

PRILOG 4A.1

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
S JEDNOSTAVNIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 1)

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 1

Fizička lica koja imaju ovlaštenje za **obavljanje energijskog audita i energijskog certificiranja zgrada s jednostavnim tehničkim sistemom**, kao i fizička lica zaposlena u pravnom licu ovlaštenom za obavljanje energijskog audita i energijskog certificiranja zgrada s jednostavnim tehničkim sistemom obvezno pohađaju Program osposobljavanja – Modul 1, utvrđen u trajanju od **40 sati** (36 sati nastave i 4 sata za ispit).

Lica koja su pohađala Program osposobljavanja mogu pristupiti **provjeri znanja** koja se provodi u roku od **15 dana nakon završenog programa**.

Smatra se da je lice uspješno položilo pismeni dio provjere znanja ukoliko je ostvarilo najmanje **70% bodova** od **svakog poglavlja** koje je predmet ispita. Smatra se da je lice uspješno položilo **praktični dio provjere** znanja ukoliko je **izrađeni energijski certifikat, odnosno izvještaj o energijskom auditu**, od strane ispitne komisije koju imenuje nosilac Programa obuke ocijenjen pozitivno na osnovu razrađenog sistema bodovanja.

I. SADRŽAJ PROGRAMA OSPOSOBLJAVANJA – MODUL 1

Trajanje programa: 36 sati

1. Propisi iz područja energijske efikasnosti, energijskih audita i energijskog certificiranja zgrada 2 sata

1.1. Ključni elementi, ciljevi Direktive 2010/31/EU o energijskim karakteristikama zgrada (EPBD i EPBD II) i Direktive 2012/27/EU o energijskoj efikasnosti (EED), te drugih bitnih direktiva i dokumenata iz područja energijske efikasnosti

1.2. Implementacija Direktiva u zakonodavstvo FBiH

1.2.1. Zakon o energijskoj efikasnosti FBiH

1.2.2. Zakoni o prostornom uređenju i građenju

1.3. Energijski audit zgrada

1.4. Energijsko certificiranje zgrada

1.5. Djelovanje lica ovlaštenih za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada, tržište i kontrola

1.6. Sistem administracije – ovlaštena lica

1.7. Uredba o energijskim auditima i energijskom certificiranju zgrada

1.8. Uredba o uslovima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrade

1.9. Pravilnik o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada

1.10. Propisi o tehničkim svojstvima za prozore i vrata

1.11. Propisi o tehničkim svojstvima tehničkih sistema (grijanja, hlađenja, ventilacije, klimatizacije)

1.12. Propisi o tehničkim svojstvima za dimnjake u građevinama

1.13. Norme relevantne za proračun

1.14. Drugi propisi iz područja energijske efikasnosti

PRILOG 4A.1

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
S JEDNOSTAVNIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 1)

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 1

2. Osnove energetike i fizike zgrade	2 sata
2.1. Kretanje zraka, toplote i vlage	
2.2. Mjerne jedinice	
2.3. Fizikalni procesi u građevinskim dijelovima i osnove proračuna	
2.3.1. Koeficijenti prolaska toplote	
2.3.2. Toplotno istezanje	
2.3.3. Akumulacija toplote	
2.3.4. Difuzija vodene pare	
2.3.5. Rosište, kondenzacija, isušenje	
3. Osnove građenja zgrada, metodologija i način proračuna energijskih karakteristika zgrada	7 sati
3.1. Minimalna procjena karakteristika zgrada	
3.2. Tipologija gradnje zgrada i njihova podjela (prema vrsti zgrada i periodu izgradnje)	
3.3. Principi savremene gradnje	
3.4. Materijali	
3.4.1. Materijali općenito, vrste i svojstva	
3.4.2. Vrste i svojstva toplotno izolacijskih materijala	
3.4.3. Ugrađivanje, sistemi zaštite	
3.5. Analiza zgrade i građevinskih dijelova, sastav građevinskih dijelova	
3.5.1. Negrijani dijelovi građevine, određivanje temperaturnih zona	
3.5.2. Podovi	
3.5.3. Krovovi	
3.5.4. Zidovi	
3.5.5. Tipovi vrata i prozora	
3.5.6. Vrste stakla, svojstva i toplotni dobici	
3.5.7. Sistemi i efikasnost zaštite od sunčevog zračenja	
3.5.8. Zrakopropusnost prozora	
3.5.9. Ispitivanje propusnosti vrata	
3.5.10. Ispitivanje propusnosti rešetki kanala (cijevi)	


PRILOG 4A.1
**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
S JEDNOSTAVNIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 1)**

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA
PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 1
3.6. Toplotni mostovi

3.6.1. Definisanje toplotnih mostova

3.6.2. Posljedice jakih toplotnih mostova

3.6.3. Načini i sredstva za smanjenje uticaja toplotnih mostova

3.6.4. Proračun uticaja toplotnog mosta na toplotne gubitke

3.7. Sažeti prikaz tipičnih mjera poboljšanja energijske efikasnosti na ovojnici zgrade
3.8. Metodologija i način proračuna energijskih karakteristika zgrada

3.8.1. Energijska svojstva građevina prema BAS EN ISO 13790:2008

3.8.2. Koeficijenti prenošenja toplote transmisijom i ventilacijom – Metode proračuna prema BAS EN ISO 13789:2009

3.8.3. Toplotna izolacija i provodljivost – Metoda proračuna prema BAS EN ISO 6946:2008

3.8.4. Prenosjenje toplote preko tla - Metoda proračuna prema BAS EN ISO 13370:2010

3.8.5. Toplotne karakteristike prozora, vrata i sistema za zaštitu od sunca - Proračun koeficijenta prolaza toplote prema BAS EN ISO 10077-1:2011 i BAS EN ISO 10077-2:2013, te pomoću ispitivanja(okviri) prema BAS EN 12412-2:2007 i (roletne na valjčiće) BAS EN 12412-4:2007, kao i (staklo) prema BAS EN 674:2012 i BAS EN 410:2012

3.8.6. Zidane konstrukcije i proizvodi za zidanje - Metode za određivanje projektnih toplotnih vrijednosti prema BAS EN 1745:2012

3.8.7. Termički mostovi u građevinskim konstrukcijama – Tokovi toplote i površinske temperature prema BAS EN ISO 10211:2008

3.8.8. Metode izražavanja energijskih karakteristika i na energiju certificiranih građevina prema BAS EN 15217:2008

3.8.9. Energetska svojstva zgrada – Ukupna potrošnja energije i definisanje energetske razreda prema EN 15603

4. Sistemi grijanja

10 sati

4.1. Klasični izvori energije (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stepeni korisnosti), metodologija obračuna i izbora izvora toplote zavisno od vrste goriva, metodologija mjerenja i određivanje stepena efikasnosti, vrste dimnjaka i metodologija izbora i proračuna, pregled i ocjena dimnjaka zavisno od vrste goriva na osnovu norme BAS EN 13384-1:2016 i BAS EN 13384-2:2016, te metodologija određivanje i mjerenja emisije dimnih plinova.

4.1.1. Otvorena ložišta

4.1.2. Mali i srednji kotlovi

4.1.3. Kondenzacijski kotlovi

4.1.4. Dimnjaci

4.1.5. Sistemi regulacije i automatizacije (soba, zona, objekat)

PRILOG 4A.1

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
S JEDNOSTAVNIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 1)

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 1

- 4.2. Alternativni sistemi i obnovljivi izvori energije, ispitivanja i pregled sistema (klasifikacija, norme, karakteristike, gubici, stepeni iskorištenja), metodologija proračuna i izbora elemenata sistema, određivanje stepena iskorištenja zavisno od primjene, aplikacijske sheme i sistemi regulacije, procjena potrošnje i efikasnosti sistema
- 4.2.1. Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu potrošne tople vode
- 4.3. Cjeline za ispitivanja i pregled sistema na koje treba obratiti posebnu pažnju:
- 4.3.1. Pogonski agregat
- 4.3.2. Uređaj za dobavljanje i pripremu goriva
- 4.3.3. Sistem dimnih plinova
- 4.3.4. Upravljački i kontrolni sistem
- 4.3.5. Energetski kapacitet postrojenja
- 4.3.6. Efikasnost postrojenja
- 4.3.7. Sažeti prikaz tipičnih mjera poboljšanja energijske efikasnosti u sistemima grijanja zgrade
- 4.4. Proračun toplotne energije za grijanje i pripremu tople vode u građevinarstvu
- 4.4.1. Osnove meteorologije (zone, proračunski parametri)
- 4.4.2. Mikroklima i higijena prostora
- 4.4.3. Proračun gubitaka toplote (zima)
- 4.4.4. Vanjske projektne temperature
- 4.4.5. Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje prema BAS EN ISO 13790:2008
- 4.4.6. Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode
- 4.4.7. Godišnji toplotni gubici sistema grijanja prema BAS EN 15316-2-1:2010, BAS EN 15316-2-3:2010, BAS EN 15316-3-3:2010, BAS EN 15316-4-1:2011
- 4.4.8. Godišnji toplotni gubici sistema za zagrijavanje potrošne tople vode prema BAS EN 15316-3-1:2010, BAS EN 15316-3-2:2010 i BAS EN 15316-3-3:2010
- 4.4.9. Godišnja isporučena energija zgradi prema BAS EN 15316:2010, BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008
- 4.4.10. Godišnja primarna energija
- 4.4.11. Godišnja emisija CO₂
- 4.4.12. Godišnja primarna energija prema BAS EN ISO 13790:2008, BAS EN 15241:2007, BAS EN 15243:2007
- 4.4.13. Godišnja potrebna energija za rasvjetu prema BAS EN 15193:2009
- 4.4.14. Godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema (pumpe, regulacija i sl.) prema BAS EN 15316:2010, BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008

PRILOG 4A.1

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
S JEDNOSTAVNIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 1)

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 1

5. Električna rasvjeta u zgradi	2 sata
5.1. Svjetlotehničke veličine, mjerne jedinice	
5.2. Fizikalne i tehničke karakteristike elemenata instalacije	
5.3. Izvori svjetlosti	
5.3.1. Unutarnja rasvjeta	
5.3.2. Vanjska rasvjeta	
5.3.3. Svjetiljke, reflektori	
5.4. Sistemi napajanja, sklapanja i razvođa	
5.5. Sistemi regulacije intenziteta svjetlosnog toka	
5.6. Sistemi upravljanja i nadzora	
5.7. Proračuni: priprema potrebnih podataka i izračun osnovne potrošnje energije za sisteme rasvjete	
6. Obavljanje energijskog audita zgrade	3 sata
6.1. Priprema za obavljanje energijskog audita	
6.1.1. Komunikacija s naručiocem	
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 obavljanje energijskog audita zgrade i izvori podataka	
6.1.4.2. Podaci potrebni za obavljanje energijskog audita u svrhu certificiranja	
6.2. Priprema podataka, iznalaženje fizikalnih energijskih vrijednosti	
6.3. Priprema potrebnih podataka za proračun (mjerenje površina, volumena, negrijani prostori, temperaturne zone, izvori energije, uređaji...)	
6.4. Karakteristična mjerenja u građevinama	
6.4.1. Pregled preporučenih mjerenja tokom provedbe energijskog audita zgrada	
6.4.2. Osnove mjerenja električnih veličina, sadržaja dimnih plinova, temperature, rasvjetljenosti, buke, protoka, pritiska i termografije	
6.4.2.1. Provedba karakterističnih mjerenja u laboratorijskim uvjetima	
6.4.2.2. Obrada mjernih podataka	


PRILOG 4A.1
**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
S JEDNOSTAVNIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 1)**

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA
PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 1

6.5. Ocjena upravljanja energijom u građevini	
6.5.1. Organizacijska struktura	
6.5.2. Alati za praćenje i analizu potrošnje energije (CNUS)	
6.5.3. Nabavka energije – tarifni sistemi i cijene, raspoloživost energenata na lokaciji	
6.5.4. Ocjena potencijala za poboljšanja energijske efikasnosti uvođenjem sistema upravljanja energijom	
6.6. Mjerenja – Blower door test i infracrveno termografsko snimanje	
6.7. Izrada plana praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije	
7. Praktična nastava - obavljanje energijskog audita i izrada certifikata zgrade sa jednostavnim tehničkim sistemom	10 sati
7.1. Analiza potrošnje energije i vode u zgradi	
7.2. Određivanje referentne potrošnje energije i vode	
7.3. Izrada energijskog bilansa i bilansa potrošnje vode – elementi bilansa i primjeri	
7.4. Izrada troškovnog bilansa	
7.5. Definisanje pokazatelja potrošnje energije i vode i ocjena ukupne energijske efikasnosti zgrade	
7.6. Određivanje emisija CO ₂ kao posljedica potrošnje energije i vode u zgradi	
7.7. Analiza prakse upravljanja energijom korištenjem matrice sistemskog upravljanja energijom	
7.8. Sadržaj izvještaja o energijskom auditu	
7.9. Određivanje složenosti mjera poboljšanja energijske efikasnosti	
7.10. Energijska, ekonomska i ekološka analiza prepoznatih potencijala za uštedu energije	
7.11. Ocjena godišnjih ušteda energije	
7.12. Ocjena godišnjih novčanih ušteda	
7.13. Ocjena godišnjih ušteda emisije CO ₂	
7.14. Ocjena troškova ulaganja za provedbu mjera	
7.15. Izračun ekonomskih pokazatelja ulaganja	
8. Ispit u trajanju od 4 sata uključuje teoretski i praktični dio	