



P R O G R A M
OSPOSOBLJAVANJA ZA OSOBE KOJE PROVODE
ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM,
ENERGETSKE PREGLEDE ZGRADA SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM,
OSTALIH GRAĐEVINA TE ENERGETSKE PREGLEDA JAVNE RASVJETE – MODUL 2

Sadržaj

1 Uvod

2 Opći dio

- 2.1 Naziv programa
- 2.2 Nositelj programa
- 2.3 Trajanje programa
- 2.4 Uvjeti upisa
- 2.5 Kompetencije i osposobljenost polaznika
- 2.6 Izdavanje uvjerenja
- 2.7 Dodjela ECTS bodova
- 2.8 Dodjela bodova iz programa stručnog usavršavanja u graditeljstvu

3 Opis i sadržaj programa

- 3.1 Sadržaj i struktura programa
- 3.2 Dinamika izvođenja programa
- 3.3 Obveze polaznika
- 3.4 Dodjela bodova

4 Uvjeti izvođenja programa

- 4.1 Mjesto izvođenja programa
- 4.2 Podaci o prostoru i opremi
- 4.3 Broj polaznika
- 4.4 Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvođenja programa
- 4.5 Način informiranja polaznika

5 Popis tematskih cjelina i tema programa osposobljavanja osoba koje provode energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom, energetske preglede zgrada sa složenim tehničkim sustavom, ostalih građevina, te energetske preglede javne rasvjete

6 Raspored osposobljavanja

1 Uvod

Ovaj program osposobljavanja osoba koje provode energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom, energetske preglede zgrada sa složenim tehničkim sustavom, ostalih građevina i energetske preglede javne rasvjete provodi se prema *Pravilniku o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada* (NN 81/12) i *Pravilniku o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetska certificiranje zgrada* (NN 81/12). Kroz teoretsku i praktičnu nastavu polaznici se educiraju i osposobljavaju za **provedbu energetskih pregleda i/ili energetsko certificiranje zgrada i javne rasvjete te izdavanje energetskog certifikata** za zgrade sa složenim tehničkim sustavom. Sastavni dio programa izobrazbe je i godišnji **Program usavršavanja osoba koje su ovlaštene za provođenje energetskih pregleda i/ili energetsko certificiranje zgrada i provođenje energetskih pregleda javne rasvjete**.

Energetski pregled zgrade jest dokumentirani postupak koji se provodi u cilju utvrđivanja energetskih svojstava zgrade i stupnja ispunjenosti tih svojstava u odnosu na referentne vrijednosti i sadrži prijedlog mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade koje su ekonomski opravdane, a provodi ga ovlaštena osoba.

Energetski certifikat jest dokument koji predodređuje energetska svojstva zgrade i koji ima propisani sadržaj i izgled prema ovome Pravilniku, a izdaje ga ovlaštena osoba.

Energetsko certificiranje zgrade jest skup radnji i postupaka koji se provode u svrhu izdavanja energetskog certifikata. Prema *Pravilniku o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetska certificiranje zgrada* (NN 81/12), energetske preglede i energetsko certificiranje zgrade mogu provoditi samo **osobe koje imaju ovlaštenje Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja**, a ovlaštenje se daje fizičkoj ili pravnoj osobi koja ispunjava uvjete propisane tim Pravilnikom. Da bi osoba dobila ovlaštenje od nadležnog Ministarstva za provođenje energetskih pregleda i/ili izdavanje energetskog certifikata **mora proći program osposobljavanja**.

Sukladno odredbama Pravilnika o stručnom ispitu te upotpunjavanju i usavršavanju znanja osoba koje obavljaju poslove prostornog uređenja i graditeljstva (NN 24/08, 141/09, 23/11, 129/11) i Suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Građevinski fakultet Osijek je od 2006. godine ovlašten provoditi program stručnog usavršavanja u graditeljstvu. Program obuhvaća stručne tečajeve i tribine s gotovo svih područja građevinarstva. Tečajevi koji se provode u okviru ovog programa namijenjeni su stručnjacima u gospodarstvu, a obuhvaćaju veliki izbor tema iz područja projektiranja i proračuna konstrukcija, primjene modernih tehnologija gradnje i sanacija konstrukcija, geotehnike i temeljenja, prometnica, organizacije građenja i menadžmenta, zaštite okoliša, primjene novih propisa i zakona, javno-privatnog partnerstva, vođenja projekata i timskog rada.

Na temelju iskustva te prostornih i nastavnih kapaciteta Građevinskog fakulteta Osijek sastavnica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku moguće je pokrenuti program izobrazbe osoba za provedbu energetskih pregleda građevina, energetskog certificiranja zgrada te energetske preglede javne rasvjete.

2 Opći dio

2.1. Naziv programa

Program osposobljavanja osoba koje provode energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom, energetske preglede zgrada sa složenim tehničkim sustavom, ostalih građevina i energetske preglede javne rasvjete – MODUL 2.

2.2. Nositelj programa

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Građevinski fakultet Osijek

Matični broj ustanove: 3397335

OIB: 04150850819

2.3. Trajanje programa

40 sati

2.4. Uvjeti upisa programa

Program osposobljavanja mogu upisati osobe koje imaju uspješno završen program osposobljavanja za osobe koje provode energetska certificiranje i energetske preglede zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom – MODUL 1.

2.5. Kompetencije i osposobljenost polaznika

Završetkom programa polaznici su osposobljeni za provedbu energetskog certificiranja zgrada sa složenim tehničkim sustavom, energetske preglede zgrada sa složenim tehničkim sustavom, ostalih građevina i energetske preglede javne rasvjete te izdavanje energetskog certifikata.

2.6 Izdavanje uvjerenja

Osobama koje uspješno završe program osposobljavanja Građevinski fakultet Osijek izdaje se **Uvjerenje o uspješno završenom Programu izobrazbe - Program osposobljavanja MODUL 2.**

Osobama koje su pohađale program osposobljavanja Građevinski fakultet Osijek izdaje Potvrdu o pohađanju Programa izobrazbe - Program osposobljavanja MODUL 2.

2.7 Dodjela ECTS bodova

Osobama koje uspješno završe program osposobljavanja u trajanju od 40 sati i polože završni ispit dodjeljuje se bez dodatne provjere znanja **4,0 ECTS** bodova što će biti navedeno u Uvjerenju o uspješno završenom Programu izobrazbe - Program osposobljavanja MODUL 2 koje izdaje Građevinski fakultet Osijek.

2.8 Dodjela bodova iz programa stručnog usavršavanja u graditeljstvu

Program osposobljavanja uključuje se u Program stručnog usavršavanja u graditeljstvu Građevinskog fakulteta Osijek. Za pohađanje Programa osposobljavanja MODUL 2, na temelju *Uvjerenja o uspješno završenom Programu izobrazbe - Program osposobljavanja MODUL 2* ili *Potvrde o pohađanju Programa izobrazbe - Program osposobljavanja MODUL 2*, dodjeljuje se bez dodatne provjere znanja **40 bodova** sukladno Pravilniku o stručnom ispitu te upotpunjavanju i usavršavanju znanja osoba koje obavljaju poslove prostornog uređenja i graditeljstva (NN 24/08, 141/09, 23/11, 129/11).

3 Opis i sadržaj programa

3.1 Sadržaj i struktura programa

Program osposobljavanja osoba koje provode energetske certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom, energetske preglede zgrada sa složenim tehničkim sustavom, ostalih građevina i energetske preglede javne rasvjete utvrđen je sukladno odredbama *Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada* (NN 81/12, Prilog 4). Sadržaj Programa osposobljavanja prikazan je u tablici 1.

Tablica 1 - Detaljni sadržaj i programa osposobljavanja

rb	područje	voditelj područja i predavači	sati nastave
1	PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	mr.sc. Nada Mardetko-Škoro, dipl.inž.građ.	2
1.1	Politike i EU direktive		
1.2	Prijenos u zakonodavstvu Republike Hrvatske		
2	SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	16
2.1	Klasični izvori energije - ispitivanja i pregled sustava (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnjevi korisnosti), metodologija proračuna pogonskih uređaja (crpke i ventilatori)	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.	
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		
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	mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	
2.2.1	Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu tople vode		
2.2.2	Kogeneracija kao izvor energije		
2.2.3	Trigeneracija		
2.2.4	Kondenzacijska tehnika		
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	mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	
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		
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	mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	
2.4.1	Proračun dotoka topline (ljetno)		
2.4.2	Računski programi i metodologija proračuna dobitaka 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 CO ₂ (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		
3	FIZIKA ZGRADE, SLOŽENE KONSTRUKCIJE	prof.dr.sc. Željko Koški, dipl.inž.arh.	3
3.1	Fizikalni procesi u građevnim dijelovima	prof.dr.sc. Željko Koški, dipl.inž.arh.	
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 tlom izloženi kapilarnoj vlazi		
3.1.4	Principi sanacije vlažnih građevnih dijelova u dodiru s tlom		
3.2	Toplinski mostovi	Željka Jurković, dipl.inž.arh.	
3.2.1	Posljedice jakih toplinskih mostova		
3.2.2	Principi smanjenja utjecaja toplinskih mostova		
3.3	Zaštita od požara	Željka Jurković, dipl.inž.arh.	
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	Željka Jurković, dipl.inž.arh.	
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		
4	MATERIJALI	doc.dr.sc. Ivanka Netinger, dipl.inž.građ.	2
4.1	Materijali gradbenih dijelova	doc.dr.sc. Ivanka Netinger, dipl.inž.građ.	
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		
5	FASADNI SUSTAVI	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković, dipl.inž.arh.	2
5.1	Dvostruke ostakljene fasade		
5.2	Staklo i zaštita od sunca		
5.3	Ventilirane fasade		
5.4	Toplinska izolacija s unutarnje strane		

6	ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI I JAVNA RASVJETA		6
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		
7	PROVEDBA ENERGETSKOG PREGLEDA GRAĐEVINA I ZGRADA SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM	mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	5
7.1	Priprema potrebnih podataka za proračun (izmjere površina, volumena, negrijani prostori, temperaturne zone, izvori energije, uređaji)	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
8	IZRADA IZVJEŠĆA I PREPORUKA	Silvio Novak, dipl.inž.građ.	2
8.1	Unos potrebnih podataka u obrasce	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
8.2	Prijedlog mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti		
9	PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA	Silvio Novak, dipl.inž.građ.	2

3.2 Dinamika izvođenja programa

Provedba Programa osposobljavanja odvija se tijekom 8 radnih dana prema rasporedu prikazanom u tablici 2.

Tablica 2 – *Dinamika izvođenja programa po danima*

dan	doba dana	tema	satnica
1. dan	popodne	Propisi iz područja energetske učinkovitosti	2
		Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.1 Klasični izvori energije	3
2. dan	popodne	Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.2 Obnovljivi izvori energije, 2.3 Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost	5
3. dan	popodne	Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.4 Proračun toplinske energije za grijanje, hlađenje, energije za ventilaciju i klimatizaciju te pripremu potrošne tople vode u zgradarstvu	5
4. dan	popodne	Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.4 Proračun toplinske energije za grijanje, hlađenje, energije za ventilaciju i klimatizaciju te pripremu potrošne tople vode u zgradarstvu	3
		Fizika zgrade, složene konstrukcije	3
5. dan	popodne	Materijali	2
		Fasadni sustavi	2
6. dan	popodne	Električna rasvjeta u zgradi i javna rasvjeta	6
7. dan	popodne	Provedba energetskog pregleda građevina i zgrada sa složenim sustavom	5
8. dan	popodne	Izrada izvješća i preporuka	2
		Primjena računalnih alata	2
ukupno sati			40

3.3 Obveze polaznika

Osposobljavanje se provodi 40 sati predavanja i praktičnog rada polaznika Programa. Polaznici su dužni prisustvovati nastavi u cijelosti. Nakon predavanja predviđeno je vrijeme od 15 dana (58 sati) za samostalno učenje, usvajanje znanja te pripremu za pismenu provjeru znanja. Pismena provjera znanja traje 2 sata. Predviđena su tri ispitna roka, pri čemu je prvi redoviti, a druga dva popravni rokovi. Ukoliko polaznik ne položi ispit niti na jednom ispitnom roku upućuje se na ponovni upis programa.

3.4 Sadržaj i način provođenja provjere znanja polaznika

Provjera znanja polaznika Programa provodi se pismenim putem. Voditelj Programa iz baze koja sadrži 150 pitanja sastavlja pismeni ispit. **Pismeni ispit sastoji se od 50 pitanja.** Pitanja su sastavljena po tematskim cjelinama i najvećim dijelom su zatvorenog su tipa: polaznik bira točan odgovor između 4 ili više ponuđenih odgovora. Na ovaj način odgovaranje je brže i pitanja su usmjerena na dijelove gradiva, tako da se može pokriti šire područje predmeta koji se ispituje. Osim pitanja zatvorenog tipa na ispitu se mogu pojaviti i pitanja u kojima je potrebno nadopuniti odgovor ili nabranje.

Polaznik može na ispitu ostvariti 100 bodova. Za prolaz na pismenom ispitu, odnosno uspješan završetak Programa, potrebno je ostvariti najmanje 70% bodova od svakog poglavlja koji je predmet pismene provjere znanja.

Raspodjela bodova prema područjima/temama prikazana je u tablici 3.

Tablica 3 – Raspodjela bodova kod provjere znanja pismenim putem

rb	tema	maksimalni broj bodova	najmanji broj bodova potrebnih za prolaz
1	Propisi iz područja energetske učinkovitosti	5	3
2	Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije	40	28
3	Fizika zgrade, složene konstrukcije	8	6
4	Materijali	5	3
5	Fasadni sustavi	5	3
6	Električna rasvjeta u zgradi i javna rasvjeta	15	12
7	Provedbe energetskog pregleda građevina i zgrada sa složenim tehničkim sustavom	12	8
8	Izrada izvješća i preporuka	10	7
ukupno		100	70

Tijekom pismene provjere znanja vodi se zapisnik koji sadrži sljedeće podatke:

- podatke o osobi koja je pristupila provjeri znanja – ime i prezime, stručna sprema i struka, datum i mjesto rođenja
- datum provođenja provjere znanja
- test koji je rješavala osoba koja je pristupila provjeri znanja
- imena i prezimena osoba koje su provele provjeru znanja.

Pismenu provjeru znanja provode imenovani voditelj programa, administrativna tajnica i jedan predavač.

4 Uvjeti izvođenja programa

4.1 Mjesto izvođenja programa

Program se provodi na Građevinskom fakultetu Osijek, Crkvena 21 u Osijeku.

4.2 Podaci o prostoru i opremi

Za izvedbu programa i pisanu provjeru znanja na raspolaganju su učionice Fakulteta u poslijepodnevnim satima te dvije računalne učionice sa ukupno 35 radnih mjesta za izvođenje praktične nastave.

4.3 Broj polaznika

Optimalni broj polaznika koji mogu upisati program osposobljavanja programa je 15, a najviše 30 polaznika.

4.4 Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvođenja programa

Za provedbu programa imenuje se voditelj programa i administrativna tajnica. Voditelj programa odgovoran je za izvedbu Programa sukladno izdanoj suglasnosti za provođenje programa osposobljavanja. Uspješnost izvođenja programa provodit će se putem anonimnih anketa o zadovoljstvu polaznika.

4.5 Način informiranja polaznika

Informiranje polaznika o Programu osposobljavanja provodi se putem web stranice Fakulteta www.gfos.hr (stručno usavršavanje). Na stranici su dostupne sve obavijesti o sadržaju, uvjetima izvođenja Programa, rokovima i uvjetima upisa. Na stanici su dostupni nastavni materijali (predavanja) te kontakt podaci voditelja Programa i svih nastavnika uključenih u Program. Za potrebe informiranja o programu tiska se promotivni letak s potrebnim podacima.

5 Popis tematskih cjelina i tema osposobljavanja za osobe koje provode energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom, energetske preglede zgrada sa složenim tehničkim sustavom, ostalih građevina te energetske preglede javne rasvjete

Opis tematskih cjelina i tema predavanja s predavačima, oblicima izvođenja nastave i provjere znanja prikazani su u tablici 4. Obveza je voditelja programa stalno ažurirati popis tematskih cjelina sukladno važećoj zakonskoj regulativi.

Tablica 4 – Detaljan opis tematskih cjelina

rb	sadržaj programa	predavač	sati nastave	oblik izvođenja nastave	sadržaj provjere znanja
1	PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	mr.sc. Nada Mardetko-Škoro, dipl.inž.građ.	2	Predavanje	Pismena provjera - potrebno poznavanje sadržaja Direktive, načina rada ovlaštenih osoba
1.1	Politike i EU direktive				
1.2	Prijenos u zakonodavstvu Republike Hrvatske				
2	SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	3	Predavanje	Pismena provjera - potrebno poznavanje metodologije proračuna pogonskih uređaja
2.1	Klasični izvori energije - ispitivanja i pregled sustava (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnjevi korisnosti), metodologija proračuna pogonskih uređaja (crpke i ventilatori)	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.			
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				
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	mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	5	Predavanje	Pismena provjera - potrebno poznavanje metodologije proračuna i izbor elemenata sustava, procjena potrošnje i efikasnosti sustava
2.2.1	Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu tople vode				
2.2.2.	Kogeneracija kao izvor energije				
2.2.3	Trigeneracija				
2.2.4	Kondenzacijska tehnika				
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				
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		8		
2.4.1	Proračun dotoka topline (ljetno)				
2.4.2	Računski programi i metodologija proračuna dobitaka 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]	mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. Krešimir Pečar, dipl.inž.stroj.		Predavanje	Pismena provjera - potrebno poznavanje metodologije proračuna toplinske energije za grijanje, hlađenje ventilaciju i klimatizaciju te pripremu potrošne tople vode, proračuna godišnje potrebne energije, emisije CO ₂
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 CO ₂ (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 5243:2007				
3	FIZIKA ZGRADE, SLOŽENE KONSTRUKCIJE	prof.dr.sc. Željko Koški, dipl.inž.arh.	3		
3.1	Fizikalni procesi u građevnim dijelovima	prof.dr.sc. Željko Koški, dipl.inž.arh.			
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 tlom izloženi kapilarnoj vlazi				
3.1.4	Principi sanacije vlažnih građevnih dijelova u dodiru s tlom				
3.2	Toplinski mostovi	Željka Jurković, dipl.inž.arh.		Predavanje	Pismena provjera – poznavanje fizike zgrade, primjena teorijskog znanja na primjerima
3.2.1	Posljedice jakih toplinskih mostova				
3.2.2	Principi smanjenja utjecaja toplinskih mostova				
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				
4	MATERIJALI	doc.dr.sc. Ivanka Netinger, dipl.inž.grad.	2		
4.1	Materijali gradbenih dijelova	doc.dr.sc. Ivanka Netinger, dipl.inž.grad.			
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				
5	FASADNI SUSTAVI	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković, dipl.inž.arh.	2		
5.1	Dvostruke ostakljene fasade	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković, dipl.inž.arh.		Predavanje	Pismena provjera – poznavanje vrsta fasadnih sustava
5.2	Staklo i zaštita od sunca				
5.3	Ventilirane fasade				
5.4	Toplinska izolacija s unutarnje strane				
6	ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI I JAVNA RASVJETA		6		
6.1	Svjetlotehničke veličine, mjerne jedinice			Predavanje	Pismena provjera – poznavanje metodologije proračuna potrošnje energije za sustav rasvjete u zgradi, izračun utjecajnih nezavisnih varijabli i normalizacija, proračuni uštede energije, izbjegnuta potrošnja, normalizirane uštede
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				
7	PROVEDBA ENERGETSKOG PREGLEDA GRAĐEVINA I ZGRADA SA SLOŽENIM	mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	5	Predavanje	Pismena provjera – izrada grupe

	TEHNIČKIM SUSTAVOM				ulaznih podataka
7.1	Priprema potrebnih podataka za proračun (izmjerne površine, volumena, negrijani prostori, temperaturne zone, izvori energije, uređaji)	mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.			
8	IZRADA IZVJEŠĆA I PREPORUKA	Silvio Novak, dipl.inž.građ.	2		Potrebno je identificirati mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti te nabrojiti osnovne grupe podataka koji se upisuju u certifikat. Izrada izvješća.
8.1	Unos potrebnih podataka u obrasce				
8.2	Prijedlog mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.		Predavanje Praktični rad na primjeru	
9	PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA	Silvio Novak, dipl.inž.građ.	2	Predavanje Praktični rad na primjeru	

6 Raspored osposobljavanja

Raspored osposobljavanja prema tematskim cjelinama i predavačima prikazan je u tablici 5.

Tablica 5 – Raspored osposobljavanja

dan	doba dana	nositelj	tema	satnica
1. dan	popodne	mr.sc. Nada Mardetko-Škoro Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović	Propisi iz područja energetske učinkovitosti	2
			Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.1 Klasični izvori energije	3
2. dan	popodne	mr.sc. Luka Čarapović Krešimir Pećar	Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.2 Obnovljivi izvori energije, 2.3 Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost	5
3. dan	popodne	mr.sc. Luka Čarapović Krešimir Pećar	Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.4 Proračun toplinske energije za grijanje, hlađenje, energije za ventilaciju i klimatizaciju te pripremu potrošne tople vode u zgradarstvu	5
4. dan	popodne	mr.sc. Luka Čarapović Krešimir Pećar prof.dr.sc. Željko Koški Željka Jurković	Sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije – 2.4 Proračun toplinske energije za grijanje, hlađenje, energije za ventilaciju i klimatizaciju te pripremu potrošne tople vode u zgradarstvu	3
			Fizika zgrade, složene konstrukcije	3
5. dan	popodne	doc.dr.sc. Ivanka Netinger prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković	Materijali Fasadni sustavi	2 2
6. dan	popodne		Električna rasvjeta u zgradi i javna rasvjeta	6
7. dan	popodne	mr.sc. Luka Gabrić Silvio Novak	Provedba energetskog pregleda građevina i zgrada sa složenim sustavom	5
8. dan	popodne	mr.sc. Luka Gabrić Silvio Novak	Izrada izvješća i preporuka	2
			Primjena računalnih alata	2