.8.1. Unutarnja rasvjeta 6.8.2. Vanjska rasvjeta 6.9. Metode mjerenja: svjetlotehnička i elektrotehnička 6.10. Proračuni: priprema potrebnih podataka i izračun osnovne potrošnje energije za sustav rasvjete u zgradi (unutarnje i vanjske, s posebnim naglaskom na javnu rasvjetu), priprema potrebnih podataka i izračun utjecajnih nezavisnih varijabli i normalizacija, proračuni uštede energije, izbjegnuta potrošnja, normalizirane uštede, primjeri proračuna	Dubravko Franković	Branimir Pavković, Kristian Lenić	6	Predavanje	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje karakteristika električne rasvjete u zgradi i javne rasvjete kao i proračuna potrošnje energije za rasvjetu
7.	PROVEDBA ENERGETSKOG PREGLEDA GRAĐEVINA I ZGRADA SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM					
	7.1. Priprema potrebnih podataka za proračun (izmjere površina, volumena, negrijani prostori, temperaturne zone, izvori energije, uređaji.)	Lučijano Raspor	Silvio Novak, Branimir Pavković	5	Predavanje	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje načina pripreme potrebnih podataka za proračun

Red. br.	Područje / Tema	Predavač 1 Nositelj teme	Predavači - sunositelji teme ili zamjenici	Sati nast.	Oblici izvođenja nastave	Sadržaj provjere znanja
8.	IZRADA IZVJEŠĆA I PREPORUKA					
	8.1. Unos potrebnih podataka u obrasce 8.2. Prijedlog mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti	Branimir Pavković	Kristian Lenić, Tomislav Mrakovčić	2	Predavanje	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje izrade izvješća i prijedloga mjera
9.	PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA					
	Primjena računalnog alata za izračun potrebne korisne energije za grijanje	Kristian Lenić Silvio Novak	Branimir Pavković	1 1	Predavanje, praktični rad na računalu	Pismenim putem - potrebno je pokazati poznavanje primjenu računalnih alata
			UKUPNO SATI	40		