


PRILOG 4B.1
**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I/ILI ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 2)**

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA
PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 2

Program osposobljavanja – Modul 2 obvezno pohađaju imenovana i stručna kvalifikovana lica zaposlena u ovlaštenom pravnom licu koje ima ovlaštenje za **energijsko certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sistemom** i/ili **obavljanje energijskih audita zgrada sa složenim tehničkim sistemom**, nakon uspješno završenog Programa osposobljavanja – Modul 1.

Program osposobljavanja Modul 2 utvrđen je za svaku struku posebno, i to za **arhitektonsku i građevinsku struku** u trajanju od **24 sata** (20 sati nastave i 4 sata za ispit), za **mašinsku struku** u trajanju od **30 sati** (28 sati nastave i 4 sata za ispit), za **elektrotehničku struku 16 sati** (12 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 2
ZA ARHITEKTONSKU I GRAĐEVINSKU STRUKU**

Trajanje programa: 20 sati

1. Propisi iz područja energetske efikasnosti
2 sata

1.1. Politike i EU direktive

1.2. Prijenos Direktiva u zakonodavstvo FBiH

2. Fizika zgrade i složene konstrukcije građevinskih dijelova zgrade
8 sati

2.1. Fizikalni procesi u građevinskim dijelovima zgrada

2.1.1. Razlozi nastanka i posljedice unutarnje i površinske kondenzacije vodene pare

2.1.2. Koncepti određivanja sastava građevinskih dijelova kod novih zgrada

2.1.3. Koncepti određivanja primjerenih sastava građevinskih dijelova kod energetske sanacije ovojnice postojećih zgrada

2.1.4. Način određivanja koeficijenta prolaska toplote U ovisno o vrsti građevinskog dijela zgrade i izloženosti utjecajima vlage, utjecaj povećanja vlažnosti na toplinsko izolacijske materijale

2.1.5. Građevinski dijelovi u dodiru s tlom – toplotna i hidroizolacijska zaštita

2.1.6. Principi sanacije vlažnih građevinskih dijelova u dodiru s tlom kod energetske sanacije ovojnice postojećih zgrada

2.1.7. Građevinski dijelovi ravnih i kosih krovova – toplotna i hidroizolacijska zaštita

2.1.8. Principi sanacije građevinskih dijelova ravnih i kosih krovova kod energetske sanacije ovojnice postojećih zgrada

PRILOG 4B.1

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I/ILI ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 2)

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 2

2.2. Toplotni mostovi

2.2.1. Posljedice naglašenih konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova

2.2.2. Principi smanjenja uticaja toplotnih mostova kod novih zgrada

2.2.3. Mogućnosti smanjenja uticaja toplotnih mostova kod energijskih sanacija ovojnice postojećih zgrada

2.2.4. Proračuni uticaja toplinskih mostova kod energijski efikasnih sistema gradnje novih zgrada, te prije i nakon energetske sanacije ovojnice postojećih zgrada

2.3. Zаштита од пожара на зградата

2.3.1. Захтеви

2.3.2. Пасивне мјере заштите од пожара (приступ, евакуација, сектори, материјали...)

2.3.3. Активне мјере заштите од пожара (апарати за гашење, спринклери...)

2.4. Звучна заштита на зградата

2.4.1. Основе звучне заштите (захтеви, зрачни и ударни звук, ванјска бука...)

2.4.2. Звучна изолација зидова, подова, међуспратних конструкција, прозора и врата, проћелја...)

2.4.3. Усклађивање захтева за тоplotну и звућну заштиту код енергијских санација овојнице зграда

2.5. Природно освјетљење и вентилација просторија постојећих зграда и након енергијских санација овојнице зграда

2.6. Механичка и комбинована вентилација просторија у зградата – режими рада и утицаји на енергијски разред зграде код постојећих зграда и након енергијских санација, начини осигуравања потребног нивоа квалитета зрака у затвореном простору након грађевинских мјера на енергијској санацији овојнице постојеће зграде

3. Материјали

2 сата

3.1. Материјали грађевинских дијелова

3.1.1. Топлотне изолације и конструктивни материјали код постојећих зграда по периодима градње у БиХ и савремени материјали за тоplotне изолације зграда

3.1.2. Остали материјали грађевинских дијелова зграда (хидроизолације, фолје, покрови, облоге, намази, жбуке) код постојећих зграда по периодима градње и код савремених концепирања грађевинских дијелова зграда

3.1.3. Техничке и индустријске тоplotне изолације

3.1.4. Алтернативни и напредни материјали за тоplotну изолацију и побољшање тоplotних карактеристика зграда – побољшани класични термоизолацијски материјали, рефлективне тоplotне изолације, аерогел, PCM и др.)

3.1.5. Осигурање трајности материјала, понашање материјала у пожару, примјена материјала и међусобна усклађеност


PRILOG 4B.1
**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I/ILI ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOZENIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 2)**

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA
PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 2

4. Sistemi ovojnice zgrade	2 sata
4.1. Ostakljenja i zaštita od sunca – principi izvedbe kod novih zgrada i primjereni sistemi kod toplotnih sanacija ovojnice postojećih zgrada, obješene fasade (polustrukturalne i strukturalne), dvostruke ostakljene fasade	
4.2. Zrakopropusnost otvora postojećih zgrada prema građevinskim tipovima otvora i periodima gradnje, zrakopropusnost kod zamjene otvora pri energijskim poboljšanjima ovojnice, uticaj na kvalitetu zraka i prirodno provjetravanje	
4.3. Kontaktni višeslojni vanjski fasadni sistemi toplotne izolacije i ventilirane fasade – mogući principi izvedbe kod novih zgrada i primjereni sistemi i načini izvedbe kod toplotnih sanacija ovojnice postojećih zgrada, ovisno o namjeni zgrada i izloženosti fasada	
4.4. Toplotna sanacije zgrade s toplotnim izolacijama s unutrašnje strane zida – primjereni sistemi i načini izvedbe, te problemi sanacije	
4.5. Integracija fotonaponskih panela na fasade	
4.6. Ocjena primjerenosti i trajnost, te cijene izvedbe uobičajenih savremenih fasadnih sistema i ostakljenja kod prijedloga poboljšanja ovojnice zgrade	
4.7. Ravni i kosi krovovi postojećih zgrada – ocjena stanja, primjereni načini toplotne i hidroizolacijske sanacije kod prijedloga poboljšanja ovojnice postojeće zgrade	
5. Praktična nastava - Obavljanje energijskog audita zgrade sa složenim tehničkim sistemom i neovisnih upotrebnih cjelina zgrade, izrada izvještaja, energijskog sertifikata i preporuka	6 sati
5.1. Priprema potrebnih podataka za proračun (mjerenje površina, obima, definisanja i načini proračuna negrijanih prostora, temperaturne zone, izvori energije, uređaji, režimi rada termotehničkih sistema, navike korisnika)	
5.2. Ocjena i definisanje elemenata ovojnice kod postojeće zgrade bez vjerodostojne dokumentacije izvedenog stanja, prema periodima i područjima gradnje	
5.3. Ocjena i definisanje zrakopropusnosti ovojnice i infiltracijskih gubitaka toplote za pojedine periode i tipologije otvora i ostalih građevinskih dijelova na zgradama, prema podneblju, izloženosti, građevinskom razdoblju, te kod novih i energijski visoko efikasnih zgrada	
5.3. Definisanje stvarnog režima rada termotehničkih sistema kod postojeće zgrade	
5.4. Definisanje standardnog i preporučenog režima rada termotehničkih sistema nakon energijske sanacije postojeće zgrade i kod energijskog certificiranja postojeće zgrade (režimi rada sistema grijanja, hlađenja, ventilacije)	
5.6. Izrada izvještaja i preporuka, unos potrebnih podataka u obrasce	
5.7. Definisanje troškovno-optimalnih prijedloga mjera za poboljšanje energijske efikasnosti ovojnice postojeće zgrade	
5.8. Interakcija prijedloga mjera za poboljšanje energijske efikasnosti ovojnice zgrade sa zahtjevima poboljšanje termotehničkih i elektro sistema zgrade	
5.9. Potreban sadržaj izvještaja o energijskom pregledu za složene zgrade i za građevinske cjeline odnosno posebne dijelove unutar veće zgrade	
6. Ispit u trajanju od 4 sata uključuje teoretski i praktični dio.	


PRILOG 4B.1
**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I/ILI ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 2)**

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA
PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 2
**II. SADRŽAJ PROGRAMA OSPOSOBLJAVANJA – MODUL 2
ZA MAŠINSKU STRUKU**

Trajanje programa: 28 sati

1. Propisi iz područja energetske efikasnosti

2 sata

1.1. Politike i EU direktive

1.2. Prijenos Direktiva u zakonodavstvo FBiH

2. Sistemi grijanja, hlađenja i ventilacije

18 sati

2.1. Konvencionalni sistemi grijanja: klasifikacija, ispitivanja i pregled sistema (standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnjevi iskorištenja), metodologija proračuna (kotlovi, pumpe, jedinice za obradu zraka, ventilatori, sistemi distribucije, sistemi emisije, sistemi za povrat toplote)

2.1.1. Generatori topline

2.1.1.1. Standardni, niskotemperaturni, kondenzacijski kotlovi – klasifikacija i svojstva

2.1.1.2. Kondenzacijska tehnika

2.1.1.3. Kotlovi na biomasu

2.1.1.4. Primjeri proračuna godišnjeg stepena iskorištenja, toplotnih gubitaka i energije za pogon pomoćnih uređaja generatora toplote prema BAS EN 15316-4-1:2011 i kotlova na biomasu BAS EN 15316-4-7:2011

2.1.2. Rashladni uređaji

2.1.2.1. Kompresijski rashladni uređaji

2.1.2.2. Apsorpcijski rashladni uređaji

2.1.2.3. Energetska efikasnost rashladnih uređaja

2.1.3. Kogeneracija

2.1.4. Trigeneracija

2.1.5. Daljinska grijanja i hlađenja, pregled norme BAS EN 15316-4-5:2011, primjeri proračuna stepena iskorištenja sistema, toplotnih gubitaka i energije za pogon pomoćnih uređaja sistema kogeneracije u zgradama prema BAS EN 15316-4-4:2011

2.2. Sistemi ventilacije i klimatizacije: klasifikacija, ispitivanja i pregled sistema: zračni sistemi, kanalski razvod i distribucija zraka, ogrjevna i rashladna tijela, razvodna mreža ogrjevnog i rashladnog medija (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stepeni iskorištenja), metodologija proračuna

2.3. Sistemi regulacije i automatizacije u zgradama (soba, zona, zgrada CNUS)

2.4. Obnovljivi izvori energije: klasifikacija, ispitivanja i pregled sistema (standardi i norme, karakteristike, gubici, stepeni iskorištenja), metodologija proračuna i izbora elemenata sistema, aplikacijske sheme i sistemi regulacije, procjena potrošnje i efikasnosti sistema


PRILOG 4B.1
**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I/ILI ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOZENIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 2)**

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA
PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 2

- 2.4.1. Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu tople vode
- 2.4.2. Fotonaponski sistemi
- 2.4.3. Rashladni sunčevi sistemi
- 2.4.4. Primjeri proračuna potrebne kolektorske površine, stepena iskorištenja sistema, toplotnih gubitaka i energije za pogon pomoćnih uređaja prema BAS EN 15316-4-3:2011
- 2.4.5. Toplotne pumpe: energija iz okoline kao obnovljivi izvor energije (solarne, geotermalne, primjeri proračuna stepena iskorištenja sistema, toplotnih gubitaka i energije za pogon pomoćnih uređaja sistema u zgradama prema BAS EN 15316-4-4:2011)
- 2.5. Proračun toplotne energije za grijanje, hlađenje, energije za ventilaciju i klimatizaciju, te pripremu potrošne tople vode u zgradarstvu
 - 2.5.1. Proračun dobitaka toplote (ljetno)
 - 2.5.2. Računarski programi i metodologija proračuna dobitka toplote prema VDI i ASHRAE normama
 - 2.5.3. Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje prema BAS EN ISO 13790:2008
 - 2.5.4. Godišnji gubici sistema hlađenja prema BAS EN 15243:2008
 - 2.5.5. Godišnja potrebna energija za pripremu zraka u sistemu prisilne ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije uključujući gubitke
 - 2.5.6. Proračun infiltracije zraka u zgradi prema BAS EN 15241:2008
 - 2.5.7. Primjeri proračuna prema BAS EN 15241:2008, BAS EN 15242:2008, BAS EN 15243:2008
 - 2.5.8. Godišnja isporučena energija zgradi prema BAS EN 15316-1:2010, BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008
 - 2.5.9. Godišnja primarna energija prema BAS EN ISO 13790:2008, BAS EN 15316-1:2010, BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008
 - 2.5.10. Godišnja emisija CO₂
 - 2.5.11. Primjeri proračuna toplotnih gubitaka i energije za pogon pomoćnih uređaja složenih sistema prema BAS EN 15316-1:2010, te određivanja primarne energije zgrade

3. Praktična nastava - Obavljanje energijskog audita zgrade sa složenim tehničkim sistemom, izrada izvještaja, energijskog certifikata i preporuka

8 sati

3.1. Priprema potrebnih podataka za proračun (mjerenje površina, volumena, negrijani prostori, temperaturne zone, izvori energije, uređaji.)

3.2. Izrada izvještaja, unos potrebnih podataka u obrasce

3.3. Prijedlog mjera za poboljšanje energijske efikasnosti

4. Ispit u trajanju od 4 sata uključuje teoretski i praktični dio.


PRILOG 4B.1
**PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I/ILI ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 2)**

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA
PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 2
**III. SADRŽAJ PROGRAMA OSPOSOBLJAVANJA – MODUL 2
ZA ELEKTROTEHNIČKU STRUKU**

Trajanje programa:	12 sati	
1. Propisi iz područja energetske efikasnosti		2 sata
1.1. Politike i EU direktive		
1.2. Prijenos Direktiva u zakonodavstvo FBiH		
2. Električna rasvjeta u zgradi rasvjeta		4 sata
2.1. Svjetlotehničke veličine, mjerne jedinice		
2.2. Fizikalne i tehničke karakteristike elemenata instalacije		
2.3. Izvori svjetlosti		
2.3.1. Unutrašnja rasvjeta		
2.3.2. Vanjska rasvjeta		
2.3.3. Svjetiljke, reflektori		
2.4. Sistemi napajanja, sklapanja i razvoda		
2.5. Sistemi regulacije intenziteta svjetlosnog toka		
2.6. Sistemi upravljanja i nadzora		
2.7. Mjerila kvalitete i energetske efikasnosti sistema rasvjete		
2.8. Osnove projektovanja rasvjete: svjetlotehnički i elektrotehnički proračuni, efikasnost i ekonomičnost		
2.8.1. Unutrašnja rasvjeta		
2.8.2. Vanjska rasvjeta		
2.9. Metode mjerenja: svjetlotehnička i elektrotehnička		
2.10. Proračuni: priprema potrebnih podataka i izračun osnovne potrošnje energije za sistem rasvjete u zgradi (unutrašnje i vanjske), priprema potrebnih podataka i proračun uticajnih nezavisnih varijabli i normalizacija, proračuni uštede energije, izbjegnuta potrošnja, normalizirane uštede, primjeri proračuna		
3. Obnovljivi izvori energije, ispitivanja i pregled sistema		3 sata
3.1. Obnovljivi izvori energije: (klasifikacija, standardi i norme, karakteristike, gubici, stepeni iskorištenja), metodologija proračuna i izbora elemenata sistema, aplikacijske sheme i sistemi regulacije, procjena potrošnje i efikasnosti sistema		
3.2. Energija sunčevog zračenja za grijanje i pripremu potrošne tople vode		
4. Sistemi regulacije i automatizacije u zgradama (soba, zona, zgrada, CNUS)		2 sata

PRILOG 4B.1

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA ZA LICA KOJA PROVODE
ENERGIJSKE AUDITE ZGRADE I/ILI ENERGIJSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA
SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SISTEMOM (MODUL 2)

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - MODUL 2

5. Praktična nastava – Provođenje energijskog pregleda zgrada sa složenim tehničkim sistemom, izrada izvještaja i preporuka

3 sata

5.1. Priprema potrebnih podataka za proračun (izvori energije, uređaji)

5.2. Izrada izvještaja i preporuka, unos potrebnih podataka u obrasce

5.3. Prijedlog mjera za poboljšanje energijske efikasnosti

6. Ispit u trajanju od 4 sata uključuje teoretski i praktični dio.