



SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

UNIVERSITY OF SPLIT
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, ARCHITECTURE AND GEODESY

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA

**za osobe koje provode
energetsko certificiranje i energetske preglede
zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom**

MODUL 1

1.

UVOD

Sukladno Pravilniku o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetska certificiranje zgrada (NN 81/2012, NN 64/13), naziv Programa glasi:

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

Nositelj i izvođač Programa je Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu.

Predviđeno trajanje programa iznosi 40 sati.

Osoba koja želi ostvariti pravo na osposobljavanje mora imati završen preddiplomski i/ili diplomski sveučilišni studij ili integralni preddiplomski i diplomski sveučilišni studij kojim se stječe naziv magistar inženjer arhitektonske, građevinske, strojarske ili elektrotehničke struke, odnosno završen specijalistički diplomski studij kojim se stječe naziv stručni specijalist inženjer arhitektonske, građevinske, strojarske ili elektrotehničke struke ili koja je ranije stekla akademski naziv diplomirani inženjer arhitektonske, građevinske, strojarske ili elektrotehničke struke.

Završetkom programa polaznik stječe osposobljenost za provođenje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom, odnosno sukladno Pravilnicima NN 81/2012, NN 64/13 – Modul 1.

2. SADRŽAJ PROGRAMA

U programu izobrazbe polaznicima se daje u uvid u tehničku regulativu u području energetske certificiranja zgrada u Hrvatskoj, a sve kao posljedica primjene Direktiva Europskog parlamenta, (2006/32/EZ, 2010/31/EU), odnosno donesenog Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada (NN 81/2012, NN 64/13) i Pravilnika o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada (NN 81/2012, NN 29/13, NN 78/13). Pored tehničke regulative polaznici programa stječu znanja iz osnova energetike i fizike zgrade, osnova zgradarstva i izvedbi zgrada, sustava grijanja, sustava električne rasvjete u zgradama, proračuna potrošnje energije u zgradama, a sve uz primjenu računalnog programa na konkretnim primjerima. U konačnici polaznici se osposobljavaju za izradu energetske certifikata te za provođenje energetske preglede i izradu izvješća zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom.

Program osposobljavanja za Modul 1 sukladan je Pravilniku (NN 81/2012, NN 64/13), a sadržaj programa i način izvođenja dani su u sljedećoj tablici.

Br. Područje osposobljavanja	Satnica	Način izvođenja nastave	Način provjere znanja
1. UVOD – ENERGETSKI PREGLEDI GRAĐEVINA I ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA			
1.1. Ključni elementi, ciljevi Direktive 2010/31/EU o energetskim svojstvima zgrada (EPBD i EPBD II) i Direktive 2006/32/EZ o energetskoj učinkovitosti i energetskim uslugama (ESD), te drugih bitnih direktiva i dokumenata iz područja energetske učinkovitosti	4	Predavanje	Pismena provjera znanja
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, energetsko certificiranje 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			
2.1. Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji	2	Predavanje	Pismena provjera znanja
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			
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. OSNOVI ENERGETIKE I FIZIKE ZGRADE			
3.1. Kretanje zraka, topline i vlage	2	Predavanje, rješavanje primjera	Pismena provjera znanja
3.2. Mjerne jedinice			

Br. Područje osposobljavanja	Satnica	Način izvođenja nastave	Način provjere znanja
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, isušenje 3.4. Osnove proračuna			
4. OSNOVE ZGRADARSTVA, IZVEDBA ZGRADA			
4.1. Minimalna procijenjena obilježja za zgrade 4.2. Tipologija izgradnje i njihova podjela 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 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 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 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 poboljšanja energetske učinkovitosti na ovojnici zgrade	5	Predavanje	Pismena provjera znanja
5. SUSTAVI GRIJANJA			
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 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, 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 5.2.1. Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu potrošne tople vode	14	Predavanje	Pismena provjera znanja

Br. Područje osposobljavanja	Satnica	Način izvođenja nastave	Način provjere znanja
5.3. Cjeline za ispitivanja i pregled sustava na koje treba obratiti posebnu pozornost 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 potrošne tople vode u zgradarstvu 5.4.1. Osnove meteorologije (zone, proračunski parametri) 5.4.2. Mikroklima i higijena prostora 5.4.3. Proračun gubitaka topline (zima) 5.4.4. Nacionalni dodatak vanjskih proračunskih temperatura 5.4.5. Računski programi i metodologija proračuna gubitka topline prema normi HRN EN 12831:2004 5.4.6. Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode Q_w [kWh/a] prema HRN EN 15316-3-1:2007 5.4.7. Godišnji toplinski gubici sustava grijanja Q_{H,l_s} [kWh/a] prema HRN EN 15316:2007 5.4.8. Godišnji toplinski gubici sustava za zagrijavanje potrošne tople vode Q_{W,l_s} [kWh/a] prema HRN EN 15316:2007 5.4.9. Godišnja isporučena energija zgradi E_{del} [kWh/a] prema HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007 5.4.10. Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a] 5.4.11. Godišnja emisija CO_2 [kg/a] 5.4.12. Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a] prema HRN EN ISO 13790:2008, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007 5.4.13. Godišnja potrebna energija za rasvjetu E_l [kWh/a] prema HRN EN 15193:2008 5.4.14. Godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sustava (pumpe, regulacija i sl.) Q_{aux} [kWh/a] prema HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007			
6. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U GRAĐEVINI			
6.1. Priprema provedbe energetskog pregleda 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 energetskog pregleda građevine i izvori podataka 6.1.4.2. Podaci potrebni za provedbu energetskog 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 energetskih vrijednosti 6.3. Priprema potrebnih podataka za proračun (izmjere površina, volumena, negrijani prostori, temperaturne zone, izvori energije, uređaji, ...)	6	Predavanje, primjeri	Pismena provjera (izrada baze ulaznih podataka)

Br. Područje osposobljavanja	Satnica	Način izvođenja nastave	Način provjere znanja
6.4. Karakteristična mjerenja u građevinama			
6.4.1. Pregled preporučenih mjerenja tijekom provedbe energetskog pregleda zgrada i ostalih građevina			
6.4.2. Osnove mjerenja električnih veličina, sadržaja 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			
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			
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			
6.8. Analiza prakse gospodarenja energijom korištenjem matrice sustavnog gospodarenja energijom			
6.9. Mjerenja – <i>Blower door</i> test i infracrveno termografsko snimanje			
7. ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI			
7.1. Svjetlotehničke veličine, mjerne jedinice	2	Predavanje	Pismena provjera znanja
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			
8.1. Izgled i sadržaj izvješća o energetskom pregledu	3	Predavanje	Pismena provjera znanja
8.2. Izgled i sadržaj energetskog certifikata			
8.3. Tehno-ekonomska analiza prepoznatih potencijala za uštede energije			
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			
9. PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA	2	Praktični rad na računalu	Pismena provjera znanja

3. DETALJAN OPIS PROGRAMA

U *uvodnom* dijelu polaznicima se daje pregled te osnovne informacije o ključnim elementima, ciljevima 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. Polaznici također dobivaju pregled hrvatskog zakonodavstva te se detaljno prikazuje Pravilnik o energetske pregledima građevina i energetske certificiranju zgrada (NN 81/2012, NN 29/13, NN 78/13). Posebni naglasak će biti dan na energetske pregleda zgrada i ostalih građevina, energetske certificiranje zgrada, djelovanje ovlaštenih osoba, tržište, praćenje, mjerenje i verifikacija ušteda energije te sustav administracije.

U drugom dijelu *Tehnička regulativa* polaznici se upoznaju sa svim propisima koji osiguravaju racionalnu uporabu energije kao i toplinsku zaštitu u zgradama. Daje se prikaz Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, Zakona o prostornom uređenju i gradnji i Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama. U okviru ove tematske cjeline također se daje pregled Tehničkog propisa o sustavima grijanja i hlađenja zgrada, Tehničkog propisa za prozore i vrata s pripadajućim normama, Tehničkog propisa o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada s pripadajućim normama kao i pregled Tehničkog propisa za dimnjake. Na kraju tematske cjeline prezentira se Zakon o svjetlosnom onečišćenju te drugi propisi iz područja energetske učinkovitosti.

Treća tematska cjelina programa osposobljavanja posvećena je *osnovama energetike i fizike zgrade*. Polaznici dobivaju osnovna znanja vezano za kretanje zraka, topline i vlage, mjernim jedinicama kao i o fizikalnim procesima u građevnim dijelovima. Definiše se način proračuna koeficijenta prolaska topline, toplinsko istezanje te akumulacija topline. Svi procesi vezani za transport vodene pare, tj. difuzija vodene pare, rosište, kondenzacija te isušenje, posebno se analiziraju. Prezentira se način proračuna predstavljenih fizikalnih veličina.

Četvrto poglavlje programa osposobljavanja polaznicima daje nužna znanja iz *osnova zgradarstva i izvedbe zgrada*. U ovom poglavlju pored minimalnih procijenjenih obilježja zgrada, tipologije izgradnje te njihove podjele, polaznici dobivaju znanja iz obilježja zgrada obzirom na razdoblje izgradnje. Analiziraju se vrste materijala i njihova svojstva s naglaskom na vrste toplinske izolacijskih materijala te potrebne debljine, ugradba, sustavi zaštite, negrijani dijelovi zgrade kao i postupak određivanja temperaturnih zona. Pored toga izučava se izvedba podova, krovova, zidova, tipovi vrata i prozora, vrste stakala, svojstva istih te toplinski dobici. Pred kraj tematske cjeline posvećene zgradarstvu, daje se pregled sustava učinkovite zaštite od sunčevog zračenja, analizira se zrakopropusnost sljubnica prozora te metode ispitivanja propusnosti vrata i reški kanala. Posebno se analizira problematika nastanka toplinskih mostova, njihove posljedice, načini i sredstva za smanjenje toplinskih mostova te proračun utjecaja toplinskog mosta na toplinske gubitke. Na kraju se daje sažeti prikaz mjera poboljšanja energetske učinkovitosti na ovojnici zgrade.

Peto poglavlje *Sustavi grijanja* započinje s pregledom klasičnih izvora energije, klasifikacija, standardi, norme, karakteristike, gubici te stupnjevi djelovanja kao i metodologija proračuna i izbora izvora topline. Daje se pregled dimnjaka te ocjena dimnjaka ovisno o vrsti goriva na temelju norme HR EN 13384-2:2003, kao i metodologija mjerenja emisije dimnih plinova. Zatim se daje pregled otvorenih ložišta, malih i srednjih kotlova, kondenzacijskih kotlova, dimnjaka, sustava regulacije i automatizacije. Alternativni sustavi i obnovljivi izvori energije, ispitivanja i pregled sustava, metodologija proračuna i

izbora elemenata sustava, određivanje stupnja djelovanja, aplikacijske sheme i sustavi regulacije, procjena potrošnje i efikasnost sustava obrađuje se isto tako u ovoj cjelini. Razmatra se primjena energije sunčevog zračenja za grijanje i pripremu potrošne tople vode. U nastavku posebna pozornost se daje na: pogonski agregat, uređaj za dobavu i pripremu goriva, sustav dimnih plinova, upravljački i kontrolni sustav, energetska kapacitet postrojenja, učinkovitost postrojenja. Daje se proračun toplinske energije za grijanje i pripremu potrošne tople vode u zgradarstvu, a u okviru čega se izučavaju osnove meteorologije, mikroklimi i higijene prostora, proračun gubitaka topline, nacionalni dodatak vanjskih proračunskih parametara, računski program i metodologija proračuna gubitaka topline prema normi HRN EN 12831:2004. Daje se pregled izračuna za godišnju potrebnu toplinsku energiju za zagrijavanje potrošne tople vode prema HRN EN 15316-3-1:2007, za godišnje gubitke sustava za zagrijavanje potrošne tople vode prema HRN EN 15316:2007, za godišnju isporučenu energiju zgradi prema HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007 i HRN EN 15243:2007, godišnju primarnu energiju prema HRN EN ISO 13790:2008, HRN EN 15241:2007 i HRN EN 15243:2007, godišnju emisiju CO₂, godišnju potrebnu energiju za rasvjetu prema HRN EN 15193:2008 kao i godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sustava (pumpe, regulacija) prema HRN EN 15136:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007.

Šesto poglavlje posvećeno je *analizi postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevinama*. Obuka u ovom poglavlju započinje osposobljavanjem polaznika za pripremu provedbe energetskog pregleda s naglaskom na komunikaciju s naručiteljem, izradi plana aktivnosti i plana mjerenja na lokaciji, obilasku lokacije, prikupljanju podataka, pripremi podataka i iznalaženju fizikalnih energetske vrijednosti, pripremi potrebnih podataka za proračun i karakterističnim mjerenjima u građevinama (mjerenjima električnih veličina, sadržaja dimnih plinova, temperature, rasvijetljenosti, buke, protoka, tlaka i termografije), provedbi karakterističnih mjerenja u laboratorijskim uvjetima te obradi mjernih podataka. Analizira se ocjena gospodarenja energijom u građevini s naglaskom na organizacijsku strukturu, alate za praćenje i analizu potrošnje energije, nabavu energije – tarifne sustave i cijene, raspoloživost energenata na lokaciji te ocjenu potencijala za poboljšanje energetske učinkovitosti uvođenjem sustava za gospodarenje energijom. Obrađuje se problematika analize potrošnje energije i vode u građevini, određivanje referentne potrošnje energije i vode, izrada energetske bilance i bilance potrošnje vode, izrada troškovne bilance, definiranje pokazatelja potrošnje energije i vode i ocjena ukupne energetske učinkovitosti građevine. Kao posljedica potrošnje energije i vode obrađuje se način određivanja emisije CO₂. Analizira se praksa gospodarenja energijom korištenjem matrice sustavnog gospodarenja. Na kraju se daje osvrt na uporabu mjerenja (*Blower door test* i infracrveno termografsko snimanje) u energetskim pregledima i energetskom certificiranju.

U sedmom poglavlju obrađuje se problematika *električne rasvjete u zgradama* s naglaskom na svjetlotehničke veličine i mjerne jedinice, fizikalne i tehničke karakteristike elemenata instalacije, izvorima svjetlosti, sustavima napajanja, sklapanja i razvoda, sustavima regulacije intenziteta svjetlosnog toka i sustavima upravljanja i nadzora. Analizira se priprema potrebnih podataka i daju osnove proračuna osnovne potrošnje energije za sustav rasvjete.

U pretposljednjoj tematskoj cjelini osposobljavanja u Modulu 1, polaznici se osposobljavaju za *izradu izvješća o energetskom pregledu i energetskog certifikata*. Prikazuje se izgled i sadržaj izvješća o energetskom pregledu i energetskog certifikata. Obrađuje se tehnookonomski aspekti analize prepoznatih potencijala za uštede energije, složenost mjera poboljšanja energetske učinkovitosti, ocjena godišnjih ušteda energije, novčanih ušteda, emisije CO₂, troškova ulaganja provedbe mjera te se demonstrira izračun ekonomskih pokazatelja ulaganja. Na kraju tematske cjeline polaznicima se prikazuje izrada plana praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije.

U posljednjem poglavlju prikazuje se *primjena računalnih alata* za izradu energetskog certifikata.

4. IZVEDBA PROGRAMA

4.1. Nastavnici

Program osposobljavanja izvodit će djelatnici i vanjski suradnici Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije kako slijedi:

1. prof.dr.sc. Ante Mihanović, dipl.ing.građ.
2. prof.dr.sc. Željana Nikolić, dipl.ing.građ.
3. doc.dr.sc. Robert Plejić, dipl.ing.arh.
4. prof.dr.sc. Boris Trogrlić, dipl.ing.građ.
5. dr.sc. Zlatko Jankoski, dipl.ing.stroj.
6. mr.sc. Davor Lučin, dipl.ing.stroj.
7. Nada Marđetko Škoro, dipl.ing.građ.
8. Silvio Novak, dipl.ing.građ.
9. Mila Pažin, dipl.ing.građ.
10. Filip Prebeg, dipl.ing.el.
11. Petar Trumbić, dipl.ing.el.

Područje osposobljavanja	Predavač	Zamjenik
1. UVOD – ENERGETSKI PREGLEDI GRAĐEVINA I ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA	Nada Marđetko Škoro	Željana Nikolić Davor Lučin Mila Pažin
2. UVOD – ENERGETSKI PREGLEDI GRAĐEVINA I ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA	Nada Marđetko Škoro	Željana Nikolić Davor Lučin Mila Pažin
3. OSNOVE ENERGETIKE I FIZIKE ZGRADE	Ante Mihanović Boris Trogrlić	Željana Nikolić Robert Plejić
4. OSNOVE ZGRADARSTVA, IZVEDBA ZGRADA	Željana Nikolić	Robert Plejić Silvio Novak
5. SUSTAVI GRIJANJA		
5.1.	Zlatko Jankoski	Davor Lučin
5.2.	Zlatko Jankoski	Davor Lučin
5.3.	Davor Lučin	Zlatko Jankoski
5.4.	Davor Lučin	Zlatko Jankoski
6. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U GRAĐEVINI		
6.1 – 6.3.	Željana Nikolić	Davor Lučin
6.4. – 6.9.	Davor Lučin	Zlatko Jankoski
7. ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI	Filip Prebeg	Petar Trumbić
8. IZRADA IZVJEŠĆA O ENERGETSKOM PREGLEDU I ENERGETSKOG CERTIFIKATA	Željana Nikolić	Davor Lučin Mila Pažin
9. PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA	Silvio Novak	Mila Pažin Željana Nikolić Boris Trogrlić

4.2. Dinamika izvođenja

Dinamika izvođenja programa osposobljavanja prikazana je u sljedećoj tablici. Nastava se odvija u sveukupno šest radnih dana, s ukupnom satnicom od 40 sati.

Dinamiku izvođenja moguće je prilagoditi potrebama polaznika.

Dan	Dio dana	Tematska cjelina obuke	Satnica
1. dan	Ujutro	1. UVOD-ENERGETSKO CERTIFICIRANJE (1.1.-1.8)	4
	Poslijepodne	2. TEHNIČKA REGULATIVA (2.1.-2.9)	2
2. dan	Ujutro	3. OSNOVE ENERGETIKE I FIZIKE ZGRADE (3.1.-3.4)	2
	Ujutro	4. OSNOVE ZGRADARSTVA (4.1.-4.3)	2
	Poslijepodne	4. OSNOVE ZGRADARSTVA (4.4.-4.6)	3
3. dan	Ujutro	5. SUSTAVI GRIJANJA (5.1.1-5.1.5)	4
	Poslijepodne	5. SUSTAVI GRIJANJA (5.2)	2
	Poslijepodne	5. SUSTAVI GRIJANJA (5.3.-5.3.1-5.3.7)	2
4. dan	Ujutro	5. SUSTAVI GRIJANJA (5.4.1-5.4.10)	4
	Poslijepodne	5. SUSTAVI GRIJANJA (5.4.11-5.4.14)	2
5. dan	Ujutro	6. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA... (6.1-6.6)	4
	Poslijepodne	6. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA... (6.7-6.9)	2
	Poslijepodne	7. ELEKTRIČNA RASVJETA U ZGRADI (7.1.-7.7.)	2
6. dan	Ujutro	8. IZRADA IZVJEŠĆA... (8.1.-8.4.)	3
	Ujutro	9. PRIMJENA RAČUNALNIH ALATA (9.1.-9.2.)	2
Ukupno sati obuke			40

Nakon provedenog osposobljavanja, odnosno odslušanih 40 sati nastave, kao i praktičnog dijela obuke, polaznici pristupaju pismenoj provjeri znanja, a najkasnije **15 dana** od dana obuke. Da bi mogli pristupiti provjeri znanja polaznici moraju odslušati sve sate predavanja. Pismena provjera znanja traje **2 sata**, a da bi pristupnik uspješno savladao program osposobljavanja mora na pismenom dijelu steći najmanje 70% bodova iz svake tematske cjeline osposobljavanja. Maksimalan broj bodova na pismenoj provjeri iznosi **1.000 bodova**. Maksimalan broj bodova po nastavnim cjelinama je podijeljen kako slijedi:

1. Uvod: energetske pregled građevina i energetske certificiranje zgrada: 100 bodova
2. Tehnička regulativa: 50 bodova
3. Osnove energetike i fizike zgrade: 50 bodova
4. Osnove zgradarstva izvedba zgrada: 125 bodova
5. Sustavi grijanja: 350 bodova
6. Analiza postojećeg stanja energetske učinkovitosti u građevini: 150 bodova
7. Električna rasvjeta u zgradi: 50 bodova
8. Izrada izvješća o energetskom pregledu i energetskog certifikata: 75 bodova
9. Primjena računalnih alata: 50 bodova

Ukoliko pristupnik ne zadovolji 70% od svake nastavne cjeline dužan je ponovno polagati ispit najkasnije 15 dana nakon dana zadnjeg polaganja.

4.3.

ECTS sustav bodovanja

U okviru programa osposobljavanja Modula 1 polaznik sluša sveukupno 40 sati nastave, a od čega je nakon provedene obuke predviđeno 78 sati za samostalno učenje prije polaganja ispita u periodu 15 dana od zadnjeg dana obuke. Stoga, pored 40 sati nastave, pristupnik mora izdvojiti 78 sati za samostalno učenje te 2 sata za provedbu ispita, a što čini sveukupno 120 sati rada. Uspješno završenim programom osposobljavanja pristupnik stječe **4 ECTS boda**.

4.4.

Mjesto izvođenja programa

Program izobrazbe izvodit će se u prostorima Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Matice hrvatske 15, Split.