



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Građevinski fakultet Osijek

P R O G R A M
OSPOSOBLJAVANJA ZA OSOBE KOJE PROVODE
ENERGETSKO CERTIFICIRANJE I ENERGETSKE PREGLEDE
ZGRADA S JEDNOSTAVNIM TEHNIČKIM SUSTAVOM – MODUL 1

Osijek, rujan 2012.

Sadržaj

1 Uvod

2 Opći dio

- 2.1 Naziv programa
- 2.2 Nositelj programa
- 2.3 Trajanje programa
- 2.4 Uvjeti upisa programa
- 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 Sadržaj i način provjere znanja polaznika

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 i energetske preglede zgrada s jednostavnim tehničkim sustavima

6 Raspored osposobljavanja

1 Uvod

Ovaj program osposobljavanja osoba koje provode energetska certificiranje i energetske preglede zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom provodi se prema *Pravilniku o energetskim pregledima 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 građevina i/ili energetsko certificiranje zgrada te izdavanje energetskog certifikata**. 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 predočuje energetska svojstva zgrade i koji ima propisani sadržaj i izgled prema 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**, 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**.

Zgrade s **jednostavnim tehničkim sustavom** su¹ stambene ili nestambene zgrade građevinske (bruto) površine manje ili jednake 400m² i koje su:

- s pojedinačnim uređajima za pripremu potrošne tople vode bez sustava grijanja, hlađenja, ventilacije
- s lokalnim i centralnim izvorima topline za grijanje i pripremu potrošne tople vode bez posebnih sustava za povrat topline, s razdiobom toplinske energije jednim cirkulacijskom krugom bez korištenja alternativnih sustava
- s pojedinačnim rashladnim uređajima
- s lokalnim sustavima ventilacije bez dodatne obrade zraka i bez povrata topline.

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 moguće je pokrenuti osposobljavanja osoba za provedbu energetskih pregleda i energetskog certificiranja zgrada.

¹ Prema Pravilniku o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetska certificiranje zgrada (NN 81/12)

2 Opći dio

2.1. Naziv programa

Program osposobljavanja za osobe koje provode energetska certificiranje i energetske preglede zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom – MODUL 1.

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 završen bilo koji od navedenih studijskih programa:

- sveučilišni diplomski studij i sveučilišni dodiplomski studij kojim se stječe akademski naziv magistar inženjer ili diplomirani inženjer arhitektonske, građevinske, strojarske ili elektrotehničke struke
- specijalistički poslijediplomski studij kojim se stječe akademski naziv specijalist građevinske, strojarske ili elektrotehničke struke
- specijalistički diplomski stručni studij kojim se stječe stručni naziv stručni specijalist građevinske, strojarske ili elektrotehničke struke.

2.5. Kompetencije i osposobljenost polaznika

Završetkom programa polaznici su osposobljeni za provedbu energetske preglede i/ili energetskog certificiranja zgrada s jednostavnim tehničkim sustavima 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 1.**

Osobama koje su pohađale program usavršavanja Građevinski fakultet Osijek izdaje Potvrdu o pohađanju Programa izobrazbe – Program osposobljavanja MODUL 1.

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 1 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 1, na temelju *Uvjerenja o uspješno završenom Programu izobrazbe – Program osposobljavanja MODUL 1* ili *Potvrde o pohađanju Programa izobrazbe – Program osposobljavanja MODUL 1*, 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 ovlaštenih za provođenje energetske preglede i energetske certificiranja zgrada utvrđen je sukladno odredbama *Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada* (NN 81/12, Prilog 4A). Program osposobljavanja sadržajno obuhvaća:

- 1 **Uvod - energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada** - osnove postavke i ciljevi, sadržaj implementacije, način provođenja.
- 2 **Tehnička regulativa u RH** - propisi vezani uz sustave grijanja i hlađenja zgrada, prozore i vrata, sustave ventilacije i klimatizacije, dimnjake te svjetlosno onečišćenje.
- 3 **Osnove energetike i fizike zgrade** - osnovno kretanje zraka, topline, vlage, mjerne jedinice, fizikalne procese u građevnim dijelovima.
- 4 **Osnove zgradarstva, izvedba zgrada** - minimalna procijenjena obilježja zgrada, tipologija izgradnje i njihova podjela, materijali, analiza zgrada i građevnih dijelova, slaganje sastava građevnih dijelova, toplinski mostovi.
- 5 **Sustavi grijanja** - klasični izvori energije, obnovljivi izvori energije, ispitivanja i pregled sustava, proračun toplinske energije za grijanje, za pripremu potrošne tople vode, proračun toplinskih gubitaka sustava za grijanje i pripremu potrošne tople vode i rasvjetu u zgradarstvu.
- 6 **Analiza postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevini** – priprema i provedba energetske preglede, priprema proračuna, karakteristična mjerenja u građevinama, ocjena gospodarenja energijom u građevini.
- 7 **Električna rasvjeta u zgradi** – fizikalne i tehničke karakteristike elemenata instalacije, izvori svjetlosti, sustavi napajanja, sklopanja i razvoda, regulacije intenziteta svjetlosnog toka te upravljanja i nadzora.
- 8 **Izrada izvješća o energetske preglede i energetske certifikata** – izgled i sadržaj izvješća o energetske preglede, izgled i sadržaj energetske certifikata, analiza prepoznatih potencijala za uštedu energije te izrada plana praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije.
- 9 **Primjena računalnih alata**

Tablica 1 - Detaljni sadržaj i programa osposobljavanja

rb	područje	voditelj područja i predavači	sati nastave
1	UVOD – ENERGETSKI PREGLEDI GRAĐEVINA I ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADE	mr.sc. Nada Mardetko-Škoro, dipl.inž.građ.	4
1.1	Ključni elementi, ciljevi Direktive 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada (EPBD i EPBD II) i Direktive 2006/32/EZ o energetske učinkovitosti i energetske uslugama (ESD), te drugih bitnih direktiva i dokumenata iz područja energetske učinkovitosti		
1.2	Implementacija Direktiva u hrvatsko zakonodavstvo		
1.3	Energetske preglede zgrada i ostalih građevina		
1.4	Energetske certificiranje zgrada		
1.5	Djelovanje ovlaštenih osoba za energetske preglede i tržište		

1.6	Sustav administracije – ovlaštene osobe		
1.7	Pravilnik o praćenju, mjerenju i verifikaciji ušteda energije		
1.8	Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada		
2	TEHNIČKA REGULATIVA U RH	doc.dr.sc. Zlata Dolaček-Alduk, dipl.inž.građ.	2
2.1	Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji	mr.sc. Nada Marđetko-Škoro, dipl.inž.građ.	
2.2	Zakon o prostornom uređenju i gradnji	mr.sc. Jurko Zovkić, dipl.inž.građ.	
2.3	Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama		
2.4	Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada		
2.5	Tehnički propis za prozore i vrata s pripadajućim normama		
2.6	Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada		
2.7	Tehnički propis za dimnjake u građevinama		
2.8	Zakon o svjetlosnom onečišćenju		
2.9	Drugi propisi iz područja energetske učinkovitosti		
3	OSNOVE ENERGETIKE I FIZIKE ZGRADE	prof.dr.sc. Željko Koški, dipl.inž.arh.	2
3.1	Kretanje zraka, topline i vlage		
3.2	Mjerne jedinice		
3.3	Fizikalni procesi u građevnim dijelovima		
3.3.1	Koeficijenti prolaska topline		
3.3.2	Toplinsko istezanje		
3.3.3	Akumulacija topline		
3.3.4	Difuzija vodene pare		
3.3.5	Rosište, kondenzacija, isušivanje		
3.4	Osnove proračuna		
4	OSNOVE ZGRADARSTVA, IZVEDBA ZGRADA	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković, dipl.inž.arh.	5
4.1	Minimalna procijenjena obilježja za zgrade	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković, dipl.inž.arh.	
4.2	Tipologija izgradnje i njihova podjela	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković, dipl.inž.arh.	

4.2.1	Izgradnja do 1940.		
4.2.2	Izgradnja između 1940. i 1970.		
4.2.3	Izgradnja nakon 1970.		
4.2.4	Suvremena izgradnja		
4.3	Materijali	Željka Jurković, dipl.inž.arh.	
4.3.1	Materijali općenito, vrste i svojstva		
4.3.2	Vrste i svojstva toplinsko izolacijskih materijala, potrebne debljine		
4.3.3	Ugradba, sustavi zaštite		
4.4	Analiza zgrade i građevnih dijelova, slaganje sastava građevnih dijelova	Dina Stober, dipl.inž.arh.	
4.4.1	Negrijani dijelovi zgrade, određivanje temperaturnih zona		
4.4.2	Podovi		
4.4.3	Krovovi		
4.4.4	Zidovi		
4.4.5	Tipovi vrata i prozora		
4.4.6	Vrste stakla, svojstva i toplinski dobici		
4.4.7	Zaštite od sunčevog zračenja		
4.4.8	Zrakopropusnost sljubnica prozora		
4.4.9	Ispitivanje propusnosti vrata		
4.4.10	Ispitivanje propusnosti reški kanala (cijevi)		
4.5	Toplinski mostovi	Željka Jurković, dipl.inž.arh.	
4.5.1	Definiranje toplinskih mostova		
4.5.2	Posljedice jakih toplinskih mostova		
4.5.3	Načini i sredstva za smanjenje utjecaja toplinskih mostova		
4.5.4	Proračun utjecaja toplinskog mosta na toplinske gubitke		
4.6	Sažeti prikaz tipičnih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti na ovojnici zgrade	Željka Jurković, dipl.inž.arh.	
5	SUSTAVI GRIJANJA	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	14

5.1	Klasični izvori energije (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnjevi korisnosti), metodologija proračuna i izbora izvora topline ovisno o vrsti goriva, metodologija mjerenja i određivanje stupnja djelovanja, vrste dimnjaka i metodologija izbora i proračuna, pregled i ocjena dimnjaka ovisno o vrsti goriva na temelju norme HR EN 13384-2:2003 te metodologija određivanja i mjerenja emisije dimnih plinova	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.	
5.1.1	Otvorena ložišta		
5.1.2	Mali i srednji kotlovi		
5.1.3	Kondenzacijski kotlovi		
5.1.4	Dimnjaci		
5.1.5	Sustavi regulacije i automatizacije (soba, zona, zgrada)		
5.2	Alternativni sustavi i obnovljivi izvori energije, ispitivanja i pregled sustava (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnjevi korisnosti), metodologija proračuna i izbora elemenata sustava, određivanje stupnja djelovanja ovisno o primjeni, aplikacijske sheme i sustavi regulacije, procjena potrošnje i efikasnosti sustava	mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	
5.2.1	Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu potrošne tople vode		
5.3	Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.	
5.3.1	Pogonski (energetski) agregat		
5.3.2	Uređaj za dobavu i pripremu goriva		
5.3.3	Sustav dimnih plinova		
5.3.4	Upravljački i kontrolni sustav		
5.3.5	Energetski kapacitet postrojenja		
5.3.6	Učinkovitost postrojenja		
5.3.7	Sažeti prikaz tipičnih mjera energetske učinkovitosti u sustavima grijanja		
5.4	Proračun toplinske energije za grijanje i pripremu tople vode u zgradarstvu	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.	
5.4.1	Osnovi meteorologije (zone, proračunski parametri)	mr.sc. Siniša Maričić, dipl.inž.građ.	
5.4.2	Mikroklima i higijena prostora	mr.sc. Siniša Maričić, dipl.inž.građ.	
5.4.3	Proračun gubitaka topline (zima)	mr.sc. Siniša Maričić, dipl.inž.građ.	
5.4.4	Nacionalni dodatak vanjskih proračunskih temperatura	mr.sc. Siniša Maričić, dipl.inž.građ.	

5.4.5	Računski programi i metodologija proračuna gubitka vanjske topline prema normi HRN EN 12831:2004		
5.4.6	Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode QW (kWh/a) prema HRN EN 15316-3-1:2007		
5.4.7	Godišnji toplinski gubici sustava grijanja QH,Is (kWh/a) prema HRN EN 15316:2007		
5.4.8	Godišnji toplinski gubici sustava za zagrijavanje potrošne tople vode QW,Is (kWh/a) prema HRN EN 15316:2007		
5.4.9	Godišnja isporučena energija zgradi Edel (kWh/a) prema HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007		
5.4.10	Godišnja primarna energija Eprim (kWh/a)		
5.4.11	Godišnja emisija CO ₂ (kg/a)		
5.4.12	Godišnja primarna energija Eprim (kWh/a) prema HRN EN ISO 13790:2008, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007		
5.4.13	Godišnja potrebna energija za rasvjetu EI (kWh/a) prema HRN EN 15193:2008		
5.4.14	Godišnja potreba energija za pogon pomoćnih sustava (pumpe, regulacija i slično) Qaux (kWh/a) prema HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007		
6	ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U GRAĐEVINI	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	6
6.1	Priprema i provedba energetskeg pregleda	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
6.1.1	Komunikacija s naručiteljem		
6.1.2	Izrada plana aktivnosti i plana mjerenja na lokaciji		
6.1.3	Obilazak lokacije		
6.1.4	Prikupljanje podataka		
6.1.4.1	Podaci potrebni za provedbu energetskeg pregleda građevine i izvori podataka		
6.1.4.2	Podaci potrebni za provedbu energetskeg pregleda u svrhu certificiranja zgrada		
6.1.4.3	Podaci potrebni za provedbu kontrolnog pregleda sustava grijanja i sustava klimatizacije i izvori podataka		
6.2	Priprema podataka, iznalaženje fizikalnih energetskeg vrijednosti	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
6.3	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.	
6.4	Karakteristična mjerenja u građevinama	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
6.4.1	Pregled preporučenih mjerenja tijekom provedbe energetskeg pregleda zgrada i ostalih građevina		
6.4.2	Osnove mjerenja električnih veličina, sadržaj dimnih plinova, temperature, rasvjetljenosti, buke, protoka, tlaka i termografije		
6.4.2.1	Provedba karakterističnih mjerenja u laboratorijskim uvjetima		

6.4.2.2	Obrada mjernih podataka		
6.5	Ocjena gospodarenja energijom u građevini	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.	
6.5.1	Organizacijska struktura		
6.5.2	Alati za praćenje i analizu potrošnje energije (CNUS)		
6.5.3	Nabava energije – tarifni sustavi i cijene, raspoloživost energenata na lokaciji		
6.5.4	Ocjena potencijala za poboljšanja energetske učinkovitosti uvođenjem sustava za gospodarenje energijom		
6.6	Analiza potrošnje energije i vode u građevini	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.	
6.6.1	Određivanje referentne potrošnje energije i vode		
6.6.2	Izrada energetske bilance i bilance potrošnje vode – elementi bilance i primjeri		
6.6.3	Izrada troškovne bilance		
6.6.4	Definiranje pokazatelja potrošnje energije i vode i ocjena ukupne energetske učinkovitosti građevine		
6.7	Određivanje emisija CO ₂ kao posljedica potrošnje energije i vode u građevini	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	
6.8	Analiza prakse gospodarenja energijom korištenjem matrice sustavnog gospodarenja energijom	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.	
6.9	Mjerenja – Blower door test i infracrveno termografsko snimanje	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
7	ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI		2
7.1	Svjetlotehničke veličine, mjerne jedinice		
7.2	Fizikalne i tehničke karakteristike elemenata instalacije		
7.3	Izvori svjetlosti		
7.3.1	Unutarnja rasvjeta		
7.3.2	Vanjska rasvjeta		
7.3.3	Svjetiljke, reflektori		
7.4	Sustavi napajanja, sklapanja i razvoda		
7.5	Sustavi regulacije intenziteta svjetlosnog toka		
7.6	Sustavi upravljanja i nadzora		
7.7	Proračuni: priprema potrebnih podataka i izračun osnovne potrošnje energije za sustav rasvjete		
8	IZRADA IZVJEŠĆA O ENERGETSKOM PREGLEDU I ENERGETSKOG CERTIFIKATA	Silvio Novak, dipl.inž.građ.	3
8.1	Izgled i sadržaj izvješća o energetskom pregledu	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
8.2	Izgled i sadržaj energetskog certifikata	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
8.3	Tehno-ekonomska analiza prepoznatih potencijala za uštede energije	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
8.3.1	Određivanje složenosti mjere poboljšanja energetske učinkovitosti		

8.3.2	Ocjena godišnjih ušteda energije		
8.3.3	Ocjena godišnjih novčanih ušteda		
8.3.4	Ocjena godišnjih ušteda emisije CO ₂		
8.3.5	Ocjena troškova ulaganja provedbe mjere		
8.3.6	Izračun ekonomskih pokazatelja ulaganja		
8.4	Izrada plana praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	
9	PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA	Silvio Novak, dipl.inž.građ.	2

3.2 Dinamika izvođenja programa

Provedba programa osposobljavanja odvija se tijekom 9 radnih dana prema rasporedu prikazanom u tablici 2.

Tablica 2 – Dinamika izvođenja programa po danima

dan	doba dana	tema	satnica
1. dan	popodne	Uvod – Energetski pregledi građevina i energetske certificiranje zgrada	4
2. dan	popodne	Tehnička regulativa u RH Osnove energetike i fizike zgrade	2 2
3. dan	popodne	Osnove zgradarstva, izvedba zgrada	5
4. dan	popodne	Sustavi grijanja - 5.1 Klasični izvori energije, 5.2 Alternativni sustavi i obnovljivi izvori energije	5
5. dan	popodne	Sustavi grijanja - 5.3 Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost	5
6. dan	popodne	Sustavi grijanja - 5.4 Proračun toplinske energije za grijanje i pripremu tople vode u zgradarstvu	4
7. dan	popodne	Analiza postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevini - 6.1 Priprema energetskog pregleda, 6.2 Priprema podataka, iznalaženje fizikalnih vrijednosti, 6.3 Priprema potrebnih podataka za proračun, 6.4 Karakteristična mjerenja u građevinama	4
8. dan	popodne	Analiza postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevini - 6.5 Ocjena gospodarenja energijom u građevini, 6.6 Analiza potrošnje energije i vode u građevini, 6.7 Određivanje emisije CO ₂ , 6.8 Analiza prakse gospodarenja energijom korištenjem matrice sustavnog gospodarenja energijom 6.9 Mjerenja – Blower door test i infracrveno termografsko snimanje Električna rasvjeta u zgradi	2 2
9. dan	popodne	Izrada izvješća o energetskom pregledu i energetskog certifikata Primjena računalnih alata	3 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 pismenom 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	Uvod – Energetski pregledi i energetska certificiranje zgrada	7	5
2	Tehnička regulativa u RH	4	2
3	Osnove energetike i fizike zgrade	10	7
4	Osnove zgradarstva, izvedba zgrada	20	14
5	Sustavi grijanja	38	27
6	Analiza postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevini	11	8
7	Električna rasvjeta u zgradi	4	3
8	Izrada izvješća o energetske pregledu i energetskog certifikata	6	4
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 poslijepodnevnom 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 stranici 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 programa osposobljavanja osoba koje provode energetska certificiranja i energetske preglede zgrada s jednostavnim tehničkim sustavima

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	UVOD – ENERGETSKI PREGLEDI GRAĐEVINA I ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA	mr.sc. Nada Marđetko-Škoro, dipl.inž.građ.	4	Predavanje	Pismena provjera - potrebno poznavanje sadržaja Direktive, načina rada ovlaštenih osoba
1.1	Ključni elementi, ciljevi Direktive 2010/31/EU o energetskim svojstvima zgrada (EPBD i EPBD II) i Direktive 2006/32/EZ o energetske učinkovitosti i energetskim uslugama (ESD), te drugih bitnih direktiva i dokumenata iz područja energetske učinkovitosti				
1.2	Implementacija Direktiva u hrvatsko zakonodavstvo				
1.3	Energetski pregledi zgrada i ostalih građevina				
1.4	Energetsko certificiranje zgrada				
1.5	Djelovanje ovlaštenih osoba za energetske preglede i tržište				
1.6	Sustav administracije – ovlaštene osobe				
1.7	Pravilnik o praćenju, mjerenju i verifikaciji ušteda energije				
1.8	Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada				
2	TEHNIČKA REGULATIVA U RH	doc.dr.sc. Zlata Dolaček-Alduk, dipl.inž.građ. mr.sc. Jurko Zovkić, dipl.inž.građ.	2	Predavanje o osnovnom sadržaju zakona i tehničkih propisa	Pismena provjera - potrebno poznavanje temeljnih odredbi tehničkih propisa
2.1	Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji				
2.2	Zakon o prostornom uređenju i gradnji				
2.3	Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama				
2.4	Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada				
2.5	Tehnički propis za prozore i vrata s pripadajućim normama				
2.6	Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada				
2.7	Tehnički propis za dimnjake u građevinama				

2.8	Zakon o svjetlosnom onečišćenju				
2.9	Drugi propisi iz područja energetske učinkovitosti				
3	OSNOVE ENERGETIKE I FIZIKE ZGRADE	prof.dr.sc. Željko Koški, dipl.inž.arh.	2		
3.1	Kretanje zraka, topline i vlage			Predavanje	Pismena provjera - poznavanje osnova fizike zgrade, primjena teorijskog znanja na primjerima
3.2	Mjerne jedinice				
3.3	Fizikalni procesi u građevnim dijelovima				
3.4	Osnove proračuna				
4	OSNOVE ZGRADARSTVA, IZVEDBA ZGRADA	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković, dipl.inž.arh.	5		
4.1	Minimalna procijenjena obilježja za zgrade	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković		Predavanje	Pismena provjera - poznavanje osnova zgradarstva i izvedbe zgrada
4.2	Tipologija izgradnje i njihova podjela:	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković			
4.3	Materijali	Željka Jurković, dipl.inž.arh.			
4.4	Analiza zgrade i građevnih dijelova, slaganje sastava građevnih dijelova	Dina Stober, dipl.inž.arh.			
4.5	Toplinski mostovi				
4.6	Sažeti prikaz tipičnih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti na ovojnici zgrade	Željka Jurković, dipl.inž.arh.			
5	SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	14		
5.1	Klasični izvori energije	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.		Predavanje	Pismena provjera – poznavanje klasičnih izvora energije, vrsta dimnjaka
5.2	Alternativni sustavi i obnovljivi izvori energije	mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.		Predavanje	Pismena provjera – poznavanje alternativnih sustava grijanja, principa iskorištavanja sunčevog zračenja i elemenata sustava
5.3	Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.		Predavanje	Pismena provjera – poznavanje sustava i elemenata na koje treba

					obratiti pozornost kod ispitivanja.
5.4	Proračun toplinske energije za grijanje i pripremu tople vode u zgradarstvu	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj. mr.sc. Siniša Maričić, dipl.inž.građ.		Predavanje Rješavanje primjera	Pismena provjera – poznavanje proračuna toplinske energije za grijanje, pripremu potrošne tople vode, rasvjetu i pogon pomoćnih sustava u zgradarstvu. Izračun emisije CO ₂ .
6	ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U GRAĐEVINI	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.	6		
6.1	Priprema i provedba energetskog pregleda	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	6	Predavanje	Pismena provjera – ocjena načina gospodarenja energijom u građevini.
6.2	Priprema podataka, iznalaženje fizikalnih energetskih vrijednosti				
6.3	Priprema potrebnih podataka za proračun (izmjere površina, volumena, negrijani prostori, temperature zone, izvori energije, uređaji,...)				
6.4	Karakteristična mjerenja u građevinama				
6.5	Ocjena gospodarenja energijom u građevini	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.			
6.6	Analiza potrošnje energije i vode u građevini	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.			
6.7	Određivanje emisija CO ₂ kao posljedica potrošnje energije i vode u građevini	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj.			
6.8	Analiza prakse gospodarenja energijom korištenjem matrice sustavnog gospodarenja energijom	Krešimir Pećar, dipl.inž.stroj. mr.sc. Luka Čarapović, dipl.inž.stroj.			
6.9	Mjerenja – Blower door test i infracrveno termografsko snimanje	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.			
7	ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI		2		
7.1	Svjetlotehničke veličine, mjerne jedinice		2	Predavanje	
7.2	Fizikalne i tehničke karakteristike elemenata instalacije				

7.3	Izvori svjetlosti				
7.4	Sustavi napajanja, sklopanja i razvoda				
7.5	Sustavi regulacije intenziteta svjetlosnog toka				
8	IZRADA IZVJEŠĆA O ENERGETSKOM PREGLEDU I ENERGETSKOG CERTIFIKATA	Silvio Novak, dipl.inž.građ	3		Potrebno je identificirati mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti te nabrojiti osnovne grupe podataka koji se upisuju u certifikat. Izrada izvješća.
8.1	Izgled i sadržaj izvješća o energetske pregledu	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.		Praktični rad na računalu	
8.2	Izgled i sadržaj energetske certifikata				
8.3	Tehno-ekonomska analiza prepoznatih potencijala za uštede energije				
8.4	Izrada plana praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije				
9	PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA	Silvio Novak, dipl.inž.građ. mr.sc. Luka Gabrić, dipl.inž.stroj.	2	Predavanje Praktični rad na primjeru	Izrada izvješća.

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 Marđetko-Škoro	Uvod – Energetski pregledi građevina i energetska certificiranja zgrada	4
2. dan	popodne	doc.dr.sc. Zlata Dolaček-Alduk mr.sc. Jurko Zovkić prof.dr.sc. Željko Koški	Tehnička regulativa u RH Osnove energetike i fizike zgrade	2 2
3. dan	popodne	prof.dr.sc. Sanja Lončar-Vicković Željka Jurković Dina Stober	Osnove zgradarstva, izvedba zgrada	5
4. dan	popodne	Krešimir Pećar mr.sc. Luka Čarapović	Sustavi grijanja - 5.1 Klasični izvori energije, 5.2 Alternativni sustavi i obnovljivi izvori energije	5
5. dan	popodne	Krešimir Pećar mr.sc. Luka Čarapović	Sustavi grijanja - 5.3 Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost	5
6. dan	popodne	mr.sc. Luka Čarapović Krešimir Pećar mr.sc. Siniša Maričić, dipl.inž.građ.	Sustavi grijanja - 5.4 Proračun toplinske energije za grijanje i pripremu tople vode u zgradarstvu	4
7. dan	popodne	mr.sc. Luka Gabrić Krešimir Pećar Silvio Novak	Analiza postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevini - 6.1 Priprema energetskog pregleda, 6.2 Priprema podataka, iznalaženje fizikalnih vrijednosti, 6.3 Priprema potrebnih podataka za proračun, 6.4 Karakteristična mjerenja u građevinama	5
8. dan	popodne	Krešimir Pećar mr.sc. Luka Čarapović	Analiza postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevini - 6.5 Ocjena gospodarenja energijom u građevini, 6.6 Analiza potrošnje energije i vode u građevini, 6.7 Određivanje emisije CO ₂ , 6.8 Analiza prakse gospodarenja energijom korištenjem matrice sustavnog gospodarenja energijom 6.9 Mjerenja – Blower door test i infracrveno termografsko snimanje Električna rasvjeta u zgradi	5
9. dan	popodne	Silvio Novak mr.sc. Luka Gabrić	Izrada izvješća o energetskom pregledu i energetskog certifikata Primjena računalnih alata	3 2