

Прилог 8.**ИОПИСЕЕ Апликација - Интегрална обрада и анализа података Информацијског система енергијске ефикасности****1. Увод**

ИОПИСЕЕ је веб апликација намијењена свеобухватној обради и анализи података из компоненти ИСЕЕ-а, тј. ЕМIS-а (Информациони систем за енергијски менаџмент), MVP-а (Платформа за мониторинг и верификацију), K5 - Технички системи и Регистра сертификата енергијске ефикасности ФБиХ.

2. Основни задаци апликације ИОПИСЕЕ

Апликација пружа информациони сервис кључним министарствима у ФБиХ, за увид у стање енергијске ефикасности, по кључним субјектима и корисничким упитима, на основу свих доступних података, у облику генерисаних извјештаја.

3. Корисници

Корисници ИОПИСЕЕ-а су дјелатници одговарајућих министарстава и кантона који у ИОПИСЕЕ апликацији могу генерисати извјештаје по субјектима од интереса и подацима из њихове надлежности.

4. Структура ИОПИСЕЕ-а

Структурално и функционално апликација се састоји од:

- ауторизацијског система са предефинисаним улогама које одређују ниво приступа обрађеним подацима у облику извјештаја или резултата упита;
- аутоматизираниог система за преузимање и похрањивање података из база података компоненти тј. ЕМIS-а (Информациони систем за енергијски менаџмент), MVP-а (Платформа за мониторинг и верификацију), K5 - Технички системи гријања и климатизације и K4 - Енергијски сертификати зграда ФБиХ.
- администраторског панела за верификацију и креирање ИСЕЕ примарног кључа на основу јединственог шифарника за објекте чији подаци се здружују из различитих компоненти;
- администраторског система за управљање грешкама;
- апликације за дефинисање корисничких упита на основу којих се генерише извјештај;
- метода и функција за: ауторизацију, верификацију, управљање грешкама, мјерење сличности података у циљу исправног здруживања објеката, унифицирање различитих формата и јединица, свођење података, груписање и статистичку обраду, визуализацију и преузимање података.

5. Метаподаци

Уз извјештај, који се генерише упитом корисника, и подацима у извјештају као сто су нпр. потрошња/уштеда енергије, емисије CO₂ и припадајући трошкови, ИОПИСЕЕ генерише и метаподатке.

Метаподаци садрже статистички релевантне податке о изворним подацима на основу којих се генерише извјештај или резултат упита, а служе као индикатор тачности генерисаног извјештаја или резултата упита. Метаподаци су сви подаци који описују квантитет недостајућих података, екстремни варијабилитет и/или одступања података и мјеру конзистентности података.

Na osnovu člana 48. Zakona o energijskoj efikasnosti u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj 22/17), ministar Federalnog ministarstva energije, rudarstva i industrije donosi

PRAVILNIK**O INFORMACIONOM SISTEMU ENERGIJSKE EFIKASNOSTI FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE****I. OPĆE ODREDBE****Član 1.**

(Predmet Pravilnika)

- (1) Ovim Pravilnikom uređuje se struktura, forma, sadržaj i funkcionalne karakteristike sveobuhvatnog Informacionog sistema energetske efikasnosti Federacije Bosne i Hercegovine (u daljnjem tekstu: ISEE), kao i način unosa i dostavljanja potrebnih podataka, te način izvještavanja.
- (2) Pravilnikom ISEE se definiše obaveza korištenja ISEE, te odgovornost lica iz člana 47. Zakona o energijskoj efikasnosti u Federaciji Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Zakon) koja pružaju informacije i drugih odgovornih strana iz člana 10. Pravilnika ISEE (u daljnjem tekstu: nosioci podataka).

Član 2.

(Nadležnost nad provođenjem ISEE)

- (1) S ciljem obezbjeđenja najvećeg nivoa dostupnosti informacija, Fond za zaštitu okoliša Federacije Bosne i

Hercegovine (u daljnjem tekstu: Fond) uspostavlja, vodi i održava ISEE.

- (2) Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) vrši nadzor nad primjenom odredbi Pravilnika ISEE, funkcionalnom uspostavom i vođenjem ISEE.

II. STRUKTURA I SADRŽAJ INFORMACIONOG SISTEMA**Član 3.**

(Struktura i sadržaj ISEE)

- (1) ISEE je složene strukture i skup je nezavisnih internet platformi sa aplikacijama i bazama podataka koje komuniciraju sa krovnom aplikacijom - Integralna obrada i analiza podataka informacionog sistema energetske efikasnosti (u daljnjem tekstu: IOPISEE Aplikacija) putem jedinstvenog šifrnika. ISEE se sastoji najmanje od sljedećih međusobno nezavisnih komponenti:
 - a) Komponenta 1 - Zakonski i strateški okvir i akcioni planovi i programi
 - b) Komponenta 2 - Uštede energije
 - c) Komponenta 3 - Potrošnja energije
 - d) Komponenta 4 - Energetski sertifikati zgrada
 - e) Komponenta 5 - Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije
 - f) IOPISEE Aplikacija - Integralna obrada i analiza podataka informacionog sistema energetske efikasnosti.

- (2) IOPISEE je internet aplikacija sa autorizacijskim sistemom sa funkcijama i metodama za integralnu obradu i analizu podataka, koje automatski preuzima iz komponenti od 2 do 5.

Strukturalno i funkcionalno aplikacija treba da se sastoji od minimalno:

- autorizacijskog sistema sa predefinisanim ulogama koje određuju nivo pristupa obrađenim podacima u obliku izvještaja ili rezultata upita;
 - automatiziranog sistema za preuzimanje, pohranjivanje i obradu podataka iz baza podataka komponenti od 2 do 5;
 - sistema za definisanje korisničkih upita na osnovu kojih se generiše izvještaj;
 - Inventar objekata.
- (3) Uputstvo o uspostavi jedinstvenog šifrnika donosi Ministar FMERI (u daljnjem tekstu: Ministar) na osnovu usaglašenog prijedloga Ministarstva, Federalnog ministarstva prostornog uređenja (u daljnjem tekstu: FMPU) i Fonda.
- (4) Podloga za izradu šifrnika iz stava (4) ovog člana su, između ostalog, katastarski podaci Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove.

Član 4.

(Korisnici ISEE)

- (1) ISEE pristupaju svi registrovani i neregistrovani korisnici preko pojedinih komponenti ISEE-a, ili u svrhu generisanja upita i obrade podataka, preko IOPISEE Aplikacije.
- (2) Registrovani korisnici su nosioci podataka ISEE iz člana 10. ovog Pravilnika, kojima se dodjeljuje korisničko ime i šifra, radi pristupa, unosa i obrade podataka u ISEE, a u domenu njihove odgovornosti nad podacima.
- (3) Svim neregistrovanim korisnicima omogućen je pristup dijelu ISEE koji je javan.

Član 5.

(Komponenta zakonski i strateški okvir i akcioni planovi i programi - Komponenta 1)

- (1) Komponentom 1 propisuje se obaveza pohranjivanja dokumenata za nosioce podataka iz člana 10. stav (1) ovog Pravilnika.
- (2) Komponenta 1 sadrži sljedeće elemente:
- a) Registar zakonskih i podzakonskih akata koji uređuju oblast energijske efikasnosti u FBiH;
 - b) Registar strateških dokumenata energijske efikasnosti;
 - c) Registar planova energijske efikasnosti FBiH;
 - d) Registar operativnih planova za poboljšanje energijske efikasnosti u federalnim institucijama;
 - e) Registar planova energijske efikasnosti kantona;
 - f) Registar programa poboljšanja energijske efikasnosti jedinica lokalne samouprave;
 - g) Registar planova poboljšanja energijske efikasnosti velikih potrošača;
 - h) Registar obrazaca izvještaja;
 - i) Registar izvještaja o implementaciji akcionih planova i programa poboljšanja energijske efikasnosti;
 - j) Ostali izvještaji propisani Zakonom.
- (3) Donosioci dokumenata iz stava (2) ovog člana dužni su pohranjivati elektronske verzije dokumenata u Komponentu 1, najkasnije 30 dana nakon njihovog usvajanja.
- (4) Podaci iz tačaka od a) do h) iz stava (2) ovog člana su javni, a podaci iz tačaka i) i j) su dostupni samo za registrovane korisnike.
- (5) Obrasci izvještaja iz stava (2) ovog člana dostupni su na internet stranici ISEE i internet stranici Fonda.
- (6) Pravo pristupa Komponenti 1 registrovanim korisnicima, odnosno nosiocima podataka daje Fond.

Član 6.

(Komponenta uštede energije - Komponenta 2)

- (1) Komponentom 2 propisuje se obaveza korištenja Sistema za monitoring i verifikaciju ušteda energije (u daljnjem tekstu: SMiV) ostvarenih primjenom pojedinačnih mjera energijske efikasnosti te obaveza unosa podataka o realizovanim mjerama energijske efikasnosti za nosioce podataka iz člana 10. stav (1) ovog Pravilnika ISEE, a sve u svrhu praćenja ostvarenih ušteda i ispunjenja ciljeva utvrđenih strateškim dokumentima energijske efikasnosti na teritoriji Federacije BiH.
- (2) Monitoring iz stava (1) ovog člana je postupak praćenja ostvarenih ušteda energije u posmatranom vremenu kroz sumiranje ušteda energije primjenom matematičkih formula ili mjerenih ušteda energije.
- (3) Verifikacija iz stava (1) ovog člana je postupak kojim se potvrđuju uštede energije ostvarene provedbom mjera poboljšanja energijske efikasnosti.
- (4) Komponenta SMiV sadrži sljedeće elemente:
- a) Registar planiranih mjera po planovima/programima energijske efikasnosti po svim nivoima vlasti;
 - b) Registar implementiranih mjera energijske efikasnosti;
 - c) Bazu podataka planiranih mjera po planovima/programima energijske efikasnosti po svim nivoima vlasti (Federacija, kantoni, grad i opštine (JLS));
 - d) Bazu podataka o ostvarenim uštedama kroz implementirane mjere energijske efikasnosti;
 - e) Katalog mjera energijske efikasnosti.
- (5) Komponenta SMiV sadrži podatke o uštedama energije po realizovanim mjerama energijske efikasnosti, po sljedećim sektorskim grupama:
- a) Zgradarstvo;
 - b) Usluge;
 - c) Veliki potrošači/industrija;
 - d) Saobraćaj.
- (6) Ušteda energije u SMiV-u može se utvrditi procjenom, koja se provodi primjenom "Metodologije za izračun ušteda energije metodom "odozdo prema gore" sa Katalogom mjera" iz Priloga 1. Pravilnika ISEE.
- (7) Ušteda energije u SMiV-u može se utvrditi i unosom podataka/ušteda u fizičkim jedinicama, dobivenim kroz Sistem za upravljanje energijom - SUE, na način utvrđen Prilogom 2. Pravilnika ISEE.
- (8) Pravo pristupa Komponenti 2 registrovanim korisnicima, odnosno nosiocima podataka u skladu sa ovim Pravilnikom daje Fond.

Član 7.

(Komponenta potrošnja energije - Komponenta 3)

- (1) Pod Komponentom 3 propisuje se obaveza korištenja Sistema za upravljanje energijom (u daljnjem tekstu: SUE), te obaveza unosa podataka o potrošnji energije i vode za nosioce podataka iz člana 10. stav (1) Pravilnika ISEE, a sve u svrhu kontrole, analize i izvještavanja o potrošnji energije i vode.
- (2) Način korištenja SUE propisan je Metodologijom sistemskog upravljanja energijom iz Priloga 2. ovog Pravilnika.
- (3) Komponenta 3 sadrži podatke o potrošnji energije koji su dostavljeni od nosilaca podataka po sljedećim grupama:
- a) Javni sektor (javne zgrade);
 - b) Usluge (javna rasvjeta i sistemi vodosnabdjevanja);
 - c) Veliki potrošači/industrija;
 - d) Distributeri energenata, operatori distributivnog sistema i snabdjevači energijom.

- (4) Komponenta 3 nosilaca podataka sa pravom pristupa SUE, između ostalog sadrži:
- Pregled potrošača električne energije;
 - Pregled potrošača toplotne energije iz sistema daljinskog grijanja;
 - Pregled potrošača prirodnog gasa;
 - Pregled potrošača ostalih energenata;
 - Pregled industrijskih potrošača energije;
 - Pregled potrošača energije iz javnog sektora;
 - Jedinstveni šifarnik potrošača;
 - Bazu podataka potrošnje energije;
 - Godišnje izvještaje o potrošnji energije.
 - Inventar javnih objekata
- (5) Prava pristupa Komponenti 3, registrovanim korisnicima, odnosno nosiocima podataka u skladu sa ovim Pravilnikom daje Fond.

Član 8.

(Komponenta energijski certifikati zgrada - Komponenta 4)

- Komponentom 4 propisuje se obaveza unosa podataka o provedenim energijskim auditima i izdatim energijskim certifikatima za zgrade za nosioce podataka iz člana 10. stav (16) Pravilnika ISEE.
- Komponentu energijski certifikati zgrada održava i ažurira FMPU u skladu sa članom 45. Uredbe o provođenju energijskih audita i izdavanju energijskog certifikata ("Službene novine Federacije BiH, broj 87/18).
- Način korištenja Komponente 4 propisan je Prilogom 3. Pravilnika ISEE.
- Obrazac izvještaja o energijskim auditima zgrada dostupan je na internet stranici FMPU, ISEE i Fonda.
- Komponenta 4 sadrži sljedeće elemente:
 - Registar izvještaja o energijskom auditu zgrada;
 - Registar certifikata o energijskoj efikasnosti zgrada;
 - Registar pravnih lica ovlaštenih za obavljanje energijskih audita zgrada i/ili energijsko certificiranje zgrada sa jednostavnim i/ili zgrada sa složenim tehničkim sistemima;
 - Registar fizičkih lica ovlaštenih za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada sa jednostavnim tehničkim sistemima;
 - Registar pravnih lica ovlaštenih za provođenje Programa obuke;
 - Bazu podataka iz izvještaja o energijskim auditima zgrada;
 - Bazu podataka iz energijskih certifikata zgrada;
 - Godišnje izvještaje o izvršenim energijskim auditima zgrada iz člana 32. stav (7) Zakona.
- Podaci iz tačaka od a) do e) iz stava (5) ovog člana su javni, a podaci iz tačaka od f), g) i h) dostupni su samo registrovanim korisnicima.
- FMPU u saradnji sa Fondom daje pravo pristupa Komponenti 4 registrovanim korisnicima, odnosno nosiocima podataka u skladu sa Pravilnikom ISEE.

Član 9.

(Komponenta tehnički sistemi grijanja i klimatizacije - Komponenta 5)

- Komponentom 5 propisuje se obaveza unosa podataka o provedenim redovnim energijskim auditima sistema grijanja i klimatizacije za nosioce podataka iz člana 10. stav (16) Pravilnika ISEE.
- Komponentu 5 održava i ažurira Ministarstvo.
- Način korištenja Komponente 5 propisan je Prilogom 4. Pravilnika ISEE.

- Obrazac izvještaja o redovnom energijskom auditu tehničkih sistema grijanja i klimatizacije dostupan je na internet stranici Ministarstva, ISEE i Fonda.
- Komponenta 5 sadrži sljedeće elemente:
 - Registar izvještaja o redovnom energijskom auditu sistema grijanja;
 - Registar izvještaja o redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije;
 - Registar pravnih i fizičkih lica ovlaštenih za obavljanje energijskih audita sistema grijanja i klimatizacije;
 - Registar pravnih lica ovlaštenih za provođenje Programa obuke;
 - Baza podataka iz izvještaja o redovnim energijskim auditima sistema grijanja;
 - Baza podataka iz izvještaja o redovnim energijskim auditima sistema klimatizacije;
 - Registar nezavisne kontrole
- Podaci iz tačaka od a) do d) iz stava (5) ovog člana su javni, a podaci iz tačaka e) i f) dostupni su samo registrovanim korisnicima.
- Tehnički sistemi podrazumijevaju sisteme grijanja snage preko 20 kW i klimatizacije snage preko 12 kW koji su predmet redovnih energijskih audita iz člana 36. stava (1) i člana 37. stava (1) Zakona u skladu sa Pravilnikom o provođenju redovnih audita sistema grijanja i klimatizacije, koji donosi Ministar.
- Ministarstvo u saradnji sa Fondom daje pravo pristupa prema Komponenti 5 registrovanim korisnicima, odnosno nosiocima podataka u skladu sa Pravilnikom ISEE.

III. OBAVEZA PRIKUPLJANJA, UNOSA, OBRADE I DOSTAVLJANJA PODATAKA

Član 10.

(Nosioci podataka)

- Nosioci podataka za komponente 1, 2 i 3 koji imaju obavezu unosa podataka i dostavljanja informacija Fondu u smislu Pravilnika ISEE su:
 - organi i tijela Federacije BiH, kantona i JLS, organi javne uprave, organizacije, regulatorna tijela, javne ustanove, agencije, javna preduzeća,
 - veliki potrošači energije,
 - operatori distributivnog sistema, distributeri energije i snabdjevači energijom.
- Odgovorno lice nosioca podataka, u smislu Pravilnika ISEE, je odgovorno lice tog pravnog lica (premijer, ministar, gradonačelnik/načelnik JLS, direktor, predsjednik, i sl.).
- Odgovorno lice nosioca podataka iz stava (1) ovog člana, dužno je u roku od 30 dana od dana stupanja na snagu Pravilnika ISEE imenovati lice iz reda uposlenika ili na drugi način angažovano lice kao:
 - energijskog saradnika** -za nosioce podataka iz stava (1) tačke a) ovog člana;
 - energijskog menadžera** - imenuje se na nivou resora, javnog preduzeća, kao i za ostale nosioce podataka iz stava (1) tačka a) ovog člana ukoliko istovremeno imaju u nadležnosti jednu ili više/kompleks nestambenih zgrada/objekata sa ukupnom korisnom površinom većom od 15.000 m² ili sa pet i više imenovanih energijskih saradnika, te za nosioce podataka iz stava (1) tačke b) i c) ovog člana.
 - energijskog menadžera koordinatora** - imenuje se na nivou vlasti: jedinice lokalne samouprave, vlada kantona, Vlade Federacije/Službe za zajedničke poslove organa i tijela Federacije BiH.
- Obaveze energijskog saradnika su:

- 1) unos podataka i praćenje potrošnje energije i vode na nivou svakog krajnjeg potrošača, tj. objekta, kompleksa objekata, javne rasvjete i ostalih usluga;
 - 2) prikupljanje podataka o stanju objekta sa aspekta energijske efikasnosti putem saradnje sa osobljem iz održavanja, korisnicima objekta i sl., izrada prijedloga za poboljšanje energijske efikasnosti te o svemu izvještava nadležnog energijskog menadžera
 - 3) obavljanje ostalih obaveza definisanih u Prilogu 2. ovog Pravilnika
- (5) Obaveze energijskog menadžera nosioca podataka iz stava (1) tačka a) ovog člana su:
- 1) koordiniranje i kontrola rada Energijskih saradnika;
 - 2) obezbjeđenje uslova za efikasan rad energijskih saradnika;
 - 3) analiza prikupljenih podataka o stanju objekata, potrošnji energije i vode;
 - 4) analiza prikupljenih podataka o utrošenoj energiji u svrhu pružanja usluge (odnosi se samo za javna preduzeća koja obavljanju javne i komunalne djelatnosti);
 - 5) obezbjeđenje uslova za provođenje energijskih audita, certificiranja, mjera za poboljšanje energijske efikasnosti;
 - 6) predlaganje nadležnom energijskom menadžeru odnosno menadžeru koordinatorskog plana/programa poboljšanja;
 - 7) priprema podataka, za nosioce podataka iz članova 11., 12. i 13. o realizovanim mjerama energijske efikasnosti u SMiV te unos podataka u SMiV po nalogu energijskog menadžera koordinatorskog plana/programa uspostavljenom organizacionom šemom upravljanja energijom;
 - 8) ostale obaveze definisane Prilozima 1. i 2. Pravilnika ISEE.
- (6) Obaveze energijskog menadžera nosioca podataka iz stava (1) tačka b) ovog člana su:
- 1) uspostavljanje organizacione šeme upravljanja energijom;
 - 2) unos podataka i praćenje potrošnje energije i vode;
 - 3) izrada, pohranjivanje i dostavljanje izvještaja za nosioce podataka iz člana 14. ovog Pravilnika;
 - 4) unos podataka iz člana 6. ovog Pravilnika za nosioce podataka iz člana 14. ovog Pravilnika;
 - 5) verifikacija podataka o implementiranim mjerama energijske efikasnosti izvještavanjem kroz SMiV;
 - 6) pohranjivanje dokumenata u skladu s odredbama člana 5. ovog Pravilnika;
 - 7) ostale obaveze definisane Prilozima 1. i 2. ovog Pravilnika.
- (7) Obaveze energijskog menadžera nosioca podataka iz stava (1) tačka c) ovog člana su:
- 1) unos godišnjih podataka o isporučenoj energiji po strukturi krajnjih potrošača, kategoriji i vrsti potrošnje, u skladu sa članom 7. ovog Pravilnika;
 - 2) izrada, pohranjivanje i dostavljanje izvještaja iz člana 15. ovog Pravilnika;
 - 3) unos podataka iz člana 6. ovog Pravilnika;
 - 4) verifikacija podataka o implementiranim mjerama energijske efikasnosti izvještavanjem kroz SMiV;
 - 5) ostale obaveze definisane Prilozima 1. i 2. ovog Pravilnika.
- (8) Obaveze energijskog menadžera koordinatorskog plana/programa iz stava (2) tačka c) ovog člana, iz okvira svoje nadležnosti su:
- 1) uspostavljanje organizacione šeme upravljanja energijom u okviru svoje nadležnosti, prema Prilogu 5. ovog Pravilnika;
 - 2) koordiniranje i kontrola rada energijskih menadžera/saradnika u okviru svoje nadležnosti;
 - 3) analiza prikupljenih podataka;
 - 4) izrada, pohranjivanje i dostavljanje svih izvještaja za nosioce podataka iz članova 11., 12. i 13. ovog Pravilnika;
 - 5) nadgledanje, analiza i izvještavanje o planiranim i ostvarenim godišnjim uštedama energije po realizovanim mjerama energijske efikasnosti u skladu sa Prilogom 1. za nosioce podataka iz članova 11., 12. i 13. ovog Pravilnika;
 - 6) u saradnji sa energijskim menadžerima analizira ostvarene finansijske uštede po realizovanim mjerama;
 - 7) unos podataka, za nosioce podataka iz članova 11., 12. i 13. o realizovanim mjerama energijske efikasnosti iz okvira svoje nadležnosti;
 - 8) verifikacija podataka o implementiranim mjerama energijske efikasnosti izvještavanjem kroz SMiV;
 - 9) izrada prijedloga plana/programa energijske efikasnosti na svom području;
 - 10) pohranjivanje dokumenata u skladu s odredbama člana 5. ovog Pravilnika;
 - 11) ostale obaveze definisane Prilozima 1. i 2. ovog Pravilnika.
- (9) Minimalni nivo obrazovanja za energijskog saradnika je srednja stručna sprema (SSS), a poželjan je VI stepen visoke spreme ili prvi ciklus studija koji vodi do zvanja završenog dodiplomskog studija (the degree of Bachelor) Bolonjskog sistema obrazovanja po mogućnosti tehničko-tehnoloških ili ekonomskih nauka i poznavanje rada na računaru.
- (10) Minimalni nivo obrazovanja za energijskog menadžera i energijskog menadžera koordinatorskog plana/programa je VII stepen visoke spreme ili drugi ciklus studija koji vodi do stručnog zvanja magistra ili ekvivalenta, stečenog nakon završenog dodiplomskog studija Bolonjskog sistema obrazovanja po mogućnosti tehničko-tehnoloških ili ekonomskih nauka i poznavanje rada na računaru.
- (11) S ciljem sticanja korisničkih prava za pristup sistemu ISEE, imenovani energijski saradnici, menadžeri i menadžer koordinatorskog plana/programa iz stava (2) ovog člana moraju završiti odgovarajuću obuku za energijske saradnike, menadžere i menadžere koordinatore, koja uključuje i obuku za korištenje Sistema za monitoring i verifikaciju - SMiV i obuku za korištenje Sistema za upravljanje energijom - SUE.
- (12) Lica iz stava (3) ovog člana obavezuju se na kontinuiranu edukaciju i usavršavanje, u skladu sa razvojem ISEE.
- (13) Obuku i usavršavanje iz stava (11) i (12) ovog člana organizuje Fond.
- (14) Obuka imenovanih lica traje minimalno 6 sati, a obuhvata najmanje informiranje o zakonskoj regulativi i obavezama iz ISEE, te korištenju SUE-a za sva lica, te SMiV-a za uloge energijskog menadžera i energijskog menadžera koordinatorskog plana/programa. Svaka obuka završava provjerom znanja nakon kojeg učesnici dobivaju Uvjerjenje o uspješno završenoj obuci za korištenje ISEE.
- (15) Fond vodi službenu evidenciju lica koja su uspješno završila obuku za korištenje ISEE.
- (16) Nosioci podataka za Komponente 4 i 5 koji imaju obavezu unosa podataka i dostavljanja informacija Ministarstvu i FMPU u smislu ovog Pravilnika su: ovlaštena lica za provođenje programa obuke, lica ovlaštena za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje i lica ovlaštena

za obavljanje redovnih audita sistema grijanja i sistema klimatizacije.

- (17) Lica iz stava (16) ovog člana obavezuju se na edukaciju i usavršavanje, u skladu sa razvojem ISEE za koje je nadležno Ministarstvo i FMPU.
- (18) Odgovorna osoba nosioca podataka dužna je u kontinuitetu osigurati izvršenje obaveza iz Pravilnika ISEE, a u slučaju bilo kakvih promjena kod imenovanih lica o tome obavijestiti Fond.
- (19) U slučaju sticanja uslova, unos podataka u SUE o potrošnji energije i vode za nosioce podataka iz stava (1) tačka a), može se obezbijediti i direktno od strane distributera/snabdjevača/operatora.

Član 11.

(Organi Federacije Bosne i Hercegovine)

- (1) Organi Federacije BiH, u smislu ovog Pravilnika, su sva ministarstva, uredi, službe, uprave i upravne organizacije, javne ustanove i preduzeća čiji je osnivač Federacija BiH, te tijela Vlade Federacije.
- (2) Organi Federacije postupaju u skladu sa članom 10. stav (3) tačke a) i b) Pravilnika ISEE i o tome obavještavaju Fond u roku od 15 dana.
- (3) Organi Federacije BiH odgovorni su za unos podataka o potrošnji energije i vode u SUE - za zgrade i/ili za prostore u kojima posluju i javne usluge koje obavljaju, u skladu sa članom 7. Pravilnika ISEE;
- (4) Služba za zajedničke poslove organa i tijela Federacije BiH obavlja sljedeće poslove:
 - 1) postupa u skladu sa članom 10. stav (3) tačka c) ovog Pravilnika i o tome obavještava Fond;
 - 2) pohranjuje dokumente u skladu s odredbama člana 5. ovog Pravilnika;
 - 3) unosi podatke o provedenim mjerama energijske efikasnosti u SMiV - za sve zgrade pod vlastitom ingerencijom i/ili za prostore u kojima posluju i za javne usluge koje obavljaju, u skladu sa članom 6. ovog Pravilnika, te sačinjava listu provedenih mjera i istu najmanje jednom godišnje dostavlja Fondu;
 - 4) izrađuje zbirnu listu objekata iz nadležnosti organa Federacije i dostavlja Fondu;
 - 5) u skladu sa članom 19. stav (2) Zakona, najkasnije do 1. marta tekuće godine za prethodnu godinu, izrađuje i pohranjuje u ISEE Izvještaj o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS, te isti dostavlja Fondu u štampanoj verziji;
 - 6) najkasnije do 1. marta tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEE Izvještaj o provođenju Operativnog plana za poboljšanje energijske efikasnosti u federalnim institucijama uprave, te isti dostavlja Ministarstvu u štampanoj verziji.
- (5) Ministarstvo najkasnije do 1. aprila tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEE Izvještaj o provođenju programa iz Akcionog plana energijske efikasnosti na nivou Federacije BiH.
- (6) Obrazac izvještaja o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS, Obrazac godišnjeg izvještaja o provođenju programa iz Akcionog plana energijske efikasnosti na nivou Federacije BiH dostupni su na internet stranici ISEE i internet stranici Fonda.
- (7) Ministarstvo po usvajanju Izvještaja iz člana 12. Zakona od strane Vlade FBiH isti pohranjuje u ISEE.

Član 12.

(Kantoni)

- (1) Organi kantona u smislu ovog Pravilnika su svi organi vlade, javne službe, ustanove i preduzeća, te druge organizacije čiji je osnivač kanton.
- (2) Organi kantona postupaju u skladu sa članom 10. stav (3) tačke a) i b) Pravilnika ISEE i o tome obavještavaju Fond u roku od 15 dana.
- (3) Organi kantona su odgovorni za unos podataka o potrošnji energije i vode u SUE - za zgrade i/ili za prostore u kojima posluju i javne usluge koje obavljaju, u skladu sa članom 7. Pravilnika ISEE;
- (4) Vlada kantona ili od nje zaduženi organ obavlja sljedeće poslove:
 - 1) postupa u skladu sa članom 10. stav (3) tačka c) Pravilnika ISEE i o tome obavještava Fond;
 - 2) pohranjuje dokumente u skladu s odredbama člana 5. ovog Pravilnika;
 - 3) unosi podatke o provedenim mjerama energijske efikasnosti u SMiV - za zgrade pod vlastitom ingerencijom i/ili za prostore u kojima posluju i za javne usluge koje obavljaju, u skladu sa članom 6. ovog Pravilnika, te sačinjava listu provedenih mjera i istu najmanje jednom godišnje dostavlja Fondu;
 - 4) izrađuje zbirnu listu objekata iz nadležnosti kantona i dostavlja Fondu;
 - 5) u skladu sa članom 19. stav (2) Zakona, najkasnije do 1. marta tekuće godine za prethodnu godinu, izrađuje i pohranjuje u ISEE Izvještaj o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS, te isti dostavlja Fondu u štampanoj verziji;
 - 6) najkasnije do 1. marta tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEE Godišnji izvještaj kantona o provođenju plana energijske efikasnosti i isti dostavlja u elektronskoj i štampanoj verziji Ministarstvu. Izvještaj kantona treba da sadrži podatke o realizaciji mjera iz kantonalnih planova, kao i podatak o ukupno ostvarenim uštedama iz programa poboljšanja iz pripadajućih JLS.
- (5) Obrazac izvještaja o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS i Obrazac godišnjeg izvještaja kantona o provođenju plana energijske efikasnosti dostupni su na internet stranici ISEE i internet stranici Fonda.

Član 13.

(Jedinice lokalne samouprave - JLS)

- (1) Organi JLS u smislu ovog Pravilnika su svi organi lokalne samouprave, javne službe, ustanove i preduzeća, te druge organizacije čiji je osnivač lokalna samouprava.
- (2) Organi JLS postupaju u skladu sa članom 10. stav (3) tačke a) i b) Pravilnika ISEE i o tome obavještavaju Fond u roku od 15 dana.
- (3) Organi JLS su odgovorni za unos podataka o potrošnji energije i vode u SUE - za zgrade i/ili za prostore u kojima posluju i javne usluge koje obavljaju, u skladu sa članom 7. ovog Pravilnika;
- (4) JLS obavlja sljedeće poslove:
 - 1) postupa u skladu sa članom 10. stav (3) tačka c) ovog Pravilnika i o tome obavještava Fond;
 - 2) pohranjuje dokumente u skladu s odredbama člana 5. ovog Pravilnika;
 - 3) unosi podatke o provedenim mjerama energijske efikasnosti u SMiV - za zgrade pod vlastitom ingerencijom i/ili za prostore u kojima posluju i za javne usluge koje obavljaju, u skladu sa članom 6.

- ovog Pravilnika, te sačinjava listu provedenih mjera i istu najmanje jednom godišnje dostavlja Fondu;
- 4) izrađuje zbirnu listu objekata iz nadležnosti JLS i dostavlja Fondu;
 - 5) u skladu sa članom 19. stav (2) Zakona, najkasnije do 1. marta tekuće godine za prethodnu godinu, izrađuje i pohranjuje u ISEE Izvještaj o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS, te isti dostavlja Fondu u štampanoj verziji;
 - 6) najkasnije do 1. februara tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEE Obrazac godišnjeg izvještaja JLS o provođenju programa poboljšanja energetske efikasnosti i isti dostavlja u elektronskoj i štampanoj verziji kantonu.
- (5) Obrazac izvještaja o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS i Obrazac godišnjeg izvještaja JLS o provođenju programa poboljšanja energetske efikasnosti dostupni su na internet stranici ISEE i internet stranici Fonda.

Član 14.

(Veliki potrošači)

- (1) Veliki potrošači postupaju u skladu sa članom 10. stav (3) tačka b) Pravilnika ISEE, i o tome obavještavaju Fond u roku od 15 dana.
- (2) Veliki potrošači su obavezni koristiti sistem za monitoring i verifikaciju ušteda energije - SMiV kao alat za verifikaciju ostvarenih ušteda. Veliki potrošači podatke u SMiV unose u skladu sa članom 6. ovog Pravilnika.
- (3) Veliki potrošači su obavezni koristiti Sistem za upravljanje energijom - SUE kao alat sistema upravljanja energijom. Veliki potrošači podatke u SUE unose u skladu sa članom 7. ovog Pravilnika.
- (4) Veliki potrošač, u skladu sa članom 16. stav (5) Zakona, najkasnije do 1. marta tekuće godine, dužan je pohraniti u ISEE Godišnji izvještaj velikog potrošača o provođenju programa poboljšanja energetske efikasnosti i isti dostaviti u elektronskoj i štampanoj verziji Ministarstvu.
- (5) Obrazac godišnjeg izvještaja velikog potrošača o provođenju programa poboljšanja energetske efikasnosti dostupan je na internet stranici ISEE i internet stranici Fonda.

Član 15.

(Operatori distributivnog sistema, distributeri energenata i snabdjevači energijom)

- (1) Operatori distributivnog sistema, distributeri energije i snabdjevači energijom postupaju u skladu sa članom 10. stav (3) tačka b) Pravilnika ISEE i o tome obavještavaju Fond u roku od 15 dana.
- (2) Operatori distributivnog sistema, distributeri energije i snabdjevači energijom su obavezni koristiti Sistem za mjerenje i verifikaciju ušteda energije - SMiV kao alat za verifikaciju ostvarenih ušteda kod krajnjih potrošača. Podaci se unose u skladu sa članom 6. ovog Pravilnika.
- (3) Operatori distributivnog sistema, distributeri energije i snabdjevači energijom su obavezni koristiti Sistem za upravljanje energijom - SUE kao alat za unos godišnjih podataka o isporučenoj energiji po strukturi krajnjih potrošača, kategoriji i vrsti potrošnje, u skladu sa članom 7. ovog Pravilnika.
- (4) Operatori distributivnog sistema, distributeri energije i snabdjevači energijom u skladu sa članom 46. stav (3), tačka h) Zakona, najkasnije do 1. marta tekuće godine za prethodnu godinu, dužni su pohraniti u ISEE Godišnji izvještaj o radu Operatora distributivnog sistema, distributera

energenata i snabdjevača energijom i isti dostaviti u elektronskoj i štampanoj verziji Ministarstvu.

- (5) Obrazac godišnjeg izvještaja o radu Operatora distributivnog sistema, distributera energenata i snabdjevača energijom dostupan je na internet stranici ISEE i internet stranici Fonda.

Član 16.

(Ovlaštena lica za provođenje energetske audita)

- (1) Ovlaštena lica za provođenje energetske audita u skladu sa Zakonom i Uredbom su sva ovlaštena pravna/fizička lica za obavljanje energetske audita i/ili energetske certificiranje, te ovlaštena lica za obavljanje redovnih energetske audita sistema grijanja i klimatizacije.
- (2) Ovlaštena lica iz stava (1) odgovorna su za unos podataka u komponente 4 i 5 ISEE i obavljaju sljedeće poslove:
 - 1) unose podatke o provedenim energetske auditima zgrada i iste pohranjuju u Komponentu 4, u skladu sa članom 8. ovog Pravilnika;
 - 2) pohranjuju godišnje izvještaje o izvršenim energetske auditima zgrada iz člana 32. stav (7) Zakona i iste dostavljaju FMPU i nadležnim kantonalnim ministarstvima;
 - 3) unose podatke o provedenim redovnim energetske auditima sistema grijanja i klimatizacije i iste pohranjuju u Komponentu 5, u skladu sa članom 9. ovog Pravilnika;
 - 4) pohranjuju godišnje izvještaje o izvršenim redovnim energetske auditima sistema grijanja i klimatizacije iz člana 36. i 37. Zakona i iste dostavljaju Ministarstvu.

IV. METODOLOGIJE ZA IZRADU IZVJEŠTAJA O REALIZACIJI PLANA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Član 17.

(Metodologije za ocjenu ostvarenja ušteda u Federaciji BiH)

- (1) Pored procjene ušteda energije ostvarene primjenom pojedinačnih mjera energetske efikasnosti a koje se verifikiraju kroz komponentu SMiV, u svrhu izrade izvještaja o realizaciji planova energetske efikasnosti s ciljem procjene ostvarenja indikativnih ciljeva uštede energije na nivou FBiH, koriste se i metoda "odozgo prema dole" i metoda istraživanja tržišta prodatih materijala/opreme.
- (2) Prilog 6. Pravilnika ISEE sadrži Metodologiju za izračun ušteda metodom "odozgo prema dole" kojom se izračunavaju uštede pomoću skupa pokazatelja energetske efikasnosti u sektorima neposredne potrošnje energije. Za potrebe izrade izvještaja iz člana 12., stava 3. Zakona, Ministarstvo može, na osnovu raspoloživih statističkih podataka u određenoj godini, koristiti Metodologiju metodom "odozgo prema dole".
- (3) Prilog 7. Pravilnika ISEE sadrži Metodologiju za mjerenje i verifikaciju ušteda energije metodom istraživanja tržišta prodatih materijala/opreme. Za potrebe izrade izvještaja iz člana 12., stava 3. Zakona, Ministarstvo može, na osnovu raspoloživih statističkih podataka u određenoj godini, koristiti Metodologiju za izračun ušteda energije analizom tržišta prodatih materijala/opreme.

Član 18.

(Prilozi)

Sastavni dio ovog Pravilnika su:

- Prilog 1 - Komponenta 2 - Ušteda energije sa Metodologijom za izračun ušteda energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozdo prema gore" sa katalogom mjera;
- Prilog 2 - Komponenta 3 - Potrošnja energije sa Metodologijom sistemskog upravljanja energijom (SUE);
- Prilog 3 - Komponenta 4 - Energetski sertifikati zgrada;

Prilog 4 - Komponenta 5 - Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije;

Prilog 5 - Organizaciona šema upravljanja energijom u Federaciji BiH;

Prilog 6 - Metodologija za izračun ušteda energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozgo prema dole";

Prilog 7 - Metodologija za mjerenje i verifikaciju ušteda energije metodom istraživanja tržišta prodanih materijala/opreme;

Prilog 8 - IOPISEE Aplikacija - Integralna obrada i analiza podataka informacijskog sistema za energijsku efikasnost.

V. PRELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Član 19.

(Prelazna odredba)

Nosioci podataka dužni su od dana stupanja na snagu ovog Pravilnika primijeniti njegove odredbe u skladu sa funkcionalnom uspostavom ISEE.

Član 20.

(Stupanje na snagu)

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenim novinama Federacije BiH".

Broj 05-17-2238/18

21. decembra 2018. godine

Mostar

Ministar

Nermin Džindić, s. r.

Prilog 1

Komponenta 2 - Uštede energije

sa Metodologijom za izračun ušteda energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozdo prema gore" sa katalogom mjera
Lista skraćenica

BAT	Best Available Technology, eng. – Najbolja dostupna tehnologija
BU	Bottom-up, eng. – odozdo prema gore
CFL	Compact Fluorescent Lamp, eng. – Kompaktna fluorescentna sijalica
DG	Daljinsko grijanje
DSM	Demand Side Management, eng. – Upravljanje na strani korisnika
EE	Energijska efikasnosti
EK	Evropska komisija
EZ	Energetska zajednica
FES	Final Energy Saving, eng. – ušteda finalne energije
NEEAP	Nacionalni akcioni plan za energijsku efikasnosti
PTV	Potrošna topla voda
TD	Top-down, eng. – odozgo prema dole
UFES	Unitary Final Energy Saving, eng. – jedinična ušteda finalne energije

Uvod

Akcioni planovi su postali široko prihvaćen mehanizam za poboljšanje energijske efikasnosti i unaprjeđenje održivog razvoja na različitim nivoima vlasti. Direktiva Evropske Unije (prethodno Direktiva o energijskim uslugama, opozvana Direktivom o energijskoj efikasnosti¹) je definisala izradu tzv. Nacionalnog akcionog plana za energijsku efikasnost (NEEAP) kao obavezu svih svojih članica, koji trebaju da služe kao alat u postizanju ciljeva smanjenja korištenja energije. Ovu obavezu su preuzele i određene zemlje zapadnog Balkana, uključujući Bosnu i Hercegovinu, kroz Sporazum o Energetskoj zajednici (u daljem tekstu: EZ).

Zajedno sa razvojem NEEAP-a, institucije odgovorne za pitanja energijske efikasnosti su obavezne kreirati periodične izvještaje o prethodno implementiranim aktivnostima i kroz njih postignutim uštedama energije. Osnova za izvještaje, evaluaciju mjera te planiranje narednih koraka, se nalazi u skupini podataka o prethodno implementiranim projektima. U skladu sa tim, može se zaključiti i da kvalitet novih planova i predloženih mjera za naredni period zavisi direktno od kvalitete prikupljenih podataka. Evropska Komisija (u daljem tekstu: EK) je razvila preporuke za dva tipa pristupa prikupljanju podataka i proračunu ušteda. Pristup odozgo-prema-dole (engl. *Top-down*) se zasniva na nacionalnoj statistici, a pristup "odozdo prema gore" (engl. *Bottom-up*) se veže za niz jednačina koje se koriste za direktan proračun ušteda energije za svaki implementirani projekat.

Ovaj Prilog daje opis i pojašnjenja niza metoda za proračun ušteda finalne energije pristupom "odozdo prema gore" (u daljem tekstu: BU) za potrebe izvještavanja o implementaciji mjera energijske efikasnosti u Bosni i Hercegovini. U ovom prilogu data su detaljna pojašnjenja za mjere iz BU metodologije koje se koriste u Bosni i Hercegovini, kao i povezane preporuke EK, te detaljna pojašnjenja parametara i referentnih vrijednosti.

Sistem za monitoring i verifikaciju ušteda energije

Sistem za monitoring i verifikaciju ušteda energije (SMiV) (eng. naziv Monitoring and Verification Platform - MVP) je internet aplikacija koju vodi Fond za zaštitu okoliša Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Fond) u skladu s odredbama Pravilnika o informacionom sistemu energijske efikasnosti u Federaciji BiH (u daljem tekstu: Pravilnik ISEE). SMiV-om se prati, između ostalog, sljedeće:

- provedba mjera iz akcionih planova/programa poboljšanja energijske efikasnosti koje se prate metodom "odozdo prema gore",
- donošenje i provedba planova/programa poboljšanja energijske efikasnosti nosioca podataka u skladu sa Zakonom o energijskoj efikasnosti u Federaciji Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Zakon),
- uštede energije u posmatranom vremenu koje su nastale kao rezultat provedenih mjera energijske efikasnosti nosioca podataka u skladu sa Zakonom.

Monitoring ušteda energije u SMiV-u znači pohranjivanje podataka o provedenim mjerama za povećanje energijske efikasnosti, uštedi energije ostvarene njihovom provedbom kao i troškova provedbe mjera energijske efikasnosti nosioca podataka u skladu sa

¹ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive>

Zakonom koje se prate Metodod "odozdo prema gore", a koja je prilagođena postojećim uslovima u Bosni i Hercegovini, tj. Federaciji Bosne i Hercegovine.

Aplikacija predstavlja objedinjeni registar u okviru kojeg je moguće pratiti sprovođenje proizvoljnog broja planova/programa poboljšanja energetske efikasnosti na različitim administrativnim nivoima upravljanja (federalni, kantonalni, JLS, i sl.).

Monitoring ušteda energije u SMiV-u znači izračun uštede energije za vrijeme životnog vijeka mjere energetske efikasnosti, a utvrđuju se:

- primjenom računskih metoda sadržanih u Katalogu mjera (koji se nalazi u nastavku teksta) ili
- mjerenjem fizikalnih veličina kao razlika između stvarne i referentne potrošnje.

Važno je naglasiti da je preporučeno koristiti tačne rezultate proračuna ili mjerenja potrošnje energije prije i poslije realizacije mjera kad god je to moguće. Inače, u slučaju kada podaci prije i nakon sprovođenja mjere nisu dostupni, koriste se referentne vrijednosti propisane u Metodologiji za izračun ušteda energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozdo prema gore" (u daljem tekstu: Metodologija).

SMiV aplikacija je prvenstveno dizajnirana za praćenje sprovođenja akcionih planova/programa poboljšanja energetske efikasnosti na različitim organizacionim nivoima, ali se može koristiti za praćenje realizacije i drugih planova i programa na drugim definisanim nivoima.

Verifikacija ušteda je postupak potvrđivanja ostvarenih ušteda energije provedbom izvršenih mjera od strane nosica podataka u posmatranom razdoblju, a koje su praćene i mjerene u SMiV-u.

Izveštavanje o ostvarenju ciljeva je prilagođeno strukturi u skladu sa Zakonom i moguće je kreirati različite vrste izvještaja grupisanih na način da daju potrebnu informaciju o provedenim mjerama energetske efikasnosti.

Obaveza unosa podataka u Sistem za monitoring i verifikaciju ušteda - SMiV

Nosioci podataka u skladu sa Zakonom i Pravilnikom ISEE su organi i tijela Federacije BiH, kantoni i jedinice lokalne samouprave, organi javne uprave, organizacije, regulatorna tijela, javne ustanove, agencije, javna preduzeća, veliki potrošači energije, operatori distributivnog sistema, distributeri energije i snabdjevači energijom.

Nosioci podataka u skladu s odredbama člana 10. stav (1) Pravilnika ISEE moraju imenovati osobu odgovornu za unos podataka.

Imenovana lica moraju završiti obuku za korištenje SMiV-a koju organizuje Fond, kako bi ista stekla korisnička prava za pristup ovom Sistemu. Na obukama će imenovana lica dobiti "Uputstvo za korištenje", gdje su detaljno prezentirani svi koraci unosa potrebnih podataka.

Imenovana lica iz prethodnog stava su dužna unositi podatke o realizovanim mjerama energetske efikasnosti po implementaciji istih, te Fondu dostavljati listu provedenih mjera najmanje jednom godišnje, odnosno uvijek na zahtjev Fonda.

Imenovana lica obavezna su u SMiV unijeti podatke potrebne za identifikaciju mjere energetske efikasnosti i ulazne podatke potrebne za izračun ušteda energije ako se uštede utvrđuju procjenom.

Metodologija za izračun ušteda energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozdo prema gore" sa katalogom mjera

Metodologija proračuna ušteda finalne energije "odozdo prema gore" ili "bottom up" (BU) metodologija se smatra značajnom, jer se uštede računaju direktno, pomoću konkretnih podataka o implementiranim projektima. Finalna energija se prema propisima u Federaciji Bosne i Hercegovine naziva isporučena energija i definiše na sljedeći način:

- godišnja isporučena energija, E_{del} (kWh/a), je energija dovedena tehničkim sistemima objekta tokom jedne godine za pokrivanje energetskih potreba za grijanje, hlađenje, ventilaciju, potrošnu toplu vodu, rasvjetu i pogon pomoćnih sistema.

BU metodologija obično sadrži niz predefinisanih metoda za proračun vezanih za tipove projekata EE koji se najčešće implementiraju u svrhu postizanja nacionalnih ciljeva za uštede energije. Na osnovu preporuka EK, zatim analizirajući rezultate relevantnih evropskih projekata, te uzimajući u obzir iskustava zemalja EU i zemalja regiona Jugoistočne Evrope, razvijena je BU metodologija za Bosnu i Hercegovinu. Razvijene metode se uglavnom odnose na projekte u oblasti zgradarstva, s obzirom da je najveći dio dosadašnjih aktivnosti na polju energetske efikasnosti vezan za objekte stambenog i nestambenog sektora, te za javnu rasvjetu.

Sve predefinisane metode za proračun ušteda putem BU metodologije se zasnivaju na jednostavnim algebarskim relacijama, koje u osnovi predstavljaju razliku između potrebne energije prije i potrebne energije poslije implementacije mjere EE. Ukoliko je ta razlika data po jedinici relevantnoj za datu mjeru (npr. po m^2 grijane površine ili po komadu zamijenjenih sijalica), onda to predstavlja jediničnu uštedu finalne energije (engl. *Unitary Final Energy Saving* ili *UFES*). Kada se jedinična ušteda finalne energije, ili UFES, pomnoži sa brojem jedinica obuhvaćenih posmatranom mjerom, dobija se konačna vrijednost godišnjih ušteda finalne energije (engl. *Final Energy Saving* ili *FES*). Za svaku mjeru se definiše i životni vijek koji određuje trajanje ušteda od dana implementacije mjere.

Za proračun potrebne energije prije i poslije implementacije mjere pomoću BU metodologije potrebno je poznavati niz parametara koji definišu posmatrani projekat. U idealnom slučaju, svaki projekat bi bio popraćen energetskim pregledom i bile bi dostupne jasne informacije o stanju objekta prije i poslije implementacije. Sa tačnim podacima o posmatranom projektu bilo bi moguće napraviti procjenu ušteda sa visokom pouzdanošću. Međutim, stvarnost je mnogo drugačija, te je čest slučaj da neki tehnički podaci jednostavno nisu dostupni ili nisu pouzdani. Zbog toga se u okviru ove metodologije, pored formula za proračun ušteda energije, daju i referentne vrijednosti za određeni broj parametara koje je bilo moguće izraziti preko nekih prosječnih vrijednosti. U svakom slučaju treba naglasiti da kod ocjene energetskih ušteda pojedine zgrade treba nastojati doći do tačnih podataka uvidom u projektnu dokumentaciju i realizirano stanje, a preporučenim referentnim vrijednostima se služiti samo u nedostatku svih potrebnih podataka. Ovisno o namjeni zgrade i načinu korištenja, stvarna upotreba energije može značajno odstupati od referentnih vrijednosti.

Metodologija "odozdo prema gore" za Bosnu i Hercegovinu trenutno sadrži 22 predefinisane metode za proračun ušteda energije:

1. Integralna obnova ovojnice i sistema grijanja u postojećim stambenim i uslužnim zgradama (M1)
2. Obnova ili postavljanje toplotne izolacije na određenim dijelovima ovojnice zgrade (zidovi, krovovi), odnosno zamjena prozora u postojećim stambenim i uslužnim zgradama (M2)
3. Uvođenje građevinske regulative za nove stambene i nestambene zgrade (M3)
4. Instalacija ili zamjena opreme za grijanje i pripremu PTV u stambenim i nestambenim zgradama (M4)
5. Zamjena ili ugradnja nove opreme za pripremu PTV u postojećim stambenim i nestambenim zgradama (M5)
6. Ugradnja ili zamjena split-klima sistema (snage manje od 12 kW) u zgradama u stambenom i nestambenom sektoru (M6)

7. Ugradnja solarnih sistema za pripremu PTV u zgradama u stambenom i nestambenom sektoru (M7)
8. Zamjena ili ugradnja novih uređaja za domaćinstvo u stambenom sektoru (M8)
9. Zamjena ili ugradnja novih rasvjetnih tijela u zgradama stambenog sektora (M9)
10. Zamjena, poboljšanje ili ugradnja novih sistema rasvjete ili njegovih komponenti u zgradama nestambenog sektora (M10)
11. Zamjena ili nabavka nove uredske opreme u postojećim i novim zgradama u nestambenom sektoru (M11)
12. Zamjena ili instalacija novih sistema javne rasvjete (M12)
13. Toplotne pumpe (M13)
14. Energijski pregledi (M14)
15. Priključak nove ili postojeće zgrade stambenog ili nestambenog sektora na sistem daljinskog grijanja (M15)
16. Zamjena ili nadopuna kotlova na fosilna goriva kotlovima na biomasu (M16)
17. Instalacija fotonaponskih panela za proizvodnju električne energije (M17)
18. Instalacija novih i zamjena postojećih cirkulacionih pumpi (M18)
19. Sistemi za rekuperaciju toplote u zgradama (M19)
20. Uvođenje sistema upravljanja energijom (M20)
21. Kampanje podizanja svijesti o EE (M21)
22. Zamjena postojećih i nabavka novih, efikasnijih vozila (T1)

BU metodologija se razvija u skladu sa aktuelnim aktivnostima javnih institucija odgovornih za provođenje mjera EE u BiH. Sa razvojem planova i programa za poboljšanje EE, uvođenjem novih mjera i kreiranjem složenijih projekata, potrebno je dalje poboljšavati postojeću BU metodologiju, te razvijati nove za mjere EE koje nije moguće adekvatno ocijeniti sa postojećim metodama. Također je važno napomenuti da se i tabele referentnih vrijednosti trebaju po potrebi revidirati i dopuniti sa podacima koji bolje oslikavaju trenutno stanje u BiH.

U nastavku teksta se nalazi Katalog mjera koje se koriste u SMiV (MVP) platformi i način proračuna ušteda BU metodologijom.

Katalog mjera

1. Integralna obnova ovojnice i sistema grijanja u postojećim stambenim i uslužnim zgrada (M1)

Integralna obnova zgrada odnosi se na projekte koji istovremeno obuhvataju obnovu ovojnice objekta, kao i rekonstrukciju dijelova ili cjelokupnog sistema grijanja tog objekta. Ova metoda rezultuje u procijenjenim uštedama.

1.1 Metoda proračuna

Jedinična ušteda finalne energije izračunava se kao razlika omjera specifičnih toplotnih potreba zgrade i efikasnosti sistema grijanja prije i poslije provedbe mjere energijske efikasnosti. Situacija "prije" i situacija "poslije" zadana je stvarnim parametrima svake zgrade ili se mogu koristiti referentne vrijednosti u zavisnosti od razdoblja izgradnje zgrade i zahtjeva tadašnje regulative. Formula za proračun godišnje uštede finalne energije koja je rezultat integralne obnove ovojnice objekta (povećanja toplotne zaštite) i unaprjeđenja sistema grijanja postojećih stambenih i nestambenih (uslužnih) zgrada je:

$$FES = \left(\frac{SHD_{prije}}{\eta_{prije}} - \frac{SHD_{poslije}}{\eta_{poslije}} \right) \cdot A_k$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja ušteda finalne energije
$\eta_{prije} (-)$	Efikasnost sistema grijanja prije provedbe mjere EE
$\eta_{poslije} (-)$	Efikasnost sistema grijanja nakon provedbe mjere EE
$SHD_{prije} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplotna potreba za grijanje zgrade prije provedbe mjere EE
$SHD_{poslije} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplotna potreba za grijanje zgrade nakon provedbe mjere EE
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina posmatranog objekta

Formula se preporučuje koristiti za složene projekte u kojima istovremeno dolazi do poboljšanja ovojnice zgrade i sistema grijanja, kao i drugih energijskih sistema u zgradi.

1.2 Obavezni ulazni podaci

Za proračun ušteda, podatak koji je neophodno znati jeste ukupna grijana površina objekta. Dalje, potrebno je znati efikasnost postojećeg i novog sistema grijanja, a prema podacima proizvođača i podacima iz projekta. Za zgrade koje su obavezne pribaviti energijski certifikat, podatak o SHD je dostupan u certifikatu. Najtačniji ulazni podaci bi se dobili ukoliko bi se proveo energijski pregled objekta prije i nakon poduzetih mjera energijske efikasnosti. Tabela 1.1. daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata integralne obnove ovojnice i sistema grijanja postojećih zgrada.

Tabela 1.1. Ulazni parametri za mjeru integralne obnove ovojnice i sistema grijanja postojećih zgrada

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
$SHD_{prije}/SHD_{poslije}$	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{prije}/\eta_{poslije} *$	Efikasnost sistema grijanja prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
A_k	Ukupna korisna grijana površina	Energijski audit, projektna dokumentacija

Efikasnosti sistema grijanja prije i poslije provođenja mjera EE se može usvojiti iz dostupne dokumentacije kao vrijednost za cjelokupan sistem ili se može izračunati prema formuli:

$$\eta_{prije} = \eta_{kot(prije)} \cdot \eta_{dis(prije)} \cdot \eta_{em(prije)}$$

Odnosno:

$$\eta_{poslije} = \eta_{kot(poslije)} \cdot \eta_{dis(poslije)} \cdot \eta_{em(poslije)}$$

Pri čemu je:

η_{kot}	Efikasnost kotla prije/poslije	Izvor: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{dis}	Efikasnost sistema distribucije toplote prije/poslije	Izvor: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{em}	Efikasnost sistema emisije toplote prije/poslije	Izvor: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti

1.3 Referentne vrijednosti

U nedostatku egzaktnih podataka za dati objekat na kojem se provode mjere energijske efikasnosti, potrebno je koristiti referentne vrijednosti koje su date u nastavku.

1.3.1 Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade

Referentne vrijednosti specifičnih toplotnih potreba (SHD) postojećih zgrada prije implementacije mjere EE na nivou FBiH prikazane su u Tabeli 1.2.

Tabela 1.2. Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje zgrade prije implementacije mjere EE, prema zahtjevima propisa važećih u određenom razdoblju

Razdoblje izgradnje	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade - SHD (kWh/m ²) (Stambeni i nestambeni objekti)
do 1940	180
1940-1970	250
1970-1980	200
1981-1990	180
1991-2010	150
Prosjeck do 2010	200

Referentne vrijednosti specifičnih toplotnih potreba za postojeće zgrade nakon implementacije mjere EE su date u tabeli 1.3 i definisane su prema minimalnim propisanim zahtjevima za nove zgrade i postojeće zgrade koje prolaze obnovu ovojnice u FBiH.

Tabela 1.3. Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju toplotnu energiju za grijanje zgrade nakon implementacije mjere EE prema zahtjevima trenutno važećih propisa

Razdoblje izgradnje	Vrsta objekta	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade - SHD (kWh/m ²)
od 2010. do danas	Stambene zgrade	<95 kWh/m ² , prosječno 85 kWh/m ²
	Nestambene zgrade	<30,40 kWh/m ² , prosječno 25 kWh/m ² odnosno 107,5 kWh/m ²

1.3.2 Stepen efikasnosti sistema grijanja

Ukupna efikasnost sistema grijanja se izražava kao umnožak efikasnost pojedinih komponenata sistema (kotao, podsistem distribucije i podsistem emisije toplote) i to putem formule:

$$\eta = \eta_{kot} \cdot \eta_{dis} \cdot \eta_{em}$$

Gdje je:

η	Efikasnost sistema grijanja (ukupno)
η_{kot}	Efikasnost podsistema generacije toplote (kotao)
η_{dis}	Efikasnost podsistema distribucije toplote (cijevna mreža)
η_{em}	Efikasnost podsistema emisije toplote (regulacija i grijača tijela)

Na ovaj način se može odrediti ukupna efikasnost sistema grijanja prije i poslije implementacije mjere EE, a uzimajući u obzir mjere unaprjeđenja na bilo kojem od podsistema. Tako na primjer, ako je mjera EE obuhvatila samo distributivnu cijevnu mrežu, kod proračuna ukupne efikasnost prije i poslije mjere doći će samo do promjene stepena efikasnost podsistema distribucije toplote. Sa druge strane, ako je mjera EE imala utjecaja na svaki dio sistema sistema, onda se to u proračunu odražava na vrijednosti stepena efikasnost za svaki pomenuti podsistem.

Referentne vrijednosti se daju za svaki podsistema sistema grijanja kako to pokazuje Tabela 1.4. Vrijednosti se mogu kombinovati u zavisnosti od toga kakvo je postojeće stanje cjelokupnog sistema grijanja, te koji dio sistema je obuhvatila mjera poboljšanja EE.

Tabela 1.4. Efikasnosti pojedinih dijelova sistema grijanja

Komponenta sistema grijanja			Stepen efikasnosti	
Kotlovi	Čvrsto gorivo	Kotlovi bez regulacije	0,65	
		Kotlovi do 50 kW sa ručnom regulacijom	0,68	
		Kotlovi preko 50 kW sa dobrom ručnom regulacijom	0,72	
		Kotlovi do 175 kW sa mehaničkom regulacijom	0,75	
		Kotlovi preko 175 kW sa dobrom mehaničkom regulacijom	0,81	
	Tečno gorivo	Liveni kotlovi sa naknadno ugrađenim gorionikom	0,75	
		Kotlovi do 50 kW sa ručnom regulacijom	0,81	
		Kotlovi preko 50 kW sa automatskom regulacijom	0,85	
	Gasovito gorivo	Kotlovi do 100 kW sa prirodnim promahom	0,84	
		Kotlovi preko 100 kW sa prinudnom promahom	0,91	
Cijevna mreža	Niskotemperaturni kotlovi		0,89	
	Kondenzacijski kotlovi		1	
	Kotao na biomasu - pelet		0,88	
	Kotao na biomasu - sječka		0,85	
	Neizolovana cijevna mreža unutar termičkog omotača zgrade		0,95	
	Izolovana cijevna mreža u dijelu negrijanog prostora zgrade		0,98	
Sistem regulacije	Predizolovane cijevi toplovodne mreže daljinskog grijanja		0,90	
	Način regulacije:		sa podjelom na zone	bez podjele na zone
	Automatska centralna i lokalna regulacija		1,0	0,95
	Automatska centralna regulacija		0,95	0,92
	Ručna centralna regulacija		0,92	0,90

Ukoliko nisu dostupni nikakvi podaci o komponentama sistema grijanja, moguće je koristiti i referentne vrijednosti direktno za ukupni stepen efikasnosti date u Tabeli 1.5, koje vrijede za zemlje EU. Ove vrijednosti su jako gruba procjena i treba ih koristiti jedino ukoliko se zaista ne može doći ni do kakvih karakteristika sistema grijanja.

Tabela 1.5. Referentne vrijednosti za efikasnost sistema grijanja prije i poslije implementacije mjere EE

Podsystemi sistema grijanja	Efikasnosti podistema prije provedbe mjere EE	Efikasnost podistema nakon provedbe mjere EE
Podsystem proizvodnje toplote (kotao), η_{kot}	0,82	0,94
Podsystem razvoda (distribucije) toplote, η_{dis}	0,93	0,97
Podsystem emisije toplote u prostor, η_{em}	0,78	0,93
Ukupno (sistem grijanja), η	0,595	0,848

1.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisija CO₂ zavisi od vrste goriva odnosno energenta koji se koristi u sistemu grijanja. Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske efikasnosti u objektu, dat je kao umnožak ušteda energije i emisionog faktora za gorivo koje se koristi kao osnovni energent u objektu.

Formula za proračun godišnjeg smanjenja emisije CO₂ glasi:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za gorivo, prema Tabeli 1.6

U slučaju da je došlo do promjene goriva tokom implementacije mjere EE, onda se smanjenje emisije CO₂ računa kao:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{SHD_{prije}}{\eta_{prije}} \cdot e_{prije} - \frac{SHD_{poslije}}{\eta_{poslije}} \cdot e_{poslije} \right) \cdot \frac{A_k}{1000} \quad (t)$$

Gdje indeksi "prije" i "poslije" predstavljaju parametre prije i poslije implementacije mjere EE respektivno.

Tabela 1.6. Faktori emisije CO₂ za različite tipove i kombinacije tipova goriva za grijanje

Gorivo	Faktor emisije CO ₂ po energijskoj jedinici goriva (kgCO ₂ /kWh)
Ekstra lako loživo ulje ¹	0,264
Loživo ulje	0,276
Tečni naftni gas	0,202
Kameni ugljen	0,334
Mrki ugljen	0,339
Lignit	0,357
Prirodni gas	0,201
Električna energija	0,745
Toplotna energija	0,300
Biomasa	0,000
Ekstra lako loživo ulje/prirodni gas	0,207
Mrki ugljen/drvo	0,271
Lignit/drvo	0,286
Električna energija (20%) / lož ulje (80%)	0,360
Električna energija (40%) / lož ulje (60%)	0,456
Električna energija (20%) / mrki ugalj (80%)	0,420
Električna energija (40%) / mrki ugalj (60%)	0,501

Ukoliko nisu poznati podaci o korištenom gorivu potrebno je koristiti emisioni faktor za prirodni gas.

1.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere integralne obnove ovojnice i sistema grijanja postojećih zgrada je definisan za:

Stambene zgrade	20 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	25 godina

2. Obnova ili postavljanje toplotne izolacije na određenim dijelovima ovojnice zgrade (zidovi, krovovi), odnosno zamjena prozora u postojećim stambenim i uslužnim zgradama (M2)

U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima koji se odnose na pojedinačnu obnovu dijelova ovojnice objekta, kao što su zidovi, krov ili otvori na vanjskim zidovima. Ova metoda rezultuje u procijenjenim uštedama.

2.1 Metoda proračuna

Osnova za proračun godišnje uštede energije za projekte pojedinačne obnove dijelova ovojnice odnosno zamjene prozora i drugih otvora na vanjskim zidovima je razlika između vrijednosti koeficijenta prolaza toplote određenog dijela omotača zgrade (krov, zid, prozor) prije i poslije obnove. Formula za proračun jedinične godišnje uštede energije za Bosnu i Hercegovinu je data kao:

$$FES = \frac{(U_{prije} \cdot U_{poslije}) \cdot HDD \cdot 24h \cdot \frac{1}{b} \cdot c}{1000} \cdot A_{ovojnice}$$

Pri čemu je:

¹ Ekstra lako i lako loživo ulje su grupirani i prikazani kao ekstra lako loživo ulje, a srednje i teško loživo ulje kao loživo ulje.

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja ušteda finalne energije
$U_{prije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote za karakteristični element (zid, krov, prozor) prije provedbe mjere EE
$U_{poslije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote za karakteristični element (zid, krov, prozor) nakon provedbe mjere EE
$HDD (^{\circ}dan)$	Stepen dan grijanja u zavisnosti od klimatske zone kojoj zgrada pripada
$b (-)$	Efikasnost sistema grijanja zgrade
$c (-)$	Koeficijent prekida grijanja zgrade
$A_{ovojnice} (m^2)$	Površina dijela ovojnice zgrade koja je obnovljena odnosno zamijenjena

2.2 Obavezni ulazni podaci

Podatak koji je neophodno znati za analizu ukupnih ušteda energije prema BU metodologiji jeste ukupna površina obnovljene ili postavljene toplotne izolacije zida, krova ili površina zamijenjenih prozora i vrata na zgradi. Za ovaj podatak nije moguće koristiti nikakve referentne vrijednosti i pretpostavlja se da je dostupan.

Radi postizanja veće tačnosti, preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti iz energijskih audita ili druge dokumentacije. Ukoliko ti podaci nisu dostupni, onda prilikom prikupljanju podataka potrebno je od korisnika tražiti podatke o godini izgradnje objekta, te karakteristikama građevinske konstrukcije, te prozora i vrata prije i nakon implementacije projekta. Također je bitno poznavati vrstu sistema za grijanje i karakteristikama njegovih komponenti da bi se što bolje mogle iskoristiti ponuđene referentne vrijednosti. Vrsta goriva koje se koristi kao energent je bitan podatak za proračun emisije CO₂ i ovo bi trebalo skoro uvijek biti dostupan podatak. Step-dan grijanja je vezan sa odabirom općine u kojoj se objekat nalazi i ta vrijednost je predefinisana.

Tabela 2.1. Ulazni parametri za mjeru obnove dijelova ovojnice postojećih zgrada

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
$U_{prije}/U_{poslije}$	Koeficijent prolaza toplote za karakteristični element (zid, krov, prozor) prije/poslije provedbe mjere EE	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
HDD	Stepen-dan grijanja	Referentne vrijednosti
b	Efikasnost sistema grijanja zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
c	Koeficijent prekida grijanja	Referentne vrijednosti
$A_{ovojnice}$	Površina postavljene izolacije/prozora	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Emisioni faktor za gorivo	Referentne vrijednosti

2.3 Referentne vrijednosti

Najbolje procjene uštede energije bi se dobile kada bi za svaki pojedini projekat postojali podaci za sve ulazne parametre. Međutim, najčešće postoji bar jedan parametar za koji nema pouzdan izvor informacija, te je zbog toga nužno odrediti referentne vrijednosti za slučajeve nedostatka podataka specifičnih za pojedini projekat.

2.3.1 Koeficijent prolaza toplote

Preporuka za proračun je uvijek da se koriste stvarne vrijednosti parametara koeficijenta prolaza toplote posmatranih elemenata ovojnice prije i poslije rekonstrukcije. Ipak, ukoliko ne postoje tačni podaci o koeficijentu prolaza toplote prije rekonstrukcije, potrebno je koristiti odgovarajuće referentne vrijednosti.

Referentne vrijednosti za parametar U prije implementacije mjere su date u tabelama 2.2 i 2.3., a uglavnom zavise od vrste konstrukcije i godine izgradnje objekta.

Tabela 2.2. Referentne vrijednosti za koeficijent prolaza toplote zidnih i krovnih konstrukcija prije implementacije mjera EE, a prema pravilnicima iz SFRJ

Period važenja	Spoljni zidovi	Pregradni zid između stan. i prema grijanom stepeništu	Spoljni zidovi u tlu	Međuspratna konstrukcija između stanova	Pod na tlu	Međuspratna konstrukcija prema tavanu	Međuspratna konstrukcija iznad podruma	Međuspratna konstrukcija iznad otvorenih prolaza	Ravan krov i kosi krovovi – tavanice iznad grijanih prostorija
Prije 1970	1,54	-	-	1,31	-	1,31	1,31	-	1,31
Od 1970 do 1980	1,45	1,86	-	1,39	0,93	1,16	1,04	0,58	0,93
Od 1980 do 1987	0,93	1,85	-	0,93	0,76	0,69	0,63	0,45	0,65
Od 1987 do 2010	0,90	1,85	0,90	1,35	0,75	0,80	0,60	0,45	0,65

Tabela 2.3. Referentne vrijednosti za koeficijent prolaza toplote prije mjere EE za prozore, vrata i specijalna zastakljenja

VRATA	U_{vrata}
Spoljna – drvena	3,5
Spoljna – čelična	5,8
Balkonska vrata, drvena sa staklom, jednostruka	4,7
Balkonska vrata, drvena sa staklom, dvostruka	2,3
PROZORI	U_{proz}
Drveni jednostruki prozor, jednostruko zastakljen	5,2
Drveni jednostruki prozor, dvostruko zastakljen, odstojanje između stakala 6,0 mm	3,3

Drveni jednostruki prozor, dvostruko zastakljen, odstojanje između stakala 12,0 mm	2,9
Drveni spojeni prozor	2,6
Drveni dvostruki prozor	2,3
Čelični jednostruki prozor, jednostruko zastakljen	5,8
Čelični jednostruki prozor, dvostruko zastakljen, odstojanje između stakala 6,0 mm	4,0
Čelični jednostruki prozor, dvostruko zastakljen, odstojanje između stakala 12,0 mm	3,6
Čelični spojeni prozor	3,5
Čelični dvostruki prozor	3,3
Nadsvetlo, jednostruko u čeličnom ramu	5,8
Nadsvetlo, dvostruko u čeličnom ramu	3,5
Veliki izlozi, prozori u betonskom okviru	5,8
Prozor od šupljih staklenih blokova	2,9
SPECIJALNO ZASTAKLJIVANJE	U_{zast}
Termopan staklo, jedan put vazdušni sloj	3,3
Termopan staklo, dva puta vazdušni sloj	2,1
Termopan staklo, tri puta vazdušni sloj	1,5
Termoluks, jednostruk	4,0
Termoluks, dvostruk	1,9
Stakleni blok, neispunjen	3,1
Stakleni blok, pun	5,2

Nakon implementacije mjera EE očekuje se da konstrukcija zadovoljava minimalne uslove propisane važećim pravilnicima u FBiH, tako da će se vrijednosti iz tih pravilnika usvojiti kao referentne vrijednosti nakon implementacije mjera EE ovog tipa (Tabela 2.4).

Tabela 2.4. Preporučene referentne vrijednosti za koeficijent prolaza toplote različitih zidnih konstrukcija i prozora nakon implementacije mjere EE, prema zahtjevima trenutno važećih propisa

Konstrukcija	U_{max} (W/m ² K)
Vanjski zidovi, zidovi prema negrijanim prostorima (prema garaži, tavanu)	0,45
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi fasade, stakleni elementi grijanih zimskih bašta	1,80
Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora, plafoni prema tavanu	0,30
Plafon iznad vanjskog zraka, plafon iznad garaže	0,30
Zidovi i plafoni prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C	0,50
Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,50
Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom	2,90
Kutije za roletu	0,80
Zidovi i plafoni prema grijanim prostorijama (između stanova, između grijanih poslovnih prostorija različitih korisnika)	1,40

2.3.2 Step-dan grijanja za FBiH

Vrijednosti HDD za niz gradova i mjesta u FBiH su preuzete iz stručne literature i prikazane u tabeli 2.5, a za ostale gradove bi trebalo pridružiti vrijednost najbližeg mjesta za koje je poznat HDD , ili pripadajuće klimatske zone.

Tabela 2.5. Vrijednosti stepen-dana grijanja za neke gradove i mjesta u FBiH

Mjesto	Federacija BiH		
	Broj stepen dana HDD	Broj dana grijanja N	Srednja temperatura u periodu grijanja t_{gm}
Bihac	2680	188	4,2
Bjelašnica	4540	365	6,6
Bugojno	3206	118	4,3
Čapljina	1590	146	8,1
Drvar	3075	209	4,3
Goražde	2945	205	4,6
Gradačac	2665	185	4,6
Jajce	2865	200	4,7
Jablanica	2474	186	5,7
Kladanj	3462	228	3,8
Livno	3042	214	4,8
Mostar	1670	149	7,8
Prozor	3196	217	4,4
Sanski Most	2561	181	4,8
Sarajevo	3077	211	4,4
Tuzla	2881	201	4,7
Zenica	2821	193	4,4

2.3.3 Efikasnosti sistema grijanja zgrada

U okviru opisa mjere integralne obnove zgrada (M1), pojašnjeno je da se efikasnost sistema grijanja može izraziti direktno kao ukupna vrijednost ili kao umnožak efikasnost pojedinih komponenata sistema. U metodi za proračun ušteda energije od mjera obnove dijelova ovojnice zgrada (M2), figuriše samo vrijednost ukupne efikasnosti sistema grijanja. Preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti efikasnosti sistema grijanja koje se mogu naći u projektnoj dokumentaciji ili izvještajima o energijskom auditu. Ukoliko ovakvi dokumenti nisu dostupni, preporučuje se proračunati ukupan stepen efikasnosti na osnovu metode opisane u poglavlju 1.2, a uz pomoć prosječnih vrijednosti koju prezentuje poglavlje 1.3.2.

2.3.4 Koeficijent prekida grijanja zgrada

Koeficijent prekida grijanja je veličina koja zavisi od vrste i namjene objekta, što najviše diktira režim rada sistema grijanja. Referentne vrijednosti za ovaj parametar su prikazane u tabeli 2.6 i preporuka je da se koriste u većini slučajeva.

Tabela 2.6. Referentne vrijednosti koeficijenta prekida grijanja prema vrsti objekta

Zgrada	sa grijanjem tokom vikenda	bez grijanja tokom vikenda
Bolnice i zgrade druge namjene	1	-
Stambene zgrade	0,95	-
Administrativne zgrade, tržni centri, škole sa dvije smjene i večernjim korištenjem	0,90	0,86
Škola – jedna smjena	0,80	0,76

2.4 Smanjenje emisije CO₂

Za posmatranu mjeru ne očekuje se da će doći do promjena goriva tokom implementacije projekta, tako da formula za proračun godišnjeg smanjenja emisije CO₂ glasi:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za gorivo, prema Tabeli 1.7

U slučaju da je došlo do promjene goriva tokom implementacije mjere EE, primijeniti metodu opisanu u poglavlju 1.4.

2.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere obnove dijela ovojnice (zid, krov), odnosno zamjene otvora na vanjskoj fasadi kod postojećih zgrada je definisan kao:

Stambene zgrade	Izolacija zidova i zamjena prozora	30 godina
	Izolacija tavana/krova	25 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	Zamjena prozora	30 godina
	Izolacija zidova i tavana/krova	25 godina

3. Uvođenje građevinske regulative za nove stambene i nestambene zgrade (M3)

Ova metoda uzima u obzir uštede energije nastale uvođenjem strožijih zahtjeva za energijske karakteristike novih stambenim i nestambenih zgrada. Rezultat proračuna daje predviđene uštede energije.

3.1 Metoda proračuna

Usljed strožijih zahtjeva za građenje zgrada očekuje se da će se upotreba energije u sektoru zgradarstva smanjiti. Formula obuhvata uticaj promjene regulative koja se odnosi na zahtjeve pri građenju zgrada, kao i na zahtjeve koji se tiču sistema grijanja i hlađenja. Formula za proračun ušteda energije od uvođenja nove regulative je:

$$FES = \left(\frac{SHD_{staro}}{\eta_{staro}} - \frac{SHD_{novo}}{\eta_{novo}} \right) \cdot A_k$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja ušteda finalne energije
$\eta_{staro} (-)$	Efikasnost sistema grijanja prema staroj regulativi
$\eta_{novo} (-)$	Efikasnost sistema grijanja prema novoj regulativi
$SHD_{staro} \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade prema staroj regulativi
$SHD_{novo} \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade prema novoj regulativi
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina zgrada izgrađenih ili renoviranih nakon usvajanja novih regulativa

3.2 Obavezni ulazni podaci

Podatak koji je neophodno znati jeste ukupna grijana površina zgrade i očekuje se da je taj podatak lako dostupan. Tabela 3.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije nastalih kako posljedica uvođenja nove zakonske regulative.

Tabela 3.1. Ulazni parametri za mjeru uvođenja nove građevinske regulative

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD_{staro}	Specifične godišnje toplotne potrebe prije uvođenja nove regulative	Za nove zgrade: referentna vrijednost; Za renoviranje postojećih zgrada: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
SHD_{novo}	Specifične godišnje toplotne potrebe nakon uvođenja nove regulative	Za nove zgrade i za renoviranje postojećih zgrada: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{staro} / \eta_{novo}$	Efikasnost sistema grijanja prije/poslije	Referentne vrijednosti
A_k	Ukupna korisna grijana površina	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Emisioni faktor za gorivo	Referentne vrijednosti

3.3 Referentne vrijednosti

Predložena formula je jednostavna i lako primjenjiva. Ipak, potrebno je razlikovati dva slučaja primjene ove formule:

- 1) Izgradnja novih zgrada prema novog regulativi,
- 2) Rekonstrukcija postojećih zgrada u cilju ispunjavanja zahtjeva nove regulative.

Preporuke za upotrebu referentnih vrijednosti se nešto razlikuju za navedena dva slučaja, a detaljnija uputstva su data u daljem tekstu.

3.3.1 Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju toplotnu energiju za grijanje zgrade u slučaju ove mjere su vezane za minimalne tehničke zahtjeve koji su propisani regulativama, kako je dato u Tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Preporučene referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje zgrada prije i poslije implementacije mjere EE uvođenja nove regulative

Razdoblje izgradnje	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade - SHD (kWh/m ² god)
Prosjek do 2010	150 (stambene i nestambene zgrade)
Prosjek nakon 2010 prema novoj regulativi	85 (stambene zgrade) 107,5 (nestambene zgrade)

Kod projekata izgradnje novih zgrada preporuka je da se za specifične godišnje toplotne potrebe za grijanje zgrada prije implementacije mjere koriste referentne vrijednosti, a za specifične toplotne potrebe nakon implementacije mjere bi se trebale koristiti stvarne vrijednosti ukoliko je dostupna relevantna dokumentacija.

U slučaju rekonstrukcije postojećih zgrada, preporuka je koristiti stvarne vrijednosti i prije i poslije implementacije mjera, ukoliko su iste dostupne.

3.3.2 Stepen efikasnosti sistema grijanja

U BiH još uvijek nisu donešeni propisi koji definišu zahtjeve za KGH sisteme u stambenim i nestambenim zgradama tako da nije moguće vršiti ocjenu ušteda nastalih kao posljedica uvođenja novih regulativa u ovom segmentu, odnosno u primjeni ove metode proračuna neće biti promjene parametra efikasnosti sistema grijanja. Preporuka je koristiti istu referentnu vrijednost prije i poslije implementacije mjere, kako to ilustruje Tabela 3.3.

Tabela 3.3. Referentna vrijednosti efikasnosti sistema grijanja prije i poslije implementacije mjere uvođenja nove regulative

Efikasnost sistema grijanja (%)	
Prosjek za stambene i nestambene zgrade, bez obzira na period izgradnje	80

3.4 Smanjenje emisije CO₂

Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske efikasnosti u zgradama, dat je kao umnožak ušteda energije i emisionog faktora za gorivo koje se koristi kao osnovni energent u objektu, a prema formuli:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za gorivo, prema Tabeli 1.7

3.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere uvođenja nove građevinske regulative je propisan za:

Stambene zgrade	20 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	25 godina

4. Instalacija ili zamjena opreme za grijanje i pripremu PTV u stambenim i nestambenim zgradama (M4)

U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima koji obuhvataju zamjenu ili novu ugradnju opreme za istovremenu pripremu toplotne energije za grijanje i za pripremu PTV u postojećim stambenim i nestambenim zgradama. Rezultat proračuna daje procijenjene uštede energije.

4.1 Metoda proračuna

Za zgrade stambenog i nestambenog sektora moguće je definisati mjere za povećanje energijske efikasnosti sistema grijanja i pripreme PTV za slijedeća tri slučaja:

- 1) **nova instalacija sistema grijanja i sistema za pripremu potrošne tople vode** (nove građevine, ugradnja opreme koja je efikasnija u odnosu na trenutnu opremu na tržištu prosječne efikasnosti),
- 2) **zamjena postojećeg sistema grijanja i sistema za pripremu potrošne tople vode** (zamjena opreme po isteku životnog vijeka s efikasnijom opremom),
- 3) **ranija zamjena postojećeg sistema grijanja i sistema za pripremu potrošne tople vode** (zamjena opreme prije isteka životnog vijeka s efikasnijom opremom).

U zavisnosti od prethodno navedenih uslova pod kojim se implementira mjera EE, definišu se različite vrijednosti efikasnosti sistema grijanja i pripreme PTV.

Proračun ušteda energije nastale instalacijom ili zamjenom opreme za istovremenu pripremu toplotne energije za grijanje i PTV je jedinstven za sva tri slučaja i vrši se prema formuli:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{staro}} - \frac{1}{\eta_{novo}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A_k$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$\eta_{staro} (-)$	Efikasnost sistema grijanja i pripreme PTV prije provedbe mjere EE
$\eta_{novo} (-)$	Efikasnost sistema grijanja i pripreme PTV nakon provedbe mjere EE
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za grijanje zgrade

$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za pripremu PTV
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina posmatranog objekta

4.2 Obavezni ulazni podaci

Podatak koji je neophodno znati jeste ukupna grijana površina objekta. Tabela 4.1. daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata zamjene ili nove instalacije opreme za grijanje i pripremu PTV u stambenim i nestambenim zgradama, te moguće izvore informacija.

Tabela 4.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili nove instalacije opreme za grijanje i pripremu PTV u postojećim i novim stambenim i nestambenim zgradama

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
SWD	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za pripremu PTV u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{staro}/\eta_{novo} *$	Efikasnost sistema grijanja prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
ili		
η_{kot}	Efikasnost kotla prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{dis}	Efikasnost sistema distribucije toplote prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{em}	Efikasnost sistema emisije toplote prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
A_k	Ukupna korisna grijana površina	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Faktor emisije goriva	Referentne vrijednosti

*Za proračun uštede energije je potrebno znati ili efikasnosti cjelokupnog sistema grijanja ili efikasnosti podsistema (kotao, distribucija, emisija) sistema grijanja, kako je opisano u poglavlju 1.2 za mjeru M1.

4.3 Referentne vrijednosti

Ukoliko nisu dostupni stvarni podaci o projektima, moguće je koristiti preporučene referentne vrijednosti. Jedino je neophodno poznavati stvarni podatak o korisnoj grijnoj površini zgrade u kojoj je implementirana mjera EE.

4.3.1 Stepen efikasnosti sistema grijanja

Prilikom opisa referentnih vrijednosti za mjeru M1 - Integralne obnove ovojnice i sistema grijanja postojećih stambenih i nestambenih zgrada, data su detaljna uputstva za određivanje referentnih vrijednosti za različite vrste sistema grijanja (vidi poglavlje 1.3.2). S obzirom da je priprema PTV samo jedan dodati segment sistemu grijanja, sasvim je moguće i preporučuje se koristiti smjernice iz poglavlja 1.3.2 i za određivanje referentne vrijednosti sistema za grijanje i pripremu PTV u slučaju mjere Instalacija ili zamjena opreme za grijanje i pripremu PTV.

Pomenute referentne vrijednosti, opisane u poglavlju 1.3.2, je moguće koristiti za proračun efikasnosti sistema grijanja nakon implementacije mjere EE. Međutim, ukoliko nije poznato stanje prije zamjene sistema grijanja, ili se radi o novoj instalaciji gdje se treba odrediti zamišljeni bazni scenario, onda je važno napraviti razliku između tri vrste uslova implementacije ove mjere:

- 1) U slučaju **nove instalacije** sistema grijanja i sistema za pripremu potrošne tople vode kod novih građevina postignute uštede se mogu odrediti na osnovu usporedbe efikasnog sistema grijanja sa prosječnim sistemom grijanja na tržištu ("Market inefficient baseline").
- 2) Ušteda energije se postiže **zamjenom opreme postojećeg sistema** grijanja i sistema za pripremu potrošne tople vode sa efikasnijom opremom. U slučaju proračuna svih energijskih ušteda koriste se referentne vrijednosti za "Stock baseline" koje se odnose na postojeće stanje, a u slučaju proračuna dodatnih ušteda energije koriste se referentne vrijednosti za "Market baseline".
- 3) Ušteda energije se postiže **zamjenom opreme postojećeg sistema** grijanja i sistema za pripremu PTV **prije isteka životnog vijeka** opreme s efikasnijom opremom. Do isteka životnog vijeka postojeće opreme za proračun energijskih ušteda se koriste referentne vrijednosti za "Stock baseline", a nakon isteka životnog vijeka za proračun energijskih ušteda se koriste referentne vrijednosti za "Market baseline".

Referentne vrijednosti za navedene slučajeve su date u Tabeli 4.2. Ove vrijednosti su jako gruba procjena, naročito za primjenu u BiH, i treba ih koristiti jedino ukoliko se zaista ne može doći ni do kakvih tačnih podataka o karakteristikama sistema grijanja.

Tabela 4.2. Preporučene referentne vrijednosti za efikasnost sistema grijanja prije i poslije implementacije mjere EE (9)

Podsistemi sistema grijanja	Efikasnost podsistema prije provedbe mjere EE (Stock baseline)	Efikasnost podsistema na tržištu - neefikasno rješenje (Market inefficient baseline)	Efikasnost podsistema nakon provedbe mjere EE - efikasno rješenje
Podsistem proizvodnje toplote (kotao), η_{kot}	0,82	0,89	0,94
Podsistem razvoda (distribucije) toplote, η_{dis}	0,93	0,95	0,97
Podsistem emisije toplote u prostor, η_{em}	0,78	0,83	0,93
Ukupno (sistem grijanja) $\eta_{uk} = \eta_{kot} \cdot \eta_{dis} \cdot \eta_{em}$	0,595	-	0,848

Uštede se mogu proračunati na osnovu kompletne zamjene opreme postojećeg sistema grijanja i sistema za pripremu PTV sa efikasnijom opremom ili na osnovu zamjene opreme pojedinog postojećeg podsistema sistema grijanja i sistema za pripremu PTV sa efikasnijom opremom (npr. samo zamjena izvora toplotne energije, ili zamjena grijnih tijela).

4.3.2 Specifične godišnje potrebe za toplotnom energijom

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje su jasno opisane u okviru mjere M1 - Integralna obnova ovojnice i sistema grijanja (vidi poglavlje 1.3.1) i njihovo korištenje se preporučuje i za potrebe proračuna uštede energije kod mjere M4 - Instalacija ili zamjena opreme za grijanje i pripremu PTV.

Važno je naglasiti kako koristiti navedene podatke za slučaj trenutno opisane mjere. Ukoliko se mjera implementira u postojećoj zgradi građenoj prije 2010. godine, a ista nije renovirana nakon donošenja novih građevinskih regulativa, onda se za referentne vrijednosti koriste podaci iz tabele 1.2. Kod projekata implementiranih u renoviranoj postojećoj zgradi ili u novoizgrađenoj zgradi, onda se smatra da takve zgrade zadovoljavaju zahtjeve novih pravilnika, pa se tu uzimaju podaci iz tabele 1.3.

4.3.3 Specifične godišnje potrebe za toplotnom energijom za pripremu PTV

Prilikom proračuna ušteda ostvarenih provedbom neke mjere energijske efikasnosti, najčešće jedini podatak koji je dostupan za zgradu je njena površina. Zbog toga je usvojeno da se parametar energijske potrebe za pripremu potrošne tople vode svodi na m² grijane površine objekta kao što se to radi i kod sistema grijanja. Tabela 4.3. navodi referentne vrijednosti specifične godišnje korisne energije za pripremu potrošne tople vode (SWD) za stambene i nestambene zgrade, koje se preporučuju koristiti za mjere EE u Bosni i Hercegovini.

Tabela 4.3. Preporučene referentne vrijednosti za specifične toplotne potrebe za pripremu PTV u Bosni i Hercegovini

Tip objekta	Specifična korisna energija za pripremu potrošne tople vode $SWD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$
Stambene zgrade	
- do tri stambene jedinice	12,5
- sa više od tri stambene jedinice	16,0
Nestambene zgrade	
- turizam i ugostiteljstvo	3,5
- ostale zgrade uslužnog sektora	0,5

4.4 Smanjenje emisije CO₂

Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske efikasnosti sistema pripreme toplotne energije za grijanje i PTV, dat je kao umnožak ušteda energije i emisijonog faktora za gorivo koje se koristi kao osnovni energent za sistem grijanja, a prema formuli:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za gorivo, prema Tabeli 1.7

U slučaju da je došlo do promjene goriva tokom implementacije mjere EE, primijeniti metodu opisanu u poglavlju 1.4.

4.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere uvođenja nove građevinske regulative je propisan za:

Stambene zgrade	20 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	25 godina

5. Zamjena ili ugradnja nove opreme za pripremu PTV u postojećim stambenim i nestambenim zgradama (M5)

U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima koji obuhvataju zasebnu zamjenu ili novu ugradnju opreme za pripremu PTV u postojećim stambenim i nestambenim zgradama. Rezultat proračuna daje procijenjene uštede energije.

5.1 Metoda proračuna

Proračun ušteda energije nastalih zamjenom ili novom ugradnjom opreme za pripremu PTV vrši se prema formuli:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{staro}} - \frac{1}{\eta_{novo}} \right) \cdot SWD \cdot A_k$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$\eta_{staro} (-)$	Efikasnost sistema pripreme PTV prije provedbe mjere EE
$\eta_{novo} (-)$	Efikasnost sistema pripreme PTV nakon provedbe mjere EE
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za pripremu PTV
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina posmatranog objekta

5.2 Obavezni ulazni podaci

Podatak koji je neophodno znati jeste ukupna grijana površina objekta. Tabela 5.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata zamjene ili nove instalacije opreme za pripremu PTV u stambenim i nestambenim zgradama.

Tabela 5.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili nove instalacije opreme za pripremu PTV u postojećim i novim stambenim i nestambenim zgradama

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SWD	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za pripremu PTV u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{staro}	Efikasnost postojećeg sistema za pripremu PTV	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{novo}^*	Efikasnost novog sistema za pripremu PTV	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
Ili		
η_{kot}	Efikasnost novog kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{dis}	Efikasnosti distribucije PTV novog sistema	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti

η_{aku}	Ефикасности акумулације PTV новог система	Енергијски аудит, проектна документација или референтне вредности
A_k	Укупна корисна грјања површина	Енергијски аудит, проектна документација
e	Фактор емисије горива	Референтне вредности

*За прораћун уштеде енергије је потребно знати или ефикасности cjelokupnog sistema грјања или ефикасности podsistema (kotao, distribucija, emisija) sistema грјања како је описано у поглављу 1.2 за мјеру M1.

5.3 Referentne vrijednosti

Обавезан улазни податак је грјина површина објекта у којем је проведена мјера EE. За остале параметре дефинисане су референтне вредности у случају да није могуће доћи до стварних података.

5.3.1 Stepен ефикасности система за припрему PTV

Електрични акумулациони бојлер је далеко најраспрострањенији уређај за припрему PTV у БиХ и због тога се у овом поглављу третира као референтни уређај прије имплементације мјере EE описане у овом поглављу (Табела 5.2).

Табела 5.2. Референтна вредности ефикасности просјечног система за припрему PTV прије имплементације мјере EE

Просјечна ефикасности система припреме PTV-a	
Електрични акумулациони бојлер	0,80

Ефикасност система за припрему PTV након имплементације посматране мјере EE се односи на централизован систем припреме PTV који у општем случају има три елемента: котло, spremnih и разводне цијеви. У складу са тим, ефикасности система централне припреме PTV се може према одредити према формули коју приказује Табела 5.3.

Табела 5.3. Метод за прораћун ефикасности система припреме PTV преко његових компоненти

Ефикасност система грјања (укупно)	$\eta = \eta_{kot} \cdot \eta_{dis} \cdot \eta_{aku}$
η_{kot}	Ефикасност подсistema генерације топлоте (котло)
η_{dis}	Ефикасност подсistema дистрибуције PTV (цијевна мрежа)
η_{aku}	Ефикасност подсistema акумулације PTV (спремник)

Референтне вредности за ефикасност подсistema генерације топлоте (котло) се могу усвојити према препорукама за мјеру M1 – Интегрална обнова овојнице и система грјања, датим у табели 1.4.

Према табели 1.4 може се одредити и референтна вредности за ефикасност подсistema дистрибуције топле воде. С обзиром да су цијеви које воде потрошну топлу воду од котла до потрошача увијек изоловане, за ефикасности овог подсistema усваја се вредности:

Изолована цијевна мрежа у дијелу негрјањог простора зграде	98%
--	-----

У циљу обезбјеђивања континуиране испоруке потрошне топле воде, уз котло се најчешће инсталира и spremnik PTV у којем се такођер јављају одређени губици енергије. Табела 5.4 приказује препоручене референтне вредности за компоненту система која се односи на акумулацију потрошне топле воде.

Табела 5.4. Референтне вредности ефикасности подсistema акумулације PTV

Закрепа спремина (l)	85	100	200	300	500	800	1000	2000	3000	4000
Stepен ефикасности	0,849	0,866	0,910	0,928	0,945	0,952	0,958	0,968	0,973	0,976

5.3.2 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом за припрему PTV

Референтне вредности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за припрему PTV су јасно описане у оквиру мјере M4 – Инсталација или замена опреме за грјање и припрему PTV (види поглавље 4.3.3) и њихово коришћење се препоручује и за потребе прораћуна уштеде енергије код мјере Инсталације или замене опреме за припрему PTV.

5.4 Сmanjenje емисије CO₂

Прораћун smanjenja емисије CO₂ настало као последица smanjenja коришћења енергије, односно побољшања енергијске ефикасности система припреме PTV, да је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за гориво које се користи као основни енергент за систем припреме PTV, а према формули:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Сmanjenje емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво, према Табелу 1.7

У случају да је дошло до промјене горива током имплементације мјере EE, примјенити методу описану у поглављу 1.4.

5.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере увођења нове грађевинске регулативе је propisan за:

Стамбене зграде	20 година
Нестамбене (услугне) зграде	25 година

6. Уградња или замена split-клима система (снаге мање од 12 kW) у зградима у стамбеном и нестамбеном сектору (M6)

У овом поглављу је описана метода за прораћун уштеда енергије и smanjenja емисије CO₂ настале пројектима побољшања енергијске ефикасности split и multi-split клима уређаја називног rashladnog учина мањег од 12 kW, и то за сlijедећа два случаја:

- нова инсталација split-клима уређаја,
- замена постојећег split-клима уређаја.

Резултат прораћуна даје процијенјене уштеде енергије.

6.1 Metoda proračuna

Ušteda energije prilikom implementacije ove mjere EE se računa na osnovu poboljšanja faktora hlađenja (Energy Efficiency Ratio - EER), nazivnog rashladnog učina (kW) i ekvivalentnog godišnjeg broja sati rada split-klima uređaja kod nazivnog učina (h), prema formuli:

$$FES = \left(\frac{1}{EER_{prije}} - \frac{1}{EER_{novo}} \right) \cdot P_{fn} \cdot n_h$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja ušteda finalne energije
$EER_{prije} (-)$	Faktor hlađenja klima uređaja prije
$EER_{novo} (-)$	Faktor hlađenja klima uređaja poslije
$P_{fn} (kW)$	Nazivni rashladni učin uređaja
$n_h \left(\frac{h}{god} \right)$	Godišnji broj sati rada uređaja pri nazivnom rashladnom učinku

6.2 Obavezni ulazni podaci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije (FES) ostvarene primjenom novih, efikasnijih split-klima uređaja, obavezan podatak koji je potrebno obezbijediti je nazivni rashladni učin uređaja koji se instalira. Za ostale parametre je moguće koristiti referentne vrijednosti ukoliko stvarne nisu poznate (Tabela 6.1).

Tabela 6.1. Ulazni parametri za mjeru ugradnje ili zamjene split-klima sistema snage do 12 kW

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
EER_{prije}	Faktor hlađenja klima uređaja prije	Nova ugradnja: referentna vrijednost; Zamjena postojećeg uređaja: Projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
EER_{novo}	Faktor hlađenja klima uređaja poslije	Projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
P_{fn}	Nazivni rashladni učin uređaja	Projektna dokumentacija
n_h	Godišnji broj sati rada uređaja pri nazivnom rashladnom učinku	Projektna dokumentacija, referentne vrijednosti

6.3 Referentne vrijednosti

Predložena formula je jednostavna i lako primjenjiva. Ipak, potrebno je razlikovati dva slučaja primjene ove formule, od čega zavisi upotreba referentnih vrijednosti:

- nova instalacija split-klima uređaja,
- zamjena postojećeg split-klima uređaja.

6.3.1 Faktor hlađenja klima uređaja

U slučaju nove instalacije split-klima uređaja energijskog razreda A postignute uštede se mogu odrediti na osnovu usporedbe klima uređaja energijskog razreda A s klima uređajem prosječnog energijskog razreda C. Prilikom zamjene postojećeg split-klima uređaja ušteda energije se postiže zamjenom s visokoefikasnim klima uređajem, pri čemu je pretpostavljeno da su postojeći klima uređaji energijskog razreda E. Tabela 6.2 daje preporučene referentne vrijednosti za parametar EER prije i nakon implementacije mjere.

Tabela 6.2. Preporučene referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje zgrada prije i poslije implementacije mjere EE uvođenja nove regulative

	Energijski razred klima uređaja	EER (-)
EER_{novo}	A	3,75
$EER_{prosiek}$	C	2,90
$EER_{postojeci}$	E	2,50

6.3.2 Broj sati rada pri nazivnom učinku uređaja

Procijenjene prosječne vrijednosti za godišnjeg broja sati rada uređaja pri nazivnom učinku n_h prikazane su u tabeli 6.3 i date za dva karakteristična klimatska područja Bosne i Hercegovine.

Tabela 6.3. Vrijednosti ekvivalentnog broja sati rada split-klima uređaja pri nominalnom rashladnom učinku

Godišnji broj sati rada klima uređaja kod nazivnog rashladnog učina n_h (h)		
Regija	Stambene zgrade	Zgrade uslužnog sektora
Sjever	185	400
Jug	280	610

6.4 Smanjenje emisije CO₂

Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske efikasnosti split i multi-split klima uređaja nazivnog rashladnog učina manjeg od 12 kW, dat je kao umnožak ušteda energije i emisijonog faktora za električnu energiju, a prema formuli:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e_{el}}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e_{el} \left(\frac{kWh}{kg_{CO_2}} \right)$	Emisijoni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

6.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere poboljšanja energijske efikasnosti split i multi-split klima uređaja nazivnog rashladnog učina manjeg od 12 kW je propisan na 10 godina.

7. Ugradnja solarnih sistema za pripremu PTV u zgradama u stambenom i nestambenom sektoru (M7)

U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima koji obuhvataju ugradnju solarnih sistema za pripremu PTV u stambenim i nestambenim zgradama. Rezultat proračuna daje procijenjene uštede energije.

7.1 Metoda proračuna

Formula za proračun jediničnih i ukupnih godišnjih ušteda energije ostvarenih instalacijom solarnih sistema pripreme PTV u domaćinstvima i zgradama uslužnog sektora na godišnjem nivou je definisana kao:

$$UFES = \frac{USAVE}{\eta_{staro}} \cdot A_{sol.k.}$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$USAVE \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Prosječna godišnja ušteda energije po m ² solarnog kolektora, odnosno prosječna godišnja vrijednosti generisane toplotne energije po m ² solarnog kolektora
$\eta_{staro} (-)$	Efikasnost postojećeg sistema pripreme PTV u godini u kojoj je ugrađen solarni sistem
$A_{sol.k.} (m^2)$	Ukupno instalirana površina solarnih kolektora

7.2 Obavezni ulazni podaci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene primjenom novih, solarnih sistema za pripremu tople sanitarne vode, obavezni podaci koji se moraju obezbijediti su: ukupnu instaliranu površinu solarnih kolektora, lokacija ugradnje solarnog sistema, opis postojećeg sistema pripreme sanitarne vode sa tehničkim podacima i kapacitetima, te vrstu i tip solarnih kolektora. Tabela 7.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata ugradnje solarnih sistema za pripremu PTV u stambenim i nestambenim zgradama.

Tabela 7.1. Ulazni parametri za mjeru ugradnje solarnih sistema za pripremu PTV u postojećim i novim stambenim i nestambenim zgradama

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
$USAVE$	Prosječna godišnja ušteda energije po m ² solarnog kolektora	Referentne vrijednosti
$\eta_{postojeće} *$	Efikasnost postojećeg sistema za pripremu PTV	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
ili		
η_{kot}	Efikasnost postojećeg kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
η_{dis}	Efikasnosti distribucije PTV postojećeg sistema	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
η_{aku}	Efikasnosti akumulacije PTV postojećeg sistema	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
$A_{sol.k.}$	Instalirana površina solarnih kolektora	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Faktor emisije goriva	Referentne vrijednosti

*Za proračun uštede energije je potrebno znati ili efikasnosti cjelokupnog sistema grijanja ili efikasnosti podsistema (kotao, distribucija, emisija) sistema grijanja kako je opisano u poglavlju 1.2 za mjeru M1.

7.3 Referentne vrijednosti

Iako je generalna preporuka koristili stvarne podatke za sve ulazne parametre, za ovu mjeru će se najčešće koristiti referentne vrijednosti naročito za parametar godišnje uštede po jedinici površine instaliranih kolektora.

7.3.1 Prosječna godišnja ušteda energije po jedinici površine instaliranog solarnog kolektora

Osnovni ulazni parameter za proračun prema prethodno opisanoj metodi je vezan za prosječnu godišnju vrijednost generisane toplotne energije po m² instalirane kolektorske površine ($USAVE$). Prilikom računanja $USAVE$ potrebno je raspolagati sa podacima o vrijednostima sunčevog zračenja na određenim lokacijama.

U tabeli 7.2 data su referentne vrijednosti prosječne godišnje generisane toplotne energije po m² solarnog kolektora - $USAVE$ (kWh/(m²·god)), razvrstane prema oblastima kantona u FBiH, te prema izvedbi kolektora.

Tabela 7.2. Prosječne godišnje vrijednosti generisane toplotne energije po m² solarnog kolektora - $USAVE$

Prosječne godišnje vrijednosti generisane toplotne energije po m ² solarnog kolektora – $USAVE$ (kWh/m ² ·god)		
Kanton	Ravni kolektori	Vakuum kolektori
Unsko-sanski kanton	553	664
Posavski kanton	587	704
Tuzlanski kanton	583	700
Zeničko-dobojski kanton	596	715
Bosansko-podrinjski kanton	546	656
Srednjobosanski kanton	558	670
Hercegovačko-neretvanski kanton	614	737
Zapadno-hercegovački kanton	612	734
Kanton Sarajevo	567	681
Hercegbosanski kanton	529	635

7.3.2 Step en efikasnosti sistema za pripremu PTV

Prosječni sistemi za pripremu PTV su opisani u okviru mjere M5 – Instalacija ili zamjena opreme za pripremu PTV (vidi poglavlje 5.3.1). Tu su navedene referentne vrijednosti za električne akumulacione bojleri, koji se smatraju najrasprostranjenijim uređajem za pripremu PTV u BiH pa se referentne vrijednosti iz tabele 5.2 mogu koristiti i za mjeru M7. Međutim, u okviru projekata uvođenja solarnih sistema za pripremu PTV, postojeći sistem koji se mijenja može biti i centralizovani sistem za pripremu PTV koji za energent koristi neko drugo gorivo pored električne energije. U tom slučaju se efikasnost postojećeg sistema za pripremu PTV računa prema metodi opisanoj u poglavlju 5.3.1 (tabela 5.3), uz korištenje pratećih referentnih vrijednosti.

7.4 Smanjenje emisije CO₂

S obzirom da solarna energija ima nulti emisioni faktor za CO₂, cjelokupne uštede emisije CO₂ se odnose na prethodno korišteni energent. U skladu sa tim, proračun smanjenja emisije CO₂ dat je kao umnožak ušteda energije i emisionog faktora za gorivo koje se koristilo kao osnovni energent za sistem pripreme PTV prije implementacije mjere EE, a prema formuli:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za gorivo koje se koristilo prije implementacije mjere EE, prema Tabeli 1.7

7.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere ugradnje solarnih sistema za pripremu PTV u stambenim i nestambenim zgradama je propisan na 20 godina.

8. Zamjena ili ugradnja novih uređaja za domaćinstvo u stambenom sektoru (M8)

U ovom poglavlju je opisana BU metoda direktnog proračuna ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima zamjene ili nove ugradnje efikasnih uređaja za domaćinstvo u stambenom sektoru. Rezultat proračuna daje procijenjene uštede energije.

8.1 Metoda proračuna

Ušteda finalne energije kod ove mjere izračunava se kao razlika godišnje upotrebe energije postojećih uređaja u referentnoj godini ("stock average") i upotrebe energije novih prodanih ili instaliranih uređaja. U slučaju nove ugradnje uređaja, umjesto "stock average" vrijednosti koristi se "market average" vrijednost, tj. prosječna upotreba uređaja na tržištu u referentnoj godini. Formulu za proračun godišnje uštede finalne energije se definiše kao:

$$UFES = (AEC_{prije} - AEC_{poslije}) \cdot n$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije po uređaju
$AEC_{prije} \left(\frac{kWh}{uredaj \cdot god} \right)$	Godišnja upotreba energije postojećeg uređaja (kod zamjene) ili prosječnog uređaja na tržištu (kod nove ugradnje)
$AEC_{poslije} \left(\frac{kWh}{uredaj \cdot god} \right)$	Godišnja upotreba energije novog energijski efikasnog uređaja
$n (-)$	Broj uređaja zamijenjenih ili ugrađenih u okviru projekta EE

8.2 Obavezni ulazni podaci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene ugradnjom novih, visoko efikasnih uređaja za domaćinstva, obavezni podaci koji se moraju obezbijediti su: vrsta i broj zamijenjenih ili ugrađenih uređaja te ukoliko je poznato prosječna godišnja upotreba energije starog uređaja (u slučaju zamjene) i novog ugrađenog uređaja. Važno je također naglasiti da li se radi o zamjeni postojećeg uređaja ili o novoj ugradnji efikasnog uređaja za domaćinstvo (nije prethodno postajao uređaj te vrste u domaćinstvu). Tabela 8.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata zamjene ili nove ugradnje efikasnih uređaja za domaćinstvo.

Tabela 8.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili ugradnje novih uređaja za domaćinstvo u stambenom sektoru

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
AEC_{prije}	Godišnja upotreba energije postojećeg uređaja (kod zamjene) ili prosječnog uređaja na tržištu (kod nove ugradnje)	Zamjena postojećeg uređaja: dokumentacija uz uređaj ili referentne vrijednosti Nova ugradnja uređaja: referentne vrijednosti
$AEC_{poslije}$	Godišnja upotreba energije novog efikasnog uređaja	Dokumentacija uz uređaj ili referentne vrijednosti
n	Broj uređaja koji su zamijenjeni odnosno ugrađeni	Projektna dokumentacija
e	Faktor emisije za električnu energiju	Referentne vrijednosti

8.3 Referentne vrijednosti

U cilju olakšavanja procesa prikupljanja podataka, predložene su referentne vrijednosti za parametar godišnje upotrebe energije za neke najčešće korištene aparate u domaćinstvima u BiH.

8.3.1 Godišnja upotreba energije uređaja u domaćinstvima prije ugradnje novih efikasnih uređaja

Za određivanje referentnih vrijednosti godišnje upotrebe energije prije ugradnje novih uređaja, potrebno je razlikovati dva slučaja: kupovina novog uređaja i zamjena postojećeg uređaja.

Prilikom **zamjene već postojećih uređaja**, za proračun ušteda se koriste vrijednosti prosječne upotrebe energije postojećih uređaja ili tzv. "stock average". Prilikom **kupovine potpuno novog uređaja** (bez zamjene starog), taj uređaj mora biti najboljih karakteristika na tržištu. Prema tome za referentne vrijednosti za prosjek na tržištu ("market average") uzimaju godišnje potrošnje energije za uređaje razreda A Referentne vrijednosti godišnje potrošnje energije za oba slučaja su prikazane u tabeli 8.2.

Tabela 8.2. Referentne vrijednosti godišnje upotrebe energije postojećih uređaja za domaćinstva ("stock average") i prosječnih uređaja na tržištu ("market average")

Vrsta uređaja	Godišnja potrošnja energije (kWh/god)	
	Pri zamjeni postojećih uređaja ("stock average")	Pri kupovini novog uređaja ("market average")
Frižider	366	240
Zamrzivač	700	350
Frižider-zamrzivač	700	320
Mašina za veš	395	270

Mašina za suđe	500	280
----------------	-----	-----

8.3.2 Godišnja upotreba energije uređaja u domaćinstvima koja koriste nove efikasne uređaje

Prilikom provođenja poticajnih mjera za kupovinu novih uređaja, tada novi uređaju moraju zadovoljavati najviši razred energijske efikasnosti, koji bi trebao biti A++. Godišnja upotreba energije za nove uređaje koji se trebaju promovisati budućim poticajnim mjerama date su u tabeli 8.3 na bazi podataka o najboljim dostupnim uređajima na evropskom tržištu.

Tabela 8.3. Referentne vrijednosti godišnje upotrebe energije visoko efikasnih uređaja za domaćinstvo

Vrsta uređaja	Energijski razred	Godišnja upotreba energije (kWh/god)
Frižider	A+++ (A++)	155
Zamrzivač	A+++ (A++)	220
Frižider-zamrzivač	A+++ (A++)	200
Mašina za veš	A+++ (A++)	210
Mašina za suđe	A+++ (A++)	250

8.4 Smanjenje emisije CO₂

Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske efikasnosti uređaja u domaćinstvima, dat je kao umnožak ušteda energije i emisionog faktora za električnu energiju, a prema formuli:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e_{el}}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e_{el} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

8.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene ili ugradnje novih uređaja za domaćinstva je propisan na sljedeći način:

Rasladni uređaji (frižideri, zamrzivači i kombinacije)	15 godina
Mašine za pranje suda, veša ili sušilice	12 godina

9. Zamjena ili ugradnja novih rasvjetnih tijela u zgradama stambenog sektora (M9)

Jedan od nezamjenjivih potrošača električne energije u domaćinstvima je rasvjeta. Sijalica sa žarnom niti je najčešće korišten sistem rasvjete u stambenom sektoru, a njena zamjena novom efikasnijom sijalicom (npr. CFL¹ sijalica) je jedna od najjednostavnijih mjera poboljšanja EE za domaćinstvo. U ovom dijelu je opisana metoda proračuna ušteda energije koja se javlja usljed zamjene postojećih sijalica sa žarnom niti sijalicama novim energijski efikasnijim sijalicama kao što su CFL ili LED rasvjetna tijela. Rezultat proračuna daje procijenjene uštede energije.

9.1 Metoda proračuna

Godišnja ušteda finalne energije izračunava se na osnovu razlike nazivne električne snage rasvjetnih tijela u referentnoj godini (snaga "prije" provedbe mjere energijske efikasnosti) i nazivne električne snage novih rasvjetnih tijela (snaga "nakon" provedbe mjere energijske efikasnosti), prema formuli:

$$FES = \frac{P_{prije} - P_{poslije}}{1000} \cdot n_h \cdot F_{zam} \cdot n$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$P_{prije} (W)$	Nazivna snaga sijalice sa žarnom niti prije provedbe mjere EE
$P_{poslije} (W)$	Nazivna snaga CFL sijalice (ili druge vrste energijski efikasne sijalice, npr LED) nakon provedbe mjere EE
$n_h (h)$	Broj radnih sati godišnje
$F_{zam} (-)$	Korekcijski faktor koji uzima u obzir da se sve postojeće sijalice neće odmah zamijeniti
$n (-)$	Broj sijalica zamijenjenih ili ugrađenih u okviru projekta EE

9.2 Obavezni ulazni podaci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene zamjenom ili ugradnjom novih, efikasnijih rasvjetnih tijela u domaćinstva, jedini podatak koji korisnici moraju osigurati jeste broj zamijenjenih odnosno novih sijalica. Korištenjem referentne vrijednosti za nazivne snage starih i novih sijalica moguće je utvrditi ukupne uštede energije.

Tabela 9.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili ugradnje novih rasvjetnih tijela u stambenom sektoru

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
P_{prije}	Nazivna snaga sijalice prije provedbe mjere EE	Projektna dokumentacija ili referentna vrijednosti
$P_{poslije}$	Nazivna snaga sijalice poslije provedbe mjere EE	Projektna dokumentacija ili referentna vrijednost
n	Broj sijalica koje su zamijenjene odnosno ugrađene	Projektna dokumentacija
n_h	Broj radnih sati godišnje	Projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
F_{zam}	Korekcijski faktor	Referentna vrijednosti prema vrsti projekta
e	Faktor emisije za električnu energiju	Referentne vrijednosti

9.3 Referentne vrijednosti

Moguća su tri načina upotrebe metode, a zasnivaju se na:

- 1) referentnoj vrijednosti za $UFES$, koja odražava najčešće provedene zamjene sijalica sa žarnom niti CFL sijalicama;

¹ CFL – Compact Fluorescent Lamp, eng. = Kompaktna fluorescentna sijalica

- 2) referentnom odnosu nazivnih snaga starih i novih sistema, u slučaju kada su vrijednosti za nove sijalice poznate s visokim stepenom sigurnosti (npr. kada elektroprivredna kompanija koja provodi program tačno zna broj i snagu novih efikasnijih sijalica koje dijeli svojim kupcima);
- 3) stvarnim vrijednostima iz pojedinačnog projekta, ukoliko su poznate.

Odabir načina upotrebe predložene metode zavisi od raspoloživosti podataka potrebnih za proračun. Za prvi i drugi način neophodno je definisati referentne vrijednosti koje se mogu koristiti kada stvarni podaci nisu dostupni.

9.3.1 Nazivna snaga sijalica prije i poslije implementacije mjere EE

Prilikom provođenja programa od strane elektrodistributivnih kompanija, vrlo je vjerovatno da će snaga nove sijalice koja se promovise i dijeli kupcima biti poznata sa visokom pouzdanošću. Sa druge strane, zbog velikog broja domaćinstava potencijalno obuhvaćenih ovim programom, često nije moguće tačno znati snagu sijalica prije implementacije mjere EE, tako da je moguće koristiti referentne vrijednosti ekvivalentne sijalice, prikazano u tabeli 9.2.

Tabela 9.2. Pregled snaga sijalica sa žarnom niti i ekvivalentnih CFL sijalica

Snaga sijalica sa žarnom niti (W)	Snaga ekvivalentne CFL sijalice (W)	Razlika (W)
25	5	20
40	7	33
60	10	50
75	15	60
100	20	80
120	23	97
150	30	120

9.3.2 Broj radnih sati i korekcionni faktor

Referentni broj radnih sati sijalica u domaćinstvu je 1000 h.

U preporučenoj formuli također se nalazi i korekcijski faktor F_{zam} , koji uzima u obzir vjerovatnoću da se neće sve efikasnije sijalice odmah instalirati tj. da one neće odmah zamijeniti postojeće sijalice. Vrlo je malo vjerovatno da će izvođači ovakvih programa biti u mogućnosti utvrditi ovaj faktor sa zadovoljavajućim stepenom sigurnosti. Stoga će referentna vrijednost ovog faktora biti 1 za Bosnu i Hercegovinu.

9.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene ili ugradnje novih rasvjetnih tijela može se izračunati pomoću izraza:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

9.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene ili ugradnje novih rasvjetnih tijela u zgradama stambenog sektora je 6000 h (7,5 godina).

10. Zamjena, poboljšanje ili ugradnja novih sistema rasvjete ili njegovih komponenti u zgradama nestambenog sektora (M10)

Kao i u stambenom sektoru, sistemi rasvjete su nezaobilazni potrošači električne energije u uslužnim i komercijalnim zgradama. Projekti poboljšanja energijske efikasnosti u sistemima rasvjete također su vrlo česti u sektoru industrije. Stoga bi se razvijena metoda mogla koristiti za oba sektora u Bosni i Hercegovini, tj. u građevinama uslužnog i industrijskog sektora.

10.1 Metoda proračuna

Usvojena metoda proračuna omogućava ocjenu ušteda energije na osnovu smanjenja instalisane snage komponenti sistema rasvjete kao što su sijalice (u kWh/(jedinica · god)) i broja radnih sati sistema rasvjete u godini, a prema formuli:

$$FES = UFES \cdot n$$

ili

$$FES = \frac{P_{prije} - P_{poslije} \cdot r}{1000} \cdot n_h \cdot n$$

Gdje je:

$UFES \left(\frac{kWh}{jedinica \cdot god} \right)$	Jedinične godišnje uštede energije po rasvjetnom tijelu
$P_{prije} (W)$	Instalisana snaga sijalica i prigušnice prije provedbe mjere EE
$P_{poslije} (W)$	Instalisana snaga sijalica i prigušnice nakon provedbe mjere EE
$r (-)$	Redukcijski faktor koji zavisi od strategije upravljanja primijenjene nakon implementacije mjere EE
$n_h (h)$	Prosječno godišnje vrijeme rada sistema rasvjete za specifični projekat prije primjene mjere EE
$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije:
$n (-)$	Broj rasvjetnih tijela zamijenjenih ili ugrađenih u okviru projekta EE

Treba napomenuti da snaga u gornjim formulama podrazumijeva zbir snage sijalica i snage prigušnice.

10.2 Obavezni ulazni podaci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije (FES) ostvarene zamjenom, poboljšanjem ili ugradnjom novih, efikasnijih sistema rasvjete u nestambenim zgradama i industrijskim objektima, podatak koji korisnici obavezno moraju osigurati jeste broj zamijenjenih

odnosno novih sijalica, te vrsta stare i nove sijalice (fluorescentna cijev, živina sijalica i dr.). Korištenjem referentne vrijednosti za UFES moguće je utvrditi ukupne uštede energije. Ipak, preporučuje se da se od korisnika uvijek traži snaga starih i novih sijalica, te informacija da li je sa novim rasvjetnim sistemom uvedena strategija upravljanja rasvjetom i kakvog tipa. Tabela 10.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda.

Tabela 10.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru zamjene, poboljšanja ili ugradnje novih sistema rasvjete u nestambenim zgradama

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
P_{prtje}	Instalisana snaga sijalice i prigušnice prije provedbe mjere EE	Projektna dokumentacija
$P_{posttje}$	Instalisana snaga sijalice i prigušnice nakon provedbe mjere EE	Projektna dokumentacija
ili		
UFES	Jedinične godišnje uštede energije	Referentne vrijednosti
r	Redukcijski faktor	Referentne vrijednosti u zavisnosti od nove strategije upravljanja
n_h	Prosječno godišnje vrijeme rada sistema rasvjete	Projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
n	Broj uređaja koji su zamijenjeni odnosno ugrađeni	Projektna dokumentacija
e	Faktor emisije za električnu energiju	Referentne vrijednosti

10.3 Referentne vrijednosti

Postoji nekoliko tipičnih primjena metode, a to su:

- 1) zamjena sijalica sa žarnom niti CFL sijalicama;
- 2) zamjena T8 fluorescentnih sijalica T5 fluorescentnim sijalicama;
- 3) zamjena elektromagnetskih prigušnica elektronskim na postojećim T8 fluorescentnim sijalicama ili zamjena postojećih T8 sijalica novim T8 sijalicama s elektronskim prigušnicama;
- 4) zamjena 400 W živine sijalice 250 W metal halogenom sijalicom (uključujući prigušnicu);
- 5) zamjena 250 W živine sijalice 150 W metal halogenom sijalicom (uključujući prigušnicu);

Primjene pod d i e su tipične za industrijske građevine.

Za ove tipične primjene napravljena je procjena referentnih vrijednosti za UFES. U tu svrhu, određen je i prosječan broj radnih sati sistema rasvjete. Za proračun ušteda kod uvođenja strategije upravljanja sistemom rasvjete važno je također odrediti i redukcione faktore koji uzimaju u obzir smanjenje broja radnih sati sistema rasvjete.

10.3.1 Broj radnih sati sistema rasvjete u nestambenim zgradama

Za Bosnu i Hercegovinu se preporučuje da je prosječan broj radnih sati rasvjete u nestambenim zgradama 1.600 sati godišnje.

10.3.2 Jedinične godišnje uštede energije

Tabela 10.2 daje pregled preporučenih referentnih vrijednosti za UFES kod primjene tipičnih metoda. Preporučuje se ako je moguće koristiti stvarne vrijednosti iz projekta.

Tabela 10.2. Referentne vrijednosti za UFES kod nekih tipičnih primjena mjere poboljšanja sistema rasvjete u nestambenim zgradama

Neki tipični primjeri mjere poboljšanja EE sistema rasvjete u nestambenom sektoru	UFES $\left(\frac{kWh}{jedinična \cdot god}\right)$
Zamjena sijalica sa žarnom niti CFL sijalicama	80
Zamjena T8 fluorescentnih sijalica T5 fluorescentnim sijalicama	22,5
Zamjena elektromagnetskih prigušnica elektronskim na postojećim T8 fluorescentnim sijalicama ili zamjena postojećih T8 sijalica novim T8 sijalicama s elektronskim prigušnicama	16
Zamjena 400 W živine sijalice 250 W metal halogenom sijalicom (uključujući prigušnicu)	305
Zamjena 250 W živine sijalice 150 W metal halogenom sijalicom (uključujući prigušnicu)	202

10.3.3 Redukcioni faktor

Preporučene vrijednosti redukcionog faktora u zavisnosti od primijenjene strategije upravljanja rasvjetom date su u tabeli 10.3. Ukoliko postoji više načina upravljanja rasvjetom, pojedini se redukциони faktori međusobno množe da bi se dobio ukupni redukциони faktor za sistem. Ukoliko nije uvedena nova strategija upravljanja rasvjetom, vrijednosti redukcionog faktora je 1.

Tabela 10.3. Vrijednosti redukcijskog faktora r u zavisnosti o primijenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom

Kontrolna strategija	Redukcijski faktor r (-)
Djelomično gašenje-paljenje (zoniranje prostora)	0,9
Vremensko upravljanje	0,9
Senzori prisutnosti	0,8
Prilagođavanje intenzitetu dnevne svjetlosti	0,8

10.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene ili ugradnje novih rasvjetnih tijela može se izračunati pomoću izraza:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god}\right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh}\right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

10.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene, poboljšanja ili ugradnje novih sistema rasvjete ili njegovih komponenti u zgradama nestambenog sektora je:

Životni vijek:	Za CFL: 6000 h (7,5 godina) Za sisteme rasvjete s prigušnicama: 15 godina
----------------	--

11. Zamjena ili nabavka nove uredske opreme u postojećim i novim zgradama u nestambenom sektoru (M11)

Ova mjera daje način određivanja ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima zamjene ili nabavke nove uredske opreme u nestambenom sektoru.

11.1 Metoda proračuna

Jedinična ušteda finalne energije kod ovih mjera izražava se u kWh/(uređaj · god), a treba se izračunavati za svaki tip uredske opreme posebno (računari, monitori, štampači i dr.), prema izrazu:

$$FES = (AEC_{prije} - AEC_{poslije}) \cdot n$$

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$AEC_{prije} \left(\frac{kWh}{uređaj \cdot god} \right)$	Godišnja upotreba energije postojećeg uređaja (kod zamjene) ili prosječnog uređaja na tržištu (kod nove ugradnje)
$AEC_{poslije} \left(\frac{kWh}{uređaj \cdot god} \right)$	Godišnja upotreba energije novog energijski efikasnog uređaja
$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$n (-)$	Broj uređaja zamijenjenih ili instaliranih u okviru projekta EE

Pri tome, preporuke razlikuju tri slučaja:

- uštede u radu uređaja,
- uštede u tzv. *stand-by* stanju uređaja, te
- uštede koje rezultiraju iz promjene načina rada postojećih uređaja, a zasnivaju se na razlici broja sati u režimu rada prije i poslije uvođenja mjere (npr. softverske kontrole).

11.2 Obavezni ulazni podaci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene ugradnjom novih, visoko efikasnih uredskih uređaja, obavezni podaci koji se moraju obezbijediti su: vrsta i broj zamijenjenih ili ugrađenih uređaja te ukoliko je poznato prosječna godišnja upotreba energije starog uređaja (u slučaju zamjene) i novog ugrađenog uređaja. Važno je naglasiti da li se radi o zamjeni postojećeg uređaja ili o novoj ugradnji efikasnog uredskog uređaja. Tabela 11.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata zamjene ili nove ugradnje efikasnih uredskih uređaja.

Tabela 11.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili nabavke novih uredskih uređaja u nestambenom sektoru

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
AEC_{prije}	Godišnja upotreba energije postojećeg uređaja (kod zamjene) ili prosječnog uređaja na tržištu (kod nove ugradnje)	Zamjena postojećeg uređaja: dokumentacija uz uređaj, referentne vrijednosti Nova ugradnja uređaja: referentne vrijednosti
$AEC_{poslije}$	Godišnja upotreba energije novog efikasnog uređaja	Dokumentacija uz uređaj, referentne vrijednosti
n	Broj uređaja koji su zamijenjeni odnosno ugrađeni	Projektna dokumentacija
e	Faktor emisije za električnu energiju	Referentne vrijednosti

11.3 Referentne vrijednosti

Jedini parametar za koji se mogu dati referentne vrijednosti je prosječna godišnja potrošnja uređaja prije i poslije implementacije mjere EE.

11.3.1 Prosječna godišnja upotreba energije uređaja

Tabela 11.2 daje pregled referentnih vrijednosti za godišnju upotrebu energije nekih najčešćih uređaja, gdje "market average" označava stanje prije, a "BAT" nosi značenje "najbolja dostupna tehnologija" (*Best Available Technology*, eng.) odnosno predstavlja stanje poslije implementacije mjere.

Tabela 11.2. Referentne vrijednosti uredskih uređaja u nestambenom sektoru

Vrsta uređaja	Upotreba energije prosječnog uređaja (kWh/god) ("Market average")	Upotreba energije efikasnog uređaja (kWh/god) (BAT)
PC	199,9	62,1
Prenosni računar	97,3	20,5
CRT monitor	207,2	136,5
LCD monitor	93,1	46,4

11.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere može se izračunati pomoću izraza:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

11.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene ili nabavke uredske opreme je 5 godina.

12. Zamjena ili instalacija novih sistema javne rasvjete (M12)

Projekti poboljšanja energijske efikasnosti kod sistema javne rasvjete su mjera koja se često predlaže u okviru lokalnih akcionih planova. U ovom poglavlju je opisana metoda proračuna ušteda energije koja se javlja kao posljedica zamjene ili instalacije novih sistema javne rasvjete, a koji obezbjeđuju isti ili bolji intenzitet osvijetljenja ulica, uz smanjenje korištenja energije.

12.1 Metoda proračuna

Za ocjenu ušteda iz mjera energijske efikasnosti u sistemima javne rasvjete primijenit će se pojednostavljena preporučena formula za mjere poboljšanja rasvjete u nestambenim zgradama data izrazom:

$$FES = UFES \cdot n$$

ili

$$FES = \frac{P_{prije} - P_{poslije} \cdot r}{1000} \cdot n_h \cdot n$$

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije:
$UFES \left(\frac{kWh}{jedinica \cdot god} \right)$	Jedinične godišnje uštede energije po rasvjetnom tijelu:
$P_{prije} (W)$	Instalisana snaga sijalice i prigušnice prije provedbe mjere EE
$P_{poslije} (W)$	Instalisana snaga sijalice i prigušnice nakon provedbe mjere EE
$r (-)$	Redukcijski faktor koji zavisi od strategije upravljanja javnom rasvjetom primijenjene nakon implementacije mjere EE
$n_h (h)$	Prosječno godišnje vrijeme rada sistema javne rasvjete za specifični projekat prije primjene mjere EE
$n (-)$	Broj rasvjetnih tijela zamijenjenih ili ugrađenih u okviru projekta EE

Treba napomenuti da snaga u gornjim formulama podrazumijeva zbir snage sijalice i snage prigušnice.

12.2 Obavezni ulazni podaci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene zamjenom ili instalacijom novih, efikasnijih sistema javne rasvjete, podatak koji korisnici obavezno moraju osigurati jeste broj zamijenjenih odnosno novih sijalica, te vrsta stare i nove sijalice (fluorescentna cijev, živina sijalica i dr.). Korištenjem referentne vrijednosti za $UFES$ moguće je utvrditi ukupne uštede energije. Ipak, preporučuje se da se od korisnika uvijek traži snage starih i novih sijalica, te informacija da li je sa novim rasvjetnim sistemom uvedena strategija upravljanja rasvjetom i kakvog tipa. Tabela 12.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda.

Tabela 12.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru zamjene ili instalacije novih sistema javne rasvjete

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
P_{prije}	Instalisana snaga sijalice i prigušnice prije provedbe mjere EE	Projektna dokumentacija
$P_{poslije}$	Instalisana snaga sijalice i prigušnice nakon provedbe mjere EE	Projektna dokumentacija
ili		
$UFES$	Jedinične godišnje uštede energije	Referentne vrijednosti
r	Redukcijski faktor	Referentne vrijednosti u zavisnosti od nove strategije upravljanja
n_h	Prosječno godišnje vrijeme rada sistema rasvjete	Projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
n	Broj uređaja koji su zamijenjeni odnosno ugrađeni	Projektna dokumentacija
e	Faktor emisije za električnu energiju	Referentne vrijednosti

12.3 Referentne vrijednosti

Potrebno je napomenuti da se snaga u formuli za proračun ušteda energije primjenom ove mjere mora računati na način da se saberu snage sijalice, prigušnice te da se uzmu u obzir gubici u mreži. Ukoliko nije moguće doći do tačnih podataka o snagama starih i novih sijalica i prigušnica, moguće je koristiti referentne vrijednosti jedinične uštede energije $UFES$ za neke tipične primjene mjere poboljšanja EE u javnoj rasveti.

12.3.1 Jedinične godišnje uštede energije

U sistemima javne rasvjete u Bosni i Hercegovini najčešće su korištene živine sijalice. One se obično zamjenjuju visokotlačnim natrijevim sijalicama ili metal halogenim sijalicama koje pružaju isti svjetlosni tok i istu kvalitetu rasvjete. Referentne vrijednosti su date u tabeli 12.2.

Tabela 12.2. Referentne vrijednosti za $UFES$ kod nekih tipičnih primjena mjere poboljšanja sistema javne rasvjete

Neki tipični primjeri mjere poboljšanja EE sistema javne rasvjete	$UFES \left(\frac{kWh}{jedinica \cdot god} \right)$
Zamjena 400 W živine sijalice 250 W metal halogenom sijalicom ili 250 W visokotlačnom natrijevom sijalicom	830
Zamjena 250 W živine sijalice 150 W metal halogenom sijalicom ili 150 W visokotlačnom natrijevom sijalicom	550

12.3.2 Redukcioni faktor

Preporučene vrijednosti redukcijskih faktora u zavisnosti od primijenjene strategije upravljanja javnom rasvjetom date su u tabeli 12.3.

Tabela 12.3. Vrijednosti redukcijskog faktora r u zavisnosti o primijenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom

Kontrolna strategija	Redukcijski faktor $r (-)$
Bez kontrolne strategije	1,00
50% smanjenje snage od 23:00 do 06:00	0,72
100% smanjenje snage od 01:00 do 05:00	0,65

12.3.3 Broj radnih sati sistema javne rasvjete

Broj radnih sati sistema javne rasvjete može se utvrditi s velikom sigurnosti i referentna vrijednost za Bosnu i Hercegovinu iznosi 4.100 sati.

12.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene ili instalacije novih sistema javne rasvjete:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

12.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene, poboljšanja ili ugradnje novih sistema rasvjete ili njegovih komponenti u zgradama nestambenog sektora je:

Za CFL	6000 h (7,5 godina)
Za sisteme rasvjete s prigušnicama	15 godina

13. Toplotne pumpe (M13)

Ova metoda opisuje način proračuna ušteda energije koje su rezultat zamjene postojećeg sistema grijanja i pripreme PTV korištenjem toplotne pumpe ili novom instalacijom toplotne pumpe. Uštede se određuju kao procijenjene uštede.

13.1 Metoda proračuna

Ova metoda se temelji na pretpostavci da se toplotnom pumpom osigurava energija za zagrijavanje prostora i pripremu PTV i to djelimično ili u potpunosti. Proračun rezultujućih ušteda se vrši prema formuli:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{prije}} - \frac{1}{SPF} \right) \cdot (SHD + SWD - \Delta E_{drugo}) \cdot A_k$$

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja ušteda finalne energije
$\eta_{prije} (-)$	Efikasnost sistema grijanja prije provedbe mjere EE
$SPF (-)$	Sezonski faktor efikasnosti ugrađene toplotne pumpe
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za grijanje zgrade
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za pripremu PTV
$\Delta E_{drugo} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Energija koja se osigurava iz drugih izvora u zgradi
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina posmatrane zgrade

13.2 Obavezni ulazni podaci

Podatke koje korisnici trebaju osigurati jesu izvedba toplotne pumpe (vazduh-voda, voda-voda, tlo-voda) i grijana površina zgrade. Ukoliko sezonski faktor efikasnosti SPF nije poznat, na osnovu izvedbe toplotne pumpe bira se određena referentna vrijednost SPF.

Kod projekata gdje toplotna pumpa pokriva dio toplotnih potreba zgrade, potrebno je izuzeti iz ušteda dio energije koji se obezbjeđuje iz konvencionalnih izvora. Ovaj podatak je specifičan za svaki projekat i zgradu i potrebno je doći do podatka o energiji koja se osigurava iz drugih izvora u zgradi (npr. solarni kolektori, kotlovi na biomasu, kotlovi na fosilna goriva). Ukoliko iznos nije poznat uvrštava se $\Delta E_{drugo} = 0$.

Tabela 13.1 daje pregled ulaznih podataka i mogućih izvora gdje korisnici mogu naći potrebne vrijednosti.

Tabela 13.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili nove instalacije opreme za grijanje i pripremu PTV u postojećim i novim stambenim i nestambenim zgradama

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
SWD	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za pripremu PTV u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
ΔE_{drugo}	Energija koja se osigurava iz drugih izvora u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija
η_{prije}	Efikasnost sistema grijanja prije instalacije toplotne pumpe	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
ili		
$\eta_{kot,prije}$	Efikasnost kotla prije	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
$\eta_{dis,prije}$	Efikasnosti sistema distribucije toplote prije	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
$\eta_{em,prije}$	Efikasnosti sistema emisije toplote prije	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
SPF	Sezonski faktor efikasnosti	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
A_k	Ukupna korisna grijana površina	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Faktor emisije goriva prije ugradnje toplotne pumpe	Referentne vrijednosti

*Za proračun uštede energije je potrebno znati ili efikasnosti cjelokupnog sistema grijanja ili efikasnosti podsistema (kotao, distribucija, emisija) sistema grijanja, kako je opisano u poglavlju 1.2 za mjeru M1.

13.3 Referentne vrijednosti

Predložena formula je jednostavna i lako primjenjiva. Idealna upotreba ove formule bila bi u slučaju kada bi za svaki pojedini projekat postojali podaci za sve ulazne parametre. No, situacija u praksi je daleko od idealne i uobičajeno se jedino s relativnom sigurnošću može doći do podatka o prosječnoj grijanoj korisnoj površini. Zbog toga je nužno odrediti referentne vrijednosti koje se mogu koristiti u slučaju nedostatka podataka specifičnih za pojedini projekat.

13.3.1 Stepen efikasnosti sistema grijanja

Prilikom opisa referentnih vrijednosti za mjeru M1 – Integralna obnova ovojnice i sistema grijanja postojećih stambenih i nestambenih zgrada, data su detaljna uputstva za određivanje referentnih vrijednosti za različite vrste sistema grijanja (vidi poglavlje 1.3.2). Ove referentne vrijednosti je moguće i preporučuje se koristiti za proračun efikasnosti sistema grijanja prije ugradnje toplinskih pumpi. Međutim, ukoliko nije poznato stanje prije zamjene sistema grijanja, ili se radi o novoj instalaciji gdje se treba odrediti zamišljeni bazni scenario, onda je moguće koristiti preporuke date u poglavlju 4.3.1, gdje se pravi razlika između tri vrste uslova implementacije ove mjere:

- 1) U slučaju **novе instalacije** toplotne pumpe za grijanja i pripremu PTV kod novih građevina postignute uštede se mogu odrediti na osnovu usporedbe efikasnog sistema pomoću toplotne pumpe sa prosječnim sistemom grijanja i pripreme PTV na tržištu ("Market inefficient baseline").
- 2) Ušteda energije se postiže **zamjenom postojećег sistema** grijanja i pripreme PTV sa toplotnom pumpom (zamjena opreme po isteku životnog vijeka). U slučaju proračuna svih energijskih ušteda koriste se referentne vrijednosti za "Stock baseline" koje se odnose na postojeće stanje, a u slučaju proračuna dodatnih ušteda energije koriste se referentne vrijednosti za "Market baseline".
- 3) Ušteda energije se postiže **zamjenom postojećег sistema** grijanja i pripreme PTV, **prije isteka životnog vijeka**, toplotnom pumpom. Do isteka životnog vijeka postojeće opreme za proračun energijskih ušteda se koriste referentne vrijednosti za "Stock baseline", a nakon isteka životnog vijeka za proračun energijskih ušteda se koriste referentne vrijednosti za "Market baseline".

13.3.2 Sezonski faktor efikasnosti toplotne pumpe

Sezonski faktor efikasnosti SPF (eng. Seasonal Performance Factor), koji se još naziva godišnji toplotni množitelj, predstavlja omjer stvarno proizvedene toplotne energije toplotne pumpe tokom godine i ukupne godišnje električne energije utrošene za pogon toplotne pumpe (kompresori, pumpe, ventilatori, sistem odleđivanja isparivača itd.). Tabela 13.2 navodi vrijednosti sezonskog faktora efikasnosti *SPF* za tri osnovne izvedbe dizalice toplote koje se preporučuju koristiti u Bosni i Hercegovini za proračun jediničnih godišnjih ušteda energije ostvarenih ugradnjom određene izvedbe toplotne pumpe.

Tabela 13.2. Preporučene referentne vrijednosti SPF za tri osnovne izvedbe toplotne pumpe za Bosnu i Hercegovinu

Izvedba toplotne pumpe	Sezonski faktor efikasnosti ili godišnji toplotni množitelj (<i>SPF</i>)
Toplotna pumpa vazduh-voda	3,0
Toplotna pumpa voda-voda	3,5
Toplotna pumpa tlo-voda	3,8

13.3.3 Specifične godišnje potrebe za toplotnom energijom

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje su jasno opisane u okviru mjere M1 – Integralna obnova ovojnice i sistema grijanja (vidi poglavlje 1.3.1) i njihovo korištenje se preporučuje i za potrebe proračuna uštede energije kod mjere ugradnje toplotnih pumpi. Važno je naglasiti kako koristiti navedene podatke za slučaj trenutno opisane mjere. Ukoliko se mjera implementira u postojećoj zgradi građenoj prije 2010, a ista nije renovirana nakon donošenja novih građevinskih regulativa, onda se za referentne vrijednosti koriste podaci iz tabele 1.2. Kod projekata implementiranih u renoviranoj postojećoj zgradi ili u novoizgrađenoj zgradi, onda se smatra da takve zgrade zadovoljavaju zahtjeve novih pravilnika, pa se tu uzimaju podaci iz tabele 1.3.

13.3.4 Specifične godišnje potrebe za toplotnom energijom za pripremu PTV

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za pripremu PTV su jasno opisane u okviru mjere M4 – Instalacija ili zamjena opreme za grijanje i pripremu PTV (vidi poglavlje 4.3.3) i njihovo korištenje se preporučuje i za potrebe proračuna uštede energije kod mjere ugradnje toplotnih pumpi.

13.4 Smanjenje emisije CO₂

Prilikom proračuna smanjenja emisija CO₂ treba voditi računa o zamjeni goriva. Tako na primjer, ako se postojeći sistem na EL ulje za loženje zamjenjuje toplotnom pumpom, potrebno je smanjenje emisija izračunati na osnovu razlike emisijih faktora za EL ulje za loženje i električnu energiju. U slučaju ugradnje toplotne pumpe u novu građevinu, predlaže se proračun emisija temeljiti na prirodnom gasu kao "situacija prije". Proračun smanjenja emisije CO₂ za mjeru instalacije toplotne pumpe se vrši prema formuli:

$$E_{CO_2} = \left[\frac{1}{\eta_{prosiek}} \cdot e_{prije} - \frac{1}{SPF} \cdot e_{el.en.} \right] \cdot \frac{(SHD + SWD - \Delta E_{drugo}) \cdot A_k}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e_{prije} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za gorivo u postojećem sistemu grijanja (ili za prirodni gas ako se radi o novim zgradama), prema Tabeli 1.7
$e_{el.en.} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

13.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere instalacije toplotne pumpe je propisan na sljedeći način:

Toplotne pumpa vazduh-vazduh	10 godina
Toplotne pumpa vazduh-voda	15 godina
Toplotne pumpa tlo-voda	25 godina

14. Energijski pregledi (M14)

Energijski pregledi samo po sebi ne predstavljaju mjeru poboljšanja energijske efikasnosti, ali kao posljedica energijskog pregleda koji u sebi sadrži preporuke za smanjenje potrošnje energije može doći do pokretanje aktivnosti na smanjenju potrošnje energije. Ova metoda daje preporuke za dva pristupa proračunu ušteda energije:

- 1) na osnovu godišnje potrošnje energije i standardnih vrijednosti ušteda za električnu energiju odnosno toplotnu energiju i gorivo;
- 2) na osnovu godišnjih ušteda energije pri čemu se podaci o uštedama mogu prikupiti istraživanjem (monotoringom) provođenja mjera ili se procijeniti u određenom iznosu za toplotnu energiju i gorivo odnosno električnu energiju.

14.1 Metoda proračuna

Odluka koju od formula koristiti se treba donijeti na osnovu raspoloživih podataka. Ako se od podataka iz energijskog pregleda raspolaze samo sa ukupnom potrošnjom energije tada se vrijednost godišnje uštede energije po izvršenom pregledu može odrediti na osnovu preporuka Pristupa 1 za izračunavanje godišnjih ušteda energije. Ukoliko se raspolaze sa podatkom o procijenjenoj uštedi energije, a na osnovu sprovedenog energijskog pregleda objekta, onda se Pristupom 2 može odrediti jedinična godišnja ušteda energije po izvršenom pregledu, prema sljedećim formulama:

Pristup 1:

$$FES = DV_{h,f} \cdot AC_{h,f} + DV_e \cdot AC_e$$

Pristup 2:

$$FES = DV_{h,f} \cdot TSP_{h,f} + DV_e \cdot TSP_e$$

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja ušteda finalne energije
$DV_{h,f} (-)$	Koeficijent uštede toplotne energije i goriva u ukupnoj godišnjoj potrošnji toplotne energije i goriva, a kao posljedica energijskog pregleda (standardna vrijednosti na nivou EU)
$DV_e (-)$	Koeficijent uštede električne energije u ukupnoj godišnjoj potrošnji električne energije, a kao posljedica energijskog pregleda (standardna vrijednosti na nivou EU)
$AC_{h,f} \left(\frac{kWh}{pregl.god} \right)$	Ukupna godišnja potrošnja toplotne energije i goriva posmatranog objekta
$AC_e \left(\frac{kWh}{pregl.god} \right)$	Ukupna godišnja potrošnja električne energije posmatranog objekta
$TSP_{h,f} \left(\frac{kWh}{pregl.god} \right)$	Ukupan godišnji potencijal ušteda za toplotnu energiju i goriva (podatak poznat iz izvještaja o energijskom pregledu)
$TSP_e \left(\frac{kWh}{pregl.god} \right)$	Ukupan godišnji potencijal ušteda za električnu energiju (podatak poznat iz izvještaja o energijskom pregledu)

14.2 Obavezni ulazni podaci

Podaci koje je neophodno znati za pristup 1 su:

- ukupna godišnja potrošnja toplotne energije i goriva posmatranog objekta
- ukupna godišnja potrošnja električne energije posmatranog objekta.

Za pristup 2, potrebno je znati:

- ukupan godišnji potencijal ušteda za toplotnu energiju i goriva
- ukupan godišnji potencijal ušteda za električnu energiju.

Tabela 14.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije zbog provedbe energijskih pregleda.

Tabela 14.1. Ulazni parametri za mjeru provođenja energijskih pregleda

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
$AC_{h,f}$	Ukupna godišnja potrošnja toplotne energije i goriva posmatranog objekta	Energijski pregled
AC_e	Ukupna godišnja potrošnja električne energije posmatranog objekta	Energijski pregled
ili		
$TSP_{h,f}$	Ukupan godišnji potencijal ušteda za toplotnu energiju i goriva	Energijski pregled
TSP_e	ukupan godišnji potencijal ušteda za električnu energiju	Energijski pregled
ili		
TSP	Ukupan godišnji potencijal uštede energije koji se mogao ostvariti prema izvještaju energijskog pregleda	Energijski pregled

14.3 Referentne vrijednosti

Za parametre ukupne godišnje potrošnje energije (AC) i ukupnog godišnjeg potencijala za uštede energije (TSP) potrebno je pronaći stvarne podatke iz provedenih energijskih pregleda. Međutim, za koeficijente ušteda toplotne i električne energije u odnosu na ukupnu godišnju potrošnju energije ili ukupni potencijal za uštede energije potrebno je odrediti referentne vrijednosti koji će vjerovatno biti najčešće korištene prilikom proračuna ovom metodom.

14.3.1 Koeficijent uštede toplotne ili električne energije i goriva u ukupnoj godišnjoj potrošnji energije (Pristup 1)

Tabela 14.2 daje pregled referentnih vrijednosti za koeficijente uštede toplotne i električne energije pri proračunu korištenjem pristupa 1.

Tabela 14.2. Referentne vrijednosti koeficijenta uštede toplotne ili električne energije (Pristup 1)

Parametar	Zgrade javnog sektora	Zgrade komercijalnog uslužnog sektora	Industrija
$DV_{h,f}$	3 %	4 %	2 %
DV_e	2 %	1,5 %	1 %

14.3.2 Koeficijent uštede toplotne ili električne energije i goriva u ukupnom godišnjem potencijalu ušteda energije (Pristup 2)

Prilikom korištenja pristupa 2 za proračun ušteda energije, preporučuje se za koeficijent uštede koristiti **jedinstveni faktor od 5%**, tj.:

$$FES = DV \cdot TSP \left(\frac{kWh}{pregl. god.} \right)$$

Gdje su:

$DV = 0,05$ – koeficijent kojim se izražava procenat kojom se izražava udio od ukupnih mogućih ušteda koji se ostvario;

$TSP = TSP_{h,f} + TSP_e$ – ukupan godišnji potencijal uštede energije (toplotne i električne) koji se mogao ostvariti prema izvještaju energijskog pregleda (kWh/god.).

14.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja energijskih pregleda:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za korišteno gorivo, prema Tabeli 1.7

14.5 Životni vijek mjere

Životni vijek ušteda nastalih kao posljedica provođenja energijskog audita propisan je na sljedeći način:

Nestambeni sektor	6 godina
Sektor industrije	8 godina

15. Priključak nove ili postojeće zgrade stambenog ili nestambenog sektora na sistem daljinskog grijanja (M15)

Priključak nove ili postojeće zgrade na sistema daljinskog grijanja (DG) se može smatrati mjerom izvedenom iz mjere M4 koja obuhvata instalaciju ili zamjenu opreme za grijanje i pripremu PTV. U skladu sa tim, metoda razvijena u ovom poglavlju se u najvećem dijelu oslanja na preporuke iz poglavlja 4.

Mjera priključenja stambenih i nestambenih zgrada na sistem daljinskog grijanja se može javiti u dva slučaja:

- 1) Priključak nove zgrade na sistem DG, gdje se bazni scenario (u odnosu na koji se računaju uštede) odnosi na standardni sistema za grijanje i pripremu PTV koji je dostupan trenutno na tržištu i bi bio instaliran u nedostatku lokalnog sistema DG;
- 2) Priključak postojeće zgrade na sistem DG, gdje se dešava zamjena postojećeg sistema za grijanje i pripremu PTV sa priključkom na sistem DG.

15.1 Metoda proračuna

Formula za ocjenu jedinične godišnje uštede energije koja je rezultat priključka nove ili postojeće zgrade na sistem daljinskog grijanja je izvedena iz metode opisane za mjeru M4 i sada ima oblik:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{prije}} - \frac{1}{\eta_{DG}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A_k$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$\eta_{prije} (-)$	Efikasnost sistema grijanja i pripreme PTV prije provedbe mjere EE
$\eta_{DG} (-)$	Efikasnost sistema daljinskog grijanja na koji se priključuje zgrada
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za grijanje zgrade
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za pripremu PTV
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina posmatranog objekta

15.2 Obavezni ulazni podaci

Podatak koji je neophodno znati jeste ukupna grijana površina objekta i ovaj podatak je lako dostupan. Dalje, potrebno je znati efikasnost sistema grijanja prije implementacije mjere te efikasnosti sistema DG, a prema podacima proizvođača, podacima iz projektne dokumentacije te uz pomoć kompanije koja vodi posmatrani sistem DG. Tabela 15.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije za datu mjeru.

Tabela 15.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili nove instalacije opreme za grijanje i pripremu PTV u postojećim stambenim i nestambenim zgradama

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
SWD	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za pripremu PTV u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{prije} *$	Efikasnost sistema grijanja prije implementacije mjere	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{DG} *$	Efikasnost sistema daljinskog grijanja	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
Ili		
η_{kot}	Efikasnost kotla prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti

	η_{dis}	Ефикасности система дистрибуције топлоте prije/poslije	Енергијски аудит, проектна документација или референтне vrijednosti
	η_{em}	Ефикасности система емисије топлоте prije/poslije	Енергијски аудит, проектна документација или референтне vrijednosti
A_k		Укупна корисна грјана површина	Енергијски аудит, проектна документација
e		Фактор емисије горива	Референтне vrijednosti

*За прораћун уштеде енергије је потребно знати или ефикасности cjelokupnog sistema грјанја или ефикасности podsistema (kotao, дистрибуција, емисија) система грјанја, како је описано у поглављу 1.2.

15.3 Референтне vrijednosti

Предложена формула се ослања на методу M4, тако да је већина параметара иста за ове двије једнаћине. Шодно томе, препоруке за референтне vrijednosti код мјере прикључка на систем DG ће у највећој мјери бити преузете из претходног поглавља.

15.3.1 Степен ефикасности система грјанја

Уштеде енергије настале као последица мјере прикључења зграде на систем DG се заснивају на повећању ефикасности система припреме топле енергије за грјанје и PTV. У том смислу, важно је направити разлику између ефикасности система грјанја prije и након имплементације мјере.

Ефикасност система грјанја **прије имплементације мјере** може да се односи на:

- 1) Стандардни систем грјанја и припреме PTV, који би био уграђен у посматрану нову зграду у случају изостанка оваквог пројекта прикључка на систем DG;
- 2) Постојећи систем за грјанје и припрему PTV, који је затећен у посматраној постојећој згради која се сада прикључује на систем DG.

У складу са тим, за први случај гдје посматрамо прикључак нове зграде на систем DG, референтна vrijednosti степен ефикасности система грјанја и PTV prije имплементације мјере се може усвојити према табели 4.2, и то као "Market inefficient baseline". За други случај, препоручује се одређивање степена ефикасности постојећег система грјанја прораћуном описаном у поглављу 1.3.2, користећи препоручене vrijednosti за podsisteme система грјанја (Табела 1.4). Уколико детаљнији подаци о постојећем систему грјанја нису доступни, онда је могуће користити vrijednosti према табели 4.2, и то као "Stock baseline".

Ефикасности система грјанја **након имплементације мјере** се односи искључиво на ефикасности система DG за коју се процјенjuje да може имати vrijednosti од 76% до 82%. Уколико нису доступни тачни подаци, препоручује се прораћун степена ефикасности система DG према методи описаној у поглављу 1.3.2, односно користећи податке из табеле 1.4.

15.3.2 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом

Референтне vrijednosti за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за грјанје се требају користити како је описано у поглављу 4.3.2.

15.3.3 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом за припрему PTV

Референтне vrijednosti за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за припрему PTV се требају користити како је описано у поглављу 4.3.3.

15.4 Сманjenje емисије CO₂

У случају да систем далјинског грјанја користи исту врсту енергента као претходни систем грјанја, онда се smanjenje емисије CO₂ рачуна према формули:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Сманjenje емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво које се користи у систему далјинског грјанја, према Табелу 1.7

У случају да је дошло до промјене горива заједно са замјеном система грјанја, примјенити методу описану у поглављу 1.4. Код прикључка нове зграде на систем DG, гориво "прије" се може усвојити као природни плин.

15.5 Животни vijek мјере

Животни vijek мјере прикључка зграде на систем DG је propisan за:

Стамбене зграде	20 година
Нестамбене (услугне) зграде	25 година

16. Замјена или надопуна котлова на фосилна горива котловима на биомасу (M16)

Пројекти који се разматрају у овом поглављу подразумијева замјену (могуће и дјелимичну) топлоте добијене из фосилних горива топлотом сагорјевања биомасе (узгајане на одржив начин) у намјенским котловима на биомасу инсталираним у просторима учесника програма (стамбене или нестамбене зграде). Под појмом "намјенски" поразумјевају се специјално дизајнирани котлови, нпр. котлови у којима је коришћење фосилних горива немогуће или практично немогуће, тешко или недovoljno или може да води ка оштећењима опреме. У овом поглављу је описана метода за прораћун уштеда енергије и smanjenja емисије CO₂ насталих као последица имплементације оваквих пројеката.

16.1 Метода прораћуна

Метода прораћуна уштеда енергије и smanjenja емисије CO₂ инсталацијом котлова на биомасу, која је прилагођена коришћењу у БиХ, заснива се на слjedeћој формули:

$$FES = \left[\frac{1}{\eta_{FFB}} - \frac{1}{\eta_{BMB}} \cdot (\epsilon_{pr} + \alpha_{tr}) \right] \cdot Q \cdot \varphi_{BMB}$$

Гдје је:

$$Q = SHD \cdot A_k$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Ukupna ušteda finalne energije
$\eta_{FFB} (-)$	Efikasnost postojećeg kotla na fosilno gorivo koji se mijenja ili dopunjuje sa novim kotlom na biomasu
$\eta_{BMB} (-)$	Efikasnost novog kotla na biomasu
$\varepsilon_{emb} (-)$	Udio energije utrošen za pripremu biomase
$\alpha_{tr} (-)$	Udio energije utrošen za transport biomase
$Q \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja toplotna potreba zgrade koja se snabdijeva toplotom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade koja se snabdijeva toplotom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina zgrade koja se zagrijavanja toplotom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla
$\varphi_{BMB} (-)$	Udio energije koju obezbjeđuje kotao na biomasu u ukupnim toplotnim potrebama zgrade

Osnovna pretpostavka iza predložene jednačine jeste da je biomasa uzgojena na održiv način, odnosno nije nabavljena (fosilna) energija. Također je bitno imati na umu i pretpostavku da je energija utrošena na pripremu biomase (procesiranje i transport do lokacije) bazirana na fosilnim gorivima, što se reflektuje u korekcionim faktorima uz desni član, odnosno uz efikasnost kotla na biomasu.

16.2 Obavezni ulazni podaci

Podatak koji je neophodno znati za analizu ukupnih ušteda energije prema BU metodologiji jeste ukupna grijanja površina objekta, te udio energije koju obezbjeđuje kotao na biomasu u cjelokupnom sistemu grijanja.

Radi postizanja veće tačnosti, preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti iz energijskih audita ili druge dokumentacije. Ukoliko ti podaci nisu dostupni, onda prilikom prikupljanju podataka je potrebno od korisnika tražiti podatke o godini izgradnje ili rekonstrukcije objekta (ako se desila), te vrsti energenta odnosno sistema za generisanje toplote, da bi se što bolje mogle iskoristiti ponuđene referentne vrijednosti. Vrsta goriva koje se koristi kao energent je, pored odabira efikasnosti starog kotla, bitan podatak za proračun emisije CO₂, a jako je bitno znati oblik i biomase te proizvođača, tako da se mogu odrediti potencijalni gubici usljed pripreme i transporta biomase. Tabela 16.1 daje pregled ulaznih parametara i mogućih izvora podataka za mjeru zamjene ili dopune kotla na fosilna goriva kotlom na biomasu.

Tabela 16.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili dopune kotlova na fosilna goriva kotlovima na biomasu

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
$\eta_{FFB} (-)$	Efikasnost postojećeg kotla na fosilno gorivo koji se mijenja ili dopunjuje sa novim kotlom na biomasu	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{BMB} (-)$	Efikasnost novog kotla na biomasu	Energijski audit, projektna dokumentacija, specifikacija proizvođača ili referentne vrijednosti
$\varepsilon_{emb} (-)$	Udio energije utrošen za pripremu biomase	Referentne vrijednosti
$\alpha_{tr} (-)$	Udio energije utrošen za transport biomase	Referentne vrijednosti
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifične godišnje toplotne potrebe za grijanje zgrade koja se snabdijeva toplotom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina zgrade koja se zagrijavanja toplotom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija
$\varphi_{BMB} (-)$	Udio energije koju obezbjeđuje kotao na biomasu u ukupnim toplotnim potrebama zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Emisioni faktor za gorivo	Referentne vrijednosti

16.3 Referentne vrijednosti

Iako se uglavnom preporučuje da se koriste stvarne vrijednosti iz stručne dokumentacije posmatranog projekta, u ovoj metodi postoje parametri koji će se vrlo rijetko naći na terenu i vjerovatno će se usvajati preporučene referentne vrijednosti. Ti parametri su u prvom redu ε_{pr} i α_{tr} , dok se za ostale parametre očekuje da se može doći do stvarnih podataka. Ipak u ovom poglavlju su ponuđene referentne vrijednosti i za ostale parametre, osim korisne grijanje površine zgrade koja se mora odrediti prema posmatranom projektu.

16.3.1 Efikasnost postojećeg kotla na fosilno gorivo i novog kotla na biomasu

Za određivanje vrijednosti jedinične godišnje uštede finalne energije prilikom instalacije novih kotlova na biomasu, neophodno je između ostalog poznavati efikasnosti zamijenjenog ili dopunjenog kotla na fosilno gorivo. Analizom uslova u BiH uočeno je da većina kotlova koji se mijenjaju ili dopunjuju kotlovima na biomasu su dotrajali, zbog čega se usvaja da se za referentne vrijednosti kotlova na fosilna goriva za ovu mjeru prihvate stepeni efikasnosti kotlova prezentovani u okviru mjere M1 – integralna obnova ovojnice i sistema grijanja, poglavlje 1.3.2.

Efikasnosti novih kotlova na biomasu se usvaja prema preporukama EMEEES projekta u vrijednosti:

$$\eta_{BMB} = 80\%$$

Ovo je prosječna vrijednosti novih kotlova na biomasu koja se treba koristiti isključivo ukoliko nisu dostupni podaci o performansama instaliranog kotla na biomasu. Ipak, pretpostavlja se da će u većini slučajeva efikasnost novog kotla biti poznata.

16.3.2 Udio energije utrošen na pripremu i transport biomase

Prethodno je napomenuto da godišnje uštede energije usljed instalacije novog kotla na biomasu treba korigovati za:

- energiju utrošenu za pripremu goriva, ε_{emb} , izraženu u % od energijskog sadržaja biomase kao goriva,
- energiju utrošenu na transport biomase od mjesta proizvodnje do korisnika, α_{transp} , izraženu u % od energijskog sadržaja biomase kao goriva.

Referentne vrijednosti za ove korekcione faktore su jako važne jer se pretpostavlja da dokumentacija koja standardno prati ovakve projekte neće obuhvatiti procjene uticaja pripreme i transporta biomase na ukupan efekat poboljšanja EE i smanjenja emisije CO₂ i date su u tabeli 16.2.

Tabela 16.2. Korekcionni faktori za uštede energije nakon instalacije kotla na biomasu, u vidu dijela energije utrošene na pripremu i transport biomase

Tip biomase	ε (%)	α (%)			
		30 km	50 km	300 km	800 km
Cjepanice	0	0	0	6,3	9,6
Drvena sječka	1,3	0	0	5,8	8,2
Drveni briketi	20	0	0	4,1	5,8
Drveni peleti	23,2	0	0	4	5,7
Tvrdo presovana slama	0	2,1	3,6	21	56
Srednje presovana slama	0	2,9	4,8	28,8	76

Imajući u vidu moguće nedoumice u određivanju transportnih distanci prilikom odabira korekcionog faktora za transport, sugeriše se da se u obzir uzme sljedeće:

- 1) Ako se biomasa proizvodi lokalno, npr. iz vlastitih izvora snabdijevanja oko 50 km za drvenu biomasu i do 30 km za slamu i sijeno, podrazumjevaju se nulti transportni gubici.
- 2) Ako je biomasa porijeklom iz BiH, ali izvan radijusa 30 do 50 km, treba da se koristi distanca od 300 km.
- 3) Za frakcije uvezene biomase (ako je dostupna takva statistika), preporučuje se korišćenje udaljenosti od 800 km.

16.3.3 Specifične godišnje potrebe za toplotnom energijom

Parametar koji figuriše u metodi je ukupna godišnja toplotna potreba objekta. S obzirom da ova vrijednost je karakteristika svakog objekta zasebno jer zavisi od veličine objekta, tu ne bi bilo moguće odrediti referentne vrijednosti. Zbog toga je usvojeno da se godišnja toplotna potreba prikaže kao umnožak specifične godišnje potrebne toplotne energije za grijanje i korisne grijane površine:

$$Q = SHD \cdot A_k$$

U tom slučaju, usvajaju se referentne vrijednosti za SHD opisane u okviru mjere M1 – Integralna obnova ovojnice i sistema grijanja, prema poglavlju 1.3.1 (tabela 1.2 i tabela 1.3) u zavisnosti od stanja zgrade i godine izgradnje. Korisna grijana površina je parametar koji je potrebno znati za svaki objekat pojedinačno i tu nije moguće procijeniti referentne vrijednosti prema nekoj kategorizaciji.

16.3.4 Udio energije koju obezbjeđuje kotao na biomasu u ukupnim toplotnim potrebama zgrade

Prilikom samog opisa mjere mogu se uočiti razlike između dva slučaja implementacije, u zavisnosti od vršne potražnje, odnosno kapaciteta:

- Kotao na biomasu zadovoljava vršne zahtjeve, npr. kotao na fosilna goriva je uklonjen, a kotao na biomasu je instaliran umjesto njega kao jedini uređaj te namjene;
- Kotao na fosilna goriva određenog kapaciteta Y u (kW), je dopunjen kotlom na biomasu kapaciteta X u (kW).

U skladu sa ovom podjelom potrebno je korigovati proračunate uštede energije nakon instalacije kotla na biomasu. Tabela 16.3 daje preporučene referentne vrijednosti u zavisnosti od uloge kotla na biomasu u sistemu grijanja. Analogno predloženim vrijednostima, mogu se procijeniti vrijednosti korekcionog faktora i u drugih slučajevima raspodjele opterećenja.

Tabela 16.3. Korekциони faktor u zavisnosti od udio energije koju obezbjeđuje kotao na biomasu

		Referentna vrijednost
1	Primarni kotao na biomasu	1
2	Dopunski kotao na biomasu koji pokriva 60 % toplotnih potreba	0,6

Ukoliko postoje i drugi izvori energije za grijanje u sistemu, kao što su solarni kolektori, potrebno je uzeti u obzir i udio energije koju ti dijelovi sistema obezbjeđuju.

16.4 Smanjenje emisije CO₂

S obzirom da solarna energija ima nulti emisioni faktor za CO₂, cjelokupne uštede emisije CO₂ se odnose na prethodno korišteni energent. U skladu sa tim, proračun smanjenja emisije CO₂ dat je kao umnožak ušteda energije i emisionog faktora za gorivo koje se koristilo kao osnovni energent za sistem pripreme PTV prije implementacije mjere EE, a prema formuli:

$$E_{CO_2} = \left[\frac{1}{\eta_{FFB}} \cdot e_{FF} - \frac{1}{\eta_{BMB}} \cdot (\varepsilon_{pr} + \alpha_{tr}) \cdot e_{BM} \right] \cdot \frac{SHD \cdot A_k \cdot \varphi_{BMB}}{1000}$$

Odnosno

$$E_{CO_2} = \frac{1}{\eta_{FFB}} \cdot e_{FF} \cdot \frac{SHD \cdot A_k \cdot \varphi_{BMB}}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisija CO ₂
$e_{FF} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za fosilno gorivo koje se koristilo prije implementacije mjere EE, prema Tabeli 1.7
$e_{BM} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisijski faktor biomase uzgojene na održiv način ($e_{BMB} = 0$)

16.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere instalacije kotlova na biomasu u stambenim i nestambenim zgradama je propisan na 17 godina.

17. Instalacija fotonaponskih panela za proizvodnju električne energije (M17)

Ova mjera odnosi se na proračun ušteda energije u slučaju instalacije fotonaponskih panela u stambenim i nestambenim zgradama.

17.1 Metoda proračuna

Ukupna godišnja ušteda energije dobija se množenjem ukupne površine instaliranih fotonaponskih panela sa njihovom prosječnom godišnjom proizvodnjom električne energije po jedinici površine. Proračun ušteda može se odrediti pomoću izraza:

$$FES = A_{pk} \cdot E_{sol} \cdot PR \cdot \eta_{pk} \cdot (1 - e_{mreža})$$

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$A_{pk} (m^2)$	Ukupno instalirana površina fotonaponskih panela
$E_{sol} \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Količina sunčevog zračenja
PR	Stepen efikasnosti fotonaponskog sistema
η_{pk}	Stepen efikasnosti fotonaponskog panela
$ee_{mreža}$	Faktor koji u obzir uzima udio proizvodnje instaliranih fotonaponskih panela koji se predaje u mrežu (za fotonaponske panele koji nisu priključeni na elektroenergijsku mrežu ovaj faktor je 0)

17.2 Ulazni podaci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, neophodno je raspolagati informacijom o ukupnoj površini instaliranih fotonaponskih panela, vrsti fotonaponskih panela i udjelu prosječne godišnje proizvodnje električne energije koja se predaje elektroenergijskoj mreži. Takođe je potrebno poznavati i geografsku lokaciju instalacije fotonaponskih panela kako bi se iskoristio odgovarajući podatak o količini sunčevog zračenja.

Tabela 17.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru instalacije fotonaponskih panela za proizvodnju električne energije

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
A_{pk}	Površina instaliranih fotonaponskih panela	m^2	Stvarna vrijednost
E_{sol}	Količina sunčevog zračenja	$\frac{kWh}{m^2 god}$	Referentna vrijednost
PR	Stepen efikasnosti fotonaponskog sistema	-	Referentna vrijednost
η_{pk}	Stepen efikasnosti fotonaponskog panela	-	Stvarna/referentna vrijednost
$ee_{mreža}$	Faktor koji uzima u obzir udio proizvodnje instaliranih fotonaponskih panela koji se predaje u elektroenergijsku mrežu	-	Stvarna/referentna vrijednost

17.3 Referentne vrijednosti

Iako je generalna preporuka koristiti stvarne podatke za sve ulazne parametre, za ovu mjeru će se najčešće koristiti referentne vrijednosti naročito za parametar godišnje uštede po jedinici površine instaliranih fotonaponskih panela. Zbog toga je važno odrediti što preciznije referentne vrijednosti koje se mogu koristiti za proračun ušteda energije.

17.3.1 Faktor koji u obzir uzima udio proizvodnje instaliranih fotonaponskih panela koji se predaje u mrežu

Važno je istaći da se kao ušteda energije računa samo onaj dio električne energije za koji je umanjena potrošnja objekta prije instalacije fotonaponskih panela. Dio električne energije koji se predaje elektroenergijskoj mreži se ne može računati kao ušteda električne energije i taj dio se koriguje faktorom $ee_{mreža}$ kako pokazuje tabela 17.2.

Tabela 17.2. Pregled referentnih vrijednosti za faktor udjela proizvodnje fotonaponskih panela koji se predaje u mrežu

Način instalacije PV sistema	$ee_{mreža}$
PV sistem u stambenoj zgradi	0,7
PV sistem u nestambenoj zgradi	0,1
Samostalni PV sistem	0

17.3.2 Stepenn efikasnosti fotonaponskog modula

U zavisnosti od načina izvedbe fotonaponskog modula, definisani su stepeni efikasnosti za neke naćnešće tipove, prema tabeli 17.3.

Tabela 17.3. Stepenn efikasnosti fotonaponskih modula prema načinu izvedbe

Tip PV modula	η_{pk}
Monokristalni silicijum	0,14
Polikristalni silicijum	0,13
Tankoslojni amorfni silicijum	0,05
Tankoslojni bakar-indijum-galijum-selenid	0,09
Tankoslojni kadmijum telurid	0,07

17.3.3 Stepenn efikasnosti fotonaponskog sistema

Prosjećna efikasnost cjelokupnog sistema sa fotonaponskim modulima se definise kao 70 % što je ujedno i referentna vrijednost za ovaj parametar.

17.3.4 Godišnje vrijednosti intenziteta ukupnog sunčevog zraćenja

Tabela 17.4 daje pregled prosjećnih vrijednosti ukupnog sunčevog zraćenja na nivou godine, razvrstane prema administrativnoj podjeli FBiH, za regione kantona. Vrijednosti sunčevog zraćenja date su za horizontalnu, vertikalnu i kolektorsku površinu u nagibu u odnosu na horizontalu od 45°.

Tabela 17.4. Stepenn efikasnosti fotonaponskih modula prema načinu izvedbe

Godišnje vrijednosti intenziteta ukupnog sunčevog zraćenja (kWh/m ² god)			
Kanton	Horizontalna površina	Vertikalna površina	Nagib površine – 45°
Unsko-sanski kanton	1277	1001	1456
Posavski kanton	1327	1080	1544
Tuzlanski kanton	1318	1071	1534
Zenićko-dobojski kanton	1349	1086	1568
Bosansko-podrinjski kanton	1215	1067	1438
Srednjobosanski kanton	1250	1063	1469
Hercegovaćko-neretvanski kanton	1377	1143	1616
Zapadno-hercegovaćki kanton	1355	1154	1610
Kanton Sarajevo	1263	1075	1493
Kanton 10	1218	965	1392

17.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica instalacije fotonaponskih modula može se odrediti pomoću izraza:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisije CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

17.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere instalacije fotonaponskih panela je 20 godina.

18. Instalacija novih i zamjena postojećih cirkulacionih pumpi (M18)

Ova mjera odnosi se na proračun ušteda energije ostvarene instalacijom novih energijski efikasnijih cirkulacionih pumpi u sistemu grijanja i zamjenom postojećih cirkulacionih pumpi sa novim, energijski efikasnijim cirkulacionim pumpama. Kod novih energijski efikasnijih pumpi sa regulacijom, regulirane se diferencijalni pritisak i rad pumpe se prilagođava trenutnim zahtjevima sistema što u konačnici dovodi do ušteda energije i dobre regulacije sistema u skladu sa potrebama korisnika.

18.1 Metoda proračuna

Kod ove mjere EE, koja daje način određivanja ušteda energije ostvarene instalacijom novih energijski efikasnijih cirkulacionih pumpi i zamjenom postojećih cirkulacionih pumpi sa novim, energijski efikasnijim cirkulacionim pumpama razlikujemo dva različita slučaja:

- Instalacija nove cirkulacione pumpe u sistemu grijanja
- Zamjena postojeće cirkulacione pumpe u sistemu grijanja

Proračun uštede energije može se odrediti pomoću izraza:

$$FES = \left(\frac{P_{Ref} \cdot t_a - P_{eff} \cdot t_a \cdot f_{LPr}}{1000} \right) \cdot n$$

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
f_{LPr}	Profil opterećenja
$P_{Ref} (W)$	- Snaga pumpe prosječnog kvaliteta dostupne na tržištu za slučaj pod a) - Snaga instalirane neefikasne cirkulacione pumpe u sistemu grijanja (referentni sistem) za slučaj pod b)
$P_{eff} (W)$	Snaga nove energijski efikasnije pumpe
t_a	Godišnji broj radnih sati
n	Broj instaliranih cirkulacionih pumpi

18.2 Ulazni podaci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, neophodno je raspolagati informacijama o broju instaliranih mjera, snagom novih i zamijenjenih ili referentnih cirkulacionih pumpi. U tabeli 18.1 dat je pregled neophodnih ulaznih podataka za provođenje mjere.

Tabela 18.1 Pregled ulaznih podataka za mjeru instalacije nove ili zamjene postojeće cirkulacione pumpe u sistemu grijanja

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
n	Broj zamijenjenih cirkulacionih pumpi ili broj instaliranih novih cirkulacionih pumpi	-	Stvarna vrijednost
P_{Ref}	Snaga pumpe prosječnog kvaliteta dostupne na tržištu ili snaga instalirane neefikasne cirkulacione pumpe u sistemu grijanja (referentni sistem)	W	Projektna dokumentacija, informacije od proizvođača
P_{eff}	Snaga nove energijski efikasnije pumpe	W	Projektna dokumentacija, informacije od proizvođača
t_a	Prosječni godišnji broj radnih sati	-	Stvarna ili referentna vrijednost
f_{LPr}	Profil opterećenja pumpe	-	Referentna vrijednost
e_{el}	Faktor emisije CO ₂ za električnu energiju	-	Referentna vrijednost

18.3 Referentne vrijednosti

Preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti potrošnje energije prije i poslije implementacije mjere, ali u slučaju nedostatka nekih podataka potrebno je odrediti referentne vrijednosti. Detaljne analize referentnih vrijednosti za područje BiH i projekte provedene u BiH nisu date u ovoj metodi, te je potrebno provesti dodatna istraživanja kako bi se utvrdile tačne vrijednosti. U nastavku je dat pregled referentnih vrijednosti i određeni podaci od proizvođača opreme i projekata EU.

18.3.1 Prosječno godišnje vrijeme rada pumpe

Preporuka je uzeti vrijednost od 4.900 h godišnje.

18.3.2 Profil opterećenja

Preporuka je za vrijednost profila opterećenja koristiti vrijednost 0,4575.

18.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene postojećih ili kupovine novih vozila može se odrediti pomoću izraza:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisije CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

18.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene ili instalacije novih cirkulacionih pumpi je 15 godina.

19. Sistemi za rekuperaciju toplote u zgradama (M19)

Mjera instalacije sistema rekuperacije je primjenjiva kod zgrada koje posjeduju sisteme ventilacije. Uštede se određuju u odnosu na korisnu površinu zgrade u kojoj je instaliran sistem ventilacije sa korištenjem referentnih vrijednosti za broj izmjena zraka u skladu sa važećim propisima, vremena rada u sistemu grijanja tokom sezone grijanja, visine prostora, razlike temperature zraka na odsisnoj i usisnoj strani, gustine zraka i stepena korisnosti rekuperatora.

19.1 Metoda proračuna

Proračun uštede energije koje dobijamo kao rezultat instalacije sistema ventilacije sa rekuperatorom toplote može se odrediti pomoću izraza:

$$FES = A \cdot h \cdot \beta \cdot t \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta T \cdot \eta$$

Gdje su:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$A(m^2)$	Površina prostora pokrivenog sistemom ventilacije
$h(m)$	Visina prostora
$\beta(h^{-1})$	Broj izmjena zraka
$t \left(\frac{h}{god} \right)$	Godišnji broj radnih sati sistema ventilacije
$\rho \left(\frac{kg}{m^3} \right)$	Gustina zraka
$c \left(\frac{kWh}{kg K} \right)$	Specifični toplotni kapacitet zraka
$\Delta T(^{\circ}C)$	Razlika temperature zraka u prostoriji i temperature vanjskog zraka tokom sezone grijanja (prosječna vrijednost)
η	Stepen korisnosti rekuperatora

19.2 Ulazni podaci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, neophodno je raspolagati informacijama o broju instaliranih mjera, te vrijednost obaveznih ulaznih podataka datih u tabeli 19.1 kako bi se došlo do vrijednosti ušteda energije.

Tabela 19.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru instalacije sistema za rekuperaciju toplote

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
h	Visina ventiliranog prostora	m	Stvarna/referentna vrijednost
A	Površina ventiliranog prostora	m^2	Stvarna vrijednost
β	Broj izmjena zraka	h^{-1}	Stvarna/Referentna vrijednost
t	Godišnji broj radnih sati	$\frac{h}{god}$	Stvarna vrijednost
c	Secifični toplotni kapacitet zraka	$\frac{kWh}{kg K}$	Referentna vrijednost
ρ	Gustina zraka	$\frac{kg}{m^3}$	Referentna vrijednost
ΔT	Temperaturna razlika između unutrašnjeg i vanjskog zraka	$^{\circ}C$	Referentna vrijednost
η	Stepen korisnosti sistema za rekuperaciju	-	Stvarna vrijednost

19.3 Referentne vrijednosti

Preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti potrošnje energije prije i poslije implementacije mjere, ali u slučaju nedostatka nekih podataka potrebno je odrediti referentne vrijednosti.

19.3.1 Broj izmjena zraka

Vrijednost broja izmjena zraka dostupna je kroz projektnu dokumentaciju za razmatrani objekat. Obično se ove vrijednosti za objekte različitih namjena definišu kroz odgovarajuće pravilnike o tehničkim svojstvima sistema ventilacije. U tabeli 19.1 date su preporučene vrijednosti izmjena zraka za prostore različitih namjena.

Tabela 19.2. Referentne vrijednosti broja izmjena zraka za neke karakteristične prostorije

Vrsta prostora	h^{-1}
Uredi	3
Biblioteka	3
Restoran	6
Kino, pozorište	4
Skladište	4
Zatvoreni bazen	3
Laboratorije	8

19.3.2 Godišnji broj radnih sati

Vrijednost broja radnih sati zavisi od trajanja sezone grijanja. Ovisno o tipu objekta, njegovoj namjeni potrebno je procijeniti broj sati rada ventilacionog sistema na osnovu broja dana sezone grijanja (tabela 2.5) i radnog režima sistema grijanja.

19.3.3 Temperaturna razlika ambijentalog i vanjskog zraka tokom sezone grijanja

Za unutrašnji zrak definisana temperatura je 21 °C, a prosječne vrijenosti za vanjski zrak su definisane kroz tabelu 2.5 za neke gradove i mjesta u BiH, na osnovu čega je moguće odrediti referentnu vrijednost ovisno o lokaciji objekta.

19.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene postojećih ili kupovine novih vozila može se odrediti pomoću izraza

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisije CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za energent koji se koristi u sistemu grijanja, prema Tabeli 1.7

19.5 Životni vijek mjere

Preporučeni životni vijek mjere uvođenja sistema rekuperacije je 15 godina.

20. Uvođenje sistema upravljanja energijom (M20)

Uštede energije kao rezultat uvođenja računarskog sistema za upravljanje energijom, uvođenja standarda ISO 50001 ili drugih standarda za upravljanje energijom se računaju na osnovu godišnje potrošnje energije (posebno za električnu i toplotnu energiju) prije uvođenja sistema upravljanja energijom.

20.1 Metoda proračuna

Proračun uštede energije koje dobijamo kao rezultat primjene mjere uvođenja sistema upravljanja energijom određenoj kompaniji može se odrediti pomoću izraza:

$$FES = FEC_{el} \cdot r_{el} + FEC_h \cdot r_h$$

Gdje su

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$FEC_{el} \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna potrošnja električne energije u kompaniji u zadnjoj godini prije uvođenja sistema upravljanja energijom
r_{el}	Faktor uštede električne energije usljed uvođenja sistema upravljanja energijom
$FEC_h \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna potrošnja toplotne energije u kompaniji u zadnjoj godini prije uvođenja sistema upravljanja energijom
r_h	Faktor uštede toplotne energije usljed uvođenja sistema upravljanja energijom

Prilikom primjene ove mjere potrebno obratiti pažnju na sljedeće:

- Metoda se može fokusirati samo na specifične primjere potrošnje energije, a ne nužno na ukupnu potrošnju energije kompanije. To je posebno izraženo kada se sistem upravljanja energijom fokusira samo na određenu potrošnju energije (osvjetljenje, hlađenje, grijanje). U takvim slučajevima ukupna potrošnja energije se odnosi samo na posmatrani sistem. Isto je i u slučaju primjene upravljanja energijom na određene izvore energije npr. prirodni gas.
- Prije nego se krene u mjerenja ušteda energije primjenom ove metode potrebno je uzeti u obzir i druge faktore koji utiču na ukupnu potrošnju energije (npr. promjena broja zaposlenih, promjene u proizvodnji, promjena zagrijavane površine)
- Sistem upravljanja energijom je potrebno da uvodi kvalifikovano osoblje za ovu oblast.

20.2 Ulazni podaci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, neohodno je raspolagati informacijama o broju instaliranih mjera, te vrijednost obaveznih ulaznih podataka datih u tabeli 20.1 kako bi se došlo do vrijednosti ušteda energije.

Tabela 20.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru uvođenja sistema upravljanja energijom

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
FEC_{el}	Ukupna potrošnja električne energije u kompaniji u zadnjoj godini prije uvođenja sistema upravljanja energijom	$\frac{kWh}{god}$	Stvarna vrijednost
r_{el}	Faktor uštede električne energije usljed uvođenja sistema upravljanja energijom	—	Stvarna/referentna vrijednost
FEC_h	Ukupna potrošnja toplotne energije u kompaniji u zadnjoj godini prije uvođenja sistema upravljanja energijom	$\frac{kWh}{god}$	Stvarna vrijednost
r_h	Faktor uštede toplotne energije usljed uvođenja sistema upravljanja energijom	—	Stvarna/referentna vrijednost

20.3 Referentne vrijednosti

Preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti potrošnje energije prije i poslije implementacije mjere, ali u slučaju nedostatka nekih podataka potrebno je odrediti referentne vrijednosti.

20.3.1 Ukupna potrošnja električne ili toplotne energije u zadnjoj godini prije uvođenja sistema upravljanja energijom

Preporuka je da se za određivanje ove vrijednosti koriste stvarni podaci dobiveni na osnovu provedenih mjerenja potrošnje energije u razmatranom periodu.

20.3.2 Faktor uštede električne ili toplotne energije

Za određivanje ovih vrijednosti potrebno je koristiti rezultate dobijene kroz empirijske obrasce za područje BiH.

20.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje smisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene postojećih ili kupovine novih vozila može se odrediti pomoću izraza

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisije CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor, prema Tabeli 1.7

20.5 Životni vijek mjere

Preporučena vrijednost životnog vijeka ove mjere je 5 godina.

21. Kampanje podizanja svijesti o EE (M21)

Primjena ove mjere zasniva se na podizanju svijesti i provedbi kampanja koje šire informacije i poruke o energijskoj efikasnosti i uštedi energije namijenjene posebnim zainteresovanim grupama. Cilj za podizanje svijesti i informativne kampanje jeste da podstaknu promjenu ponašanja sa uticajem na individualne i organizacione percepcije, prioritete i sposobnosti.

21.1 Metoda proračuna

Metoda određivanja ušteta primjenom ove mjere data je izrazom:

$$FES = FEC_{per} \cdot n \cdot S_Q$$

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$FEC_{per} \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja potrošnja energije po osobi
S_Q	Faktor uštete energije primjenom ove mjere EE
n	Broj osoba u razmatranoj grupi

21.2 Ulazni podaci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteta energije, neophodno je raspolagati informacijama o provedenim kampanjama, te vrijednost obaveznih ulaznih podataka datih u tabeli 21.1 kako bi se došlo do vrijednosti ušteta energije.

Tabela 21.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru podizanja svijesti o EE

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
FEC_{per}	Ukupna godišnja potrošnja energije po osobi	$\frac{kWh}{god}$	Stvama/referentna vrijednost
S_Q	Faktor uštete energije primjenom ove mjere EE	$\frac{kWh}{god}$	Stvama/referentna vrijednost
n	Broj osoba u razmatranoj grupi	—	Stvama vrijednost

21.3 Referentne vrijednosti

Preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti potrošnje energije prije i poslije implementacije mjere, ali u slučaju nedostatka nekih podataka potrebno je odrediti referentne vrijednosti.

21.3.1 Prosječna potrošnja energije razmatrane specifične grupe ili pojedinca

Ukupna potrošnja energije za električnu i toplotnu energiju može se odrediti na osnovu državnog energijskog bilansa, od isporučioća energije ili određenih empirijskih obrazaca.

21.3.2 Faktor uštete energije

Maksimalna ušteta od ove mjere iznosi 1-2 % od prosječne potrošnje energije po osobi. Vrijednost ove aproksimacije je visoka i treba napomenuti da uštede puno zavise od kvaliteta informativne kampanje i s toga se ne mogu generalizovati.

21.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje smisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene postojećih ili kupovine novih vozila može se odrediti pomoću izraza:

$$E_{CO_2} = \frac{FES \cdot e}{1000}$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisije CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor, prema Tabeli 1.7

21.5 Životni vijek mjere

Preporučena vrijednost životnog vijeka ove mjere je 2 godine.

22. Zamjena postojećih i nabavka novih, efikasnijih vozila (T1)

Ova mjera EE odnosi se na proračun ušteda energije u slučaju zamjene ili nabavke novih vozila u jedinicama lokalne samouprave, državnim organima i kompanijama. Jedinична ušteda energije određuje se kao proizvod razlike prosječne potrošnje goriva po jedinici dužine (100 km) prije i poslije provođenja predmetne mjere i prosječnog godišnjeg rastojanja koje pređe vozilo.

22.1 Metoda proračuna

Kod ove mjere, koja daje način određivanja ušteda prilikom zamjene ili kupovine novih energijski efikasnijih vozila, razlikuju se dva tipična slučaja:

- Zamjena starih vozila novim efikasnijim vozilima. U ovom slučaju proračun se zasniva na razlici potrošnje goriva starih i novih vozila, pomnoženoj sa prosječnom godišnjom kilometražom i brojem zamijenjenih automobila. Primjer za ovaj slučaj je zamjena starih benziniskih ili dizel vozila sa novim vozilima koja koriste benzin, dizel, TNG, CNG, električnu energiju ili hibridni pogon. Ukoliko se radi o prepravkama vozila, proračun je identičan.
- Nabavka novih energijski efikasnijih vozila. U ovom slučaju uštede se računaju na osnovu razlike između jedinične potrošnje goriva referentnog vozila i novog vozila, pomnoženoj sa prosječnom godišnjom kilometražom i brojem automobila planiranih nabavkom. Primjer za ovaj slučaj je kupovina novih vozila koja koriste benzin, dizel, TNG, CNG, električnu energiju ili hibridni pogon.

Proračun ušteda energije za oba slučaja dat je izrazom:

$$FES = (FC_{prije} \cdot f_{c_{prije}} - FC_{poslije} \cdot f_{c_{poslije}}) \cdot D \cdot n$$

Gdje je

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
FC_{prije}	Potrošnja goriva starih vozila
$FC_{poslije}$	Potrošnja goriva novih vozila
$f_{c_{prije}}$	Faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije starih vozila
$f_{c_{poslije}}$	Faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije novih vozila
D	Prosječno rastojanje koje vozilo pređe godišnje
n	Broj zamijenjenih ili novih vozila u okviru projekta EE

22.2 Ulazni podaci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, neophodno je raspolagati informacijom o prosječnoj potrošnji goriva starog i novog vozila, kao i njihovoj prosječnoj godišnjoj kilometraži. U slučaju nabavke novog energijski efikasnijeg vozila, potrebno je posjedovati informaciju o pogonskom gorivu, kao i njegovoj prosječnoj potrošnji. U tabeli 22.1 dat je pregled ulaznih podataka za provođenje mjere EE.

Tabela 22.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru zamjene postojećih i nabavke novih, efikasnijih vozila

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
n	Broj zamijenjenih ili nabavljenih novih vozila	-	Stvarna vrijednost
FC_{prije}	Prosječna potrošnja goriva starih vozila	l/100 km ili kg/100 km	Stvarna/referentna vrijednost
$FC_{poslije}$	Prosječna potrošnja goriva novih vozila	l/100 km ili kg/100 km	Stvarna/referentna vrijednost
$f_{c_{prije}}$	Faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije starih vozila	kWh/l ili kWh/kg	Stvarna/referentna vrijednost
$f_{c_{poslije}}$	Faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije novih vozila	kWh/l ili kWh/kg	Stvarna/referentna vrijednost
D	Prosječno rastojanje koje vozilo pređe godišnje	km/god	Stvarna/referentna vrijednost

22.3 Referentne vrijednosti

Preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti potrošnje prije i poslije implementacije mjere, ali u slučaju nedostatka nekih podataka potrebno je odrediti referentne vrijednosti.

22.3.1 Potrošnja goriva i faktor konverzije

Za slučaj analize mjere nabavke novih energijski efikasnijih vozila, za vrijednosti FC_{prije} i $f_{c_{prije}}$ uzimaju se referentne vrijednosti u zavisnosti o kojoj vrsti vozila se radi. Prilikom nabavke novih električnih ili hibridnih vozila kao referentni podatak koristi se podatak o potrošnji goriva za benzinski automobil, za FC_{prije} i $f_{c_{prije}}$ respektivno.

Tabela 22.2. Pregled referentnih vrijednosti za parametar potrošnje goriva vozila u zavisnosti od vrste goriva koje koriste

Vrsta goriva	Automobil	Lako teretno vozilo	Autobus	Kamion	Motocikl
Benzin (l/100 km)	7,1	15,1	-	-	4
Dizel (l/100 km)	6,4	13,6	27,2	42,8	-
TNG (l/100 km)	8,9	18,9	37,8	59,5	-
CNG (kg/100 km)	5,4	11,5	25,4	39,9	-

Tabela 22.3. Pregled referentnih vrijednosti za parametar potrošnje goriva vozila u zavisnosti od vrste goriva koje koriste

Vrsta goriva	Osnovna jedinica	MJ	kWh
Benzin	1 l	34,42	9,56
Dizel	1 l	36,09	10,03
TNG	1 l	25,98	7,22
CNG	1 kg	47,88	13,3

22.3.2 Prosječno rastojanje koje vozilo pređe godišnje

Referentne vrijednosti za prosječno rastojanje koje vozilo pređe tokom godine su date u tabeli 22.4.

Tabela 22.4. Pregled referentnih vrijednosti za parametar prosječnog rastojanja koje vozila pređe godišnje

Tip vozila	D (km/god)
Automobil (benzin)	10.000

Automobil (dizel)	16.500
Lako teretno vozilo	18.000
Autobus	54.500
Kamion	34.500
Motocikl	6.000

22.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene postojećih ili kupovine novih vozila može se odrediti pomoću izraza

$$E_{CO_2} = \frac{e_{prije} \cdot FC_{prije} \cdot f_{c_{prije}} - e_{poslije} \cdot FC_{poslije} \cdot f_{c_{poslije}}}{1000} \cdot D$$

Gdje je:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{god} \right)$	Smanjenje emisije CO ₂
$e_{prije} \left(\frac{kgCO_2}{kWh} \right)$	Emisijski faktor za gorivo koje troši staro vozilo (prema tabeli 1.7)
$e_{poslije} \left(\frac{kgCO_2}{kWh} \right)$	Emisijski faktor za gorivo koje troši novo vozilo (prema tabeli 1.7)

22.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene ili kupovine novih efikasnijih vozila je 8 godina (100.000 km).

Prilog 2

Komponenta 3 – Potrošnja energije sa Metodologijom sistemskog upravljanja energijom

1. Uvod

Ovom Metodologijom opisuju se procedure upravljanja energijom, navode se osobe u sistemu i definišu njihova zaduženja.

1.1. Definicija upravljanja energijom

Upravljanje energijom je praćenje i analiziranje potrošnje energije, provođenje energijskih audita, energijska certifikacija zgrada, provođenje mjera energijske efikasnosti, uspostavljanje i vođenje Informacionog sistema energijske efikasnosti Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: ISEE).

Ovim Prilogom, odnosno Komponentom 3 - Potrošnja energije se definira proces kontinuiranog upravljanja troškovima upotrebe energije, te nadzor efikasne potrošnje energije unutar neke cjeline (zgrade, fabrike, bolnice, sistema vodosnabdjevanja itd.), s ciljem smanjenja troškova potrošnje uz postizanje ili zadržavanje stepena komfora korisnika iste cjeline.

Upravljanje energijom daje odgovore na sljedeća pitanja:

- Koji energenti se troše?
 - Koji energenti se troše (električna energija, prirodni plin, loživo ulje, obnovljivi izvori energije, čvrsta goriva kao ugalj i drva, voda)?
 - Koji je uticaj tih energenata na okoliš?
- Koliko se energenata troši?
 - Koliko se energenata i vode u zgradi troši?
 - Koliko se energenata i vode u industrijskom postrojenju troši?
 - Koliko energije se proizvodi u industrijskom postrojenju za sopstvene potrebe?
 - Koji je trošak energenata i vode?
 - Koja je referentna potrošnja?
- Gdje se energija troši?
 - Na kojim se zgradama/sistemima energija troši?
- Kada se energija troši?
 - U koje doba dana, sedmice ili godine se energija/voda troši više, a u kojima manje?
- Ko je zadužen za upravljanje energijom?
 - Kako je organizirano praćenje potrošnje?
 - Ko analizira potrošnju i troškove?
 - Ko koga izvještava?
 - Ko donosi odluke?
- Kako se upravlja energijom?
 - Ko planira i provodi mjere energijske efikasnosti?

1.2. Ciljevi upravljanja energijom

Osnovni cilj upravljanja energijom je smanjenje potrošnje energenata i vode, a time smanjenje troškova korištenja energije i štetnog uticaja na okoliš, a da uslovi korištenja i komfora ostanu najmanje na istom nivou. U slučaju industrijskog postrojenja cilj upravljanja energijom je minimizirati troškove energije, ekvivalentne emisije CO₂, bez negativnog uticaja na kvalitet ili nivo proizvodnje.

Uvođenje upravljanja energijom u javnom sektoru ima i promotivnu ulogu, jer pokazuje privatnom sektoru, s jedne strane brigu o javnim resursima, a s druge strane uspostavlja metode i sisteme koji se naknadno mogu primijeniti i u privatnom i ostalim sektorima.

1.3. Sistem za upravljanje energijom (SUE)

U skladu sa Zakonom o energijskoj efikasnosti u Federaciji Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Zakon) Fond za zaštitu okoliša Federacije BiH (u daljem tekstu: Fond) uspostavlja, vodi i održava ISEE. U skladu sa Pravilnikom ISEE, Sistem za upravljanje energijom (SUE) definisan je kao obavezan alat za upravljanje energijom.

SUE se sastoji od dvije funkcionalne cjeline: baze podataka i aplikacije. Prilikom kreiranja pojedinih ETC-a u SUE, svakom ETC-u dodjeljuje se jedinstveni kod – SUE šifra.

Struktura SUE šifre BA-xxxxx-yyyy-zz-ww:

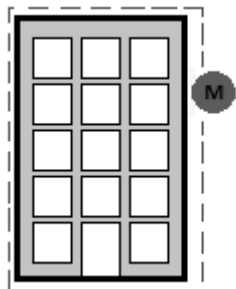
- BA – Oznaka države, dva tekstualna mjesta
- xxxxx – Poštanski broj mjesta, pet numeričkih mjesta (00001-99999)
- yyyy – Redni broj ETC-a u bazi podataka, dodijeljen automatski na pojedini poštanski broj, četiri numerička mjesta (0001-9999)
- zz – Opis ETC-a:
- Kompleks, jedno numeričko mjesto, završava s nulom (-0)
- Slobodnostojeće zgrade, dva numerička mjesta (-1, ..., -99)
- ww – Dio pojedine zgrade, dva tekstualna mjesta (-A, ..., -ZZ)

1.3.1. Vrste ETC-a u SUE-u

Energijski troškovni centar (ETC) je funkcionalna cjelina za koju je moguće mjeriti pripadajuću potrošnju energije i/ili vode, te parametre koji na nju utiču, a odnosi se na komplekse zgrada, pojedinačne zgrade, dijelove zgrada i javnu rasvjetu. ETC je potrebno definisati na način da je moguće tačno izmjeriti (kvantificirati) sve karakteristične veličine koje utiču na potrošnju energije, kao i samu potrošnju energije. Za mjerenje potrošnje u ETC-u uvijek se preporučuje korištenje obračunskih mjernih mjesta instaliranih od strane distributera, osim ukoliko uslovi na terenu ili potrebe korisnika to zahtijevaju za pojedine ETC-e, mogu se instalirati dodatna brojila (kontrolna brojila) kojima se mjere potrebne veličine. U slučaju industrijskih postrojenja i/ili velikih potrošača energije, ETC se može definisati i kao brojilo za proizvedenu energiju u sistemu, ukoliko postrojenje proizvodi energiju za sopstvene potrebe.

ETC kao slobodnostojeća zgrada/sistem – granica posmatranog obuhvata čitavu jednu zgradu, industrijsko postrojenje, sistem vodosnabdjevanja i sl. Podaci o potrošnji energije i vode preuzimaju se s mjernih mjesta koja su postavljena od strane dobavljača energenata i vode, a koja obuhvataju definisani ETC.

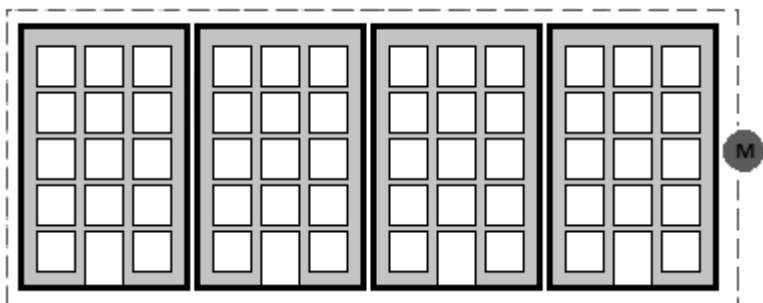
Ova vrsta ETC-a u SUE-u ima jedinstvenu SUE šifru oblika: BA-xxxxx-yyyy-zz, kao npr. BA-70101-0001-1.



Slika 1. ETC kao slobodnostojeća zgrada/sistem

ETC kao kompleks zgrada/objekata – sve zgrade/objekti koje imaju barem jedno zajedničko mjesto gdje nije moguće mjerenje potrošnje za svaku pojedinu zgradu/objekat unutar kompleksa. Granice promatranog sistema obuhvataju više zgrada ili objekata koje su spojene na zajedničku energetsku i/ili vodovodnu mrežu. Ono što se preporučuje u ovakvim slučajevima je analiza potrošnje kompleksa promatranog kao jedinstvene cjeline. Često je takva analiza nedovoljno tačna, te se za slučajeve kompleksa predlaže ugradnja dodatnih kontrolnih brojila tj. razdvajanje kompleksa na više samostalnih ETC-a. Cilj je omogućiti kvalitetniju analizu potrošnje, po mogućnosti za svaku pojedinu zgradu ili čak za bitne dijelove zgrada/objekata unutar kompleksa. Za komplekse zgrada/objekata moguće je i da, uz zajedničko brojilo za jedan od energenata, za cijeli kompleks postoji i više pojedinačnih brojila za druge energente koji su razdvojeni po pojedinim zgradama/objektima. U tom slučaju, ukoliko se analizira cijeli kompleks, potrebno je za energent koji se mjeri po pojedinim zgradama sumirati na obuhvat kompleksa, te tada započeti analizu. Pojedine zgrade ili objekti unutar kompleksa također se definišu kao vrsta ETC-a.

ETC kao kompleks zgrada/objekata u SUE-u ima jedinstvenu SUE šifru oblika: BA-xxxxx-yyyy-zz, npr. BA-74000-0016-0. Pojedine zgrade/objekti unutar kompleksa imaju SUE šifre: BA-74000-0016-1 BA-74000-0016-2 (ukoliko kompleks ima dvije zgrade/objekta).

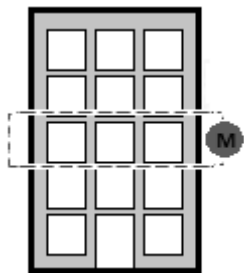


Slika 2. ETC kao kompleks zgrada/objekata

ETC kao dio zgrade/objekta – granica promatranog sistema obuhvata dio zgrade ili objekta (na primjer u slučaju zgrade, jedan sprat zgrade, ili u slučaju industrijskog postrojenja jedna proizvodna ćelija) koji se definiše kao ETC. U praksi situacija najčešće predstavlja

problem prilikom analize jer u većini slučajeva ne postoje instalirana individualna pojedinačna brojila kojim se mjeri potrošnja predmetnog ETC-a.

ETC kao dio zgrade/objekta u SUE-u ima jedinstvenu SUE šifru oblika: BA-xxxxx-yyyy-zz-ww, npr. BA-70101-0008-1-A.



Slika 3. ETC kao dio zgrade/objekta

1.3.2. Korisničke uloge u SUE

Uloge u SUE-u dodjeljuje Fond na način kako je opisano u poglavlju 2. *Aktivnosti upravljanja energijom*. Uloge se dodjeljuju učesnicima u sistemu upravljanja energijom i drugim osobama kojima su potrebni podaci iz SUE-a, na zahtjev.

Korisničke uloge za SUE:

- **Administrator sistema (AS)** – uloga koja nije spomenuta unutar Pravilnika ISEE, a koju u SUE imaju zaposlenici Fonda; uloga obuhvata osiguravanje funkcionisanja sistema, dodavanje novih funkcija u SUE, kreiranje baze podataka objekata i korisnika i dodjelu dostupnosti podataka nad objektima drugim korisnicima.
- **Energijski menadžer koordinator (EM-K)** – uloga u SUE koja je u skladu sa odgovornostima koje imaju energijski menadžeri koordinatori u okviru ISEE na nivou jedinica lokalne samouprave (u daljem tekstu: JLS), kantona i Federacije, a koja je namijenjena EE timovima krajnjih korisnika; odgovorna za nadgledanje, analizu i izvještavanje većeg broja ETC-ova. Ulogu dodjeljuje AS nakon edukacije i zavodi u Registar korisnika.
- **Energijski menadžer (EM)** – uloga u SUE koja je u skladu sa odgovornostima koje imaju energijski menadžeri u okviru ISEE na nivou resora, velikog potrošača, operatora distributivnog sistema, distributera energenata i snabdjevača energijom, te jedne ili više/kompleks nestambenih zgrada/objekata s korisnom površinom većom od 15.000 m² sa složenim termotehničkim sistemom, koja namijenjena voditeljima EE timova ili pojedinih objekata; odgovorna za unos, nadgledanje i izvještavanje većeg broja ETC-ova. Ulogu dodjeljuje AS nakon edukacije i zavodi u Registar korisnika.
- **Energijski saradnik/Korisnik (ES/K)** – uloga korisničkog okruženja u SUE namijenjena energijskim saradnicima u okviru ISEE za pojedine ETC-ove; odgovorna za unos, nadgledanje, analizu i izvještavanje s manjeg broja ETC-ova. Ulogu dodjeljuje AS nakon edukacije i zavodi u Registar korisnika.
- **Gost (G)** – reducirana uloga korisničkog okruženja namijenjena korisnicima koji žele uvid u potrošnju pojedinih ETC-ova, namijenjena za nadgledanje i analizu manjeg broja ETC-ova. Ulogu dodjeljuje AS i zavodi u Registar korisnika.

Uloga Gosta dodjeljuje se na zahtjev odgovorne osobe ili trećim osobama kojima su potrebni podaci iz SUE-a, a sami nemaju funkcionalnosti dodavanja i mijenjanja podataka u SUE-u.

1.4. Svrha jedinstvene metodologije upravljanja energijom

Jedinstvena metodologija upravljanja energijom kroz SUE daje korisnicima koji upravljaju resursima referentne podatke potrebne za strateške odluke na osnovu kojih je moguće:

- Procijeniti buduće troškove ne samo energenata, nego i općenito resursa za obavljanje djelatnosti;
- Procijeniti potencijale racionalizacije korištenja zgrada/sistema;
- Procijeniti potencijale racionalizacije u industriji;
- Na osnovu komparativne analize podataka definisati pokazatelje potrošnje i troškova energenata i vode;
- Definirati investicijske potencijale.

2. Aktivnosti upravljanja energijom

Aktivnosti upravljanja energijom su:

- Definisanje strukture upravljanja energijom;
- Redovno praćenje i analiza;
- Izvještavanje zainteresiranih strana u sistemu;
- Planiranje i provedba mjera.

2.1. Struktura upravljanja energijom

U sistemu upravljanja energijom definisani su:

- Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije
- Fond za zaštitu okoliša FBiH
- Odgovorna osoba
- Imenovana osoba
- Energijski menadžer koordinator
- Energijski menadžer
- Energijski saradnik

2.2. Ministarstvo

Ministarstvo zaduženo za upravljanje energijom u javnom sektoru, prema Zakonu o energijskoj efikasnosti u Federaciji Bosne i Hercegovine, je Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (u daljem tekstu: Ministarstvo).

2.3. Fond za zaštitu okoliša FBiH

U Fondu djeluje tim za energijsku efikasnost za upravljanje energijom koji ima zadaće:

- Upravljanje, održavanje i unaprjeđivanje Sistema za upravljanje energijom (SUE) i/ili nezavisnih programskih modula/skripti za relevantne proračune, obradu podataka, vizualizaciju i izvještavanje;
- Administriranje korisnika i dodjeljivanje dostupnosti podacima u SUE-u;
- Implementiranje novih funkcionalnosti SUE-a kroz obavljanje uloge *Administratora sistema* i/ili implementiranje skripti za implementaciju novih funkcionalnosti, a koji se odnose na relevantne proračune, obradu podataka, vizualizaciju i izvještavanje;
- Izvještavanje Ministarstava o potrošnji energije i vode, stepenu implementacije upravljanja energijom i pokazateljima potrošnje energenata i vode;
- Određivanje referentne potrošnje i potrošnje za pojedine sektore i grupe korisnika na osnovu podataka iz SUE;
- Ocjena učinka provedenih mjera na osnovu podataka o potrošnji iz SUE-a uzimajući u obzir klimatsko poravnanje;
- Promocija i edukacija upravljanja energijom.

Uloge *Administratora sistema* u SUE-u:

- Geoadministracija – upravljanje matičnim korisnicima, vrstama objekata, geografskim postavkama, meteorološkim podacima, prevodima, šiframicima;
- Energoadministracija – upravljanje dobavljačima, grupama računa pojedinih dobavljača, energentima, pojedinim stavkama i koeficijentima, tehničkim postavkama energetske sistema i sl;
- Dizajn – sistemski parametri, osvježavanje metapodataka;
- Korisnici – upravljanje bazom korisnika, uređivanje, dodjeljivanje dostupnosti podacima, praćenje aktivnosti, uređivanje uloga;
- Objekti – uređivanje mjernih mjesta, kreiranje javnih filtera;
- Razvoj sistema – osnovno i adaptivno održavanje sistema.

2.4. Odgovorna osoba

Odgovorna osoba nema zadaću u hijerarhiji upravljanja energijom, ali je nužno da podrži implementaciju upravljanja energijom.

U SUE odgovorna osoba je odgovorna osoba tog pravnog lica: premijer, ministar, direktor, predsjednik, načelnik JLS i sl.

Odgovorna osoba ima zadaću uspostaviti i održavati aktivnosti sistema upravljanja energijom unutar svoje nadležnosti.

Zadaće odgovorne osobe su:

- Hijerarhijska organizacija sistema, određivanje broja, rasporeda i zaduženja osoba u sistemu;
- Definisane komunikacijske kanale unutar sistema;
- Osiguravanje ljudskih i tehničkih resursa za obavljanje aktivnosti.

Odgovornoj osobi administrator sistema na zahtjev dodjeljuje funkciju gosta u SUE-u.

2.5. Energijski menadžer koordinator

Imenuje se na nivou vlasti: jedinice lokalne samouprave, vlada kantona, Vlade Federacije/Službe za zajedničke poslove organa i tijela Federacije BiH.

Uloga *energijskog menadžera koordinatora*, iz okvira svoje nadležnosti, u SUE-u:

- uspostavljanje organizacione šeme upravljanja energijom u okviru svoje nadležnosti, prema Prilogu 5 Pravilnika ISEE;
- analiza i izvještavanje – analize kroz predefinisane master filtere, module statistike, izvještavanja, grafičke i tablične analize unutar SUE-a i ostalih aplikacija;
- izvještavanje Fonda/*administratora sistema* nagodišnjem ili polugodišnjem nivou o:
 - sumarnom statusu praćenja potrošnje na svim mjernim mjestima u SUE-u iz okvira svoje nadležnosti (predefinisani izvještaji po objektu/etiketi/korisniku u SUE-u);
 - provedenim energijskim pregledima i izrađenim energijskim certifikatima na objektima za koje je zadužen;
 - svim provedenim mjerama povećanja energetske efikasnosti unesenima u Sistem za monitoring i verifikaciju ušteda energije (SmiV) i SUE (datum provedbe) na objektima za koje je zadužen, ukoliko u organizacionoj šemi upravljanja energijom nema imenovanih energijskih menadžera;
 - imenovanim korisnicima po pojedinim objektima.
- izvještavanje Fonda/*administratora sistema* o bitnim promjenama vezanima za mjerna mjesta (zamjena brojila, promjena opskrbljivača/dobavljača energenata i vode, dodavanje kontrolnog brojila), u roku 15 dana nakon promjene.

2.6. Energijski menadžer

Broj i raspored energijskih menadžera određuje energijski menadžer koordinator, prema organizacionoj šemi upravljanja energijom i u dogovoru s Fondom.

Broj i raspored energijskih menadžera prati organizacionu strukturu pravnog lica i složenost tehničkih sistema u zgradama/objektima nad kojima je vlasnik ili korisnik.

Broj i raspored energijskih menadžera takođe prati organizacionu strukturu i složenost tehničkih sistema i kod velikih potrošača i distributera.

Energijski menadžer potreban je za jednu ili više zgrada/objekata s korisnom površinom većom od 15.000 m² sa složenim termotehničkim sistemom. Primjer: klinički centri, kampusi, industrijska postrojenja, itd.

Obaveze *energijskog menadžera*:

- koordiniranje i kontrola rada energijskih saradnika;

- stvaranje uslova za praćenje potrošnje za energetske saradnike;
- analiza prikupljenih podataka radi uočavanja anomalija u sistemu;
- predlaganje mjera povećanja energetske efikasnosti i smanjenja potrošnje i troškova;
- predlaganje mjera povećanja energetske efikasnosti i upotrebe OiE, predviđanje investicijskih troškova, te identifikiranje potencijalnih izvora finansiranja;
- unos podataka, za nosioce podataka iz članova 11., 12. i 13. o realizovanim mjerama energetske efikasnosti u SMiV;
- praćenje regulative vezane za upravljanje energijom, akcioni planovi, certificiranje, pregledi;
- definisanje plana provedbe mjera energetske efikasnosti, prijava istih Fondu i Ministarstvu jednom godišnje korištenjem predefinisanih izvještaja u SUE-u ili izradom zasebnih izvještaja;
- pružanje informacija o mogućnostima finansiranja provođenja zakonskih obaveza vezanih za upravljanje energijom poput energetskih pregleda, certifikata, imenovanja odgovornih osoba, osiguravanje informatičke opreme;
- educiranje o energetskoj efikasnosti (usavršavanje).

Energetskom menadžeru Fond nakon edukacije dodjeljuje korisničku ulogu *energetskog menadžera* u SUE-u.

2.7. Energetski saradnik

Broj i raspored energetskih saradnika određuje energetski menadžer ili energetski menadžer koordinator, prema organizacionoj šemi upravljanja energijom.

Broj i raspored energetskih saradnika prati organizacionu strukturu pravnog lica i složenost tehničkih sistema u zgradama/objektima nad kojima je vlasnik ili korisnik.

Preporuka: energetski saradnik potreban je za do 30 mjernih mjesta (ili 10 ETC-a). Primjer: dječji vrtić, osnovne i pripadajuće područne škole.

Obaveze *energetskog saradnika*:

- unos podataka i praćenje potrošnje energije i vode na mjernim mjestima za koja je zadužen, na nivou objekta/kompleksa objekata/javne rasvjete i sl.;
- praćenje svih parametara koji imaju uticaj na potrošnju energenata i vode (vanjska ovojnica, tehnički sistemi, režimi korištenja i sl.);
- analiza prikupljenih podataka radi uočavanja anomalija u sistemu;
- predlaganje mjera povećanja energetske efikasnosti i smanjenja potrošnje i troškova;
- izvještavanje nadležnog energetskog menadžera ili energetskog menadžera koordinatora.

Energetskom saradniku Fond, nakon edukacije, dodjeljuje ulogu korisnika u SUE-u.

Uloga *energetskog saradnika* u SUE-u:

- Objekti – unos osnovnih podataka o objektu; opći, energetski, konstrukcijski podaci, energetski certifikati/pregledi, javna rasvjeta;
- Praćenje – jednomjesečna analiza izravno upisanih računa, sedmični unos stanja mjernih mjesta, kontrola rada uređaja za daljinsko mjerenje (satna potrošnja) – za sva mjerna mjesta za koja je zadužen;
- Analiza i izvještavanje – ispunjavanje obaveza Energetskog saradnika kroz predefinisane master filtere, module statistike, izvještavanja, grafičke i tablične analize unutar SUE-a i ostalih aplikacija.

Energetski saradnik izvještava *energetskog menadžera* odnosno (ukoliko u sistemu upravljanja energijom nema energetskog menadžera) *energetskog menadžera koordinatora* o upisanosti i ispravnosti svih računa prethodne godine mjernih mjesta za koje prati potrošnju, najkasnije do kraja februara tekuće godine.

Izvještaj sadrži sljedeće:

- Informacije o svim promjenama parametara koji imaju uticaj na potrošnju energenata i vode, odmah po nastupu promjena; odnosi se na promjene na vanjskoj ovojnici, promjene u tehničkim sistemima, promjene u režimu korištenja.
- Ukoliko se na mjernom mjestu za koje je energetski saradnik/korisnik zadužen dogodi promjena potrošnje veća od 30% u odnosu na referentni period, odmah po uočavanju promjene; promjene uspoređivati s prošlim periodima na dnevnoj, sedmičnoj, mjesečnoj, sezonskoj razini.
- Informacije o unesenom datumu provedbe mjere povećanja energetske efikasnosti unesene u SUE u modul energetski certifikati zgrada.

2.8. Praćenje i analiza potrošnje

U svrhu praćenja i analize potrošnje energije i vode svi nosioci podataka iz člana 10. stav (1) Pravilnika ISEE dužni su izvršiti prijavu Fondu svih objekata iz svoje nadležnosti i objekata koje koriste, te imenovanih osoba u skladu sa zaduženjima. Prijava se vrši na adresu Fonda pismenim ili elektronskim putem u roku od 30 dana od dana stupanja na snagu Pravilnika ISEE. Obrasci za prijavu dostupni su na internet stranici Fonda i ISEE.

2.8.1 U javnim zgradama

Praćenje i analiza potrošnje je osnovna aktivnost u upravljanju energijom.

Potrošnja se prati i analizira za svako mjerno mjesto energenta ili vode u zgradi i za svaku zgradu zasebno.

Nužno je da je za svako mjerno mjesto potrošnje energenta ili vode zadužena osoba za praćenje i analizu. Jedna osoba može pratiti i analizirati potrošnju za više ETC-ova.

Praćenje i analiza potrošnje se provodi na tri načina:

- Mjesečno praćenje potrošnje
- Sedmično praćenje potrošnje
- Satno praćenje potrošnje

Мјесечно праћење потрошње

Мјесечно праћење потрошње односи се на контролу потрошње енергената и воде путем изданих računa од distributera и/или opskrbljivača енергијом за свако мјерно мјесто.

Потрошњу и трошкове је потребно упоредити:

- S потрошњом и трошковима претходног мјесеца
- S потрошњом и трошковима истог мјесеца претходне године
- S референтном потрошњом

Ако особа која прати потрошњу примјети значајно одступање потрошње дужна је то одмах јавити особи надређеној у хијерархији системског управљања енергијом или одговорној особи за ETC.

Ако distributer и/или opskrbljivač račune издају у раздобљу краћем или дужем од једног мјесеца, праћење потрошње по тако изданим računima се такође сматра мјесечним праћењем потрошње.

Мјесечно праћење потрошње односи се на мјесечни unos података s računa изданих од стране distributera и/или opskrbljivača у SUE (modul *Računi*, окружење *Pregled upisanosti računa*) на одговарајућа мјерна мјеста s придруженим distributerom/opskrbljivačem. Računi се у SUE могу upisivati изравним upisom од стране distributera и/или opskrbljivača, те ручним unosom података s računa од стране *energijskog saradnika, energijskog menadžera koordinatora/energijskog menadžera* или *administratora sistema*.

Седмично праћење потрошње

Седмично праћење потрошње односи се на контролу потрошње енергената очитаванjem и записивањем стања бројила у SUE; једном, два пута или више пута седмично (modul *Očitanja*).

Проводи се да би се правовремено реагирало на кварове у системима потрошње и дистрибуције енергената и воде у згради, те ради анализе режима потрошње енергената и воде која може указати потребу provođenja мјера повећања енергијске ефикасности и смањења трошкова за енергенте и воду бољим одabirom тарифног модела откупа енергената и/или управљањем потрошачима.

Овисно о режиму коришћења зграде седмично праћење потрошње се проводи:

- Понеђјелком ујутро у 8 сати и петком попoдне у 16 сати за зграде које се користе различитим интензитетом кроз радну седмицу и кроз викенд;
- На тај начин се може процијенити која је базна потрошња енергената и воде у згради, односно потрошња у згради без opterećenja. Нужно је дефинисати потрошаче на којима се енергенти или вода троше и када се зграда не користи;
- Понеђјелком ујутро у 8 сати за зграде које се користе у једнаком или приближном режиму коришћења;
- Седмично праћење потрошње се може организирати и другачијим терминским распоредом ако корисник или управитељ зграде процијени да је то потребно.

За сваку зону зграде s више зона и за зграду корисне површине веће од 250 m² која је дио комплекса седмично праћење потрошње проводи се засебно и то уградњом и очитавањем стања контролних бројила.

Сатно праћење потрошње

Сатно праћење потрошње односи се на очитавање и upis стања бројача мјernih уређаја енергената и воде у SUE путем уређаја за даљинско мјерење потрошње, на сатној разини (spajanje преко параметара *Mjerila* и *dobavljači* и upisivanje у modul *Očitanja*).

Подаци се из система даљинског мјерења достављају у SUE према *Uputama o slanju даљинског мјерења и računa*.

На ETC-има s организованим сатним праћењем потрошње није потребно организирати седмични режим праћења потрошње, али је *energijski saradnik/korisnik* дужан барем једном седмично проверавати upisane податке.

2.8.2. У индустријским постројенијима/великим потрошачима

Праћење и анализа потрошње је основна активност у управљању енергијом у индустријским постројенијима. Потрошња се прати и анализира за свако мјерно мјесто енергента или воде у индустријском постројенију. Нужно је да је за свако мјерно мјесто потрошње енергента или воде задужена особа за праћење и анализу. Једна особа може пратити и анализирати потрошњу за више ETC-ова.

Фонд на основу података од стране крајњег корисника креира објекат или комплекс објеката индустријског постројенија у SUE-у, unosi основне податке о индустријском постројенију како слједи:

- Назив индустријског постројенија/произвођача
- Адреса
- Корисна површина објекта/објеката
- Кантон
- Град/опћина
- Опис дјелатности
- Контакт подаци одговорне особе

Праћење и анализа потрошње се проводи на годишњем нивоу, а подаци које се unose по мјерном мјесту су слједећи:

- Мјерно мјесто (ETC) за утрошену енергију
За сваки енергент који се користи у индустријском постројенију Administrator sistema креира мјерна мјеста. Крајњи корисник, тј. енергијски menadžer испред индустријског постројенија/великог потрошача дужан је unositi ukupan iznos потрошене енергије у датој календарској години.
- Мјерно мјесто (ETC) за произведену енергију
За сваки енергент који се произведе у индустријском постројенију или помоћном објекту administrator sistema креира мјерна мјеста. Крајњи корисник, тј. енергијски menadžer unosi ukupan iznos произведене енергије у датој календарској години.
- Мјерно мјесто (ETC) за производни излаз

Обзиrom да се у индустријским постројенијима/објектима највише енергије троши због производног процеса потребно је довести у везу производни излаз (količina произведених јединица, нпр. тона челика, површина произведених прозора, m³ дрвне граде итд.) и потрошњу енергије. Уколико се то не учини, не могу се интерпретирати узроци годишњих варијација потрошње енергије, тј. не може се правилно израчунати енергијски индекс performansi (EnPI). Највећи проблем приликом unosa производног излаза jeste да у већини случајева производна постројенија производе палету производа. У том случају потребно је свести годишњу комбинацију

произведених količina na jednu, statistički mjerodavnu količinu, ili kao proizvodni izlaz koristiti novčane vrijednosti proizvedених jedinica.

2.8.3 U sektoru javnih usluga (vodosnabdijevanje i javna rasvjeta)

Pored vodosnabdijevanja i javne rasvjete, u skladu sa potrebama i zahtjevima za praćenje potrošnje energije i u drugim tipovima javnih usluga adekvatni moduli informacionog sistema se mogu razviti ili proširiti.

Postrojenja za vodosnabdijevanje

Praćenje i analiza potrošnje vode i energije je osnovna aktivnost u upravljanju energijom u postrojenjima za vodosnabdijevanje. Nužno je da je za svako mjerno mjesto potrošnje energenta ili vode zadužena osoba za praćenje i analizu. Jedna osoba može pratiti i analizirati potrošnju za više ETC-ova.

U slučaju postrojenja za vodosnabdijevanje ETC se odnosi na mjerna mjesta pumpnih stanica. Potrebno je da korisnik/energijski menadžer na mjesečnom nivou unosi podatke po sljedećim mjernim mjestima:

- Mjerno mjesto za isporučenu količinu vode
Korisnik/energijski menadžer unosi na mjesečnom nivou količinu isporučene vode.
- Mjerno mjesto za utrošenu električnu energiju
Ovo mjerno mjesto se odnosi na električnu energiju koja je utrošena na isporuku vode. Korisnik/energijski menadžer je dužan unijeti podatke o potrošnji električne energije na mjesečnom nivou.

Mjerna mjesta je potrebno kreirati za svaku pumpnu stanicu, odnosno za sve prateće sisteme koji su u funkciji predmetnog postrojenja za vodosnabdijevanje (npr. postrojenje za kondicioniranje vode).

Na osnovu unesenih podataka može se izračunati indeks energijske efikasnosti, tj. količina utrošene energije po jedinici isporučene vode. Takođe, administrator sistema unosi podatke po postrojenju za vodosnabdijevanje kako slijedi:

- Naziv postrojenja/proizvođača
- Adresa
- Korisna površina objekta/objekata
- Kanton
- Grad/općina
- Opis postrojenja sa tehničkim podacima
- Kontakt podaci odgovorne osobe

Javna rasvjeta

Praćenje i analiza potrošnje energije je osnovna aktivnost u upravljanju energijom za sisteme javne rasvjete. Sistem javne rasvjete se kreira kao skup ETC-ova. Potrošnja se prati i analizira za svako mjerno mjesto električne energije sistema javne rasvjete.

Nužno je da je za cjelokupan sistem javne rasvjete, koja se sastoji od jednog ili više mjernih mjesta električne energije zadužena osoba za praćenje i analizu.

Administrator sistema na osnovu podataka od strane krajnjeg korisnika/energijskog saradnika kreira sistem javne rasvjete u SUE-u sa pripadajućim mjernim mjestima električne energije. Pored mjernih mjesta, Administrator sistema unosi i ostale podatke, kako slijede:

- Naziv općine
- Adresa
- Kontakt osoba za javnu rasvjetu ispred općine
- Odgovarajuće tehničke podatke o javnoj rasvjeti
- Ostale relevantne podatke

2.8.4 Distributeri energenata, operatori distributivnih sistema i snabdjevači energije

Distributeri energenata, operatori distributivnih sistema i snabdjevači energije mogu pratiti i analizirati distribuciju energije unosom adekvatnih podataka u SUE. Nužno je da svaki distributer energenata, operator distributivnih sistema i snabdjevač energije ima najmanje jednu zaduženu osobu/energijskog menadžera za unos podataka, praćenje i analizu isporučene energije po strukturi krajnjih potrošača, kategoriji i vrsti potrošnje na godišnjem nivou.

Energijski menadžer zadužen je za unos podataka o distribuiranoj energiji prema krajnjim potrošačima za odgovarajuću kalendarsku godinu. U tu svrhu administrator sistema kreira mjerno mjesto za svaki pojedinačni energent. Pored mjernog mjesta, administrator sistema unosi i jednokratne podatke o distributeru energenata/operatora ili snabdjevača energijom kao što su:

- Naziv operatora/distributera/snabdjevača
- Adresa
- Kanton
- Grad/općina
- Opis djelatnosti/Opis postrojenja sa tehničkim podacima
- Kontakt podaci odgovorne osobe
- Ostale relevantne podatke

Gore navedene podatke administrator sistema dobija od odgovorne osobe.

3. Planiranje, provedba i analiza mjera povećanja energijske efikasnosti

Podaci uneseni u SUE daju mogućnost učesnicima u sistemu upravljanja energijom definisanje potencijala i planiranje povećanja energijske efikasnosti.

3.1. Planiranje mjera povećanja energijske efikasnosti

Osnova za planiranje mjera povećanja energijske efikasnosti je praćenje potrošnje kojom se definišu kritična mjesta i potencijali poboljšanja.

Da bi se definisalo početno stanje, a naknadno bila moguća valorizacija učinka mjera, nužno je definisati početne, odnosno, referentne uslove.

Referentna potrošnja energije i/ili vode je količina potrošene energije i/ili vode pri referentnim uslovima prije provedbe mjere za poboljšanje energijske efikasnosti, koja se koristi kao osnova za usporedbu u određivanju budućih ušteda energije i/ili vode.

Administrator sistema, energijski menadžer koordinator i provoditelj energijskog pregleda s odgovarajućim pristupom podacima u SUE-u, mogu na osnovu podataka u SUE-u, predefinisanih filtera i izvještaja dizajniranog u tu svrhu definisati referentnu potrošnju energenata i vode.

Načela odabira referentne potrošnje za pojedini ETC:

- Referentna potrošnja se određuje za svako mjerno mjesto zasebno;
- Ako u potrošnji energenata ili vode po mjernom mjestu u posljednje tri godine nije bilo značajnijih odstupanja referentna potrošnja je prosjek potrošnje u posljednje tri godine;
- Ako je u potrošnji energenata ili vode po mjernom mjestu u posljednje tri godine bilo značajnijih odstupanja kao referentna potrošnja se može uzeti potrošnja u jednoj godini ili prosječna potrošnja više godina u posljednjih 5 godina korištenja zgrade;
- Referentni trošak je umnožak referentne potrošnje s jediničnim cijenama s posljednjeg računa za energent i vodu za svako mjerno mjesto posebno.

Načelo definisanja referentne potrošnje za grupu objekata:

- Na temelju podataka s računa za energente i vodu, referentna potrošnja određuje se kao prosjek potrošnje posljednje tri (3) godine.

U svrhu ocjene energijskog svojstva ETC-a važno je definisati baznu i ciljanu potrošnju kao:

- Potrošnju odabranu kao početno stanje; opisuje zatečeni nivo energijske efikasnosti, odnosno stanje bez opterećenja – bazna potrošnja.
- Potrošnju odabranu kao realan i dostižan cilj; opisuje šta se želi postići uspostavom sistema za upravljanje energijom – ciljana potrošnja.

3.2. Provedba mjera povećanja energijske efikasnosti

Na temelju referentne potrošnje i planova povećanja energijske efikasnosti na ETC-ima definišu se mjere koje se dijele:

- Mjere poboljšanja energijskih karakteristika zgrade;
- Mjere upravljanja energijom.

3.2.1. Mjere poboljšanja energijskih karakteristika zgrade

- Poboljšanje toplotnih karakteristika vanjske ovojnice;
- Poboljšanje energijskih karakteristika sistema grijanja prostora;
- Poboljšanje energijskih karakteristika sistema hlađenja prostora;
- Poboljšanje energijskih karakteristika sistema ventilacije i klimatizacije;
- Poboljšanje energijskih karakteristika sistema pripreme potrošne tople vode;
- Poboljšanje energijskih karakteristika sistema potrošnje električne energije – rasvjeta, uređaji i ostali potrošači;
- Poboljšanje energijskih karakteristika specifičnih podsistema;
- Analiza mogućnosti zamjene energenta ili korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju toplinske i/ili električne energije;
- Poboljšanje sistema regulacije i upravljanja;
- Poboljšanje sistema vodosnabdjevanja i potrošnje energije i vode.

3.2.2. Mjere upravljanja energijom

- Edukacijske i promotivne aktivnosti;
- Uspostava sistema praćenja potrošnje energije i vode;
- Mjesečno praćenje potrošnje:
 - Sedmično praćenje potrošnje;
 - Satno praćenje potrošnje;
- Uspostava sistema upravljanja potrošnjom energije:
 - Ugovaranje tarifnih modela otkupa energenata i vode;
 - Revizija zakupljenih snaga uređaja za otkup energenata i vode;
 - Dinamika uključivanja potrošača;
- Sukcesivna zamjena potrošača energenata i vode efikasnijim u okviru redovitog održavanja.

3.3. Analiza mjera povećanja energijske efikasnosti

Uštede mogu biti procijenjene i mjerene. Mjerene uštede se određuju CUSUM metodom grafičke analize u SUE-u.

3.3.1. CUSUM metoda grafičke analize u SUE-u

Verifikacija ostvarenih ušteda obilježava završni korak u upravljanju energijom, te implementiranju mjera energijske efikasnosti. Za sve provedene mjere potrebno je izmjeriti, te proračunati ostvarene uštede kako bi se dobio stvaran uticaj na potrošnju energije u promatranom ETC-u. Za vrednovanje ostvarenih ušteda koristi se metoda CUSUM grafa, odnosno analiza grafom kumulativnog zbira. CUSUM graf koristi neovisne varijable o kojima ovisi potrošnja energije i vode. Verifikacija metodom CUSUM grafa provodi se prema periodima očitavanja brojala od strane dobavljača/opskrbljivača energenata koji se jedino smatraju relevantnima.

Koraci verifikacije:

- Definisanje bazne ili referentne potrošnje u ovisnosti o nezavisnoj varijabli.
Definiše se godina bazne ili referentne potrošnje za što se koristi E-T kriva. Definiše se i nezavisna varijabla (vanjska temperatura, grijana površina, stepen-dan) koja mora biti u ovisnosti s potrošnjom.
- Definisanje režima potrošnje i popratnih jednačina pravaca E-T krive (linearna regresija).

Дефинише се лјетни/зимски/пријелазни режим у зависности од неовисној варијабли (нпр. зимско раздобље за средње мјесечне ванјске температуре мање од 16 °C и лјетно раздобље за средње мјесечне ванјске температуре веће од 16 °C). За свако раздобље мора постојати утврђена међуовисност између потрошње и независна варијабле, обично дефинисана једначинама правца појединих раздобља.

– Прикупљање података о потрошњи и неовисној варијабли након имплементације мјера повећања енергијске ефикасности.

Уштеде није довољно само навести, већ их треба и бројчано квантификирати. Идући корак CUSUM анализе дефинише прорачун потрошње и остварених уштеда. Ваžno је напоменути да, уколико су уштеде остварене, приказане вриједности имају негативан предзнак.

– Прорачун потрошње остварених уштеда.

За прорачун потрошње остварених уштеда дефинишу се појмови периода анализе, очитане и претпостављене потрошње који су детаљније описани у наставку.

Period analize – означава период очитанја потрошње енергије и неовисне варијабле.

Očitana potrošnja [kWh] – означава потрошњу енергије према računima добивенима од стране добavljača/opskrbljivača.

Pretpostavljena potrošnja [kWh] – означава колика би се потрошња енергије остварила у базној години за увјете које је варијабла имала у наредним годинама.

Вриједности варијабли оне године у којој желимо верифицирати уштеде уносе се у једначину правца дефинисаних режима базне године. Нумерички, уштеда је исказана негативном вриједношћу kWh, док се графички уштеда очитава као удаљеност од тачке интереса на Y оси до нуле.

Прilikом анализе потребно је обавезно навести ниво поузданости од 95% за нагиб правца и одсјецак једначине правца (linearne regresije).

Примјер: Прати се потрошња топлотне енергије у зависности од ванјској температури у раздобљу 2013. и 2014. године, с тим да је крајем 2013. године имплементирана мјера енергијске ефикасности. Желја је верифицирати уштеде у 2014. години. Из E-T криве 2013. године računaju се двије једначине правца, за лјетно и зимско раздобље:

Zimsko razdoblje $E=a*T+b$ [kWh], gdje je:

a – коефицијент смјера правца, односно нагиб правца

b – одсјецак који правец одређује на Y-оси, односно ordinati

T – неовисна варијабла, у овом примјеру ванјска температура

Ljetno razdoblje $E=0$ [kWh]

За коефицијенте *a* и *b* потребно је обавезно изразити ниво поузданости од 95%.

Pretpostavljena potrošnja [kWh] добива се уврштавањем вриједности варијабле *T* за 2014. годину (односно, за ону годину у којој се желе верифицирати уштеде) у једначину правца E-T криве за 2013. годину (односно, базну годину).

Razlika [kWh] – означава разлику између очитане и претпостављене потрошње.

CUSUM [kWh] – означава сумарне акумулиране уштеде, односно суму вриједности *razlike* и претходне *CUSUM* вриједности.

4. Упуте за слање рачуна и очитанја далјинским путем у SUE (SUE remote 2.0)

4.1. Pregled

Систем за енергијски манаџмент као базу података користи Oracle. Систем за далјинско слање очитанја бројила и рачуна ради на начин да се клијентска апликација DataSuppliera (добavljaч енергената, рачуна, података о далјинским очитанјима) споји на Oracle shemu која јој је додijелjena те позивом PL/SQL procedura и функција шаље податке у систем.

Procedura slanja podataka sastoji se od sljedećih koraka:

1. Spajanje na Oracle bazu
2. Autorizacija na sistem za energijski management
3. Slanje podataka
 - Slanje podataka o далјинским очитанјима
 - Slanje podataka o računima
 - Slanje podataka o stavkama računa

Slanje podataka o далјинским очитанјима је независно од слања података о računima i stavkama računa.

4.2. Spajanje na Oracle bazu

Spajanje na Oracle bazu се договара с мрежним IT administratorom који успоставља VPN konekciju или неку другу методу мрежног приступа Oracle serveru.

Administrator Oraclea mora kreirati Oracle usera na kojeg će se DataSupplier spajati. Oracle user mora dobiti grant na rolu REMOTE_1. Ta rola ima select pristup na VREMOTE_% viewove i execute rolu na remote paket.

DataSupplier će na raspolaganje dobiti Oracle shemu s pristupnim podacima.

sqlplus datasupplier_oracle_user/password@oracledatabase

Nakon spajanja na Oracle shemu потребно је извршити ауторизацију на SUE систем за енергијски менаџмент.

4.3. Autorizacija na SUE sistem

Систем је концепиран на начин да након што се клијентска апликација DataSuppliera улогира на Oracle, мора додатно ауторизирати путем позива PL/SQL procedure.

exec remote.authorize_datasupplier('datasupplier_login', 'password', 'BA');

Nakon ovoga dobiva se pravo na slanje i čitanje podataka s mjernih mjesta koje su dodijeljeni DataSupplieru. Npr.

select * from vremote_meters;

4.4. Slanje podataka

Slanje далјинских очитанја

Slanje podataka се врши позивањем функције (не procedure!) remote.reading_send:

Кратки примјер слања је слjedeћи:

sqlplus testremote/testremote@testdatabase

exec remote.authorize_datasupplier('test', 'test', 'BA');

```

declare
l_mtrd number;
begin
l_mtrd:=remote.reading_send (5381942, 'BA-71120-0003-1, null, to_date('2.2.2013','DD.MM.YYYY'), 1527, null,null,null,null,
null, null, null, 17);
end;
select * from vremote_meters where meter_id=5381942;
select * from vremote_meter_readings where meter_id=5381942;
select * from vremote_meter_counters where meter_id=5381942;

```

Pritom je potrebno znati METER_ID mjernog mjesta u SUE sistemu te SUE šifru objekta na kojem se mjerno mjesto nalazi. Povratna informacija je ID očitavanja dodijeljen (prilikom primanja podataka) u SUE-u.

Prilikom slanja očitavanja moraju se poslati svi brojači koji se prate, dok ostali moraju imati vrijednost null!

BITNA NAPOMENA: U slučaju slanja očitavanja koje je već uneseno sistem će baciti exception, od dobavljača podataka se očekuje da prate koje su podatke poslali i da šalju samo nove podatke. (U slučaju slanja promjena, potrebno je prvo obrisati postojeći podatak pa poslati novi.) Slanje prevelike količine već poslanih podataka nepotrebno opterećuje sistem.

4.5. Slanje računa

Računi se šalju na način da se prvo pozove procedura bill_send_start (nema parametara), nakon nje se jednom zove bill_send_header, te više puta bill_send_data (stavke računa). Na kraju popisa stavki poziva se bill_send_commit ili bill_send_rollback, nakon čega slijedi ponovo bill_send_start.

Primjer slanja:

```

declare
new_bill_id number;
begin
remote.authorize_datasupplier('test','test','BA');
remote.bill_send_start;
remote.bill_send_header(5381942,'BA-71120-0003-1','Plin',
'Heat',1061449,to_date('3.1.2011','DD.MM.YYYY'),to_date('5.2.2011','DD.MM.YYYY'),1,2011,'05521203-04',121);
remote.bill_send_data('Heating',51,2,25);
remote.bill_send_data('LeasedPower',150,0,23,25);
new_bill_id:=remote.bill_send_commit;
end;

```

Prvo je potrebno autorizirati se na sistem, to je potrebno napraviti samo jednom.

Prije slanja svakog računa potrebno je pozvati proceduru bill_send_start, ona vrši *rollback* bilo kakvih otvorenih transakcija, te priprema neke varijable za prijem računa i ne sadrži nikakve parametre.

Procedura provjerava da li je izvršena autorizacija na sistem.

Nakon toga se šalje zaglavlje računa te nakon nje se šalju stavke jedna po jedna.

Na kraju poslanih stavki poziva se bill_send_commit koji vraća *BILL_ID* novokreiranog računa, kojeg je moguće vidjeti pomoću:

```
select * from vremote_bills_headers where bill_id=<BILL_ID>;
```

```
select * from vremote_bills_data where bill_id=<BILL_ID>;
```

Za nastavak slanja podataka o računima ponovno se poziva procedura send_bill_start.

5. Izvještaj o godišnjoj potrošnji energenata i vode za javni sektor

Izvještaj se kreira na osnovi zadanih parametara u SUE-u.

Izvještaj mora sadržavati sljedeće parametre:

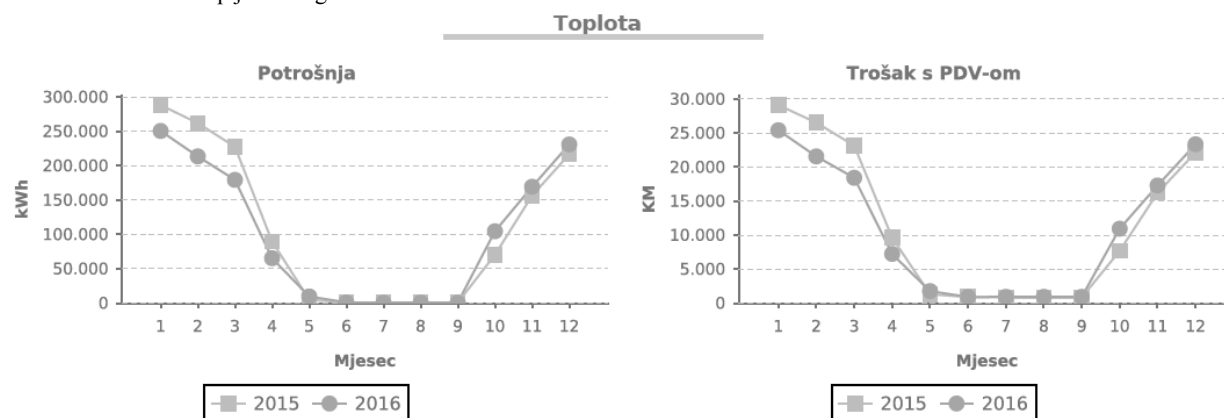
- Raspon godina – godina tražena izvještajem – prošla godina
- Godina od – godina za koju se izvještava
- Godina do – godina za koju se izvještava

Slika 1. Primjer odabira parametara za izvještavanje u SUE-u.

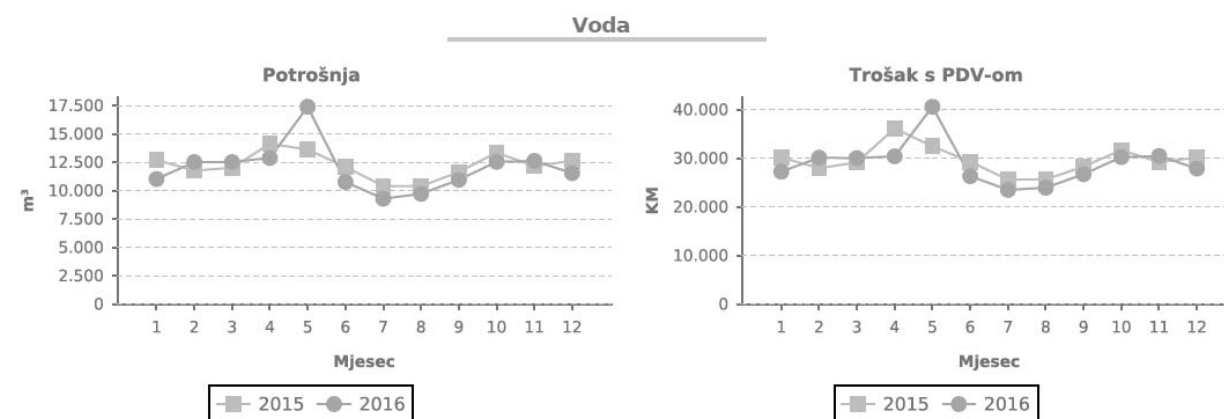
Svaki izvještaj šalje se elektronskim putem u .pdf formatu (lijeva ikonica na slici 1.).

Tačnim odabirom parametara dobijaju se sljedeći podaci za objekte sa unesenim računima:

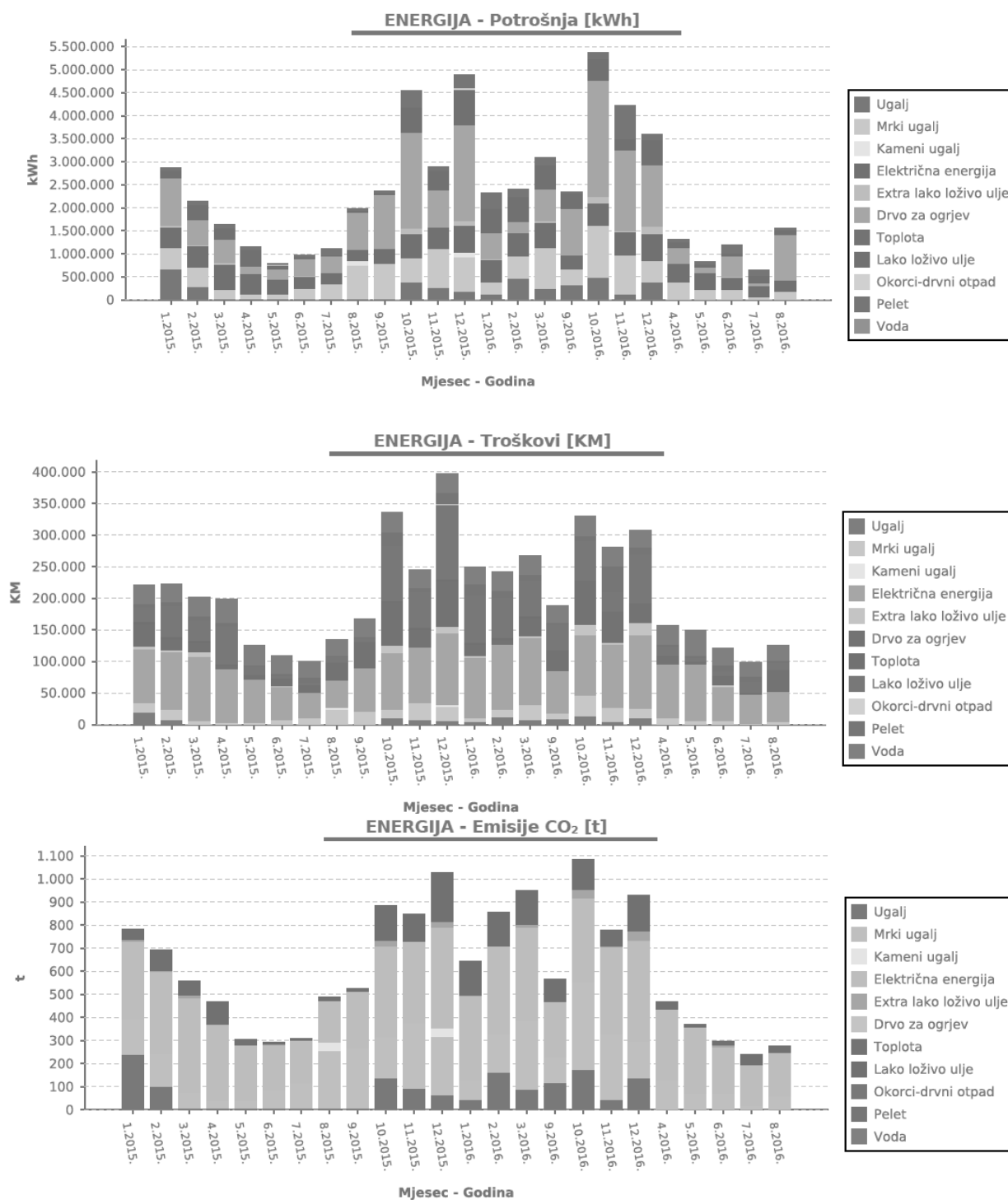
- Početna stranica izvještaja, koja sadrži:
 - Opis odabranih objekata (naziv objekta, lokacije, grupe objekata, etikete);
 - Odabrani raspon godina;
 - Datum;
 - Korisne površine zgrade Ak [m²];
 - Ukupan broj korisnika i zaposlenika;
 - Pregled vrsta objekata (razvedeno po vrsti objekata);
 - Broj računa na objektu ili objektima;
- Godišnja potrošnja energenata i vode, koja sadrži:
 - Potrošnju u mjernim jedinicama pojedinog energenta i vode;
 - Godišnje troškove po energentu [KM];
 - Godišnje emisije CO₂ [t];
 - Indikatore potrošnje energije i vode, emisije i pripadajuće troškove po jedinici korisne površine po godini;
 - Popratne grafičke prikaze poređenja mjesečno utrošene energije i vode u mjernim jedinicama energenta za relevantne godine, za svaki zastupljeni energent i vodu (Primjer Slika 1. i 2.);
 - Popratne grafičke prikaze poređenja mjesečnih troškova energije i vode sa PDV-om za relevantne godine, za svaki zastupljeni energent i vodu.



Slika 1. Lijevo: Grafik mjesečno potrošene toplotne energije [kWh] za 2015. i 2016. god. Desno: Grafik pripadajućih mjesečnih troškova [KM] utrošene toplotne energije za 2015. i 2016. god.



Slika 2. Lijevo: Grafik poređenja mjesečno potrošene vode [m³] za 2015. i 2016. god. Desno: Prikaz pripadajućih mjesečnih troškova [KM] utrošene vode za 2015. i 2016. god.



Slika 3. Grafik mjesečno potrošene energije [kWh], troškova [KM] i emisija [tCO₂], naznačeno po energentu.

Prilog 3

Komponenta 4 - Energijski certifikati zgrada

1. Uvod

Komponenta Energijski certifikati zgrada (REC) je sastavni dio Informacionog sistema energetske efikasnosti FBiH, a predstavlja internet platformu softverske aplikacije izrađenu u svrhu kreiranja baza podataka o energijskim karakteristikama zgrada, generisanja i izdavanja energetskih certifikata zgrada, prikupljanja i kreiranja baza podataka o ovlaštenim osobama za provođenje programa obuke, ovlaštenim osobama za provođenje energijskih audita, ovlaštenim osobama za energijsko certificiranje zgrada, kreiranja baza podataka i upravljanja

podacima o neovisnoj kontroli energijskih audita i energijskih certifikata, dostave izvještaja o provedenim programima obuke, dostave izvještaja o provedenim energijskim auditima zgrada, i dostave izvještaja o neovisnoj kontroli energijskih audita i energijskih certifikata.. REC-u mogu pristupiti registrirani i neregistrirani korisnici, u skladu sa ovlastima.

Neregistrirani korisnici mogu pristupiti REC-u putem web stranice FMPU i to: izvodu iz registra ovlaštenih osoba koje provode energijske audite i/ili energijsko certificiranje zgrada, pristup izvodu iz registra ovlaštenih osoba za provođenje programa obuke i izvodu iz registra energijskih certifikata zgrada javne namjene.

Softverska aplikacija za registrirane korisnike omogućuje unos, izmjenu i brisanje podataka ovisno o ulozi koju ima korisnik aplikacije i procedurama vezano za određeno korištenje istog. Generisanje i ispis energijskih certifikata vrši se isključivo u okviru komponente REC koja je sastavni dio Informacionog sistema energetske efikasnosti u Federaciji Bosne i Hercegovine.

2. Organizacija i poslovni procesi te poslovne uloge korisnika koji sudjeluju u procesu i aplikaciji komponente REC-a

2.1 Organizacijske jedinice i uloge

Organizacijska jedinica koja djeluje u procesu unosa i pohrane podataka o energijskim certifikatima zgrada određena je Pravilnikom o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta Federalnog ministarstva prostornog uređenja, a to je Sektor za obnovu i zaštitu nacionalnih spomenika i energetske efikasnost u zgradarstvu – Odsjek za energetske efikasnost.

Poslovne uloge koje učestvuju u poslovnom procesu su:

- **Administrator** – usposlenik Federalnog ministarstva prostornog uređenja koji administrira i REC-om,
- **Ovlaštena osoba za energijske audite i/ili energijsko certificiranje** (Korisnik) – ovlaštena osoba može biti ovlašteno fizičko lice ili imenovana osoba u ovlaštenom pravnom licu, koje ima ovlaštenje ministra Federalnog ministarstva prostornog uređenja, (u daljem tekstu ministar FMPU), za provođenje energijskih audita i/ili energijsko certificiranje zgrada, u skladu sa Uredbom o uslovima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada ("Službene novine Federacije BiH", broj 87/18).
- **Nosioci programa obuke** – ovlaštene pravne osobe od strane ministra FMPU koji unose podatke o završenom programu i usavršavanja, u skladu sa Uredbom o uslovima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada ("Službene novine Federacije BiH", broj 87/18).
- **Komisija za nezavisnu kontrolu** provođenja postupka energijskih audita i energijskih certifikata (Nezavisna kontrola), – koju rješenjem imenuje ministar FMPU. Nezavisna kontrola ima za cilj ocjenu ispravnosti provedenih postupaka i rezultata energijskog audita i predloženih mjera za poboljšanje energetske efikasnosti u zgradarstvu, ispravnosti izdatih energijskih certifikata zgrada, u skladu sa Uredbom o provođenju energijskih audita i izdavanju energijskog certifikata ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18).

3. Poslovni procesi koje podržava komponenta REC-a za registrirane korisnike

1. Program obuke
2. Izdavanje ovlaštenja
3. Provođenje energijskih audita i/ili energijsko certificiranje zgrada
4. Nezavisna kontrola energijskih audita i energijskih certifikata

1. Program obuke – usavršavanje

1. Svrha poslovnog procesa Programa obuke je uspostava baze podataka o polaznicima Programa usavršavanja. Nosioc programa obuke u Informacioni sistem unosi podatke o polaznicima Programa usavršavanja (ime i prezime, struka i datum) i ima pravo uvida u svoje podatke.

2. Izdavanje ovlaštenja

2. Svrha poslovnog procesa izdavanja ovlaštenja je uspostava registra ovlaštenih osoba za provođenje Programa obuke, i ovlaštenih osoba za provođenje energijskih audita i/ili energijskog certificiranja zgrada. Federalno ministarstvo prostornog uređenja zaprima zahtjeve pravnih ili fizičkih lica i u skladu sa Uredbom o uslovima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18), ministar FMPU izdaje rješenje o ovlaštenju, rješenje o obnovi, rješenje o izmjeni ovlaštenja, ili rješenje o oduzimanju ovlaštenja pravnim ili fizičkim licima. Administrator u Federalnom ministarstvu prostornog uređenja kreira korisničke račune za pristup javnom dijelu sistema Komponente REC-a, ukoliko račun nije kreiran.

3. Provođenje energijskih audita i/ili energijsko certificiranje zgrada

3. Poslovni proces provođenja energijskih audita i/ili energijsko certificiranje zgrada omogućuje ovlaštenim osobama unos izvještaja o energijskom auditu zgrada i generisanje energijskih certifikata zgrada. Imenovana osoba u ovlaštenom pravnom licu ili ovlašteno fizičko lice unosi podatke o energijskom auditu ili unosi direktno podatke iz aplikacije za proračun u okviru energijskog pregleda zgrade, u "formular za dostavu izvještaja o energijskom auditu", kreiran unutar Komponente REC-a. Nakon unosa podataka o energijskom auditu podaci se smještaju u bazu podataka, a potom zaključavaju i može ih otključati samo administrator u Federalnom ministarstvu prostornog uređenja. Ovlaštena osoba ima pravo uvida samo u svoje podatke. Nakon uspješnog unosa podataka iz izvještaja o energijskom auditu sistem generiše energijski certifikat koji je smješten u registar energijskih certifikata pod jedinstvenim identifikacijskim brojem (ID broj energijskih certifikata). Nakon unosa podataka iz energijskog audita i generisanjem energijskog certifikata putem sistema REC-a ovlašteno lice za energijsko certificiranje dobiva obavijest putem mail-a ili porukom informaciju da je energijski certifikat generisan i spreman za preuzimanje i print.

4. Nezavisna kontrola energijskih audita i energijskih certifikata

4. Svrha ovog poslovnog procesa je provedba i upravljanje podacima Nezavisne kontrole energijskih audita i izdanih energijskih certifikata. Administrator u Federalnom ministarstvu prostornog uređenja, Komisiji za nezavisnu kontrolu, u skladu sa posebnim propisom koji reguliše ovu oblast, dostavlja dodijeljene energetske certifikate čije energetske audite treba kontrolisati. Izvještaj o

izvršenoj kontroli energijskih audita i energijskih certifikata za svako ovlašteno pravno/fizičko lice, Komisija za nezavisnu kontrolu unosi direktno u REC, komponentu Informacionog sistema FBiH.

Komisija za nezavisnu kontrolu ima pravo uvida samo u dodijeljene certifikate za kontrolu.

Tabela prikazuje sudjelovanje poslovne uloge u određenom procesu.

Proces Poslovna uloga	Proces 1	Proces 2	Proces 3	Proces 4
Administrator	x	x	x	x
Korisnik – ovlaštena pravna/fizička lica			x	
Nosioc Programa obuke	x			
Nezavisna kontrola				x

Tabela 1. Poslovni procesi i Poslovne uloge učesnika u REC-u

3 Funkcionalnost informacionog sistema Komponente REC-a

3.1 Kako pristupiti sistemu?

Pristup Informacionom sistemu energijskih certifikata omogućen je preko Internet auditnika instaliranog na računaru (npr. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge itd.), za prvi pristup unoseći link za aplikaciju REC-a.

Prijava u sistem je u ograničenom obimu moguća za neregistrirane korisnike bez šifre, a za registrirane korisnike, dobivanje šifre kroz procese ishodovanja određenog ovlaštenja od Federalnog ministarstva prostornog uređenja, uz koju je omogućen pristup procesima u skladu sa tabelom 1.

Unosom korisničkog imena i šifre, ovlašteni korisnik pristupa aplikaciji.

4. Početna strana aplikacije – opis funkcija modula

Za pristup aplikaciji kao ovlaštena osoba pristupa se biranjem iz alatne trake "ovlaštene osobe", a nakon toga se bira opcija, u ovisnosti da li se pristupa kao imenovana osoba u ovlaštenom pravnom licu ili kao ovlašteno fizičko lice.

Početna stranica aplikacije sadrži opšte informacije ovlaštene osobe. Na početnoj stranici većinu podataka nije moguće mijenjati nego su oni informativni. Informativne podatke može mijenjati samo Federalno ministarstvo prostornog uređenja.

Osim opštih podataka ovlaštene osobe, na početnoj stranici su prikazana ovlaštenja trenutno evidentirane ovlaštene osobe. Ovlaštenja su prikazana u kartici Ovlaštenja, a imenovana osoba, odgovorna osoba i zaposlenici u kartici Uposleni.

Ukoliko je u aplikaciju prijavljen uposlenik ovlaštenog pravnog lica, ovlaštenog za obavljanje energijskih audita i/ili energijsko certificiranje, a koji je član Komisije na neovisnu kontrolu koju provodi Federalno ministarstvo prostornog uređenja, podaci početne stranice su podijeljeni u kartice Auditor i/ili Certifikator i Kontrolor. Otvaranjem početne stranice aplikacije uvijek će se automatski otvoriti kartica Auditor i/ili Certifikator, a za prikaz podataka kontrolora mora se odabrati kartica Kontrolor. Početna stranica aplikacije se prikazuje sa svakom prijavom u sistem ili odabirom komande "**Početak**" koja se nalazi na alatnoj traci.

4.1. Nosioci Programa obuke

U aplikaciji Informacioni sistem energijskih certifikata vodi se evidencija polaznika Programa obuke i to: programa osposobljavanja i programa usavršavanja. Programi osposobljavanja su jedan od uslova za obavljanje djelatnosti energijskih audita i/ili certificiranja kao i uslov za obavljanje djelatnosti kontrole energijskih audit i/ili certifikata. Evidenciji polaznika programa obuke pristupa se preko alatne trake komandom "**Edukacije**", nakon čega se otvara ekran sa podacima o polaznicima obuke, završenim modulima obuke i naziv nosioca obuke.

Iz tabličnog prikaza je vidljiv posljednji završeni stepen programa osposobljavanja, odnosno modula. Ukoliko se polaznik ne nalazi u tabličnom prikazu, polaznik nema završen minimalno Modul 1. Nosioc programa obuke u tabličnom prikazu polaznika vidi sve polaznike, ali ne vidi kod kojeg je nosioca pojedino fizičko lice završila modul 1 i modul 2 (nosioc obuke je vidljiv ukoliko se radi o nosiocu obuke prijavljenog korisnika).

Za detaljan uvid u podatke polaznika obuke koristi se tipka "**Uredi**" ili dvostruki klik miša na polaznika.

Tom prilikom se otvara ekran sa podacima o svakom završenom modulu (Modul 1 i 2) i podaci o obavljenom Modulu 3 – programu usavršavanja za svakog polaznika.

Nosioc programa obuke ima obavezu dostavljati izvještaje o izvršenom programu usavršavanja na način da unosi podatke o polazniku na način da otvara opciju "**Novi M3**"

Program osposobljavanja:

Komandom "**Novi polaznik**", otvara se forma za unos općih podataka polaznika i podataka o završenom Modulu 1 programa osposobljavanja.

Modul 2 programa osposobljavanja moguće je dodati samo polaznicima koji prethodno imaju završen Modul 1.

Nakon uspješno završene provjere znanja koju organizije FMPU u saradnji sa Nosiocem programa obuke, a u skladu sa Uredbom o uslovima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18), tehničko lice u Stručnom odboru dostavlja podatke Administratoru radi ažuriranja informacija o svakom uspješno završenom polazniku Programa osposobljavanja - o stručnim kvalifikovanim licima (Modul 1 ili Modul 2).

Administrator unosi podatke o stručnim kvalifikovanim licima Modul 1 ili Modul 2, datumu kada je polaznik položio dati modul iz programa osposobljavanja.

4.2. Program usavršavanja

Program usavršavanja moguće je dodati samo polaznicima koji prethodno imaju minimalno završen Modul 1, odnosno nalaze se u tabličnom prikazu Edukacije.

U tabličnom prikazu polaznika edukacije potrebno je odabrati polaznika i odabrati komandu "**Uredi**" ili odabrati polaznika dvostrukim klikom miša kako bi se otvorila forma sa podacima polaznika.

Ispod opštih podataka polaznika i podatka o završenim programima osposobljavanja nalazi se kartica Programi usavršavanja sa tabelom završenih programa usavršavanja.

Usavršavanje se dodaje komandom "**Novi M3**". Otvara se forma za unos podataka završenog programa usavršavanja.

4.3. Baza podataka zgrada

Aplikacija Informacioni sistem energijskih certifikata sadrži bazu zgrada odnosno samostalnih upotrebnih cjelina zgrade koju popunjavaju ovlaštene osobe za energijske audite i/ili energijsko certificiranje. Baza podataka zgrada sastoji se od osnovnih podataka o zgradi kao što su: naziv zgrade, naziv samostalne upotrebne cjeline, vrsta zgrade, adresa i katastarska čestica. Ovlaštene osobe za energijske audite zgrada unose podatke o zgradi u bazu podataka. Jednom dodanu zgradu u bazu podataka mogu koristiti sve ovlaštene osobe koje su korisnici aplikacije, ali ne mogu mijenjati podatke zgrade. Samo administrator aplikacije ima pravo izmjene podataka zgrade.

Kako ažurirati podatke zgrade?

Bazi zgrada pristupa se preko alatne trake odabirom "Zgrade". Zgrade su prikazane u tabličnom prikazu. Iz tabličnog prikaza je odmah vidljiv naziv i vrsta zgrade, adresa te katastarska čestica, općina i kanton. Zgradu je moguće pronaći pretraživanjem pomoću šifre zgrade ili podataka iz tabele. Za otvaranje podataka o zgradi koristi se dvostruki klik miša na zgradu.

Nakon toga, otvara se forma sa podacima zgrade. U formi se osim općih podataka zgrade (adresa, namjena postojeća/nova, općina, kanton) nalaze i podaci o nazivu projektanta zgrade, godine izgradnje i rekonstrukcije zgrade, klimatskoj regiji i lokaciji zgrade na karti (klikom na kartu definiše se geografska širina i dužina). Iz podataka zgrade moguće se vratiti na tablični prikaz svih zgrada klikom na tipku Zgrade koja se nalazi na dnu forme.

Kako dodati novu zgradu?

Potrebno je otvoriti bazu zgrada preko alatne trake komandom "**Zgrade**". Nova zgrada kreira se pomoću tipke Nova zgrada koja se nalazi ispod tabličnog prikaza svih zgrada. Otvara se forma za unos podataka zgrade. Potrebno je popuniti obavezna polja:

- Vrsta zgrade – iz padajućeg menija odabrati vrstu zgrade po namjeni
- Naziv – upisati naziv
- Adresa – upisati adresu
- Mjesto – upisati naziv i pokrenuti pretragu šifrnika
- Katastarska čestica i Katastarska općina – upisati podatke.
- Kanton

Moguće je popuniti i dodatna polja:

- Naziv samostalne upotrebne cjeline – upisati naziv samostalne upotrebne cjeline zgrade ako postoji
- Upisati podatke u polja Naziv pravnog i fizičkog lica projektanta glavnog projekta građevine
- Upisati podatke za godinu izgradnje ili zadnje rekonstrukcije

Geografska širina i dužina – podaci se automatski popunjavaju nakon odabira lokacije na karti. Podaci zgrade se spremaju odabirom komande "**Dodaj**". Novododana zgrada prikazuje se na vrhu tabličnog prikaza zgrada.

Kako označiti geografsku širinu i dužinu zgrade?

Geografska širina i dužina ne upisuju se u podatke zgrade već se odabiru postavljanjem oznake na kartu. Oznaka se na kartu postavlja lijevim klikom miša na željeno mjesto. Mjesto oznake se mijenja tako da se klikne na drugo željeno mjesto na karti. Kako bi se oznaka na kartu postavila što preciznije, kartu je moguće pomicati i zumirati. Karta se pomiče na način da se iznad karte pritisne lijeva tipka miša i držeći je i dalje pritisnutom pomiče se miš u određenom smjeru.

4.4. Pristup alatu "Energijski certifikati"

Energijskim auditima i/ili certifikatima pristupa se preko alatne trake klikom na "**Certifikati**". Energijski audit koji nemaju izdan energijski certifikat imaju status **U pripremi** te nemaju definisanu oznaku energijskog certifikata. Korisnik aplikacije ima uvid samo u energetske audite i/ili certifikate koje je izradio kao ovlašteno fizičko lice za energijske audite i/ili energetsko certificiranje ili koje je izradilo ovlašteno pravno lice za energijske audite i/ili energijsko certificiranje zgrada.

Kako unijeti novi izvještaj o energijskom auditu zgrade?

Prije izdavanja energijskog certifikata zgrade potrebno je napraviti energijski audit zgrade. Energijski audit nalaze se u tabličnom prikazu do kojih se dolazi preko alatne trake odabirom "**Certifikati**". Ispod tabele energetskih audita i certifikata nalazi se meni "**Novi energijski audit**" koja se koristi za kreiranje novog energetskog audita. Komandom "**Novi energijski audit**" otvara se forma za unos podataka novog energijskog audita.

U formi je potrebno odabrati složenost sistema, svrhu izdavanja, zgradu te dodatno XML datoteku za uvoz podataka iz aplikacije za proračun u okviru energijskog audita. Potrebno je popuniti slijedeće podatke:

- Složenost sistema – iz padajućeg odabira odabrati složenost sistema. Ovlaštenim osobama koje imaju ovlaštenje za energijske audite i certificiranje zgrada sa jednostavnim tehničkim sistemom u izborniku se nudi samo vrijednost Jednostavni.
- Svrha izdavanja – iz padajućeg odabira je potrebno odabrati svrhu izdavanja
- XML datoteka za uvoz podataka – pomoću akcije Odaberite datoteku moguće je odabrati XML datoteku ukoliko postoji spremljena na računaru.
- Šifra zgrade (ukoliko postoji), Vrsta zgrade, Naziv, Naziv samostalne upotrebne cjeline zgrade, Adresa, Mjesto, Općina, Kanton, potrebno je pretražiti zgradu u bazi zgrada upisivanjem podatka u jedno od polja.

Ukoliko zgrada ne postoji u bazi potrebno ju je kreirati pomoću komande "**Nova zgrada**".

Nakon toga, otvara se forma Energijski audit/certifikati sa podacima energijskog audita.

U gornjem dijelu forme prikazani su osnovni podaci zgrade kao što su naziv, vrsta i adresa, a ispod osnovnih podataka nalaze se podaci energijskog audita koji su podijeljeni u kartice podataka. Ukoliko je prilikom dodavanja novog audita pridružena XML datoteka u karticama podataka, automatski su popunjeni podaci preuzeti iz XML datoteke. Podaci iz XML datoteke spremljeni su u energijski audit te ih je moguće po potrebi izmijeniti. U energijskom auditu nije potrebno odmah popuniti sve podatke energijskog audita već ih je moguće unositi u više navrata. Kada se u energijski audit unese ili promijeni dio podataka te je promjene potrebno spremi komandom "**Spremi**".

Iz energijskog audita izlazi se klikom na tipku Energijski audit/certifikati na dnu forme ili klikom na određenu tipku alatne trake, npr. Početak.

Ako su napravljene izmjene u podacima, a podaci nisu spremljeni prilikom izlaska iz energijskog audita pojavljuje se sljedeća obavijest "**Prihvati**" potvrđuje se izlazak iz energijskog audita bez spremanja promjene podataka energijskog audita. Komandom "**Odustani**" korisnik ostaje u energijskom auditu te je omogućeno spremanje promjena pomoću tipke **Spremi**.

Ručni unos podataka u energijski audit je moguće višestruko unositi, mijenjati, brisati i spremati do trenutka izdavanja energijskog certifikata kada se podaci zaključavaju. Energijski audit nalaze se u tabličnom prikazu energijskih certifikata do kojih se dolazi preko alatne trake odabirom "**Certifikati**". U tabeli Energijski audit/certifikati potrebno je pronaći energijski audit i otvoriti ga pomoću tipke **Uredi** ili dvostrukim klikom miša na energijski audit.

Energijski audit u tabeli Energijski audit/certifikati imaju status **U pripremi**. Otvaranjem energijskog audita podaci energijskog audita se upisuju

- Podaci o zgradi/Energijski razred
- Građevinski dijelovi
- Termotehnički sistemi
- Proračunski parametri
- Energijske potrebe
- Obnovljivi izvori

Podaci se popunjavaju upisivanjem vrijednosti u polja, odabirom ponuđenih vrijednosti iz padajućih menija i označavanjem jedne ili više ponuđenih vrijednosti. Za svaki podatak je moguće upisati napomenu u polje "Napomena" koje se nalazi pokraj svakog polja sa podacima.

Podaci o zgradi/Energijski razred

U gornjem dijelu kartice upisuju se podaci vlasnika/Investitora nove zgrade, naručioca energijskog audita.

U drugom dijelu kartice nalaze se podaci za površinu zgrade, faktor oblika, klimatski podaci te podaci energijskog razreda zgrade.

Podaci se upisuju u polja ili se vrijednosti odabiru iz padajućih menija.

Odabirom vrijednosti u polju Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca, automatski se popunjava vrijednost u polju Klimatska regija. U polju Energijski razred na skali od A+ do G prema $Q_{H,nd}$ ne može se odabrati razred jer se on automatski izračunava ovisno o klimatskoj regiji i Specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje $Q_{H,nd}$ u skladu sa relevantnim propisom.

NAPOMENA: Polje Energijski razred prema $Q_{H,nd}$ će se popuniti tek nakon spremanja podataka odabirom "**Spremi**".

Polje "**Mjerodavna meteorološka stanica**" sadrži šifranik meteoroloških stanica, a pretražuje se upisivanjem naziva stanice. Dok se u polje upisuje naziv, ispod polja se nude stanice te je moguće odabrati jednu od ponuđenih stanica.

4.5. Baza podataka "Građevinski dijelovi"

Građevinski dijelovi zgrade podijeljena je na 2 grupe podataka:

- Građevinski dijelovi ovojnice zgrade
- Otvori i ostakljenje

Konstruktivski dijelovi zgrade

U "**Građevinski dijelovi ovojnice zgrade**" nalazi se koeficijenti prolaska toplote ovisno o građevinskom dijelu zgrade i koeficijent transmisivnog toplotnog gubitka $H_{tr,adj}$.

Koeficijenti prolaska toplote se upisuju za svaki građevinski dio zgrade u polje Koeficijent prolaska toplote.

Otvori i ostakljenje

U dijelu "**Otvori i ostakljenje**" upisuju se podaci za površinu i vrstu ostakljenja, vrstu okvira ostakljenja, zaštitu od sunca i koeficijent prolaska toplote, a ovisno o orijentaciji ostakljenja (sjever, jug, istok, zapad, sjeveroistok, sjeverozapad, jugoistok, jugozapad).

Orijentacije su upisane u tabelu, ali je moguće dodati i nove orijentacije ako je potrebno ili brisati postojeće ako ta orijentacija ne postoji.

Podatke za orijentaciju je moguće upisati i/ili izmijeniti ili obrisati. Odabirom menija otvara se forma za unos podataka ostakljenja.

Podaci se upisuju i spremaju u tabelu komandom "**Promijeni**".

Ispod tabele ostakljenja nalaze se polja

Izmjeren protok zraka ≤ 3 h-lzgrade bez uređaja za prisilnu ventilaciju i

Izmjeren protok zraka $\leq 1,5$ h-lzgrade s uređajem za prisilnu ventilaciju.

Termotehnički sistemi

Kartica Termotehnički sistemi sadrži podatke energijskog audita sistema grijanja, sistema hlađenja i audita sistema prisilne ventilacije i klimatizacije.

Podaci u kartici su podijeljeni u kartice:

- Podaci o termotehničkim sistemima zgrade
- Podaci o sistemu grijanja
- Podaci o sistemu hlađenja
- Podaci o zračnom sistemu prisilne ventilacije / klimatizacije

Podaci o termotehničkim sistemima zgrade

U "**Podaci o termotehničkim sistemima**" zgrade odabiru se načini grijanja zgrade, načini hlađenja zgrade i vrste ventilacije. Također se odabiru načini pripreme potrošne tople vode, izvori energije za grijanje i pripremu potrošne tople vode i izvori energije za hlađenje zgrade.

Ako u zgradi ne postoji sistem hlađenja ili je ventilacija prirodna, u tom slučaju u energijskom auditu se neće prikazivati "**Podaci o sistemu hlađenja**" i "**Podaci o zračnom sistemu prisilne ventilacije / klimatizacije**".

Kada je u polju Način hlađenja zgrade odabrana opcija **Nema**, ne prikazuje se "**Podaci o sistemu hlađenja**" i podatke nije potrebno unositi, a kada je u polju Vrsta ventilacije odabrana opcija **Prirodna**, ne prikazuje se kartica Podaci o zračnom sistemu prisilne ventilacije / klimatizacije i podatke nije potrebno unositi.

Ovisno o popunjenim podacima u **"Podaci o termotehničkim sistemima zgrade"**, preostaje popunjavanje podataka u karticama sistema grijanja, hlađenja i prisilne ventilacije / klimatizacije.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energetskeg audita do tada popunjene podatke moguće je spremiti pomoću tipke **"Spremi"**.

4.6. Baza sa podacima o sistemu grijanja

Podaci o sistem grijanja su radi preglednosti i olakšavanja unosa podataka podijeljeni na dodatne kartice sa podacima:

- Opći podaci
- Potrošnja energenata za grijanje
- Podsystem izmjene toplote
- Regulacija
- Podsystem razvoda

Predviđeno je da se prvo popunjavaju podaci u kartici Opći podaci jer se u kartici nalazi odabir vrsta uređaja za proizvodnju toplotne energije (peć, kotao, toplotna podstanica itd.), a ovisno o odabranim vrstama otvaraju se dodatne kartice podataka ili skrivaju postojeće.

Npr. ako se za vrstu uređaja označi samo Peć automatski se skrivaju kartice podataka Podsystem izmjene toplote, Regulacija i Posistem razvoda jer se ti podaci ne unose za peć.

Odnosno ako se npr. za vrstu uređaja označi Kotao i Dizalica toplote, automatski se otvaraju dodatni odabiri podataka Kotlovi i Dizalice toplote u kojima se upisuju podaci za kotlove odnosno dizalice toplote.

Dizalica toplote se dodaje odabirom komande **"Nova dizalica toplote"** u odabiru Dizalice toplote nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Podaci se spremaju pomoću komande **"Dodaj"**. Dizalica toplote se doda u tabelu, a podatke je moguće pregledati i/ili izmijeniti odabirom akcije.

Postupak dodavanja kotla je isti kao i za dizalice toplote. U odabiru Kotlovi, kotao se dodaje komandom **"Novi kotao"** nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Podaci se spremaju pomoću komande **"Dodaj"**. Kotao je se doda u tabelu, a podatke kotla je moguće pregledati i/ili izmijeniti odabirom opcija dodavanja novog upisivanjem ili izborom iz padajućeg izbora.

U ostalim odabirima podataka sistema grijanja podaci se upisuju i odabiru direktno u formi sa podacima iz odabira osim u odabiru Potrošnje energenata za grijanje gdje se podaci dodaju u tabelu kao i za dizalice toplote i kotlove.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energetskeg audita do tada popunjene podatke moguće je spremiti pomoću **"Spremi"**.

Odabir Podaci o sistemu hlađenja

Podaci sistema hlađenja prikazuju se kada se odabere minimalno jedan od ponuđenih načina hlađenja zgrade u komandi **"Podaci o termotehničkim sistemima zgrade"**.

Podaci o sistemu hlađenja su radi preglednosti i olakšavanja unosa podataka podijeljeni na dodatne opcije odabira sa podacima:

- Opći podaci
- Kompresorski sistemi

U odabiru Opći podaci nalaze se opći podaci za sistem hlađenja, a u odabiru Rashladni uređaji su podaci za svaki sistem zasebno.

Ovisno o odabranom sistemu hlađenja (direktni, indirektni ili mješoviti), u polju Sistem hlađenja koje se nalazi u odabiru Opći podaci mijenjaju se podaci koji se mogu upisati u rashladni sistem.

Obzirom da je predviđena mogućnost dodavanja više rashladnih uređaja, odabir Rashladni uređaji sadrži tabelu u koju se dodaje više rashladnih uređaja.

Kompresorski sistem se dodaje klikom na tipku Novi rashladni uređaj nakon čega se otvara forma za unos podataka. Podaci se spremaju pomoću komande **"Dodaj"**. Rashladni uređaj se doda u tabelu, a podatke je moguće odabirom pregledati i/ili izmijeniti ili odabirom obrisati.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energijskog audita, do tada popunjene podatke, moguće je spremiti pomoću **"Spremi"**.

Odabir Podaci o zračnom sistemu prisilne ventilacije / klimatizacije

Podaci o zračnom sistemu prisilne ventilacije / klimatizacije prikazuju se kada se odabere vrsta ventilacije zgrade Prisilna sa sistemom povrata toplote ili Prisilna bez sistema povrata toplote u odabiru Podaci o termotehničkim sistemima zgrade.

NAPOMENA: Podaci se popunjavaju samo ako postoji sistem prisilne ventilacije s snagom većom od 12 kW ili ako imaju projektni protok zraka veći od 2.500 m³/h

Podaci o sistemu hlađenja su radi prglednosti i olakšavanja unosa podataka podijeljeni na dodatne odabire sa podacima:

- Opći podaci
- Klima komore

U odabiru **"Opći podaci"** nalaze se opći podaci za sistem prisilne ventilacije / klimatizacije, a u odabiru **"Klima komore"** su podaci za svaku komoru zasebno.

Obzirom da je predviđena mogućnost dodavanja više klima komora, odabir Klima komore sadrži tabelu u koju se dodaje više klima komora.

Klima komora se dodaje klikom na odabir **"Nova klima komora"** nakon čega se otvara forma za unos podataka. Podaci se spremaju pomoću komande **"Dodaj"**. Klima komora se doda u tabelu, a podatke je moguće odabirom prgledatii/ili izmijeniti ili odabirom brisati.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energijskog audita do tada popunjene podatke moguće je spremiti pomoću tipke **"Spremi"**.

4.7. Proračunski parametri

U odabiru podataka "**Proračunski parametri**" ispunjavaju se proračunski parametri za izračun potrebne energije za grijanje i hlađenje zgrade ili svake zone posebno.

Obzirom da je predviđena mogućnost dodavanja više zona, odabir Proračunski parametri sadrži tabelu u koju se dodaju proračunski parametri po zonama.

Proračunski parametri dodaju se klikom na tipku "**Novi proračunski parametar**" nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Potrebno je popuniti slijedeće podatke:

- Naziv zgrade/zone – upisati naziv zone ako postoji više zona
- Unutrašnja proračunska temperatura u sezoni grijanja Θ_{int}
- Unutrašnja proračunska temperatura u sezoni hlađenja Θ_{int}
- Broj sati rada sistema grijanja/hlađenja t_d
- Broj dana rada sistema grijanja/hlađenja u sedmici $d_{g/h, sedm}$
- Broj sati korištenja zone
- Broj sati rada sistema prisilne ventilacije/klimatizacije $t_{v, mech}$

Podaci se spremaju komandom "**Dodaj**".

NAPOMENA: Pojavit će se greška prilikom spremanja podataka ako se u polje upiše vrijednost koja nije dozvoljena.

Proračunski parametri upisuju se u tabelu, a podatke je moguće odabirom pregledati i/ili izmijeniti ili odabirom brisati.

Ukoliko postoji više zona u zgradi, zona se dodaje komandom "**Novi proračunski parametar**".

Proračunski parametri zona u tabeli se razlikuju prema nazivu zone.

Odabir Energijske potrebe

U odabiru podataka "**Energijske potrebe**" ispunjavaju se podaci za energijske potrebe zgrade prema referentnim i stvarnim klimatskim podacima.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energijskog audita do tada popunjene

podatke moguće je spremiti pomoću akcije "**Spremi**".

Odabir Obnovljivi izvori

U karticu podataka Obnovljivi izvori ispunjavaju se podaci za korištenje obnovljivih izvora energije na lokaciji zgrade.

Odabir "**Obnovljivi izvori**" neće bi vidljiva u podacima energijskog audita ako je odabrana složenost sistema **Jednostavni** odnosno kada se radi energijski audit zgrade sa jednostavnim tehničkim sistemom.

NAPOMENA: Za jednostavne tehničke sisteme u dokumentu sertifikata se automatski označava podatak **Nema** u polju **Vrsta i način korištenja sistema s obnovljivim izvorima energije**.

U odabiru "**Obnovljivi izvori**" se popunjavaju slijedeći podaci:

- Vrsta i način korištenja sistema s obnovljivim izvorima energije – označiti jedan ili više podataka. Označavanjem podatka **Drugo** omogućava se ručni unos vrste načina korištenja u tekstualno polje pored
- Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad tehničkih sistema – upisati udio
- Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj toplotnoj energiji za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode - upisati udio

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energijskog audita do tada popunjene podatke moguće je spremiti pomoću odabira "**Spremi**".

Uvoz podataka u energijski audit iz XML datoteke, ukoliko ista postoji.

U energijskom auditu podaci se mogu ispunjavati ručno ili popuniti automatski uvozom podataka iz programa za proračun putem XML datoteke koja se iz njega generira. Omogućen je uvoz podataka iz XML datoteke prilikom kreiranja novog energijskog audita ili u postojećem energijskom auditu koji je trenutno u izradi.

Ako je prilikom kreiranja novog energijskog audita pridružena XML datoteka, u energijskom auditu su popunjeni svi podaci koji su se generirali u aplikaciji za proračun. Spremljene podatke energijskog audita je moguće ručno mijenjati i spremiti promjene bez obzira što su oni uvezeni iz XML datoteke.

U energijski audit je u bilo kojem trenutku moguće uvesti izračunate podatke iz XML datoteke odabirom neovisno jesu li podaci već bili uvezeni ili ne postoje u energijskom auditu.

Odabirom "**Odaberite datoteku**" otvara se prozor za odabir XML datoteke spremljene na računar. Potrebno je pronaći i odabrati XML datoteku na računaru i zatim komanda "**Uvezi**" podatke.

Ako su u energijskom auditu prije uvoza XML datoteke postojali podaci, oni su sada zamijenjeni sa podacima koji se nalaze u XML datoteci te su promjene automatski spremljene.

Podatke iz XML datoteke može se uvoziti neograničeni broj puta do izdavanja energijskog sertifikata.

Kako pregledati izgled budućeg dokumenta energijskog sertifikata?

U aplikaciji Registar energijskih sertifikata (REC) prije izdavanja energijskog sertifikata omogućen je pregled izgleda budućeg energijskog sertifikata u bilo kojem trenutku odabira.

Odabirom "**Prikaži sertifikat**" pokreće se preuzimanje PDF dokumenta energijskog sertifikata.

Nakon preuzimanja potrebno je otvoriti PDF datoteku. Proces preuzimanja i otvaranja datoteke razlikuje se ovisno o Internet pregledniku u kojemu je otvorena aplikacija.

Otvara se dokument pregleda sertifikata koji sadrži sva ista polja i vrijednosti kao i dokument izdanog sertifikata ali sa trenutno upisanim podacima energijskog audita.

Izgled dokumenta pregleda sertifikata sadrži vodeni žig "Pregled" kako bi se razlikovao od finalne verzije energijskog sertifikata.

NAPOMENA: U dokumentu pregleda sertifikata se nikada ne popunjavaju polja Oznaka energijskog sertifikata, Datum izdavanja i Rok važenja pošto se radi o podacima koji se upisuju tek prilikom finalnog ispisivanja sertifikata.

Kako finalno ispisati energijski sertifikat zgrade?

Energijski certifikat zgrade moguće je finalno ispisati po završetku popunjavanja podataka iz energijskog audita za postojeće zgrade ili energijskog audita sa provjerom podataka iz glavnog projekta u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplotnu zaštitu za nove zgrade, u zadanu formu tabele, do kojih se dolazi preko alatne trake odabirom komande **"Certifikati"**.

Postupci finalnog ispisa energijskih certifikata ovise da li se ispisuje certifikat za novu ili postojeću zgradu.

Odabirom komande **"Certifikati"** otvara se tablični prikaz: izvještaji za postojeće zgrade (energijskih audita- postojeće zgrade), izvještaji za nove zgrade (tablični prikaz energijskog audita i provjere podataka iz glavnog projekta, projekat minimalni zahtjevi za energijskim karakteristikama zgrada i certifikati).

- Postojeća zgrada

Izvršiti odabir izvještaja za postojeće zgrade i unijeti podatke iz energijskog audita – postojeće zgrade. Energijski audit u tabeli imaju status **"U izradi"**. Potrebno je pronaći energijski audit zgrade za koji se izdaje energijski certifikat i otvoriti odabir podaci audita ili dvostrukim klikom na audit.

Otvara se forma sa podacima energijskog audita. Prije izdavanja energijskog certifikata zgrade potrebno je da je priložen ili priložiti dokument Izvještaja o provedenom energijskom auditu zgrade. Dokument se u energijski audit prilaže u odabiru **"Dokumenti"**. Potrebno je otvoriti formu klikom na **"Dokumenti"**.

Potrebno je popuniti sljedeće podatke:

- Vrsta dokumenta – u padajućem meniju odabrati Izvještaje o provedenom energijskom auditu zgrade
- Dokument – klikom na tipku Odaberite datoteku otvara se prozor za odabir datoteke dokumenta izvještaja spremljenog na računaru. Potrebno je pronaći dokument i odabrati ga dvostrukim klikom miša.
- Dokument izvještaja za postojeće zgrade se sprema odabirom **"Dodaj"**.
- Nova zgrada

Za nove zgrade se vrši energijski audit zgrade uključujući provjeru podataka iz glavnog projekta date zgrade i pregleda relevantne dokumentacije vezane za izgradnju zgrade, a sve u skladu sa Uredbom o provođenju energijskih audita i izdavanju energijskog certifikata ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18). Nakon unosa podataka u format izvještaja za nove zgrade dokument izvještaja za nove zgrade se sprema odabirom **"Dodaj"**.

Kako za postojeću zgradu, tako i za novu zgradu, sistem smješta unesene podatke u relevantnu bazu podataka i elektronički generiše certifikat za datu zgradu, dodjeljuje ID broj, datum važenja i datum isteka istog. Potom se sistemski generiše poruka ovlaštenom licu koje izrađuje certifikat i administratoru u FMPU da je certifikat za datu zgradu spreman za finalni ispis.

4.8. Podaci certifikata

Prije finalnog ispisa certifikata potrebno je popuniti podatke u odabiru **"Podaci o certifikatu"**. Otvoriti formu klikom na komandu **"Podaci o certifikatu"**.

U formi su već popunjeni podaci izdavatelja certifikata i imenovana osoba ako energijski audit izdaje ovlašteno pravno lice. Polja izdavatelj i Registar broj nije moguće promijeniti jer se podaci u poljima popunjavaju automatski ovisno o ovlaštenoj osobi prijavljenoj u sistem.

Kada certifikat izdaje ovlašteno pravno lice, u polju Imenovana osoba automatski se upisuje ime i prezime imenovane osobe trenutno prijavljene u sistem.

Imenovanu osobu moguće je promijeniti. Za promjenu imenovane potrebno je odabrati **"Imenovana osoba"**. Imenovana osoba se briše, a novu osobu se može odabrati komandom **"Imenovana osoba"**. Otvara se prozor za odabir/unos imenovane osobe.

U tabeli su podaci imenovane osobe ovlaštenog pravnog lica. Novoimenovanu osobu odabire se dvostrukim klikom miša.

Za zgrade sa složenim tehničkim sistemima u odabiru **"Podaci o certifikatu"** postoje dodatna polja Osoba za građevinski dio, Osoba za mašinski dio i Osoba za elektrotehnički dio u odnosu na zgrade sa jednostavnim tehničkim sistemom.

Osobe se odabiru odabirom u odgovarajućem polju. Otvara se prozor za odabir osobe. U tabeli su ponuđene samo osobe prikladne struke i važećeg ovlaštenja za certificiranje. Npr. u polju Osoba za mašinski dio ponuđene su samo osobe mašinske struke koje imaju važeće ovlaštenje za certificiranje kao ovlašteno fizičko lice ili zaposlenik kod ovlaštenog pravnog lica. Osoba se može odabrati dvostrukim klikom miša.

Automatski se popunjavaju polja Registar broj i Pravno lice ako je odabrana osoba uposlena kod ovlaštenog pravnog lica.

Ispod podataka Izdavatelja certifikata i osoba koje su učestvovalе u izradi energijskog certifikata nalaze se podaci za prijedlog mjera za poboljšanje energijskih karakteristika zgrade.

Obzirom da je predviđeno dodavanje više mjera za poboljšanje energijskih karakteristika zgrade, one se dodaju jedna po jedna u tabelu pomoću komande **"Nova mjera"** za poboljšanje energijskih karakteristika zgrade.

Komandom **"Nova mjera"** za poboljšanje energijskih karakteristika zgrade otvara se forma za unos podataka. Potrebno je popuniti sljedeće podatke:

- Dio zgrade – upisati dio zgrade na koji se mjera odnosi
- Opis mjere – upisati opis mjera koje utiču na certifikat
- JPP – upisati broj godina za jednostavni period povrata investicije

Mjera se sprema odabirom komande **"Dodaj"**. Mjera je dodana u tabelu, a podatke je moguće odabirom pregledati i/ili izmijeniti ili odabirom obrisati.

Optimalna kombinacija mjera za potencijal obnove ili kombinacija mjera se upisuje u polja Optimalna kombinacija mjera, Potencijal razreda, Potencijal smanjena CO2 i JPP koja se nalaze ispod tabele mjera koje utiču na energijski razred.

Na samom dnu forme nalazi se polje Detaljne informacije (uključujući i one koje se odnose na troškovnu efikasnost prijedloga mjera ili preporuka).

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energijskog audita do tada popunjene podatke moguće je spremati pomoću tipke **Spremi**.

4.9. Izdavanje energijskog certifikata

Kada su popunjeni svi podaci energijskog audita moguće je izdati energijski certifikat. Energijski certifikat se izdaje odabirom komande "**Izdaj energijski certifikat**". Odabirom komande pokreće se provjera svih upisanih podataka i ako su svi podaci ispravni pojavljuje se poruka **Podaci su uspješno spremljeni** te se zaključavaju svi podaci energijskog certifikata.

NAPOMENA: Izdavanjem certifikata zaključavaju se svi podaci i više ih nije moguće mijenjati. Za promjenu podataka potrebno je od Federalnog ministarstva i prostornog uređenja tražiti otključavanje podataka i izdavanje novog energijskog certifikata.

Energijski certifikat je izdan. Na vrhu forme sa podacima pojavilo se polje "**Oznaka energijskog certifikata**".

Generirani dokument energijskog certifikata se nalazi u odabiru "**Dokumenti**" gdje ga je moguće preuzeti i ispisati.

Potrebno je otvoriti "**Dokumenti**" i pokrenuti preuzimanje dokumenta energijskog certifikata odabirom na vrstu dokumenta **Energijski certifikat**.

Odabirom se pokreće preuzimanje PDF dokumenta energijskog certifikata. Nakon preuzimanja potrebno je otvoriti PDF datoteku. Proces preuzimanja i otvaranja datoteke razlikuje se ovisno o Internet pregledniku u kojemu je otvorena aplikacija.

Dokument certifikata moguće je spremiti na računar te ga ispisati. Dokument energijskog certifikata može se preuzeti neograničeni broj puta i u bilo kojem trenutku nakon izdavanja.

Greške prilikom izdavanja certifikata

Odabirom greške prilikom izdavanja certifikata pokreće se provjera svih upisanih podataka iz izvještaja za postojeće i izvještaja za nove zgrade.

Ako postoji greška u podacima energijski certifikat se neće moći izdati dok se ne uklone sve greške.

Greške u podacima prikazuju se kao upozorenja na vrhu forme sa podacima i kao obavijesti sa brojem grešaka.

Kada se prilikom izdavanja certifikata pojavi poruka "**Aktivnost nije uspjela**", na vrhu forme može se pojaviti upozorenje da određeni podatak ili dokument nedostaje.

Potrebno je popuniti ili ispraviti podatak iz greške i nakon toga spremiti podatke pomoću odabira "**Spremi**" te nakon toga ponovno pokrenuti odabir izdavanja certifikata.

Ako se prilikom izdavanja certifikata pojavi poruka "**Aktivnost nije uspjela**" i na određenoj kartici ili karticama se pojavi crvena obavijest sa brojem to označava da u toj kartici podataka nedostaje ili je neispravno unesen određeni podatak. Broj u obavijesti na kartici predstavlja broj polja sa greškama u toj kartici podataka.

Potrebno je popuniti ili ispraviti podatke u karticama i nakon toga spremiti podatke pomoću odabira "**Spremi**" te nakon toga ponovno pokrenuti akciju izdavanja certifikata.

4.10. Nezavisna kontrola

Kontrola je postupak koji provodi Komisija za nezavisnu kontrolu u svrhu ocjene ispravnosti provedenih postupaka i rezultata energijskog audita i predloženih mjera za poboljšanje energijske efikasnosti zgrada, ispravnosti izdanih energijskih certifikata zgrada i predloženih mjera za poboljšanje energijskih karakteristika zgrada.

Ministar FMPU rješenjem imenuje Komisiju za nezavisnu kontrolu energijskih audita zgrada i energijskih certifikata zgrada.

Komisija za nezavisnu kontrolu energijskih certifikata pristupa preko alatne trake komandom "**Kontrola**".

Kako se radi kontrola energijskih audita i energijskih certifikata?

Pokretanjem komande "**Kontrola**" sa alatne trake otvara se forma sa prikazom svih energijskih audita i svih energijskih certifikata dodijeljenih toj Komisiji za kontrolu.

U odabiru Kontrole energijskih certifikata se nalaze svi energijski certifikati u postupku kontrole.

Dodijeljeni certifikati u postupku kontrole razlikuju se prema statusu kontrole. Certifikati za koje nije završena kontrola imaju status **Nije pregledano**. Završene kontrole imaju status **Ispravan** ili **Neispravan**. Postoje i energijski auditi i energijski certifikati statusa **Ispravan – čeka potvrdu** i **Neispravan – čeka potvrdu**. Za te energijske audite i energijske certifikate je završena kontrola i izdan je izvještaj o kontroli energijskog audita ili energijskog certifikata, ali čekaju potvrdu Federalnog ministarstva prostornog uređenja.

Postupak kontrole energijskog certifikata započinje otvaranjem podataka iz energijskog audita ili energijskog certifikata. U tabeli energijski auditi ili energijski certifikati pronaći energijski audit ili energijski certifikat za koji se započinje sa postupkom kontrole te ga otvoriti dvostrukim klikom miša.

Otvara se forma sa svim podacima energijskog audita ili energijskog certifikata. Kontrolor ima mogućnost uvida u sve podatke energijskog audita ili energijskog certifikata, ali ih ne može mijenjati.

Rezultati kontrole se unose u odabiru "**Kontrola**". Odabir Kontrole sadrži tabelu sa popisom svih kontrola odabranog energijskog audita ili energijskog certifikata.

Označavanjem kontrole u tabeli, ispod tabele se otvara forma za unos rezultata kontrole.

U tabeli kontrola postoji komanda kojom se otvara Izvještaj o stanju ovlaštenja auditora/ certifikatora na dan unosa energijskog audita ili izdavanja certifikata.

Odabirom komande pokreće se preuzimanje PDF dokumenta izvještaja. Nakon preuzimanja potrebno je otvoriti PDF datoteku. Proces preuzimanja i otvaranja datoteke razlikuje se ovisno o Internet pregledniku u kojemu je otvorena aplikacija.

Dokument izvještaja je moguće spremiti na računar ili ga ispisati. Dokument izvještaja može se preuzeti neograničeni broj puta i u bilo kojem trenutku kontrole energijskih audita ili energijskih certifikata.

Upisivanje rezultata kontrole

Na vrhu forme za unos rezultata nalazi se polje **Obrazloženje** u koje se ne upisuju podaci jer se ono automatski popunjava sa obrazloženjem upisanim prilikom ocjenjivanja energijskog audita ili energijskog certifikata. Unos obrazloženja opisan je u slijedećem poglavlju.

Ispod Obrazloženja nalaze se polja Zgrada, Vrsta zgrade, Složenost sistema, Sistem grijanja u zgradi i Sistem hlađenja ili klimatizacije u zgradi u koja se unosi utvrđeno stanje.

U poljima Zgrada, Vrsta zgrade i Složenost sistema odabire se jedna od ponuđenih vrijednosti.

Polja Sistem grijanja u zgradi i Sistem hlađenja ili klimatizacije u zgradi sastoje se od dva polja

Nazivna snaga [kW] i Opis u koja je potrebno upisati nazivnu snagu sistema i opis sistema.

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података контроле до тада попунјене податке могуће је спремити помоћу команде **"Примијени"**.

Испод горе наведених поља налази се одабир података **Резултати** у коју се уносе резултати контроле, радње за поправак и примјенјене методе код провођења контроле.

Предвиђено је уношење више резултата и радњи те се зато ти подаци уписују у табеле:

1. Резултати контроле улазних података
2. Резултати контроле израчунатих вриједности
3. Резултати контроле код препорука/приједлога мјера
4. Радње за поправак које треба подузети овлашћена особа
5. Примјенјене методе, прописи и норме код провођења контроле

Табеле за унос резултата контроле (табеле од 1. до 3.) састоје се од двије колоне. У lijeve колоне се уносе резултати и одступања која не утичу битно на енергијске карактеристике и енергијски разред зграде, а у десне колоне се уносе резултати и одступања због којих је потребно поновно провести аудит или прораčун.

Као и код прве 3 табеле резултата контроле тако и у овој табели у lijeve колоне се уносе радње које не утичу битно на енергијске карактеристике и енергијски разред зграде, а у десне колоне се уносе радње због којих је потребно поновно провести аудит и издати извјештај и енергијски сертификат зграде.

У пету табелу се уносе примјенјене методе, прописи и норме код провођења контроле за сваки резултат контроле.

Додаванје резултата контроле улазних података (табела 1. Резултати контроле улазних података).

Резултати се у табелу додају одabiром команде **"Нови резултати контроле"** улазних података након чега се отвара форма за унос података.

Форма се састоји од поља за унос резултата која се уписују у колоне табеле:

- Утврђена су одступања која не утичу битно на енергијске карактеристике и енергијски разред зграде – уписати резултат ако су утврђена одступања која битно не утичу
- Потребно је поновно провести аудит и издати извјештај - уписати резултат потребно је поновно провести аудит

Подаци се спремају помоћу команде **"Додај"**. Резултат контроле се дода у табелу, а податке је могуће одabiром аудитати и/или измјенити или одabiром брисати.

Додаванје резултата контроле - израчунатих вриједности

Резултати се у табелу додају одabiром команде **"Нови резултати контроле израчунатих вриједности"** након чега се отвара форма за унос података.

Форма се састоји од поља за унос резултата која представљају колоне у табели:

- Утврђена су одступања која не утичу битно на енергијске карактеристике и енергијски разред зграде - уписати резултат ако су утврђена одступања која битно не утичу
- Потребно је поновно провести прораčун - уписати резултат ако је потребно поновно провести прораčун

Подаци се спремају помоћу команде **"Додај"**. Резултат контроле је сада dodан у табелу, а податке је могуће одabiром аудитати и/или измјенити или одabiром брисати.

Додаванје резултата контроле код препорука/приједлога мјера у енергијски сертификат зграде (табела 3. Резултати контроле код препорука/приједлога мјера у енергијски сертификат зграде).

Резултати се у табелу додају одabiром команде **"Нови резултати контроле код препорука/приједлога мјера"** у енергијски сертификат зграде након чега се отвара форма за унос података.

Форма се састоји од поља за унос резултата која се уписују у колоне табеле:

- Утврђена су одступања која не утичу битно на propisani садржај приједлога мјера – уписати резултат ако су утврђена одступња која не утичу битно
- Потребно је издати препоруке/приједлог мјера s процијенjenim повратним периодом инвестиција према propisanom садржају приједлога мјера - уписати резултат ако је потребно поновно провести прораčун

Подаци се спремају помоћу команде **"Додај"**. Резултат контроле је сада dodан у табелу, а податке је могуће одabiром pregledati и/или измјенити или одabiром брисати.

Додаванје радњи за поправак које треба подузети овлашћена особа (табела 4. Радње за поправак које треба подузети овлашћена особа).

Радње се у табелу додају кликом на tipku **"Нова радње"** за поправак које треба подузети овлашћена особа након чега се отвара форма за унос података.

Форма се састоји од поља за унос радњи које се уписују у колоне табеле:

- Потребно је поправити енергијски аудит или енергијски сертификат у дијелу који се односи на (навести које дијелове треба поправити: улазне податке, израчун, приједлог мјера...) - уписати радњу ако су утврђена одступања која не утичу битно
- Потребно је поновно провести аудит и издати извјештај и енергијски сертификат зграде - уписати радњу потребно је поновно провести прораčун

Подаци се спремају помоћу команде **"Додај"**. Радња је сада dodана у табелу, а податке је могуће одabiром pregledati и/или измјенити или одabiром брисати.

Додаванје примјенјене методе, прописи и норме код провођења контроле (табела 5. Примјенјене методе, прописи и норме код провођења контроле).

Propisi се у табелу додају одabiром команде **"Нове примјенјене методе, прописи и норме код провођења контроле"** након чега се отвара форма за унос података.

Подаци се спремају помоћу команде **"Додај"**

Из контроле се излази кликом на одређену tipku alatне траке, npr. **Поčetак**.

Како оцијенити енергијски аудит или енергијски сертификат и издати извјештај о provedеној контроли?

Када су uneseni сви резултати контроле preostaje оцијенjвање енергијског аудита или енергијског сертификата и израда Извјештаја о контроли енергијског аудита или енергијског сертификата.

Pokretanjem komande "**Kontrola**" sa alatne trake otvara se forma sa prikazom svih energijskih audita ili energijskih certifikata dodijeljenih datoj Komisiji za neovisnu kontrolu.

U tabeli energijski audit ili energijski certifikat pronaći audit ili certifikat za koji je provedena kontrola te ga je potrebno ocijeniti. Otvoriti audit ili certifikat dvostrukim klikom miša ili odabirom akcije.

Otvora se forma sa svim podacima energijskog audita ili energijskog certifikata. Rezultati kontrole se nalaze u odabiru **Kontrola**. Kartica Kontrola sadrži tabelu sa popisom svih kontrola odabranih energijskih audita ili energijskih certifikata.

Za ocjenjivanje administrator FMPU, u skladu sa relevantnim propisom koji reguliše ovu oblast, u tabeli odabire kontrolu koja će vršiti data Komisija za nezavisnu kontrolu, ima status **Nije kontrolisano**.

Energijski audit ili energijski certifikat se može ocijeniti kao **Ispravan** ili **Neispravan**.

Za ocjenjivanje energijskog audita ili energijskog certifikata ispravnim koristi se komanda "**Ispravan**" u tabeli kontrola energijskih audita ili energijskih certifikata ili ispod forme sa rezultatima kontrole.

Odabirom komande "**Ispravan**" otvara se prozor u kojem je potrebno upisati obrazloženje ocjene, odabrati status ovlaštenja za energetske audite i /ili certificiranje i označiti jedan od ponuđenih razloga zašto je energijski audit ili energijski certifikat ocjenjen kao **Ispravan**.

Na kraju je još potrebno spremiti rezultat kontrole klikom na akciju **Prihvati**.

Kada je energijski audit ili energijski certifikat ocijenjen, promijenjen je status kontrole u **Ispravan – čeka potvrdu**, zaključani su svi uneseni podaci kontrole te je kreiran Izvještaj o provedenoj kontroli i broj izvještaja.

Do dokumenta izvještaja se dolazi odabirom kontrole koja nosi oznaku kontrolnog postupka Komisije za neovisnu kontrolu, i ima status **Ispravan – čeka potvrdu**, nakon čega rezultat ima kontrolu.

Sada uz odabir podataka **Rezultati** postoji i odabir **Dokumenti**. U kartici **Dokumenti** nalazi se generirani dokument izvještaja o provedenoj kontroli i broj izvještaja. Sistem generiše elektronsku poruku administratoru FMPU, ovlaštenom pravnom/fizičkom licu čiji je energijski audit ili energijski certifikat bio predmet kontrole, da je izvještaj kontrole spreman za preuzimanje i ispis.

Odabirom komande pokreće se preuzimanje PDF dokumenta izvještaja. Nakon preuzimanja potrebno je otvoriti PDF datoteku. Proces preuzimanja i otvaranja datoteke razlikuje se ovisno o Internet auditniku u kojemu je otvorena aplikacije.

Dokument izvještaja moguće je spremati na računar ili ga ispisati. Dokument izvještaja se može preuzeti neograničeni broj puta i u bilo kojem trenutku nakon izdavanja.

Kada Federalno ministarstvo prostornog uređenja odobri izvještaj o provedenoj kontroli energijski audit ili energijski certifikat mijenja status kontrole u **Ispravan**.

Ako Federalno ministarstvo prostornog uređenja odbije izvještaj o provedenoj kontroli energetski certifikat mijenja se status kontrole - **Nije kontrolisano** te se tada ponovo otključavaju podaci kontrole jer je potrebno ispraviti upisane podatke te ponovno ocijeniti energijski audit ili energijski certifikat. Postupak se ponavlja do trenutka odobravanja Izvještaja o provedenoj kontroli od strane Federalnog ministarstva prostornog uređenja.

Postupak ocjenjivanja energijskog certifikata kao **Neispravan** je identičan postupku ocjenjivanja certifikata ispravnim osim što se može označiti više od ponuđenih razloga zašto je audit ocjenjen kao **Neispravan**.

4.11. Poruke

U aplikaciji Registar energijskih certifikata (REC) postoji mogućnost primanja poruka i obavijesti od Federalnog ministarstva prostornog uređenja putem interne pošte. Putem interne pošte primaju se obavijesti o skorom isteku važenja ovlaštenja, obavijesti da je određeni certifikat izrađen od strane ovlaštenog lica u procesu kontrole ili da su datoj Komisiji za nezavisnu kontrolu dodijeljene nove kontrole itd.

Internoj pošti se pristupa pomoću komande "**Poruke**" koja se nalazi u alatnoj traci.

Odabirom komande "**Poruke**" otvara se prozor sa primljenim porukama. Kada korisnik ima novu poruku, na alatnoj traci se pored komande "**Poruke**" pojavljuje broj novih nepročitanih poruka.

Poruka se otvara dvostrukim klikom miša.

Kako bi se pročitao tekst poruke, potrebno ju je otvoriti dvostrukim klikom miša. U poruci se vidi naslov poruke, pošiljalac poruke, datum nastanka poruke i tekst poruke. Pročitanoj poruci moguće je označiti kao pročitano pomoću komande "**Pročitano**" ili obrisati pomoću komande "**Obrisi**".

Korisnički interface – pravila i standardi

Korisnički interface sastoji se od alatne trake i centralnog radnog dijela aplikacije.

Alatna traka

Alatna traka se sastoji od komandi za najčešće korištene funkcije aplikacije:

- Početak - komanda za povratak na početnu stranicu
- Zgrade - komanda za otvaranje zgrada
- Certifikati – komanda za otvaranje energijskih audita i energijskih certifikata
- Kontrola – komanda za otvaranje kontrola
- Priručnik - komanda za pomoć
- e-Learning - akcija za otvaranja e-Learning materijala
- Korisnik - komanda sa podacima prijavljenog korisnika i za odjavu iz aplikacije
- Poruke – komanda za slanje poruka
- Subjekti – komanda za odabir poslovnog subjekta prijavljenog korisnika

Izgled alatne trake razlikuje se ovisno o prijavljenoj osobi i prava koja proizlaze iz ovlaštenja jer svi korisnici nemaju ista prava.

Centralni radni dio aplikacije

Centralni radni dio aplikacije sastoji se od polja za unos i odabir podataka, kartica podataka, tabela i raznih komandi.

Polja

Postoji nekoliko vrsta polja koja se popunjavaju u ekranskom obrascu:

- Polja za slobodan unos podataka - u polje je moguće unositi alfanumeričke znakove

- Polja sa odabirom vrijednosti – padajući meniji- odabirom polja pojavljuje se padajući meni za odabir podatka
- Polja sa odabirom vrijednosti – šiframici
- Potrebno je odabrati komandu, nakon čega se otvara šifarnik iz kojega se odabire vrijednost
- Polja za označavanje vrijednosti - U polju je moguće označiti jednu ili više ponuđenih vrijednosti
- Datumska polja - U polje se može upisati datum ili odabrati u kalendaru. Kada se upisuje datum, iza godine se ne upisuje tačka
- Obavezna polja

Ukoliko u polje nije unesena vrijednost, prilikom spremanja podataka pojavit će se poruka da je polje obavezan podatak

- Polja sa provjerom vrijednosti

Ukoliko u polje nije unesena odgovarajuća vrijednost, prilikom spremanja podataka pojavit će se poruka da polje sadrži nedozvoljenu vrijednost.

Tabele - u tabelama se prikazuju podaci koje je potrebno unijeti više puta, a pripadaju istoj grupi podataka npr. energijski certifikati.

Tipke/ikone - Odabirom ikone pokreću se komande spremanja, dodavanja, brisanja, odustajanja i sl.

Kartice podataka Različite grupe podataka unutar istog zapisa REC-a podijeljene su u kartice podataka. Odabirom kartice otvara se novi skup podataka.

Funkcije tabličnih prikaza

Tablični prikazi omogućavaju sortiranje i filtriranje podataka, kao i prilagođavanje prikaza vidljivih kolona.

Tablični prikaz ima ograničen broj redova koji se mogu prikazati na ekranu, ovisno o formi. Zbog toga se određene tabele sastoje od više stranica. Za listanje stranica koriste se strelice ili brojevi koji označavaju broj stranice.

Strelice označavaju listanje pojedine stranice naprijed i natrag, pri čemu označava zadnju stranicu tabele i povratak na prvu stranicu u tabeli. Navedeno pravilo vrijedi jednako za sve tablične prikaze.

Stranica tabličnog prikaza koja se trenutno prikazuje označena je plavom bojom. Odabirom broja stranice moguće je direktno otvoriti željenu stranicu tabličnog prikaza.

Sortiranje u tabličnom prikazu

Ukoliko je podatke u tabličnom prikazu potrebno sortirati uzlazno ili silazno (od manjih prema većim vrijednostima i obrnuto, abecedno od A-Z i obrnuto). Sortiranje je moguće na dva načina.

Sortiranje pomoću naziva kolona:

1. Postaviti miš na naziv kolone u kojem treba promijeniti poredak
2. Kliknuti na naziv kolone
3. Podaci su sortirani uzlazno
4. Ukoliko želite sortirati silazno, potrebno je ponovo kliknuti na naziv kolone

Sortiranje pomoću opcija "Sortiraj uzlazno" i "Sortiraj silazno":

1. Postaviti miš na strelicu u desnom uglu kolone u kojoj treba promijeniti poredak
2. Odabrati jednu od ponuđenih opcija sortiranja "Sortiraj uzlazno" i "Sortiraj silazno"
3. Podaci su sortirani
4. Ukoliko želite obrnuti poredak, ponovite postupak.

Filtriranje u tabličnom prikazu

Ukoliko je potrebno filtrirati podatke tabličnog prikaza, za to se koriste polja ispod naziva kolone ili komanda "**Filtriraj**".

U polja ispod naziva kolone tabele moguće je upisati cijeli pojam ili samo dio riječi. Za pokretanje filtriranja koristi se tipka ENTER na tastaturi. Moguće je istodobno filtriranje u više kolona. Za poništavanje filtera koristi se tipka X koja se nalazi unutar polja filtrirane kolone.

Naprednije pretraživanje tabela je moguće pomoću akcije Filtriraj koja se nalazi na svakom od kolona. Za pozivanje opcije filtriranja potrebno je odabrati strelicu u nazivu kolone.

1. Otvaraju se dodatne opcije
2. Odabrati komandu "**Filtriraj**"
3. Otvara se forma za odabir mogućnosti filtriranja i polje za unos podatka
4. Odabrati jednu od ponuđenih mogućnosti filtera i u polje ispod upisati podatak
5. Filtriranje se pokreće odabirom komande "**Filtriraj**", a poništava komande "**Poništi**"

Tablični prikaz moguće je prilagoditi tako da se prikazuju samo određene kolone, a za to se koristi komanda "**Kolone**".

Za pozivanje komande "**Kolone**" potrebno je kliknuti mišem na strelicu u nazivu kolone.

1. Otvaraju se dodatne mogućnosti
2. Odabrati komandu "**Kolone**"
3. Otvara se forma za odabir kolone koje se prikazuju, odnosno ne prikazuju
4. Maknuti kvačicu sa naziva kolone koje nije potrebno prikazati
5. Kolona koja nije odabrana, ne prikazuje se u tabeli

Prilog 4:

Komponenta 5 - Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije

1. Uvod

Komponenta 5 - Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije (u daljem tekstu: tehnički sistemi ili TS) u objektima i procesima je sastavni dio Informacionog sistema energetske efikasnosti FBiH, a predstavlja internet platformu softverske aplikacije izrađenu u svrhu izdavanja i kreiranja baze podataka izvještaja o redovnim auditima sistema, unosa podataka o energijskom stanju sistema, prikupljanja, kreiranja baza podataka i upravljanja podacima o tehničkim sistemima, ovlaštenim osobama za provođenje redovnih audita i izdavanja izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema, kreiranja baza podataka i upravljanja podacima o nosiocima programa obuke, kreiranja baza podataka i upravljanja podacima o nezavisnoj kontroli izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema, dostave izvještaja o

provedenim programima obuke, izvještaja o provedenim redovnim auditima tehničkih sistema i dostave izvještaja o nezavisnoj kontroli izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema.

Pristup registru audita tehničkih sistema (RATS) moguć je registriranim i neregistriranim korisnicima.

Podaci iz RATS-a dijelom su dostupni široj javnosti/neregistriranim korisnicima i to: pristup izvodu iz registra ovlaštenih osoba koje provode redovne preglede i izdavanje izvještaja o redovnom pregledima tehničkih sistema, izvodu registra nosioca programa obuke, te pregleda izvještaja o redovnom pregledima tehničkih sistema.

Softverska aplikacija RATS-a za registrirane korisnike omogućuje pregled, unos, izmjenu i brisanje podataka zavisno od uloge koju ima korisnik aplikacije i procedurama vezano za određeno korištenje istog. Izdavanje izvještaja pomoću aplikacije RATS je jedini način izdavanja izvještaja o redovnom pregledima tehničkih sistema u Federaciji Bosne i Hercegovine.

2. Organizacija i poslovni procesi te poslovne uloge korisnika koji sudjeluju u procesu i aplikaciji komponente RATS-a

2.1 Organizacijske jedinice i uloge

U procesu učestvuju:

- **Administrator** – usposlenik Federalnog ministarstva energije, rudarstva i industrije koji administrira RATS-om,
- **Ovlaštena osoba za obavljanje redovnih energijskih audita sistema grijanja i sistema klimatizacije** (Auditor) – fizičko lice ili kvalifikovan uposlenik pravnog lica ovlašteno od strane Federalnog ministarstva energije, rudarstva i industrije (u daljem tekstu Ministarstvo) za provođenje redovnih audita tehničkih sistema i izdavanje izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema, u skladu sa Pravilnikom o redovnim energijskim auditima sistema grijanja i klimatizacije (u daljem tekstu: Pravilnik).
- **Nosioci programa obuke** – pravne osobe ovlaštene od strane Ministarstva koji Ministarstvu dostavljaju zvanične podatke o fizičkim i pravnim licima sa završenim programima obuke, u skladu sa Pravilnikom.
- **Komisija za nezavisnu kontrolu** – Komisija za nezavisnu kontrolu koja provodi ocjene ispravnosti izdanih izvještaja o redovnom auditima tehničkih sistema i predloženih mjera za poboljšanje tehničkih sistema u skladu sa Uredbom o provođenju energijskih audita i izdavanju energijskih certifikata (u daljem tekstu: Uredba).

3. Opis procesa Komponente 5 - Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije

Komponenta 5 - Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije podržava četiri glavna procesa:

1. Proces programa obuke lica za provođenje redovnih audita tehničkih sistema grijanja i klimatizacije i izdavanja izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema;
 2. Proces izdavanja ovlaštenja za provođenje redovnih audita tehničkih sistema grijanja i klimatizacije i izdavanja izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema;
 3. Proces provođenja redovnih audita tehničkih sistema grijanja i klimatizacije i izdavanja izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema;
 4. Proces nezavisne kontrole izvještaja o redovnim auditima Tehničkih sistema grijanja i klimatizacije
1. Proces programa obuke rezultuje i uspostavljanjem baze podataka o svim pravnim licima ovlaštenim za provođenje procesa obuke za provođenje redovnih audita tehničkih sistema grijanja i klimatizacije i izdavanja izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema i polaznicima programa obuke. Nosilac programa obuke u RATS unosi podatke o završenom programu osposobljavanja auditora i ima pravo uvida u svoje podatke. Ministarstvo ovlašćuje pravna lica da mogu izvoditi obuku u skladu sa kriterijima iz pravilnika.
 2. Proces izdavanja ovlaštenja rezultuje i uspostavljanjem registra ovlaštenih pravnih lica za provođenje redovnih audita tehničkih sistema grijanja i klimatizacije i za kontrolu izvještaja o redovnim energijskim auditima. Administrator u Ministarstvu kreira korisničke račune za registrirane auditore.
 3. Proces Provođenja redovnih audita tehničkih sistema i izdavanje izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema je podrazumijeva i unos podataka o redovnom auditu u RATS i izradu izvještaja o redovnom auditu unutar Komponente TS-a. Proces kreiranja izvještaja je opisan u sledećih 6 koraka:
 1. Auditor izlazi na teren i popuni excel formular
 2. Auditor upload-uje popunjeni izvještaj na stranicu FMERI-a za što već ima ovlaštenje
 3. Dijelom sistem provjerava tačnost podataka. Potom administrator FMERI-a šalje email auditoru da je izvještaj spreman te da može uplatiti naknadu.
 4. Auditor uplaćuje naknadu i šalje potvrdu o uplati administratoru emailom (svi auditori su registrovani sa emailom koji koriste)
 5. Administrator FMERI-a šalje ID broj auditoru.
 6. Auditor unosi ID broj u sistem na osnovu kojeg dobija izvještaj na kome je naznačeno "Konačan izvještaj audita TS-a odobren ID brojem za pregledani sistem.

Nakon izdavanja izvještaja podaci se smještaju u bazu podataka RATS-a.

4. Proces nezavisne kontrole izvještaja o redovnim auditima sistema grijanja i klimatizacije je prikupljanje i upravljanje podacima o provedenoj nezavisnoj kontroli određenog broja redovnih audita i izdanih izvještaja o redovnim auditima tehničkih sistema od strane Komisije za nezavisnu kontrolu. Administrator u Ministarstvu, Komisiji za nezavisnu kontrolu dostavlja dodijeljene izvještaje o auditima tehničkih sistema čije energetske audite treba kontrolisati i ocijeniti njihovu valjanost.

Tablica prikazuje učešće uloga u određenom procesu.

Proces Poslovna uloga	Proces 1	Proces 2	Proces 3	Proces 4
Administrator	x	x	X	x
Inženjer (Auditor)			X	
Nosilac Programa obuke	x			
Nezavisna kontrola				x

Tabela1. procesi i uloge učesnika u TS-u

4. Funkcije informacionog sistema Komponente 5 -TS

Pristup Informacionom sistemu Komponente 5-TS omogućen je preko Internet preglednika instaliranog na računaru (npr. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge itd.).

Registrirani korisnici pristupaju sistemu uz prethodno ishodovano ovlaštenje Federalnog ministarstva energije koje podrazumijeva kreiranje korisničkog naziva i šifre, čime se omogućava pristup procesima u skladu sa tabelom 1. Unosom korisničkog imena i šifre, ovlašteni korisnik pristupa aplikaciji.

Javni dio sistema, koji je pristupačan za sve internet korisnike, se odnosi na izvode ili podatke iz audita koje objavljuje ili povlači administrator sistema ispred Federalnog ministarstva energije.

Početna stranica aplikacije

Javni dio aplikacije sadrži:

- opće informacije o aplikaciji kao i javne registre kojim upravlja administrator
- Panel za autorizaciju preko kojeg se pristupa zaštićenom dijelu aplikacije.

Zaštićenom dijelu web aplikacije se pristupa kroz proces autorizacije (korisnički naziv i šifra). Postoje četiri korisničke uloge. "Administrator" (admin), "Inženjer" (inženjer/auditor), "Nosilac programa obuke" (npo) i "Nezavisna kontrola" (kontrolor).

Uloga: Administrator

Administratorska uloga "Administrator" omogućava kreiranje korisnika i dodjeljivanje uloga, izmjenu korisničkih podataka, pregled svih dostavljenih audita i brisanje istih ukoliko su od korisnika koji ih je dostavio prijavljeni kao neispravni. Administrator dodjeljuje audite nezavisnoj kontroli, odnosno grupi korisnika sa ulogom "Nezavisna kontrola". Shodno procesu kreiranja izvještaja administrator generiše i dostavlja jedinstveni ID broj i obavještava korisnika o uspješnoj transakciji. Administrator unosi podatke o pravnim licima koji su ovlašteni za obavljanje audita u bazu podataka i objavljuje ih.

Uloga: Inženjer

Korisnička uloga "Inženjer" omogućava dostavljanje audita u xlsx formatu, pregled, i preuzimanje audita koje je dostavio/la. Ima mogućnost ažuriranja osobnih podataka. Takođe, ima uvid u rezultate nezavisne kontrole koja se odnosi na pojedine audite koje je on dostavio, te shodno tome može poduzeti korake dostavljanja novog, ispravnog audita. Za svaki audit za kojeg je potvrđena transakcija i generisan ID broj od strane administratora, korisniku se omogućava da unese ID broj za odgovarajući audit i time potvrdi transakciju. ID broj Administrator dostavlja korisniku e-mailom..

Uloga: Nosilac programa obuke

U aplikaciji će se voditi evidencija nosilaca programa osposobljavanja i polaznika programa osposobljavanja. Programi osposobljavanja su jedan od uslova za obavljanje redovnih audita tehničkih sistema.

"Nosilac programa obuke" koji je predstavnik pravnog lica za provođenje obuka sa izdatim ovlaštenjem, ima mogućnost dostavljanja podataka o fizičkim licima koji su uspješno završili obuku i podatke o obuci. "Nosilac programa obuke" može ažurirati podatke o pravnom licu koje predstavlja.

Administrator može po potrebi iskoristiti unesene podatke za kreiranje korisničkih naloga "Inženjer" ukoliko fizička lica obavljaju i dostavljaju audite.

Definiše se forma za unos općih podataka polaznika i podataka o završenom programu osposobljavanja. Nosilac programa obuke unosi podatke o svakom polazniku i datum kada je polaznik položio ispit što će biti tačno definisano tokom programiranja modula TS.

Uloga: Nezavisna kontrola

"Nezavisna kontrola" ima pregled dodijeljenih audita od strane Administratora koje može preuzeti s ciljem obavljanja kontrole. Nakon preuzimanja i pregleda audita, Predstavnik komisije za nezavisnu kontrolu može odabrati opciju "ispravan" ili "neispravan" te unijeti komentar za predmetni audit s ciljem pojašnjenja razloga koji su uticali na odabir opcije u skladu sa usaglašenim preporukama svih članova komisije. Ukoliko je odabrana opcija "neispravan", Administratoru i korisniku (uloga "Inženjer") koji je dostavio dati izvještaj, se u panelu "neispravni audit" pojavljuje oznaka neispravni audit, nakon čega je korisnik dužan dostaviti novi audit sa ispravnim podacima.

Administrator može po potrebi iskoristiti unesene podatke za kreiranje korisničkih naloga "Nezavisna kontrola" ukoliko fizička lica vrše nezavisnu kontrolu.

5. Forma audita u xlsx formatu (formulari)

Definiše se sistem dostavljanja energijskih audita u xlsx formatu (Excel) koji će svaka od ovlaštenih osoba sa ulogom "Inženjer" morati popuniti i pohraniti kroz autorizirani pristup na stranici Komponente TS pri Ministarstvu, a koji sadrži sve podatke sistema grijanja, sistema hlađenja i pregleda sistema prisilne ventilacije i klimatizacije koji su subjekt audita. Naputke audita za sisteme grijanja i sisteme hlađenja i pregleda sistema prisilne ventilacije i klimatizacije u xlsx formatu se mogu preuzeti prilikom pristupa sistemu sa ulogom inženjer.

6. Registri i baze podataka

Modul tehnički sistemi kreira sledeće registre i baze podataka tokom dostavljanja podataka tokom poslovnih procesa:

- a. Registar izvještaja o redovnom energijskom auditu sistema grijanja;
 - Forma registra je html tabela koja sadrži linkove za preuzimanje popunjenih xlsx formulara za sisteme grijanja (auditi) koje je dostavio korisnik sa ulogom "Inženjer", i izdvojene opće podatke iz audita o zgradi i sistemu za svaki dostavljeni izvještaj, sa funkcijom pretraživanja. Proces pohranjivanja xlsx formulara će biti definisanim uputama koje će korisnici dobiti tokom programa obuke.
- b. Registar izvještaja o redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije;
 - Forma registra je html tabela koja sadrži linkove za preuzimanje popunjenih xlsx formulara za sisteme klimatizacije (auditi) koje je dostavio korisnik sa ulogom "Inženjer", i izdvojene opće podatke iz audita o zgradi i sistemu za svaki

- dostavljeni izvještaj, sa funkcijom pretraživanja. Proces pohranjivanja xlsx formulara će biti definisanim uputama koje će korisnici dobiti tokom programa obuke.
- c. Registar pravnih i fizičkih lica ovlašćenih za obavljanje energijskih audita sistema grijanja i klimatizacije;
 - Forma registra je html tabela koja sadrži podatke o ovlašćenim pravnim i fizičkim licima za obavljanje energijskih audita sistema grijanja i klimatizacije.
 - d. Registar pravnih lica ovlašćenih za provođenje Programa obuke;
 - Forma registra je html tabela sa podacima o ovlašćenim pravnim licima za provođenje Programa obuke koje je kreirao i objavio Administrator.
 - e. Baza podataka o redovnim energijskim auditima sistema grijanja;
 - Funkcija ove baze je omogućavanje integracije sa ostalim komponentama ISEE FBiH. Prilikom pohranjivanja xlsx formulara od strane korisnika sa ulogom "Inženjer", sistem unosi sve relevantne podatke iz formulara u centralnu bazu podataka za sisteme grijanja. Izlazna tačka baze je predstavljena u JSON formatu koji olakšava integraciju podataka sa ostalim komponentama ISEE FBiH.
 - f. Baza podataka iz izvještaja o redovnim energijskim auditima sistema klimatizacije;
 - Funkcija ove baze je omogućavanje integracije sa ostalim komponentama ISEE FBiH. Prilikom pohranjivanja xlsx formulara od strane korisnika sa ulogom "Inženjer", sistem unosi sve relevantne podatke iz formulara u centralnu bazu podataka za sisteme klimatizacije. Izlazna tačka baze je predstavljena u JSON formatu koji olakšava integraciju podataka sa ostalim komponentama ISEE FBiH.
 - g. Registar nezavisne kontrole
 - Registru ima pristup samo Administrator i korisnici sa ulogom "Nezavisna Kontrola". Forma registra je html tabela sa linkom neispravnih izvještaja, ocjenom i komentarima "Nezavisne Kontrole".

7. Podaci o sistemu grijanja, sistemu hlađenja i pregleda prisilne¹ ventilacije i klimatizacije

- Audit u xlsx formatu, za sisteme grijanja, kao i za sisteme hlađenja i pregleda sistema prisilne ventilacije sadrže sve podatke koje je auditor dužan dostaviti putem web aplikacije. Proces dostavljanja audita u xlsx formatu podrazumijeva slijedeće korake: Pristup sistemu (web aplikaciji) sa ulogom "inženjer"
 - Odabir panela za pohranjivanje audita za grijanje ili klimatizaciju ovisno o vrsti audita koji se dostavlja
 - Odabir adekvatne klasifikacije za sistem – podatak iz audita
 - Pohranjivanje audita uz automatsku obavijest sistema o uspjehnosti dostavljenog audita
- Pojedini podaci iz dostavljenog audita se automatski ekstraktuju i memorišu u bazi podataka radi lakšeg pretraživanja, dok se tehnički relevantni podaci konvertiraju u JSON format i kao takav se pohranjuje u bazi. Dostavljeni audit u xlsx formatu sa svim podacima se također može preuzeti nakon autoriziranog pristupa sistemu.

Detalji vezani za vrstu i obim podataka koji će se dobijati iz baze podataka će se definisati tokom programiranja modula.

8. Nezavisna kontrola izvještaja o provedenim redovnim auditima sistema grijanja i klimatizacije

Nezavisna kontrola je postupak koji provodi Komisija za nezavisnu kontrolu s ciljem ocjene ispravnosti provedenih postupaka, rezultata redovnih audita i predloženih mjera za poboljšanje energijske efikasnosti tehničkih sistema grijanja i sistema klimatizacije.

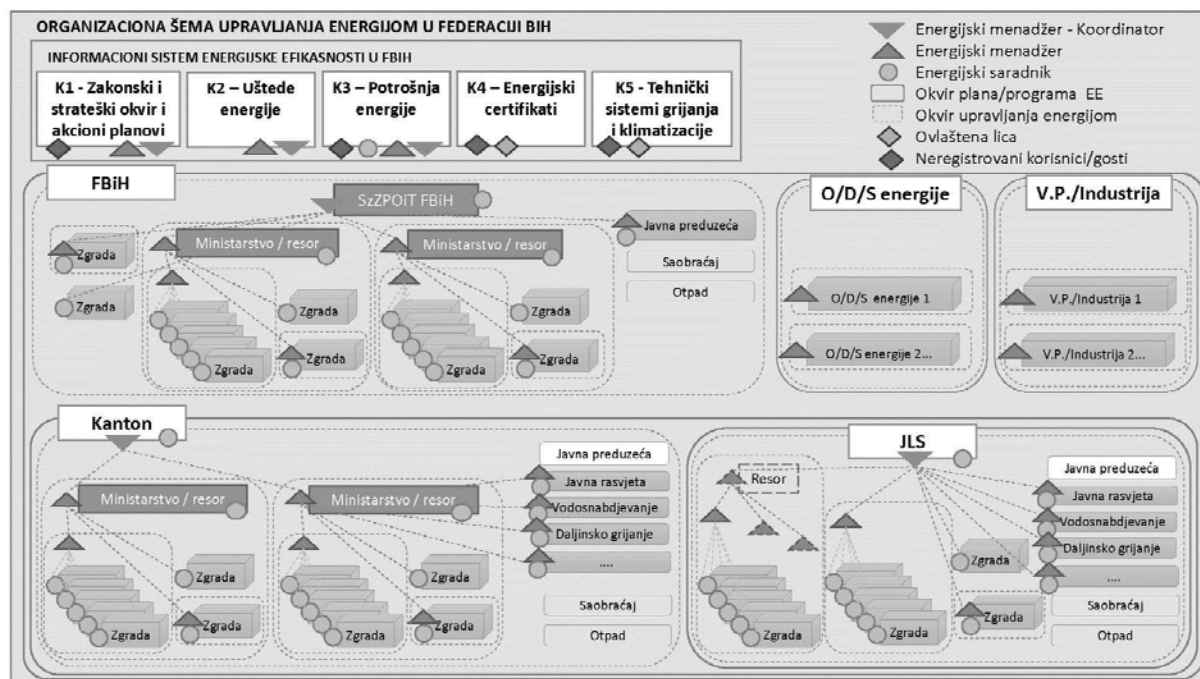
Proces nezavisne kontrole u web aplikaciji TS je omogućen nakon kreiranja korisničkog naloga za Predstavnik Komisije nezavisne kontrole, sa ulogom "Nezavisna kontrola", od strane administratora.

Nezavisna kontrola u web aplikaciji se odvija prema slijedećim koracima:

- Administrator dostavlja delegira audite za nezavisnu kontrolu predstavniku komisije i obavještava ga o tome putem e-maila.
- Predstavnik Komisije za nezavisnu kontrolu pristupa web aplikaciji TS sa autorizacijskim podacima.
- Predstavnik Komisije preuzima delegirane audite u xlsx formatu i dostavlja ih ostalim članovima komisije putem e-maila.
- Nakon pregleda, svi članovi komisije se moraju usaglasiti o ishodu pregleda audita (ispravan/neispravan)
- Predstavnik komisije unosi u web aplikaciju podatke o ishodu nezavisne kontrole u skladu sa dobijenim komentarima ostalih članova komisije.

Prilikom provođenja kontrole izvještaja o provedenim energijskim auditima i/ili izdatim energijskim certifikatima, a prilikom provjere proračunske ispravnosti, do uspostave software-skog alata na nivou Federacije BiH, Komisija za nezavisnu kontrolu koristi Metodologiju, odnosno metodologiju sa algoritmom koja će biti propisana pravilnikom o redovnim energijskim auditima sistema za grijanje i sistema za klimatizaciju.

¹ Dio koji se odnosi na pregled sistema prisilne ventilacije je sadržan u formularu za preglede sistema hlađenja.

Prilog 5 – Organizaciona šema upravljanja energijom u Federaciji BiH**Prilog 6****Metodologija za izračun ušteda energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozgo prema dole"****POPIS SKRAĆENICA, JEDINICA, PREFIKSA I INDEKSA****Kratice**

EK Evropska komisija
 ESD Direktiva 2006/32/EC o energijskoj efikasnosti i energijskim uslugama
 EU Europska unija
 TD odozgo-prema-dole (eng. top-down)
 TNG tečni naftni gas

Jedinice

goe gram ekvivalentne nafte
 toe tona ekvivalentne nafte
 m² kvadratni metar
 l litra
 J džul
 brtkm bruto tonski kilometar
 tkm tonski kilometar
 pkm putnički kilometar
 Wh vatsat

Prefiksi

h hiljada (103)
 M milion (106)
 G milijarda (109)

Indeksi

ref. vrijednost u referentnoj godini
 t vrijednost u godini t

1. Uvod

Ovaj dokument sadrži metodologiju za računanje ušteda energije pomoću skupa pokazatelja energijske efikasnosti u sektorima krajnje potrošnje energije. Zasniva se na preporukama Europske komisije (EK) datim u dokumentu *"Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services"*.

Metode prikazane u ovom dokumentu predstavljaju matematičke formule za proračun odozgo-prema-dole (eng. *top-down* – TD) pokazatelja energijske efikasnosti.

Ukupne uštede energije za pojedini sektor, podsektor ili specifičnu namjenu računaju se kao razlike vrijednosti odgovarajućeg pokazatelja u referentnoj godini i godini izvještavanja pomnoženoj s vrijednošću pokazatelja aktivnosti ili drugog uticajnog parametra na potrošnju energije u godini izvještavanja.

Ovakav način proračuna, odnosno ocjena ušteda energije primjenom TD metoda, u potpunosti je u skladu sa zahtjevima Direktive 2006/32/EC o energijskoj efikasnosti i energijskim uslugama (ESD).

Postoje tri vrste TD pokazatelja energijske efikasnosti:

- Preferirani (P) pokazatelji – preporučuje se, ukoliko postoje dostupni podaci bilo iz nacionalnih statistika bilo iz rezultata modeliranja, korištenje ovih pokazatelja za izvještavanje o ostvarenim uštedama,
- Alternativni (A) pokazatelji – korištenje ovih pokazatelja može biti zamjena za neki P pokazatelj,
- Minimalni (M) pokazatelji – ove je pokazatelje moguće izračunati pomoću podataka koji su uobičajeno dostupni iz Eurostatovih odnosno nacionalnih statistika.

Pokazatelji se računaju za četiri glavna sektora krajnje potrošnje energije:

- domaćinstva,
- usluge,
- saobraćaj,
- industrija.

Pokazatelji energijske efikasnosti računaju se u odnosu na početnu, referentnu godinu. Pokazatelji se računaju prema dostupnim podacima iz nacionalnih (energetskih) statistika i rezultata modeliranja, a iskazuju se u mjernoj jedinici navedenoj uz svaki pokazatelj. U konačnici se svaki pokazatelj kao i ukupne uštede energije iskazuju u PJ (pokazatelji se iskazuju u PJ po jedinici aktivnosti) radi ocjene ostvarivanja nacionalnog cilja koji je određen u odnosu na referentnu godinu.

2. Pokazatelji energijske efikasnosti za sektor DOMAĆINSTVA

Pokazatelji energijske efikasnosti za domaćinstva prikazuju varijacije u krajnjoj potrošnji energije domaćinstava u stanovima za pojedine namjene: zagrijavanje i hlađenje prostora, priprema potrošne tople vode (PTV), velike kućanske aparate i rasvjetu.

Ukupne uštede energije u sektoru računaju se sabiranjem ostvarenih ušteda po pojedinim namjenama. Pri tome se u obzir *ne uzimaju negativne uštede* koje se događaju u slučaju kada je pokazatelj u godini izvještavanja veći od pokazatelja u referentnoj godini.

Ukupne uštede mogu se izračunati na tri načina:

- korištenjem pokazatelja P1 do P5;
- korištenjem pokazatelja M1 i M2 ili
- korištenjem kombinacije P i M pokazatelja (M1 i P4, P5).

Pokazatelji su sljedeći:

- P1: Potrošnja energije za grijanje po jedinici površine s klimatskom korekcijom,
- P2: Potrošnja energije za hlađenje po jedinici površine s klimatskom korekcijom,
- P3: Potrošnja energija za grijanje vode po stanovniku,
- P4: Specifična godišnja potrošnja električne energije kućanskih aparata,
- P5: Potrošnja električne energije za rasvjetu po stanu,
- M1: Potrošnja energije (osim električne i sunčeve energije) po stanu s klimatskom korekcijom,
- M2: Potrošnja električne energije po stanu.

2.1. Potrošnja energije za grijanje po jedinici površine s klimatskom korekcijom (P1)

Pokazatelj P1 je odnos potrošnje energije za grijanje prostora korigovane s obzirom na klimatske uslove i ukupne površine stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici toe/m^2 .

Za računanje pokazatelja P1 potrebni su sljedeći podaci:

- broj stalno nastanjenih stanova,
- prosječna površina stana (m^2),
- potrošnja energije za grijanje korigovana prema klimatskim uslovima (toe).

Za računanje potrošnje energije za grijanje prostora korigovane prema klimatskim uslovima potrebni su sljedeći podaci:

- stvarna potrošnja energije za zagrijavanje prostora (toe),
- stvarni broj stepen-dana grijanja,
- prosječni broj stepen-dana grijanja.

Postoje različiti statistički podaci o broju stanova. Uobičajeno su iz nacionalnih statističkih izvještaja dostupni podaci o ukupnom broju stanova i ukupnom broju stalno nastanjenih stanova¹. Za analizu efikasnosti potrošnje energije, relevantan je potonji podatak.

Prosječna površina stana (m^2) uobičajeno je dostupna iz popisa stanovništva i nacionalnih statistika.

Pokazatelj P1 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{HSH}}{F} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

a uštede energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref}^{HSH}}{F_{ref}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{HSH}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * F_t$$

pri čemu su:

E_{ref}^{HSH}, E_t^{HSH} = potrošnja energije za grijanje prostora u referentnoj godini i u godini t

F_{ref}, F_t = ukupna površina u m^2 stalno nastanjenih stanova u referentnoj godini i u godini t (računa se kao proizvod broja stalno nastanjenih stambenih jedinica i prosječne veličine stambene jedinice)

¹ Razlika između ova dva podatka jest broj vikendica/apartmana i praznih stanova.

$MDD_{ref.}^{heating}$ = srednja vrijednost stepen-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = stvarna vrijednost stepen-dana grijanja u referentnoj godini i u godini t

Potrošnja energije za grijanje odnosi se na cijeli sektor domaćinstava¹. Uobičajeno nije uključena u statistike niti je takav podatak dostupan iz statistika Eurostata. Procjenjuje se od specijaliziranih organizacija (energijskih agencija ili instituta) na osnovu istraživanja i modeliranja.

Stvarni broj stepen-dana grijanja je pokazatelj težine zimskih uslova i time potreba za grijanjem. Računa se kao zbir razlike između referentne unutrašnje temperature (uobičajeno 18 °C) i prosječne dnevne temperature za svaki dan u sezoni grijanja (npr. od oktobra do aprila)². Broj stepen-dana grijanja u EU zemljama kreće se od 700-800 za Kipar i Maltu do 4.000 – 5.000 u nordijskim i baltičkim zemljama; prosjek za EU-27 iznosi oko 2.800 stepen-dana. Mjerenja dnevnih vanjskih temperatura dolaze iz raznih meteoroloških stanica diljem zemlje; ti se podaci uprosječuju kako bi se dobila nacionalna vrijednost stepen-dana grijanja³. Eurostat izračunava ove vrijednosti za sve EU zemlje, ali je na njihovim internetskim stranicama dostupan podatak jedino o aritmetičkoj prosječnoj vrijednosti.

Srednja vrijednost stepen-dana grijanja predstavlja broj stepen-dana grijanja za normalnu zimu, a zasniva se na dugogodišnjem prosjeku stvarnih stepen-dana grijanja. Eurostat koristi 25-godišnji prosjek (1980-2004), a u nekim državama se koristi 30-godišnji prosjek⁴.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava uticaj regulative iz područja zgradarstva, ulaganja u obnovu postojećeg fonda stambenih zgrada i poboljšane efikasnosti novih sistema grijanja. Ona također uključuje i uticaj promjene u ponašanju (npr. temperatura grijanja, trajanje sezone grijanja), što može odgovarati stvarnoj uštedi energije (ako postoji smanjenje temperature), ali i negativnim uštedama energije zbog povećane udobnosti⁵.

2.2. Potrošnja energije za hlađenje po jedinici površine s klimatskom korekcijom (P2)

Pokazatelj P2 je odnos potrošnje energije za hlađenje prostora korigovane s obzirom na klimatske uslove i ukupne površine stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici toe/m².

Za računanje pokazatelja P2 potrebni su sljedeći podaci:

- broj stalno nastanjenih stanova,
- prosječna površina stana (m²),
- potrošnja energije za hlađenje korigovana prema klimatskim uslovima (toe).

Za računanje potrošnje energije za hlađenje prostora korigovane prema klimatskim uslovima potrebni su sljedeći podaci:

- stvarna potrošnja energije za hlađenje prostora (toe),
- stvarni broj stepen-dana hlađenja,
- prosječni broj stepen-dana hlađenja.

Pokazatelj P2 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{Hsc}}{F} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_{ref.}^{cooling}}$$

a ušteda energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{Hsc}}{F_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_{ref.}^{cooling}} \right) - \left(\frac{E_t^{Hsc}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_t^{cooling}} \right) \right] * F_t$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{Hsc}, E_t^{Hsc}$ = potrošnja energije za hlađenje prostora u referentnoj godini i u godini t

$F_{ref.}, F_t$ = ukupna površina u m² stalno nastanjenih stanova u referentnoj godini i u godini t (računa se kao proizvod broja stalno nastanjenih stambenih jedinica i prosječne veličine stambene jedinice)

$MDD_{ref.}^{cooling}$ = srednja vrijednost stepen-dana hlađenja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{cooling}, ADD_t^{cooling}$ = stvarna vrijednost stepen-dana hlađenja u referentnoj godini i u godini t.

Potrošnja energije za hlađenje prostora predstavlja električnu energiju u domaćinstvu utrošenu u tu svrhu ponajprije za rad split klimatizacijskih uređaja. Ovaj se podatak procjenjuje na osnovu istraživanja o postojanju i korištenju uređaja za hlađenje prostora u domaćinstvima (npr. split klimatizacijskih uređaja) i modeliranja, uzimajući u obzir intenzitet korištenja (broj radnih sati uređaja) i prosječnu nazivnu snagu uređaja. Ovakve procjene uobičajeno rade specijalizovane organizacije (nacionalne energijske agencije ili instituti).

Stvarna vrijednost stepen-dana hlađenja pokazatelj je ljetnih temperatura, i time potreba za hlađenjem prostora. Računa se kao zbir razlike između prosječne dnevne temperature za svaki dan u sezoni hlađenja (npr. od maja do septembra) i referentne unutrašnje temperature (uobičajeno 20 °C). Trenutno ne postoji jedinstvena metoda za računanje stepen-dana hlađenja u EU niti Eurostat prikazuje ovaj podatak u svojim statistikama. Srednja vrijednost stepen-dana hlađenja predstavlja broj stepen-dana hlađenja za normalno ljeto, a zasniva se na dugogodišnjem prosjeku stvarnih stepen-dana hlađenja (npr. u razdoblju od 25 godina).

¹ Potrošnja energije sekundarnih prebivališta (vikendica, apartmana) uobičajeno je mala i uključena u podatak o ukupnoj potrošnji energije stalno nastanjenih domaćinstava. No, ukoliko udio potrošnje energije u sekundarnim prebivalištim postane značajan, treba ga odvojiti iz ukupne potrošnje energije domaćinstava.

² Ukoliko je prosječna dnevna temperatura zimskog dana 5°C, broj stepen-dana grijanja tog dana je 13 (18-5).

³ Ovaj nacionalni prosjek može se izračunati kao aritmetička sredina ili kao ponderisani prosjek po populaciji. Trebao bi se koristiti drugi pristup jer bolje predstavlja potrebe za grijanjem u zemlji.

⁴ Neke su zemlje skratile referentno razdoblje i prosjek računaju od 1990. godine kako bi u obzir uzele činjenicu da su od tada zime toplije. Neke, pak, zemlje dodatno mijenjaju i razdoblje proračuna (pokretno razdoblje), što znači da broj stepen-dana nije fiksni.

⁵ U južnim evropskim zemljama povećava se udio centralnog grijanja (bilo uslijed priključivanja na sisteme daljinskog grijanja, bilo zbog gasifikacije), čime se uslovi komfora u domaćinstvima povećavaju te se omogućava zagrijavanje više prostorija. Zamjena sobnog centralnim grijanjem dovodi do povećanja potrošnje energije za grijanje upravo zbog efekta povećanja grijane površine. U tom se slučaju može koristiti potrošnja energije za grijanje po m² ekvivalentne stambene jedinice s centralnim grijanjem.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava uticaj regulative u području zgradarstva, poboljšane efikasnosti novih uređaja za hlađenje prostora, ali također uključuje uticaj povećane penetracije uređaja za hlađenje u domaćinstva (postotak stanova ili površine koja se hladi), koji mogu neutralizovati/prikriti prave tehničke uštede¹.

2.3. Potrošnja energije za grijanje vode po stanovniku (P3)

Pokazatelj P3 je odnos potrošnje energije za pripremu PTV u domaćinstvima i ukupnog broja stanovnika. Izražava se u jedinici toe/stanovnik.

Za računanje pokazatelja P3 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije za pripremu PTV (ktoe),
- ukupan broj stanovnika (u 1.000).

Potrošnja energije za pripremu PTV u domaćinstvu nije uobičajen podatak u energetske statistikama i uobičajeno se dobiva na osnovu detaljnijih procjena. Potrošnja energije za pripremu PTV uključuje potrošnju naftnih derivata, prirodnog gasa, uglja i lignita, električne energije, toplote iz daljinskih sistema grijanja, biomase i sunčeve energije. Kako ESD potrošnju sunčeve energije za pripremu PTV smatra uštedom energije, potrošnju sunčeve energije za ovu namjenu treba izuzeti iz ulazne vrijednosti potrošnje energije za računanje pokazatelja P3².

Pokazatelj P3 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{HWH}}{P}$$

a uštede energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{HWH}}{P_{ref}} - \frac{E_t^{HWH}}{P_t} \right) * P_t$$

E_{ref}^{HWH}, E_t^{HWH} = potrošnja energije za pripremu PTV u domaćinstvu u referentnoj godini i u godini t (bez potrošnje sunčeve energije)
 P_{ref}, P_t = broj stanovnika u referentnoj godini i u godini t

2.4. Specifična godišnja potrošnja električne energije kućanskih aparata (P4)

Pokazatelj P4 jest godišnja jedinična potrošnja električne energije za postojeći fond (eng. *stock*) pojedinog kućanskog aparata. Izražava se u jedinici kWh/god.

Za računanje pokazatelja P4 potrebni su sljedeći podaci:

- jedinična potrošnja postojećeg fonda kućanskog aparata³ (kWh/god),
- broj kućanskih aparata u hiljadama.

Jedinična potrošnja električne energije računa se kao odnos ukupne godišnje potrošnje električne energije svake pojedine vrste kućanskog aparata i broja tih kućanskih aparata. Ovaj podatak uobičajeno nije dostupan iz nacionalnih energetske statistika, ali može se dobiti na osnovu procjena koje su specifične za svaku pojedinu vrstu uređaja.

Broj kućanskih aparata (po vrstama), ukoliko je dostupan, može se preuzeti iz nacionalnih statistika ili se može procijeniti na dva načina:

- modeliranjem zasnovanim na podacima o godišnjoj prodaji uređaja i prosječnom životnom vijeku uređaja, ili
- iz (godišnjih) ispitivanja koja se provode u domaćinstvima o vlasništvu uređaja (% domaćinstava koji posjeduju jedan ili više uređaja).

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava poboljšanje energijske efikasnosti, ali uštede energije koje se ovim pokazateljem izračunaju ipak mogu biti neutralizovane/prikrivene zbog uticaja promjene ponašanja korisnika kućanskih aparata (npr. kupovina većih uređaja, intenzivnije korištenje uređaja).

Pokazatelj P4 jest jedinična potrošnja električne energije kućanskog aparata (UEC), a uštede energije računaju se matematičkom formulom:

$$(UEC_{ref}^x - UEC_t^x) * Stock_t^x$$

pri čemu su:

UEC_{ref}^x, UEC_t^x = jedinična potrošnja električne energije kućanskog aparata x u referentnoj godini i u godini t (zasnovana na prosjeku za postojeći *stock* uređaja)

$Stock_t^x$ = broj pojedinog kućanskog aparata u godini t

2.5. Potrošnja električne energije za rasvjetu po domaćinstvu (P5)

Pokazatelj P5 je odnos potrošnje električne energije za rasvjetu u domaćinstvima i ukupnog broja stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici kWh/stan.

Za računanje pokazatelja P5 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja električne energije za rasvjetu (ktoe → kWh⁴);
- broj stalno nastanjenih stanova.

Potrošnja električne energije za rasvjetu u domaćinstvu nije uobičajen podatak u energetske statistikama. U nekim zemljama ovaj je podatak dostupan kao procjena, zasnovana na broju rasvjetnih mjesta, odnosno prosječnoj nazivnoj snazi i prosječnom broju sati rada rasvjete godišnje.

¹ Jedan od načina kojim bi se bolje pokazale stvarne uštede energije bio bi da se potrošnja energije za hlađenje podijeli s brojem ili površinom stambenih jedinica koje zaista imaju uređaje za klimatizaciju prostora.

² Ovakav se pristup razlikuje od pristupa Eurostata, koji u ukupnu potrošnju energije u domaćinstvima ubraja i potrošnju sunčeve energije. Ipak, Direktiva 2006/32/EC kao prihvatljivu mjeru poboljšanja energetske efikasnosti navodi »proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije (OIE), pri čemu se količina kupljene energije smanjuje (npr. solarni sistemi, sistemi pripreme PTV, grijanja i hlađenja potpomognuti sunčevom energijom)« (Prilog III Direktive).

³ Razmatra se šest grupa kućanskih aparata, koji predstavljaju najveće potrošače energije u domaćinstvu: frižideri, zamrzivači, veš mašine, mašine za pranje posuda, TV, sušilice za veš.

⁴ 1 toe = 11.630 kWh

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava uticaj difuzije efikasnijih rasvjetnih tijela, ali i povećanja broja rasvjetnih mjesta i promjene u broju sati rada rasvjete. Povećanje broja rasvjetnih mjesta i/ili broja sati rada rasvjete može neutralizovati/prikriti uštede energije, što može dovesti do podcjenjivanja ostvarenih ušteda ili nemogućnosti mjerenja bilo kakvih ušteda energije¹.

Pokazatelj P5 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E_{ref.}^{H_{Li}}}{D_{ref.}}$$

a uštede energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{H_{Li}}}{D_{ref.}} - \frac{E_{ref.}^{H_{Li}}}{D_t} \right) * D_t$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{H_{Li}}, D_{ref.}$ = potrošnja električne energije u domaćinstvu za rasvjetu u referentnoj godini i u godini t

$D_{ref.}, D_t$ = broj stalno nastanjenih stanova u referentnoj godini i godini t

2.6. Potrošnja energije (osim električne i sunčeve energije) po domaćinstvu s klimatskom korekcijom (M1)

Pokazatelj M1 je odnos potrošnje energije (osim električne i sunčeve) korigovane s obzirom na klimatske uslove u domaćinstvima i ukupnog broja stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici toe/stan.

Za računanje pokazatelja M1 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije (osim električne i sunčeve) korigovana s obzirom na klimatske uslove (ktoe),
- broj stalno nastanjenih stanova u hiljadama.

Za računanje potrošnje energije (osim električne i sunčeve) potrebni su sljedeći podaci:

- ukupna krajnja potrošnja energije u domaćinstvima (ktoe),
- potrošnja električne energije u domaćinstvima (ktoe),
- potrošnja sunčeve energije u domaćinstvima (ktoe).

Objašnjenje postupka korigovanja s obzirom na klimatske uslove dato je uz pokazatelj P1. Iz ove je potrošnje potrebno izuzeti sunčevu energiju jer ESD upotrebu sunčeve energije za zagrijavanje prostora ili PTV smatra izvorom ušteda energije².

Pokazatelj M1 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{H_{NON-EL}}}{D} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{heating}}$$

a uštede energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{H_{NON-EL}}}{D_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{H_{NON-EL}}}{D_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * D_t$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{H_{NON-EL}}, E_t^{H_{NON-EL}}$ = potrošnja energije (osim električne i sunčeve) u domaćinstvima u referentnoj godini i godini t

$MDD_{25}^{heating}$ = srednja vrijednost stepen-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = stvarna vrijednost stepen-dana grijanja u referentnoj godini i godini t

$D_{ref.}, D_t$ = broj stalno nastanjenih stanova u referentnoj godini i godini t.

2.7. Potrošnja električne energije po domaćinstvu (M2)

Pokazatelj M2 je odnos potrošnje električne energije u domaćinstvima i ukupnog broja stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici toe/stan.

Za računanje pokazatelja M2 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja električne energije u domaćinstvima (ktoe→kWh),
- broj stalno nastanjenih stanova u hiljadama.

Potrošnja električne energije uobičajeno raste zbog difuzije sve većeg broja uređaja, bez obzira što su ti uređaji sve efikasniji. Osim ako nije došlo do zasićenja u difuziji pojedine vrste uređaja, dokazivanje ušteda energije pomoću ovog pokazatelja može biti vrlo teško.

Pokazatelj M2 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E_{EL}}{D}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{H_{EL}}}{D_{ref.}} - \frac{E_{ref.}^{H_{EL}}}{D_t} \right) * D_t$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{H_{EL}}, E_t^{H_{EL}}$ = potrošnja električne energije u domaćinstvima u referentnoj godini i u godini t

$D_{ref.}, D_t$ = broj stalno nastanjenih stanova u referentnoj godini i godini t

2.8. Računanje ukupnih ušteda energije za domaćinstva

Ukupne uštede energije za domaćinstva mogu se izračunati na tri načina, ovisno o raspoloživosti prethodno navedenih pokazatelja:

- a) kao zbir ušteda energije izračunatih korištenjem pokazatelja P1 do P5;
- b) kao zbir ušteda energije izračunatih korištenjem pokazatelja M1 i M2;

¹ Jedan od načina kojim bi se bolje pokazale stvarne uštede energije bio bi da se potrošnja električne energije za rasvjetu podijeli brojem rasvjetnih mjesta.

² Ovakav se pristup razlikuje od pristupa Eurostata, koji u ukupnu potrošnju energije u domaćinstvima ubraja i potrošnju sunčeve energije.

- c) kao zbir ušteda energije izračunatih korištenjem pokazatelja M1 i pokazatelja P4 i P5 (pri čemu treba osigurati da nema dvostrukog obračunavanja ušteda).

Prvi pristup (a) je najtačniji jer daje rezultate koji su najbliži tehničkim uštedama energije. Pristupi (b) i (c) će podcijeniti uštede, jer uključuju uticaje koji nisu vezani uz energijsku efikasnost, posebno uticaj rastućeg broja uređaja koji se koriste u domaćinstvima.

Rezultati se prikazuju u PJ.

3. Pokazatelji energijske efikasnosti za sektor USLUGA

Pokazatelji energijske efikasnosti za sektor usluga pokrivaju potrošnju električne i ostalih oblika energije na nivou čitavog sektora ili u podsektorima. Također je moguće, kao za domaćinstva, računati pokazatelje energijske efikasnosti i uštede energije po namjenama, ali podaci potrebni za takav proračun obično nisu dostupni.

Ukupne uštede energije u sektoru računaju se sabiranjem ostvarenih ušteda po pojedinim podsektorima. Pri tome se u obzir *ne uzimaju negativne uštede* koje se događaju u slučaju kada je pokazatelj u godini izvještavanja veći od pokazatelja u referentnoj godini.

Ukupne uštede mogu se izračunati na tri načina:

- korištenjem pokazatelja P6 i P7;
- korištenjem pokazatelja M3 i M4 ili
- korištenjem kombinacije P i M pokazatelja (M3 i P7, ili M4 i P6).

Pokazatelji su sljedeći:

- P6: Potrošnja energije (osim električne) s klimatskom korekcijom po pokazatelju aktivnosti u podsektoru;
- P7: Potrošnja električne energije po pokazatelju aktivnosti u podsektoru;

M3: Potrošnja energije (osim električne) u sektoru usluga s klimatskom korekcijom po ekvivalentnom zaposleniku/ površini;

- M4: Potrošnja električne energije u sektoru usluga po ekvivalentnom zaposleniku/površini.

Na nivou podsektora može se kao pokazatelj aktivnosti koristiti površina u m² ili fizički pokazatelj aktivnosti (na primjer broj bolesnika, broj gostiju i sl.) koji nedvojbeno utječe na potrošnju energije u sektoru.

Za računanje pokazatelja P6 i P7, definicija podsektora treba pratiti NACE klasifikaciju:

- maloprodaja i veleprodaja (odjeljak G),
- administrativne zgrade: odjeljci H (prevoz i skladištenje), J (informacije i komunikacije), K (finansije i osiguranje), L (nekretnine), (stručne, naučne i tehničke aktivnosti), i N (administracija i ostale usluge),
- hoteli i restorani (odjeljak I),
- javna uprava i odbrana (odjeljak O),
- obrazovanje (odjeljak P),
- zdravstvene i aktivnosti socijalnog rada (odjeljak Q),
- umjetnost, zabava i rekreacija (odjeljak R).

3.1. Potrošnja energije (osim električne) s klimatskom korekcijom po pokazatelju aktivnosti u podsektoru (P6)

Pokazatelj P6 je odnos potrošnje energije (osim električne) korigovane s obzirom na klimatske uslove u pojedinom podsektoru i pokazatelja aktivnosti u tom podsektoru. Izražava se u jedinici toe/pokazatelj aktivnosti.

Za računanje pokazatelja P6 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije (osim električne) u podsektoru korigovana s obzirom na klimatske uslove (za objašnjenje postupka korekcije pogledati objašnjenje dato uz pokazatelj P1) (ktoe),
- pokazatelj aktivnosti u podsektoru: površina (m²) ili fizički pokazatelj aktivnosti karakterističan za podsektor.

Stvarna potrošnja energije (osim električne) odgovara stvarnoj potrošnji ostalih oblika energije i energenata: fosilnih goriva, biomase, geotermalne energije i toplote iz daljinskih sistema grijanja. Sunčeva se energija treba izuzeti iz proračuna jer se njezina upotreba prema ESD smatra izvorom ušteda energije. Dok je ovaj podatak lako dostupan na nivou čitavog sektora usluga iz nacionalnih energetske statistike, na nivou podsektora uobičajeno nije, što otežava ili čak onemogućava računanje ovog pokazatelja.

Izbor fizičkog pokazatelja aktivnosti mora biti jasno doveden u vezu s potrošnjom energije u podsektoru. To može biti npr. toe/broj kreveta ili toe/m² za bolnice, toe/broj noćenja ili toe/m² za hotele, toe/učenik ili toe/m² za obrazovne ustanove i sl.

Varijacije ovog pokazatelja tokom vremena mogu biti posljedica stvarnih ušteda energije, povezanih s obnovom zgrada, promjenom kotlova i instalacijom solarnih sistema, ali i prelaska s korištenja goriva na korištenje električne energije za podmirenje potreba za toplotnom energijom.

Pokazatelj P6 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{S^X}_{NON-EL}}{IA^{S^X}} = \frac{MDD^{heating}_{25}}{ADD^{heating}}$$

a uštede energije:

$$\left[\left(\frac{E^{S^X}_{NON-EL}}{IA^{S^X}_{ref.}} * \frac{MDD^{heating}_{25}}{ADD^{heating}_{ref.}} \right) - \left(\frac{E^{S^X}_{NON-EL}}{IA^{S^X}_t} * \frac{MDD^{heating}_{25}}{ADD^{heating}_t} \right) \right] * IA^{S^X}_t$$

pri čemu su:

$E^{S^X}_{NON-EL}$, $E^{S^X}_t$ = potrošnja energije (osim električne) u podsektoru x u referentnoj godini i godini t

$IA^{S^X}_{ref.}$, $IA^{S^X}_t$ = pokazatelj aktivnosti u podsektoru x u referentnoj godini i godini t

$MDD^{heating}_{25}$ = srednja vrijednost stepen-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD^{heating}_{ref.}$, $ADD^{heating}_t$ = stvarna vrijednost stepen-dana grijanja u referentnoj godini i godini t

3.2. Potrošnja električne energije u podsektorima po pokazatelju aktivnosti u podsektoru (P7)

Pokazatelj P7 je odnos potrošnje električne energije u pojedinom podsektoru i pokazatelja aktivnosti u tom podsektoru. Izražava se u jedinici kWh/pokazatelj aktivnosti.

Za računanje pokazatelja P7 potrebni su sljedeći podaci:

- потрошња električne energije u podsektoru (ktoe → kWh),
- pokazatelj aktivnosti u podsektoru (kako je objašnjeno za pokazatelj P6).

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena može biti posljedica stvarnih ušteda energije, povezanih s ugradnjom efikasnijih rashladnih uređaja ili rasvjete. No, jedinična potrošnja može se i povećati zbog prelaska s korištenja goriva na korištenje električne energije za podmirenje potreba za toplotnom energijom kao i zbog veće difuzije novih uređaja (pogotovo ICT).

Pokazatelj P7 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E_{EL}^{SX}}{IAS^X}$$

a uštede energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{SX}}{IAS_{ref.}^{SX}} - \frac{E_t^{SX}}{IAS_t^{SX}} \right) * IAS_t^{SX}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{SX}, E_t^{SX}$ = potrošnja električne energije u podsektoru X u referentnoj godini i godini t
 $IAS_{ref.}^{SX}, IAS_t^{SX}$ = pokazatelj aktivnosti u podsektoru X u referentnoj godini i godini t

3.3. Potrošnja energije (osim električne) u sektoru usluga s klimatskom korekcijom po ekvivalentnom zaposleniku/površini (M3)

Pokazatelj M3 je odnos potrošnje energije (osim električne) korigovane s obzirom na klimatske uslove u cijelom sektoru usluga i broja ekvivalentnih zaposlenika¹ u sektoru. Alternativno, umjesto broja ekvivalentnih zaposlenika u sektoru, može se koristiti ukupna korisna površina (m²). Izražava se u jedinici toe/zaposlenik ili toe/m².

Za računanje pokazatelja M3 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije (osim električne) u sektoru korigovana s obzirom na klimatske uslove (za objašnjenje postupka korekcije pogledati objašnjenje dato uz pokazatelj P1) (ktoe);
- Broj ekvivalentnih zaposlenika u sektoru usluga (podatak dostupan iz Eurostat ili nacionalnih statistika) u hiljadama ili korisna površina zgrada (m2) u sektoru usluga.

Pokazatelj M3 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E_{NON-EL}^{Sf_{te}}}{em^{Sf_{te}}} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

a ušteda energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{NON-EL}}{em_{ref.}^{Sf_{te}}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{NON-EL}}{em_t^{Sf_{te}}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * em_t^{Sf_{te}}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{NON-EL}, E_t^{NON-EL}$ = potrošnja energije (osim električne) u sektoru usluga u referentnoj godini i godini t
 $em_{ref.}^{Sf_{te}}, em_t^{Sf_{te}}$ = ukupan broj zaposlenika u sektoru usluga (u ekvivalentu stalno zaposlenih) u referentnoj godini i u godini t (alternativno se koristi podatak o korisnoj površini u sektoru usluga)

MDD_{25} = srednja vrijednost stepen-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = stvarna vrijednost stepen-dana grijanja u referentnoj godini i godini t

3.4. Potrošnja električne energije u sektoru usluga po ekvivalentnom zaposleniku/površini (M4)

Pokazatelj M4 je odnos potrošnje električne energije u cijelom sektoru usluga i broja ekvivalentnih zaposlenika u sektoru. Alternativno, umjesto broja ekvivalentnih zaposlenika u sektoru, može se koristiti ukupna korisna površina (m²). Izražava se u jedinici kWh/zaposlenik ili kWh/m².

Za računanje pokazatelja M4 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja električne energije u sektoru usluga (ktoe → kWh);
- broj ekvivalentnih zaposlenika u sektoru usluga (podatak dostupan iz Eurostat ili nacionalnih statistika) u hiljadama ili korisna površina zgrada (m2) u sektoru usluga.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena može biti posljedica stvarnih ušteda energije, povezanih s ugradnjom efikasnijih rashladnih uređaja ili rasvjete. No, jedinična potrošnja može se i povećati zbog prelaska s korištenja goriva na korištenje električne energije za podmirenje potreba za toplotnom energijom kao i veće difuzije novih uređaja (pogotovo ICT).

Pokazatelj M4 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E_{EL}^{Sf_{te}}}{em^{Sf_{te}}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{EL}}{em_{ref.}^{Sf_{te}}} - \frac{E_t^{EL}}{em_t^{Sf_{te}}} \right) * em_t^{Sf_{te}}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{EL}, E_t^{EL}$ = potrošnja električne energije u sektoru usluga u referentnoj godini i godini t
 $em_{ref.}^{Sf_{te}}, em_t^{Sf_{te}}$ = ukupan broj zaposlenika u sektoru usluga (u ekvivalentu stalno zaposlenih) u referentnoj godini i u godini t (alternativno se koristi podatak o korisnoj površini u sektoru usluga)

¹ Broj ekvivalentnih zaposlenika se računa na osnovu ukupnog broja zaposlenika u sektoru usluga svedenog na situaciju u kojoj bi svi zaposlenici bili stalno zaposleni. Broj tako izračunatih ekvivalentnih zaposlenika je manji nego stvarni broj zaposlenika u uslužnom sektoru.

3.5. Računanje ukupnih ušteda za sektor usluga

Ukupne uštede energije u cjelokupnom sektoru usluga računaju se sabiranjem ušteda električne energije i ostalih oblika energije. Sabiranje se radi po podsektorima (pokazatelji P6 i P7) ili na nivou cijelog sektora (pokazatelji M3 i M4). Kombinacija M i P pokazatelja (M3 i P7 ili M4 i P6) je moguća sve dok nema dvostrukog obračunavanja ušteda.

Rezultati se prikazuju u PJ.

4. Pokazatelji energijske efikasnosti za sektor SAOBRAĆAJA

Pokazatelji energijske efikasnosti za sektor saobraćaja pokrivaju potrošnju energije u putničkom i teretnom cestovnom, željezničkom i saobraćaju unutrašnjim vodnim putevima.

Pokazatelji energijske efikasnosti za sektor saobraćaja pokrivaju potrošnju benzina i dizela zajedno. Moguće je i razdvojiti potrošnje ovih dvaju goriva te pokazatelje računati zasebno za svaki od njih, kako bi se u obzir uzeo učinak zamjene goriva.

Također je potrebno u obzir uzeti i potrošnju goriva u tranzitu ili potrošnju goriva koja je rezultat turističkih aktivnosti primjenom metode korekcije ukupne potrošnje energije u saobraćaju.

Ukupne uštede energije u sektoru računaju se sabiranjem ostvarenih ušteda po pojedinim tipovima vozila i po pojedinim oblicima prevoza. Pri tome se u obzir ne uzimaju negativne uštede koje se događaju u slučaju kada je pokazatelj u godini izvještavanja veći od pokazatelja u referentnoj godini.

Ukupne uštede mogu se izračunati na tri načina:

- korištenjem pokazatelja P8 (ili A1), P9 (ili A2), P10, P11, P12 i P13 u kombinaciji s M7;
- korištenjem pokazatelja P8 (ili A1), P9 (ili A2), P12 i P13 u kombinaciji s M6 i M7, ili
- korištenjem pokazatelja M5 do M7 u kombinaciji s P12 i P13.

Pokazatelji su sljedeći:

- P8: Potrošnja energije ličnih automobila po putničkom km (GJ/pkm),
- A1 za P8: Specifična potrošnja energije ličnih automobila (l/100 km),
- P9: Potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila po tonskom km (GJ/tkm),
- A2 za P9: Potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila po vozilu (GK/vozilo),
- P10: Potrošnja energije u željezničkom prevozu putnika po putničkom km (GJ/pkm),
- P11: Potrošnja energije u željezničkom prometu robe po bruto tonskom km (GJ/tkbr),
- P12: Udio javnog saobraćaja u putničkom saobraćaju (%),
- P13: Udio željezničkog i riječnog saobraćaja u ukupnom robnom prometu (%),
- M5: Potrošnja energije cestovnih vozila po ekvivalentnom vozilu (GJ/ekv vozilo),
- M6: Potrošnja energije u željezničkom prometu po bruto tonskom km (GJ/tkbr),
- M7: Potrošnja energije u prometu unutrašnjim plovnim putevima po tonskom km (GJ/tkm).

Uštede energije za cestovni saobraćaj mogu se računati na dva načina, prema dostupnosti podataka:

- kao zbir ušteda energije izračunatih korištenjem preferiranih pokazatelja P8 (ili A1 za P8) za automobile i P9 (ili A2 za P9) za kamione i dostavna vozila; ili
- kao razlika vrijednosti minimalnog pokazatelja M5.

Uštede energije za željeznički saobraćaj mogu se računati na dva načina, prema dostupnosti podataka:

- kao zbir ušteda energije izračunatih korištenjem preferiranih pokazatelja P10 za putnički i P11 za teretni željeznički saobraćaj;
- kao razlika vrijednosti minimalnog pokazatelja M6.

Uštede energije za saobraćaj unutrašnjim vodnim putevima mogu se izračunati korištenjem minimalnog pokazatelja M7.

Uštede energije koje su rezultat promjene načina prevoza (tzv. modal shift) jednake su zbiru ušteda izračunatih pokazateljima P12 i P13.

Korištenje preferiranih pokazatelja energijske efikasnosti daje tačnije rezultate, koji su bliži stvarnim tehničkim uštedama energije. Minimalni pokazatelji vjerojatno podcjenjuju uštede jer uključuju i uticaj parametara koji nisu vezani za energijsku efikasnost.

4.1. Potrošnja energije ličnih automobila po putničkom km (P8)

Pokazatelj P8 je odnos ukupne godišnje potrošnje goriva ličnih automobila i njihovog prometa izraženog u putničkim km. Izražava se u jedinici goe/pkm.

Za računanje pokazatelja P8 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije ličnih automobila (ktoe),
- automobilski putnički promet (Gpkm).

Potrošnja energije ličnih automobila nije standardni podatak iz energetske statistike. Taj se podatak određuje na osnovu službenih statistika o prodaji motornih goriva (benzin, dizel, TNG, biogoriva), broju vozila i iz rezultata istraživanja o korištenju vozila u km godišnje, kao i iz podataka o specifičnoj potrošnji goriva (l/100 km) kroz jednostavno modeliranje. Generalno, procjena se ne radi samo za automobile, već je dio opšte raspodjele potrošnje motornih goriva po vrstama cestovnih vozila (automobili, kamioni, dostavna vozila, autobusi, motocikli).

U nekim zemljama se pravi razlika između potrošnje domaćih automobila i ukupne potrošnje, koja uključuje i strana vozila.

Za računanje potrošnje energije ličnih automobila koriste se sljedeći ulazni podaci:

- potrošnja TNG u automobilima (ktoe),
- potrošnja benzina u automobilima (ktoe),
- potrošnja dizela u automobilima (ktoe).

Ukupan promet ličnim automobilima (Gpkm) podatak je koji je dostupan iz opštih statistika kao i iz Eurostata. Uobičajeno se zasniva na podacima o prijeđenim km po vozilu i prosječnom broju osoba po vozilu.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava razne vrste ušteda energije: tehničke uštede, uštede vezane uz promjene ponašanja u vožnji, uštede vezane uz reduciranu mobilnost automobila kao i uštede vezane uz povećan broj osoba po vozilu.

Pokazatelj P8 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{CA}}{T^{CA}}$$

a uštede energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{CA}}{T_{ref}^{CA}} - \frac{E_t^{CA}}{T_t^{CA}} \right) * T_t^{CA}$$

pri čemu su:

E_{ref}^{CA}, E_t^{CA} = potrošnja energije ličnih automobila (motorna goriva) u referentnoj godini i godini t
 T_{ref}^{CA}, T_t^{CA} = ukupan promet ličnih automobila (putnički km) u referentnoj godini i godini t

4.2. Specifična potrošnja energije ličnih automobila (A1 za P8)

Pokazatelj A1 predstavlja specifičnu potrošnju automobila. Izražava se u l/100 km.

Za računanje pokazatelja A1 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije ličnih automobila (za određivanje ovog podatka pogledati pokazatelj P8) (ktoe);
- broj automobila;
- prosječna udaljenost prijeđena automobilom (km/auto god);
- faktor konverzije iz litre u toe za motorna goriva (benzin, dizel, biogoriva, TNG).

Broj automobila odgovara broju automobila koji su registrovani u državi na razmatrani datum i koji imaju dozvolu za saobraćanje javnim putevima¹.

Prosječna udaljenost godišnje pređena ličnim automobilom podatak je koji se uobičajeno dobiva iz istraživanja/anketiranja u domaćinstvima ili u saobraćajnom sektoru. Treba se zasnivati na godišnjim podacima, a ne na ekstrapolacijama jer može značajno varirati iz godine u godinu u zavisnosti od privredne situacije i cijena goriva.

Faktor konverzije iz litre u toe za benzin i dizel u obzir uzima prosječnu gustinu goriva (0.75 za motorni benzin i 0.85 za dizel)² i njihovu toplotnu moć (1.051 toe/t za motorni benzin i 1.017 toe/t za dizel)³. Prema tome, koeficijenti su: 0.788 koe/l za motorni benzin i 0.88 koe/l za dizel⁴. Ovi se koeficijenti moraju korigovati tako da odražavaju i stvarnu upotrebu biogoriva u saobraćaju⁵.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava kako tehnološke napretke tako i promjene ponašanja vozača. Razlika između ušteda izračunatih pokazateljem P8 i A1 predstavlja efekat promjena u okupiranosti vozila i promjene u strukturi goriva (zbog činjenice da benzin i dizel imaju različite energijske vrijednosti po litri)⁶.

Pokazatelj A1 je specifična potrošnja energije ličnih automobila E^{CAspec} , a uštede energije računaju se matematičkom formulom:

$$\left(\left[E_{ref}^{CAspec} - E_t^{CAspec} \right] * \frac{D_{it}^{av.km.CA}}{100} * S_t^{CA} * K_t \right)$$

pri čemu je:

$$E_t = \frac{\left(E_t^{CAgasoline} * F_{gasoline}^{conversion} \right) + \left(E_t^{CAdiesel} * F_{diesel}^{conversion} \right)}{E_t^{CA}}$$

Faktori konverzije su:

$$F_{gasoline}^{conversion} = 0.80$$

$$F_{diesel}^{conversion} = 0.88$$

pri čemu su:

$E_{ref}^{CAspec}, E_t^{CAspec}$ = specifična potrošnja goriva u automobilima u l/100 km u referentnoj godini i u godini t

$D_{it}^{av.km.CA}$ = prosječna godišnja udaljenost u km po automobilu u godini t

S_t^{CA} = ukupan broj automobila u godini t

K_t = prosječni ponderisani koeficijent za benzin i dizel u godini t.

$E_t^{CAgasoline}$ = potrošnja benzina u automobilima u l/100 km u godini t⁷

$E_t^{CAdiesel}$ = potrošnja dizela u automobilima u l/100 km u godini t.

Postoje dvije metode računanja pokazatelja A1 (E^{CA}). Prva metoda podrazumijeva upotrebu sljedećih ulaznih podataka:

- broj automobila (benzinski, dizel i TNG),
- prosječna godišnja kilometraža po automobilu (km/auto god.),
- potrošnja energije automobila (u litrama l) (ECA).

Pri tome je:

$$E^{CAspec} = E^{CA} / (S^{CA} * D_{it}^{av.km.CA} * 100).$$

Za konverziju podataka o potrošnji energije iskazanih u toe u litre koriste se sljedeće donje toplotne moći i faktori konverzije: 46,89 MJ/kg i 0,53 kg/l za TNG, 44,59 MJ/kg i 0,77 kg/l za benzin te 42,71 MJ/kg i 0,85 kg/l za dizel.

Drugi način proračuna podrazumijeva upotrebu podataka o specifičnoj potrošnji benzinskih, dizelskih i TNG automobila u l/100 km i broja automobila (benzinskih, dizel i TNG) u hiljadama:

¹ Službeni podaci često se odnose na sva registrovana vozila (npr. uključujući vozila koja više nisu u upotrebi) jer kumuliraju sve nove registracije bez izbacivanja onih vozila koja jesu registrovana ali se više ne koriste.

² Raspon je 0.70-0.78 za motorni benzin i 0.82-0.90 za dizel.

³ 2009. godine uvedene su nove vrijednosti harmonizovane između Eurostat i IEA: 1.051 toe/t za motorni benzin (44000 kJ/kg) i 1.017 toe/t za dizel (42600 kJ/kg).

⁴ Što redom odgovara 33000 kJ/l i 36210 kJ/l.

⁵ Postoje dva načina mjerenja potrošnje benzina u energetskim statistikama, ovisno o izvorima podataka: iz podataka o potrošnji naftnih derivata (iz energetskog bilansa) ili iz podataka o potrošnji naftnih derivata i biogoriva (iz podataka naftnih kompanija). Ukoliko su biogoriva uključena u podatke o potrošnji goriva, potrebno je koristiti korekcionni faktor kojim će se u obzir uzeti prosječna gustina i energijska vrijednost mješavine benzin/biogorivo. Ukoliko nisu uključena u ukupnu potrošnju goriva, tada se jednačina treba nadopuniti potrošnjom biogoriva. Prosječne vrijednosti preporučene od EK su: 0,78 koe/l za bioetanol i 0,5 koe/l za dizel.

⁶ Na primjer, povećana upotreba dizela ima za rezultat povećani energijski sadržaj jedne litre goriva, što vodi do nižih ušteda izračunatih pomoću pokazatelja u goe/pkm u poređenju s uštedama izračunatim pomoću pokazatelja u l/100 km.

⁷ Pogledati gornju napomenu vezanu za biogoriva.

$$E^{CAspec} = \frac{(E^{CAsoline} \cdot S^{CAsoline} + E^{CAdiesel} \cdot S^{CAdiesel} + E^{CAsUNP} \cdot S^{CAsUNP})}{S^{CA}}$$

Ukoliko su ulazni podaci ispravni, rezultati za pokazatelja A1 dobiveni na oba opisana načina moraju biti isti.

4.3. Potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila po tonskom km (P9)

Pokazatelj P9 je odnos potrošnje energije kamiona i dostavnih vozila i cestovnog prometa roba izraženog u tonskim km. Izražava se u jedinici toe/tkm.

Za računanje pokazatelja P9 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila (ktoe),
- cestovni promet roba u tonskim km (Gtkm).

Potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila zasniva se na podacima o prodaji motornih goriva po tipu cestovnog vozila (pogledati objašnjenje dato uz pokazatelj P8). Cestovni promet roba u tonskim km je uobičajen podatak u statistikama kao i u Eurostatu. Često se pravi razlika između domaćeg i međunarodnog saobraćaja kao i između domaćih i stranih vozila. Za proračun ušteda energije, promet roba se treba odnositi na promet u zemlji bez obzira radi li se o domaćim ili stranim vozilima.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava učinak sveukupnog napretka u efikasnosti cestovnog prometa roba: ovo može biti posljedica tehničkog napretka (npr. smanjenje specifične potrošnje vozila u l/100 km), poboljšanog upravljanja flotom vozila, koje rezultira povećanom opterećenošću vozila, i konačno prelaza na veće kamione, kojima se povećava specifična potrošnja po vozilu, ali se zbog veće količine tereta smanjuje potrošnja po tonskom km.

Uštede energije povezane s kamionima treba pažljivo interpretirati, jer je moguće da je povećana upotreba dizela vezana uz strane kamione (tranzit), a da to nije uzeto u obzir u nacionalnim energetske statistikama vezanim uz potrošnju energije u saobraćaju.

Pokazatelj P9 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{TLV}}{T^{TLV}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{TLV}}{T_{ref}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{T_t^{TLV}} \right) * T_t^{TLV}$$

pri čemu su:

E_{ref}^{TLV}, E_t^{TLV} = potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila u referentnoj godini i godini t

T_{ref}^{TLV}, T_t^{TLV} = ukupan promet kamiona i dostavnih vozila u tonskim km u referentnoj godini i godini t

4.4. Potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila po vozilu (A2 za P9)

Pokazatelj A2 je odnos godišnje potrošnje energije (goriva) kamiona i dostavnih vozila i broja kamiona i dostavnih vozila. Izražava se u jedinici toe/vozilo.

Za računanje pokazatelja A2 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja motornih goriva u kamionima i dostavnim vozilima (ktoe),
- broj kamiona i dostavnih vozila (u hiljadama).

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava u prvom redu tehničke uštede (smanjenje specifične potrošnje vozila u l/100km) i učinak smanjenja prosječne veličine vozila. Razlika u uštedama izračunatim pomoću pokazatelja P9 i A2 rezultat je boljeg upravljanja flotom vozila (povećano opterećenje vozila, tj. količina tereta i smanjenje broja ruta bez tereta) i promjene prosječne veličine vozila. Korištenjem A2 prelaz na manja vozila prikazivat će se kao ušteda, što korištenjem P9 ne mora nužno biti slučaj. S druge strane, povećanje opterećenja vozila pokazat će se kao ušteda korištenjem pokazatelja P9, no to ne mora biti slučaj i pri korištenju pokazatelja A2.

Pokazatelj A2 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{TLV}}{S^{TLV}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{TLV}}{S_{ref}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{S_t^{TLV}} \right) * S_t^{TLV}$$

pri čemu su:

E_{ref}^{TLV}, E_t^{TLV} = potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila u referentnoj godini i u godini t

S_{ref}^{TLV}, S_t^{TLV} = broj kamiona i dostavnih vozila u referentnoj godini i godini t

4.5. Potrošnja energije u željezničkom prevozu putnika po putničkom km (P10)

Pokazatelj P10 je odnos potrošnje energije putničkih vozova i putničkog željezničkog saobraćaja mjerenog u putničkim km. Izražava se u jedinici goe/pkm.

Za računanje pokazatelja P10 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije putničkih vozova (ktoe),
- putnički željeznički promet (Gpkm).

Službene energetske statistike uobičajeno prikazuju ukupnu potrošnju energije u željezničkom saobraćaju, bez diferencijacije na putnički i teretni željeznički promet. Ukoliko ne postoje podaci o potrošnji energije u putničkom željezničkom prometu, može se napraviti aproksimacija koja se svodi na iskazivanje željezničkog putničkog i teretnog prometa u istoj jedinici – bruto tonskim km (brtkm). Ovaj podatak reflektira ukupnu težinu koja se transportuje, uključujući težinu lokomotiva i vagona. Pri tome se koristi koeficijent koji izražava prosječnu bruto težinu po putniku i po toni roba¹.

¹ Mogu se koristiti sljedeće vrijednosti: 1.7 tkbr po putničkom km i 2.5 tkbr po tonskom km

Podatak o ukupnoj potrošnji energije željezničkog saobraćaja dostupan iz energetske statistike i Eurostata te se, prema tome, alocira na putnički promet i promet roba prema udjelu ovih prometa u ukupnim bruto tonskim km¹.

Podatak o željezničkom putničkom prometu u putničkim km standardni je podatak iz statistike kao i iz Eurostata.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava kako tehničke uštede energije tako i uticaj povećanja prosječnog faktora opterećenja vozova. Razvoj super-brzih vozova može neutralizovati/prikriti ove uštede, jer velike brzine povećavaju specifičnu potrošnju vozova. S druge strane, ovakvi vozovi privlače i dio putnika iz zračnog saobraćaja, a time uzrokuju uštede u ovom segmentu saobraćaja koje se razmatranim pokazateljem ne mogu uzeti u obzir.

Pokazatelj P10 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{RPa}}{T^{RPa}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{RPa}}{T_{ref}^{RPa}} - \frac{E_t^{RPa}}{T_t^{RPa}} \right) * T_t^{RPa}$$

pri čemu su:

E_{ref}^{RPa}, E_t^{RPa} = potrošnja energije u putničkom željezničkom prometu u referentnoj godini i godini t

T_{ref}^{RPa}, T_t^{RPa} = ukupni putnički željeznički promet u putničkim km u referentnoj godini i godini t.

4.6. Potrošnja energije u željezničkom prometu robe po bruto tonskom km (P11)

Pokazatelj P11 računa se kao odnos potrošnje energije teretnih vozova i željezničkog prometa roba mjenog u tonskim km. Izražava se u jedinici goe/tkm.

Za računanje pokazatelja P11 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije željezničkog prometa roba (ktoe),
- teretni željeznički promet (Gtkm).

Definicija i računanje potrošnje energije željezničkog teretnog prometa je slična kao i za putnički promet (pogledati pokazatelj P10). Podatak o željezničkom teretnom prometu u tonskim km je standardni podatak dostupan iz statistike kao i iz Eurostata.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava kako tehničke uštede tako i povećanje prosječnog faktora opterećenja vozova.

Pokazatelj P11 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{RFR}}{T^{RFR}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{RFR}}{T_{ref}^{RFR}} - \frac{E_t^{RFR}}{T_t^{RFR}} \right) * T_t^{RFR}$$

pri čemu su:

E_{ref}^{RFR}, E_t^{RFR} = potrošnja energije u željezničkom teretnom prometu u referentnoj godini i godini t

T_{ref}^{RFR}, T_t^{RFR} = ukupni teretni željeznički promet u referentnoj godini i godini t.

4.7. Udio javnog saobraćaja u putničkom saobraćaju (P12)

Jedinična potrošnja energije u javnom putničkom saobraćaju izražava se u goe/pkm i računa kao odnos potrošnje energije u svim oblicima javnog putničkog saobraćaja i prometa izraženog u putničkim km. Udio javnog saobraćaja u putničkom saobraćaju izražava se u postotcima, a predstavlja odnos putničkog javnog saobraćaja i ukupnog putničkog saobraćaja.

Potrošnja energije u javnom putničkom saobraćaju nije podatak dostupan iz energetske bilansa izrađenog prema pravilima Eurostata. Ovaj se podatak računa na osnovu potrošnje motornih goriva prema tipu vozila (pogledati pokazatelj P8) i potrošnje energije u putničkom željezničkom prometu (pogledati pokazatelj P10).

Za računanje pokazatelja P12 potrebni su sljedeći podaci:

- ukupan putnički promet (Mpkkm),
- putnički javni promet (Mpkkm),
- jedinična potrošnja automobila (toe/pkm) – pokazatelj P8,
- jedinična potrošnja energije javnog saobraćaja (toe/pkm).

Ukupan putnički saobraćaj uključuje sljedeće oblike prevoza: automobile, motocikle, autobuse, metro, tramvaje i vozove, sve mjereno u putničkim km. Putnički javni saobraćaj uključuje: autobuse, metro, tramvaje i vozove, sve mjereno u putničkim km. Prema tome, putnički javni saobraćaj predstavlja ukupan putnički saobraćaj umanjen za promet ličnim vozilima (automobili i motocikli). Jedinična potrošnja automobila u goe/pkm odgovara pokazatelju P8, a jedinična potrošnja energije javnog prometa je de facto jedinična potrošnja energije putničkog autobusnog prometa, metroa, tramvaja i vozova (često sadržano pod željeznicom) i prometa unutrašnjim plovnicama.

Dodatni podaci koji su potrebni za računanje jedinične potrošnje javnog saobraćaja, a nisu objašnjeni kod proračuna prethodnih pokazatelja (P8 i P10) su:

- putnički promet autobusima (Mpkkm),
- potrošnja dizela u autobusima (ktoe),
- potrošnja dizela u prometu unutrašnjim plovnicama (ktoe).

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava promjenu udjela javnog saobraćaja u ukupnom putničkom saobraćaju. Smanjivanje udjela javnog prevoza rezultira nultim uštedama zbog promjene načina prevoza.

¹ Potrošnja električne energije u sistemima podzemnih željeznica (metro) i u tramvajima može biti uključena u ukupnu potrošnju energije željezničkog prometa. Stoga proračun bruto tonskih km treba biti konsistentan s obuhvatom potrošnje energije koji se navodi u statistikama. Idealno bi bilo da postoje podaci koji odvajaju potrošnju energije tramvaja i metroa od potrošnje vozova.

Pokazatelj P12 računa se matematičkom formulom:

$$PT = \frac{T_{public}^{Pa}}{T_t^{Pa}}$$

a ušteda energije:

$$(PT_t - PT_{ref.}) * T_t^{Pa} * (UE_t^{CA} - UE_t^{PT})$$

pri čemu su:

$PT_{ref.}$, PT_t = udio javnog saobraćaja u referentnoj godini i u godini t

T_t^{Pa} = ukupni putnički promet u godini t u putničkim km

T_{public}^{Pa} = putnički javni promet u putničkim km

UE_t^{CA} = jedinična potrošnja energije automobila u godini t (goe/pkm)

UE_t^{PT} = jedinična potrošnja energije u javnom prometu u godini t (goe/pkm).

4.8. Udio željezničkog prometa i prometa unutrašnjim riječnim putevima u ukupnom robnom prometu (P13)

Jedinična potrošnja energije željezničkog i riječnog prometa izražava se u goe/tkm, a računa kao odnos potrošnje energije i ukupnog prometa (u tonskim km) ostvarenog ovim oblicima prometa. Udio željezničkog i prometa unutrašnjim plovim putevima u teretnom prometu izražava se u postotcima, a predstavlja odnos ovih oblika prometa i ukupnog prometa roba.

Podatak o potrošnji energije željezničkog i riječnog prometa je dostupan iz energetske statistike i Eurostata.

Za računanje pokazatelja P13 potrebni su sljedeći podaci:

- ukupan promet roba (Mtkm);
- željeznički promet roba (Mtkm);
- promet roba unutrašnjim plovim putevima (Mtkm);
- jedinična potrošnja energije cestovnog prometa roba (goe/tkm) – pokazatelj P9;
- jedinična potrošnja energije željezničkog i prometa roba unutrašnjim plovim putevima (goe/tkm).

Ukupan promet roba uključuje sljedeće oblike prevoza: kamione i dostavna vozila, vozove i unutrašnje plovne puteve, sve mjereno u tonskim km. Promet roba željeznicom i unutrašnjim plovim putevima standardan je podatak dostupan iz nacionalnih statistika i Eurostata. Jedinična potrošnja energije cestovnog prometa roba (kamioni i dostavna vozila) u goe/tkm odgovara pokazatelju P9.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava uštede zbog povećanog udjela željezničkog i riječnog prometa u ukupnom prometu roba. Što se tiče putničkog prometa, u većini zemalja prisutan je trend smanjenja udjela ovih vrsta prometa, što rezultira nultim uštedama energije zbog promjene načina prevoza.

Pokazatelj P13 računa se matematičkom formulom:

$$RW = \frac{T_{RW}^{Fr}}{T^{Fr}}$$

a ušteda energije:

$$(RW_t - RW_{ref.}) * T_t^{Fr} * (UE_{RWt}^{Fr} - UE_{RWt}^{Fr})$$

pri čemu su:

RW_t , $RW_{ref.}$ = udio željezničkog prometa roba i prometa roba unutrašnjim plovim putevima u referentnoj godini i u godini t u ukupnom prometu roba

T_{RW}^{Fr} = željeznički i promet roba unutrašnjim plovim putevima

T_t^{Fr} = ukupni promet roba (cestovni, željeznički i unutrašnjim plovim putevima) u godini t

UE_{RWt}^{Fr} = jedinična potrošnja energije cestovnog prometa roba (kamioni i dostavna vozila) u godini t

UE_{RWt}^{Fr} = jedinična potrošnja energije željezničkog i riječnog prometa roba u godini t

4.9. Potrošnja energije cestovnih vozila po ekvivalentnom vozilu (M5)

Pokazatelj M5 zamjenjuje pokazatelje P8 i P9, ukoliko oni ne mogu biti izračunati zbog nedostatka podataka o potrošnji energije u cestovnom saobraćaju po tipu vozila.

Pokazatelj M5 povezuje ukupnu potrošnju energije u cestovnom saobraćaju s fiktivnim brojem svih cestovnih vozila izraženih u broju ekvivalentnih automobila. Izražava se u jedinici toe/ekv.auto.

Za računanje pokazatelja M5 potrebni su sljedeći podaci:

- ukupna potrošnja energije cestovnog saobraćaja (ktoe);
- broj cestovnih vozila po tipu (autobusi, motocikli, kamioni, dostavna vozila i automobili) u hiljadama;
- koeficijent koji odražava razliku u prosječnoj godišnjoj potrošnji energije između svakog pojedinog tipa vozila i automobila (jer se sve svodi na ekvivalentni automobil).

Ukupna potrošnja energije cestovnog saobraćaja podatak je dostupan iz energetske statistike odnosno Eurostata. Ukoliko postoje podaci ili procjene udjela stranih vozila u ukupnom cestovnom saobraćaju, ovaj se podatak i povezana potrošnja energije mogu izuzeti iz ukupne potrošnje energije cestovnog saobraćaja koja je dostupna iz energetske bilansa.

Podatak o broju cestovnih vozila po tipu vozila (automobili, kamioni, dostavna vozila, autobusi i motocikli) dostupan je iz statistike i Eurostata.

Konverzija broja ostalih tipova vozila u ekvivalentne automobile radi se pomoću odgovarajućih koeficijenata kako bi se u obzir uzele njihove međusobne razlike u potrošnji energije (goriva). Ukoliko, na primjer autobus troši prosječno 15 toe/god., a automobil 1 toe/god., jedan je autobus jednak 15 ekvivalentnih automobila. Ovi se koeficijenti mogu odrediti iz istraživanja (ili procjena) o prijedenoj udaljenosti i specifičnoj potrošnji (l/100 km) za odabrane godine.

Moguće je koristiti sljedeće vrijednosti:

- 1 kamion i dostavno vozilo = 4 ekvivalentna automobila,
- 1 autobus = 15 ekvivalentnih automobila, i
- 1 motocikl = 0.15 ekvivalentna automobila.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava različite vrste ušteda: tehničke (povećana energijska efikasnost vozila), uštede vezane uz promjenu ponašanja (zajedničko korištenje automobila, tzv. car pooling) i smanjenje udaljenosti pređene vozilima.

Pokazatelj M5 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{RV}}{S^{RVCAeq}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{RV}}{S_{ref.}^{RVCAeq}} - \frac{E_t^{RV}}{S_t^{RVCAeq}} \right) * S_t^{RVCAeq}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{RV}, E_t^{RV}$ = potrošnja energije cestovnih vozila (automobili, kamioni i dostavna vozila, motocikli, autobusi) u referentnoj godini i u godini t

$S_{ref.}^{RVCAeq}, S_t^{RVCAeq}$ = broj cestovnih vozila u ekvivalentnim automobilima u referentnoj godini i u godini t

4.10. Potrošnja energije u željezničkom prometu po bruto tonskom km (M6)

Pokazatelj M6 računa se kao odnos potrošnje energije u željezničkom prometu i u ukupnom prometu roba izraženom u bruto tonskim km¹. Izražava se u jedinici goe/brtkm.

Za računanje pokazatelja M6 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije u željezničkom prometu (ktoe);
- ukupni željeznički promet (Gbrtkm).

Podatak o potrošnji energije u željezničkom prometu dostupan je iz nacionalnog energetskog bilansa. Podaci o željezničkom putničkom prometu u putničkim km i željezničkom prometu roba u tonskim km uobičajeno su dostupni iz statistika i Eurostata, a iz njih se izračunava ukupan željeznički promet. Ukupan željeznički promet izračunava se konverzijom putničkog prometa i prometa roba u istu mjernu jedinicu – bruto tonski km (brtkm) – koja odražava ukupnu težinu tereta koji se mora prevoziti uključujući težinu lokomotive i vagona. U ovu se svrhu koristi koeficijent koji izražava ukupnu (bruto) prosječnu težinu po putniku i po toni robe² i te se vrijednosti standardno koriste u svim zemljama.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava ukupne uštede koje su rezultat poboljšane efikasnosti vozova i povećanog faktora njihovog opterećenja.

Pokazatelj M6 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^R}{T^R}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^R}{T_{ref.}^R} - \frac{E_t^R}{T_t^R} \right) * T_t^R$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^R, E_t^R$ = potrošnja energije željezničkog prometa u referentnoj godini i u godini t

$T_{ref.}^R, T_t^R$ = ukupni željeznički promet u bruto tonskim km u referentnoj godini i u godini t

4.11. Potrošnja energije u prometu unutrašnjim plovnim putevima po tonskom km (M7)

Pokazatelj M7 računa se kao odnos potrošnje energije prometa unutrašnjim plovnim putevima i tog prometa izraženog u tonskim km. Izražava se u jedinici kgoe/tkm.

Za računanje pokazatelja M7 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije prometa unutrašnjim plovnim putevima (ktoe);
- promet roba unutrašnjim plovnim putevima (Mtkm).

Podatak o potrošnji energije ove vrste saobraćaja dostupan je iz energetskog bilansa odnosno Eurostata. Podatak o prometu roba u tonskim km je također dostupan iz statistika i Eurostata.

Ukoliko je putnički promet unutrašnjim plovnim putevima značajan (što u Bosni i Hercegovini nije slučaj), putnički se promet može pretvoriti u tonske km na način opisan uz pokazatelj M6.

Varijacija ovog pokazatelja tokom vremena odražava poboljšanu energijsku efikasnost brodova kao i povećanje faktora opterećenja.

Pokazatelj M7 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^W}{T^W}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^W}{T_{ref.}^W} - \frac{E_t^W}{T_t^W} \right) * T_t^W$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^W, E_t^W$ = potrošnja riječnog prometa u referentnoj godini i u godini t

$T_{ref.}^W, T_t^W$ = ukupan riječni promet u referentnoj godini i u godini t.

¹ Bruto tonski km je uobičajena mjerna jedinica za ukupni promet roba i putnika u tonskim km, uključujući i težinu lokomotive i vagona. Koristi se za agregiranje podataka o putničkom prometu i prometu roba. Potrošnja energije se uobičajeno alocira između putničkog prometa i prometa roba prema njihovom udjelu u ukupnom prometu izraženom u tkbr.

² Koriste se sljedeće vrijednosti: 1.7 tkbr po putničkom km za putnike i 2.5 tkbr po tonskom km za robe.

4.12. Računanje ukupnih ušteda energije za saobraćaj

Ukupne uštede energije postignute u sektoru saobraćaja računaju se kao zbir ušteda ostvarenih po pojedinom tipu saobraćaja i ušteda zbog promjene načina saobraćaja (D).

Uštede energije po tipu saobraćaja su zbir ušteda ostvarenih u:

- cestovnom saobraćaju,
- željezničkom saobraćaju i
- riječnom saobraćaju (unutrašnji plovni putevi).

Ukupne uštede energije, prema tome, jednake su zbiru A+B+C+D.

Uštede energije za cestovni saobraćaj (A) mogu se računati na dva načina u ovisnosti o raspoloživosti podataka:

- kao zbir ušteda energije za automobile te kamione i dostavna vozila izračunatih korištenjem pokazatelja P8 (ili A1) i P9 (ili A2);
- kao ušteda energije izračunata korištenjem pokazatelja M5.

Uštede energije za željeznički saobraćaj (B) mogu se računati na dva načina u ovisnosti o raspoloživosti podataka:

- kao zbir ušteda energije za putnički željeznički saobraćaj i željeznički promet roba izračunatih korištenjem pokazatelja P10 i P11;
- kao ušteda energije izračunata korištenjem pokazatelja M6.

Uštede energije za saobraćaj unutrašnjim plovim putevima (C) računa se korištenjem pokazatelja M7.

Prvi je pristup (A) + (C) najtačniji jer daje rezultate najbliže tehničkim uštedama energije. Pristup (B) + (D) će podcijeniti uštede, jer će uključivati i učinke koji nisu vezani uz energijsku efikasnost¹.

Uštede energije koje su rezultat promjene načina prevoza jednake su zbiru ušteda izračunatih korištenjem pokazatelja P12 i P13.

Rezultati se prikazuju u PJ.

5. Pokazatelji energijske efikasnosti za sektor INDUSTRIJE

Pokazatelji energijske efikasnosti za industriju zasnivaju se na potrošnji energije u svim industrijskim granama koje su u obuhvatu ESD. Poljoprivreda može biti uključena kao jedan podsektor.

Kako ESD ne uključuje potrošnju energije u onim postrojenjima čije aktivnosti pripadaju listi navedenoj u Prilogu I Direktive 2003/87/EC kojom se uspostavlja šema trgovanja pravima na emisiju stakleničkih gasova, potrebno je iz proračuna pokazatelja izuzeti ovu potrošnju. Izuzimanje se radi pomoću korekcionog faktora K koji predstavlja udio u ukupnoj potrošnji energije u industrijskoj grani za kojega su odgovorna postrojenja iz obuhvata Direktive 2003/87/EC.

Ukupne uštede energije u sektoru računaju se sabiranjem ostvarenih ušteda po pojedinim industrijskim granama. Pri tome se u obzir ne uzimaju negativne uštede koje se događaju u slučaju kada je pokazatelj u godini izvještavanja veći od pokazatelja u referentnoj godini.

Ukupne uštede mogu se izračunati korištenjem pokazatelja P ili M.

Pokazatelji su sljedeći:

- P14: potrošnje energije u industrijskoj grani po jedinici proizvodnje (indeksu proizvodnje)
- M8: potrošnje energije u industrijskoj grani po dodanoj vrijednosti.

Za računanje pokazatelja potrebni su podaci o potrošnji energije i indikatorima aktivnosti (indeks proizvodnje ili dodana vrijednost) u svakoj industrijskoj grani. Popis industrijskih grana zasniva se na ISIC² Rev. 4, odnosno NACE³ Rev. 2 klasifikaciji⁴.

Ukoliko vrijednosti ulaznih parametara po industrijskim granama nisu dostupni, pokazatelje je moguće računati na nivou cijelog sektora. No, takav proračun nije u potpunosti tačan i treba ga izbjegavati, jer ukupna potrošnja energije u industriji prema metodologiji EK uključuje potrošnju energije u ISIC kategorijama C (rudarstvo), D (proizvodnja) i F (građevinarstvo), dok izvori podataka za dodanu vrijednost uključuju kategorije C, D i F ali i kategoriju E (snabdijevanje električnom energijom, prirodnim gasom i vodom). Također, vrijednosti indeksa proizvodnje uključuju samo kategorije C, D i E (bez kategorije F). Zbog te činjenice, jedini tačan način proračuna pokazatelja energijske efikasnosti u industriji je njihova vrijednosti po granama. Proračun pokazatelja na nivou cijelog sektora može poslužiti samo kao aproksimacija.

	C (rudarstvo)	D (proizvodnja)	E (električna energija, prirodni gas i voda)	F (građevinarstvo)
Ukupna potrošnja energije	x	x		x
Dodana vrijednost	x	x	x	x
Indeks proizvodnje	x	x	x	

Izvori podataka za dodanu vrijednost i indeks proizvodnje su baza podataka statističkog odjela UNECE⁵, koja sadrži podatke iz nacionalnih i međunarodnih izvora (CIS, EUROSTAT, IMF, OECD).

5.1. Potrošnja energije u industrijskoj grani po jedinici proizvodnje (P14)

Pokazatelj P14 je odnos krajnje potrošnje energije i indeksa proizvodnje u razmatranoj industrijskoj grani. Izražava se u jedinici toe/indeks.

Za računanje pokazatelja P14 potrebni su sljedeći podaci:

- krajnja potrošnja energije industrijske grane (toe);
- indeks proizvodnje industrijske grane (vrijednost indeksa/100);
- udio u potrošnji energije industrijske grane koji je u obuhvatu ESD.

Podatak o krajnjoj potrošnji energije po industrijskim granama dostupan je iz Eurostata za 13 grana koje odgovaraju NACE klasifikaciji:

¹Moguće su sve kombinacije : a+b, a+c, b+c, b+d

² ISIC - International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Rev. 4 (2008)

³ Statistical Classification of Economic Activities in the European Community, Rev. 2 (2008)

⁴ Od 2008. ova dva standarda klasifikacije djelatnosti su velikim dijelom ujednačena te NACE Rev. 2 numeracija i podjela odgovara ISIC Rev. 4 numeraciji i podjeli u prva dva nivoa, dok u trećem postoje manje razlike, detaljna usporedba dostupna je na: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/resgo.acp?Ci-70&Lg-1&Co-&T-0&p-1>

⁵<http://w3.unece.org/pwweb/database/STAT/20-ME/2-MENA/?lang=1>

- rudarstvo (NACE 13-14),
- prehrambena i duhanska industrija (NACE 15-16),
- tekstilna industrija (NACE 17-19),
- drvena industrija (NACE 20),
- industrija papira (NACE 21-22),
- hemijska industrija (NACE 24),
- industrija nemetalnih minerala (NACE 26), od toga cementna industrija (NACE 26.51),
- industrija željeza i čelika (27.1),
- industrija obojenih metala (27.2),
- proizvodnja mašina i metala (NACE 28-32), od toga proizvodi od metala (NACE 28),
- oprema za prevoz (NACE 34-35),
- ostala industrija (NACE 25+33+36+37), od toga guma i plastika (NACE 25),
- građevinarstvo (NACE 45).

Industrijski indeks proizvodnje je najčešće korišteni pokazatelj industrijske aktivnosti (proizvodnje) po granama¹; uobičajeno se veže na neku početnu godinu (npr. indeks je 100 za 2000. godinu).

Ovaj je podatak dostupan iz Eurostata kao i domaćih statistika.

Udio potrošnje energije u industrijskim granama koje su u obuhvatu ESD odgovara dijelu industrijske potrošnje koji nije pokriven (odnosno neće biti pokriven) šemom trgovanja emisijama. Ukoliko ne postoje precizniji godišnji podaci, ovaj udio se uzima iz nacrtu Prvog akcionog plana i drži se konstantnim za razdoblje 2010.-2018. Ukoliko su godišnji podaci dostupni, taj bi udio trebao biti ažuriran svake godine.

Ušteda energije izračunata pomoću ovog pokazatelja pokazuje tehničke uštede energije, ali za pojedine grane može uključiti i uticaj promjena u proizvodnom miksu (posebno je ovo izraženo u hemijskoj industriji u kojoj se događa prelazak proizvodnje s teških hemikalija na lakše, poput kozmetičkih ili farmaceutskih proizvoda).

Suproizvodnja toplotne i električne energije (kogeneracija) jedna je od glavnih mjera poboljšanja energijske efikasnosti u industriji.

Zbog načina na koji međunarodne organizacije prate statistike o krajnjoj potrošnji energije, povećana upotreba kogeneracije rezultirat će uštedama goriva na nivou pojedine industrijske grane; rezultirajuće uštede su stoga već uključene u uštede izračunate na osnovu razlike specifične potrošnje energije u pojedinoj grani. Doprinos kogeneracijskih postrojenja mogao bi se izračunati iz varijacija u tržišnoj penetraciji kogeneracije, na primjer korištenjem difuzijskih pokazatelja, ali se ne smiju dodavati izračunatim uštedama po granama korištenjem pokazatelja P14.

Pokazatelj P14 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{Ix}}{IPI^{Ix}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{Ix}}{IPI_{ref.}^{Ix}} - \frac{E_t^{Ix}}{IPI_t^{Ix}} \right) * IPI_t^{Ix} * K_{ref.}^{Ix}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{Ix}, E_t^{Ix}$ = potrošnja energije industrijske grane x u referentnoj godini i u godini t

$K_{ref.}^{Ix}$ = udio u potrošnji energije industrijske grane x koji je u obuhvatu ESD u referentnoj godini

$IPI_{ref.}^{Ix}, IPI_t^{Ix}$ = indeks industrijske proizvodnje grane x u referentnoj godini i u godini t

5.2. Potrošnja energije u industrijskoj grani po dodanoj vrijednosti (M8)

Pokazatelj M8 je odnos krajnje potrošnje energije i dodane vrijednosti u razmatranoj industrijskoj grani. Iz krajnje potrošnje energije se isključuje potrošnja onih postrojenja koja će ući u šemu trgovanja pravima na emisije stakleničkih gasova (objašnjenje je dato uz pokazatelj P14).

Za računanje pokazatelja M8 potrebni su sljedeći podaci:

- potrošnja energije industrijske grane (pogledati objašnjenje dato uz pokazatelj P14);
- dodana vrijednost (realna) u industrijskoj grani (primjenom kursa);
- udio u potrošnji energije industrijske grane koji je u obuhvatu ESD (pogledati objašnjenje faktora K dato uz pokazatelj P14)

Realna dodana vrijednost po industrijskim granama uobičajen je pokazatelj kojim se mjeri industrijska aktivnost (proizvodnja) u novčanoj vrijednosti (euro). Podatak je dostupan iz Eurostata ili domaćih statistika.

Ušteda energije izračunata pomoću ovog pokazatelja pokazuje tehničke uštede energije, ali također i uticaj netehničkih faktora koji nisu vezani uz mjere energijske efikasnosti (npr. promjena profita, miksa proizvoda ili kvalitete). Zbog toga se preporučuje korištenje pokazatelja P14.

Pokazatelj M8 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{Ix}}{VA^{Ix}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{Ix}}{VA_{ref.}^{Ix}} - \frac{E_t^{Ix}}{VA_t^{Ix}} \right) * VA_t^{Ix} * K_{ref.}^{Ix}$$

pri čemu su:

¹ Indeksi proizvodnje računaju se vrlo precizno (4 – 5 znamenaka) na osnovu podataka o fizičkoj proizvodnji u različitim jedinicama (npr. litre proizvedenog mlijeka, tone mesa i sl.). Da bi se izračunao indeks za granu (dvije znamenke u NACE klasifikaciji), detaljni indeksi se agregiraju kao ponderisani prosjek na osnovu udjela svake podgrane u dodanoj vrijednosti cijele grane u referentnoj godini.

$E_{ref}^{I_x}, E_t^{I_x}$ = potrošnja energije industrijske grane x u referentnoj godini i u godini t
 $K_{ref}^{I_x}$ = udio u potrošnji energije industrijske grane x koji je u obuhvatu ESD u referentnoj godini
 $VA_{ref}^{I_x}, VA_t^{I_x}$ = dodana vrijednost (realna) industrijske grane x u referentnoj godini i u godini t

5.3. Računanje ukupnih ušteda za sektor industrije

Ukupne uštede energije u cjelokupnom sektoru industrije računaju se sabiranjem ušteda ostvarenih po pojedinim granama. Pri tome se za računanje ušteda po granama koristi ili pokazatelj P14 ili pokazatelj M8. Alternativno se ovi pokazatelji mogu izračunati i na nivou cijelog industrijskog sektora, ali samo kao aproksimacija stvarnih ušteda.

Rezultati se iskazuju u PJ.

6. Računanje ukupnih ušteda energije u krajnjoj potrošnji

Za svaki se sektor računaju dvije vrijednosti ukupnih ušteda energije:

- Ukupne sektorske uštede 1: izračunate korištenjem minimalnih pokazatelja (M)
- Ukupne sektorske uštede 2: izračunate korištenjem preferiranih pokazatelja (P).

Ukupne uštede u krajnjoj potrošnji predstavljaju zbir sektorskih ušteda iskazan u apsolutnom iznosu (PJ) i kao udio u ukupnom cilju.

Prilog 7

Metodologija za mjerenje i verifikaciju ušteda energije metodom istraživanja tržišta prodatih materijala/opreme

Uvod

Metodologija za "Metodologija za mjerenje i verifikaciju ušteda energije metodom istraživanja tržišta prodatih materijala/opreme" jedna od metoda za utvrđivanje ostvarenih ušteda primjenom mjera energijske efikasnosti. Bazira na slanju upitnika vodećim kompanijama koje prodaju EE opremu prema vrstama opreme za određene godišnje periode. Na osnovu prikupljenih podataka koriste se formule iz Metodologije "odozdopremagore", a prema "Preporukama za metode mjerenja i verifikacije u okviru Direktive 2006/32/EC on Energy end-use efficiency and energy services – Evropska komisija, Generalni direktorat za energiju" za verifikaciju ušteda na osnovu podataka prikupljenih analizom¹. Metodom se pokrivaju/kontaktiraju svi vodeći proizvođači i distributeri EE opreme i materijala u BIH/FBiH/RS/BD slanjem upitnika prema vrsti materijala/opreme i podacima i mjerama potrebnim za verifikaciju Metodom "odozdopremagore". Mjere su pojedinačno opisane u poglavljima 1-8 ovog Priloga.

Metodologija daje prikaz potrebnih podataka za proračun ušteda finalne energije primjenom mjera poboljšanja energijske efikasnosti, obavezne ulazne podatke, algoritam proračuna, te izlazne podatke. Za veliki broj parametara su navedene referentne vrijednosti za proračun za slučaj da nisu dostupni podaci iz statističkih analiza ili istraživanja. Metodologija proračuna finalne energije je prikazana za 8 mjera povećanja energijske efikasnosti:

1. Zamjena prozora u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora;
2. Postavljanje toplotne izolacije u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora;
3. Ugradnja toplotnih pumpi u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora;
4. Postavljanje solarnih sistema za pripremu potrošne tople vode u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora;
5. Nabavka novog ili zamjena kotla u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora;
6. Nabavka novih ili zamjena malih kućanskih aparata energijski efikasnim uređajima u postojećim zgradama stambenog sektora;
7. Ugradnja novih ili zamjena postojećih split sistema u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora;
8. Ugradnja novih ili zamjena postojećih rasvjetnih tijela u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

Tokom istraživanja se dostavljaju pripremljeni obrasci definisanim kompanijama u BIH.

U sledećim poglavljima opisane su mjere za koje se prikupljaju podaci i formulari koji se šalju distributerima opreme i materijala.

1 Zamjena prozora u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

1.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene prozora prikupljaju se podaci iz evidencije prodavača građevinskog materijala. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje prozora za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je ukupna površina zamijenjenih prozora A_i (m^2). Pretpostavka je da je površina prozora evidentirana kroz podatke o prodaji, jednaka ugrađenoj površini prozora u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema kojem se prikupljaju podaci izdva se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u koju se vrši ugradnja prozora. Podaci koji se prikupljaju za potrebe proračuna ušteda energije implementacijom ove mjere odnose se samo na evidenciju o prodaji prozora namijenjenih za ugradnju u postojećim zgradama odnosno zamjenu postojećih, starih prozora. Zbog toga je potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Takođe, podatak o prodatoj površini prozora je potrebno prikupiti odvojeno odvojeno za dvije kategorije zgrada prema njihovoj namjeni (stambeni i javni sektor) i vrijednostima koeficijenta prolaza topline prozora ($U < 1,5 \frac{W}{m^2K}$; $1,5 \frac{W}{m^2K} < U < 2 \frac{W}{m^2K}$; $U > 2,0 \frac{W}{m^2K}$). Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda su, na nivou jedne regije, razvrstani u 6 kategorija.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

1.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajuće statističke analize ili istraživanja nisu poznate srednje vrijednosti koeficijenta prolaza topline prozora prije i poslije sanacije, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 1.2.1. Koeficijent prolaza topline prozora

¹ Jedno Istraživanje je provedeno u razdoblju od marta 2016. do septembra 2016. godine od strane grupe inženjera i stručnjaka iz Udruženja termo-inženjera Bosne i Hercegovine. Svi prikupljeni podaci su obrađeni kroz MVP platformu za verifikaciju ušteda za razdoblje 2011-2015. godine.

nakon provedbe mjere energetske efikasnosti razvrstan je u tri kategorije. Stepen dan grijanja se usvaja prema klimatskoj zoni odnosno regiji za koju se vrši proračun ušteda energije a korekcionni faktor $a=1$. U Tabeli 1.2.1. su navedene vrijednosti koje se mogu koristiti za proračun prema tome u kojoj regiji su prikupljeni podaci o prodaji, te preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tabela 1.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost		
$U_{prije} \left(\frac{W}{m^2 K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote prozora prije provedbe mjere energetske efikasnosti	2,5		
$U_{poslije} \left(\frac{W}{m^2 K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote prozora nakon provedbe mjere energetske efikasnosti	$U < 1,5 \frac{W}{m^2 K}$	$1,5 \frac{W}{m^2 K} < U < 2 \frac{W}{m^2 K}$	$U > 2,0 \frac{W}{m^2 K}$
		1,4	1,8	2,3
$HDD (^{\circ}dan)$	Stepen dan grijanja u zavisnosti od klimatske zone/regije kojoj zgrada pripada	FBIH 3000	RS 2700	Distrikt Brčko 2700
$a (-)$	Korekcionni faktor za stepen-dana grijanja	1		
$b (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja zgrade	0,595		
$c (-)$	Koeficijent prekida grijanja zgrade	Domaćinstva 0,5	Javni sektor 0,62	

1.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere zamjene prozora (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (regije, stambene i javne zgrade te različite vrijednosti koeficijenta prolaza toplote).

2 Postavljanje toplotne izolacije u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

2.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere postavljanja toplotne izolacije prikupljaju se podaci o izvršenoj prodaji iz evidencije prodavača građevinskog materijala. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje prozora za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBIH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je ukupna površina toplotne izolacije A_i (m^2). Pretpostavka je da je površina toplotne izolacije evidentirana kao prodata jednaka ugrađenoj površini toplotne izolacije u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema kojem se prikupljaju podaci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u koju se vrši ugradnja toplotne izolacije. Podaci koji se prikupljaju za potrebe proračuna ušteda energije odnose se samo na prodaju toplotne izolacije namijenjene ugradnji na postojećim zgradama. Zbog toga je potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Podatke o površini prodane toplotne izolacije potrebno je prikupiti odvojeno za dvije kategorije zgrada kojima je toplotna izolacija namijenjena (stambeni i javni sektor). Podaci se prikupljaju za različite vrste toplotne izolacije, te različite debljine izolacije. Ukoliko nije moguće prikupiti podatke za sve vrste toplotne izolacije koja je prodana, preporuka je da se prodaja evidentira prema tri kategorije: ekspanzirani poliestiren (EPS), mineralna i staklena vuna. Vrijednosti debljine toplotne izolacije za koje je potrebno odvojeno prikupiti podatke o prodaji su $d < 5$ cm, $5 \text{ cm} < d < 10$ cm i $d > 10$ cm. Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda mogu biti razvrstani u veliki broj kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formuli iz MVP-a.

2.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajuće statističke analize ili istraživanja nisu poznate srednje vrijednosti koeficijenta prolaza toplote građevnog dijela prije i poslije sanacije, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 2.2.1. Koeficijent prolaza toplote zida nakon provedbe mjere energetske efikasnosti je razvrstan u tri kategorije prema vrsti toplotne izolacije. U Tabeli 2.2.1. su navedene preporučene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote zida nakon implementacije mjere za različite debljine ekspaniranog polistirena a za mineralnu i staklenu vunu kao jedna, osrednjena vrijednost. Stepen dan grijanja se usvaja prema klimatskoj zoni odnosno regiji za koju se vrši proračun ušteda energije a korekcionni faktor $a=1$. U Tabeli 1.2.1. su navedene vrijednosti koje se mogu koristiti za proračun prema tome u kojoj regiji su prikupljeni podaci o prodaji, te preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tabela 2.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost			
$U_{prije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote građevnog dijela prije provedbe mjere enerigijske efikasnosti	Ekspandirani polistiren/zid		Mineralna vuna/zid	Mineralna vuna/krov
		1,4		1,65	2
$U_{poslije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote građevnog dijela nakon provedbe mjere enerigijske efikasnosti	Ekspandirani polistiren/zid		Mineralna vuna/zid	Mineralna vuna/krov
		d < 5 cm	5 cm< d < 10 cm		
		0,51	0,41	0,31	0,35
$HDD \text{ (}^{\circ}dan)$	Stepen dan grijanja u zavisnosti od klimatske zone/regije kojoj zgrada pripada	FBIH	RS	Distrikt Brčko	
		3000	2700	2700	
$a \text{ (} -)$	Korekcionni faktor za stepen-dana grijanja	1			

Oznaka	Opis	Vrijednost
$b (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja zgrade	0,595
$c (-)$	Koeficijent prekida grijanja zgrade	0,5
	Domaćinstva	Javni sektor
		0,62

2.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere postavljanja toplotne izolacije (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (stambene i javne zgrade te različite materijale i debljine toplote izolacije, sve navedeno za tri razmatrane regije).

3 Ugradnja toplotnih pumpi u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

3.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere ugradnje toplotne pumpe prikupljaju se podaci o prodatoj količini i karakteristikama toplotnih pumpi iz evidencije o prodaji prodavača opreme za grijanje. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje toplotnih pumpi za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podaci za proračun ušteda primjenom ove mjere su broj i snaga toplotnih pumpi N_p (kW). Pretpostavka je da je evidentirani prodati broj ovih uređaja jednaka ugrađenom broju uređaja u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema kojem se prikupljaju podaci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u koju se vrši ugradnja toplotne pumpe. Podaci se prikupljaju za potrebe proračuna ušteda energije odvojeno za nove i postojeće zgrade. Zbog toga je potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Podatke o prodaji toplotnih pumpi potrebno je prikupiti odvojeno za dvije kategorije zgrada prema njihovoj namjeni (stambeni i javni sektor). Snagu uređaja je potrebno navesti uz podatak o vrsti toplotne pumpe (vazduh-voda, voda – voda i tlo – voda). Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda mogu se razvrstati u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

3.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajuće statističke analize ili istraživanja nisu poznate srednje vrijednosti specifične godišnje toplotne energije za grijanje i specifične godišnje toplotne potrebne energije za pripremu potrošne tople vode, za potrebe proračuna uštede energije mogu se koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 3.2.1. Kod novih zgrada se uštede energije mogu odrediti poređenjem efikasnosti sistema grijanja i pripreme potrošne tople vode sa toplotnom pumpom (stanje poslije mjere povećanja energijske efikasnosti) i prosječnim sistemom grijanja na tržištu (stanje prije mjere povećanja energijske efikasnosti). U Tabeli 3.2.1. su navedene preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tabela 3.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost		
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za grijanje zgrade	Domaćinstva	Javni sektor	
		180	190	
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za pripremu potrošne tople vode	Domaćinstva	Javni sektor	
		12,5	3,5	
$\Delta E_{drugo} \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Energija koja se osigurava iz drugih izvora u zgradi	Ukoliko iznos nije poznat uvrštava se $\Delta E_{drugo} = 0$		
$\eta_{prije} (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja prije provedbe mjere energijske efikasnosti	Nova zgrada	Postojeća zgrada	
		0,739	0,595	
$SPF (-)$	Sezonski faktor efikasnosti ugrađene toplotne pumpe	Vazduh – voda	Voda - voda	Tlo – voda
		3,0	3,5	3,8
$N_{grijanja} (h/god)$	Trajanje grejnog perioda	3000		
$f (-)$	Faktor temperature korekcije	0,411		

3.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere postavljanja toplotne pumpe (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta, kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, stambene i javne zgrade te različite vrste toplotnih pumpi i za tri regije).

4 Postavljanje solarnih sistema za pripremu potrošne tople vode u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

4.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene postavljanja solarnih sistema za pripremu potrošne tople vode, prikupljaju se podaci iz evidencije prodavača opreme te proizvođača koji se bave i ugradnjom solarnih kolektora. Za prodavače ili proizvođače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje solarnih kolektora za regiju u kojoj se prodavač ili proizvođač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je površina prodatih solarnih kolektora $A_{sol}(m^2)$. Pretpostavka je da je površina solarnih kolektora evidentirana kroz podatke o prodaji, jednaka ugrađenoj površini solarnih kolektora u razmatranoj godini.

Podaci o prodaji trebaju sadržavati podatke o klimatskoj zoni u kojoj je izvršena prodaja (ukoliko nisu dostupni podaci o mjestu ugradnje). Područje BiH je podijeljeno na dvije klimatske zone: klimatska zona I (Sjeverna i centralna Bosna i Hercegovina) i klimatska zona II (Južna Bosna i Hercegovina).

Takođe, ovaj podatak je potrebno prikupiti odvojeno za dvije kategorije zgrada kojim su solarni kolektori namijenjeni (stambeni i javni sektor), te za dva osnovna tipa solarnih kolektora pločasti i kolektori sa vakuumskim cijevima. Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda su, na nivou jedne klimatske zone, razvrstani u četiri kategorije.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

4.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajuće statističke analize i istraživanja nisu poznate srednje vrijednosti prosječne, godišnje uštede po m² solarnog kolektora te sezonska efikasnost postojećeg tipičnog sistema pripreme potrošne tople vode, za proračun se mogu preporučene vrijednosti potrebne za proračun, navedene u Tabeli 4.2.1.

Tabela 4.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost			
$USAVE \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Prosječna godišnja ušteda energije po m ² solarnog kolektora, odnosno prosječna godišnja vrijednosti generisane toplotne energije po m ² solarnog kolektora	Klimatska zona I		Klimatska zona II	
		Pločasti kolektori	Kolektori sa vakuumskim cijevima	Pločasti kolektori	Kolektori sa vakuumskim cijevima
		550	660	700	840
$\eta_{prije} (-)$	Sezonska efikasnost postojećeg sistema pripreme potrošne tople vode u godini u kojoj je ugrađen solarni sistem	0,8			

4.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere postavljanja solarnih sistema za pripremu potrošne tople vode (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (klimatske zone, stambene i javne zgrade te dvije vrste solarnih kolektora).

5 Nabavka novog ili zamjena postojećeg kotla u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

5.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene kotla prikupljaju se podaci o prodatoj količini i karakteristikama kotlova iz evidencije o prodaji prodavača opreme za grijanje. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje kotlova za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je nazivna snaga kotla N_k (kW). Pretpostavka je da je evidentirana prodana količina kotlova jednaka ugrađenom broju u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema koji se prikupljaju podaci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u kojoj se vrši zamjena kotla. Podaci koji se prikupljaju za potrebe proračuna ušteda energije odnose se na prodaju kotlova namijenjenih ugradnji na novim objektima te na kotlove koji će se ugraditi na postojećim objektima uz zamjenu postojećeg kotla. Zbog toga je potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Podatke o prodaji kotlova potrebno je prikupiti odvojeno za dvije kategorije zgrada kojim je oprema namijenjena (stambeni i javni sektor). Snagu uređaja je potrebno navesti uz podatak o tipu kotla (standardni gasni kotao, standardni uljni kotao, kotao na čvrsto gorivo, niskotemperaturni gasni kotao, niskotemperaturni uljni kotao, kondenzacioni gasni kotao, kondenzacioni uljni kotao).

Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda mogu biti razvrstani u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

5.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajuće statističke analize ili istraživanja nisu poznate srednje vrijednosti specifične godišnje toplotne energije za grijanje i specifične godišnje toplotne potrebne energije za pripremu potrošne tople vode, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 5.2.1. Kod novih zgrada se uštede energije mogu odrediti poređenjem efikasnosti sistema grijanja i pripreme potrošne tople vode sa novim kotlom (stanje poslije mjere povećanja energijske efikasnosti) i prosječnim sistemom grijanja na tržištu (stanje prije mjere povećanja energijske efikasnosti). U Tabeli 5.2.1. su navedene preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tabela 5.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost	
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za grijanje zgrade	Domaćinstva 180	Javni sektor 190
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za pripremu potrošne tople vode	Domaćinstva 12,5	Javni sektor 3,5
$\eta_{prije} (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja prije provedbe mjere energijske efikasnosti	Nova zgrada 0,739	Postojeća zgrada 0,595
$\eta_{poslije} (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja nakon provedbe mjere energijske efikasnosti	0,848	
$N_{grijanja} (h/god)$	Trajanje grejnog perioda	3000	
$f (-)$	Faktor temperature korekcije	0,411	

5.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere zamjene kotla (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta, kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, stambene i javne zgrade te različite vrste kotlova i za tri regije).

6 Nabavka novih ili zamjena malih kućanskih aparata energijski efikasnim uređajima u postojećim zgradama stambenog sektora

6.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene odnosno nabavke malih kućanskih aparata prikupljaju se podaci o prodatoj količini i karakteristikama aparata iz evidencije o prodaji ovlaštenih prodavača opreme. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje malih kućanskih aparata za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je broj prodatih aparata M_k (kW). Pretpostavka je da je evidentirana prodata količina energijski efikasnih uređaja jednaka broju instaliranih uređaja koji se i koriste u domaćinstvima u razmatranoj godini.

Broj uređaja je potrebno navesti uz podatak o tipu uređaja (veš mašine, električne sušilice za veš, kombinovane veš mašine i sušilice za veš, frižideri, zamrzivači, kombinovani frižideri i zamrzivači, mašine za pranje posuda i električne pećnice). te energijskoj klasi uređaja (A^{++} , A^+ , A , B , C i D).

Proračun se vrši odvojeno za zamjenu postojećeg uređaja i za nabavku novog, energijski efikasnog uređaja, te je prema tome potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda mogu biti razvrstani u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

6.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajuće statističke analize ili istraživanja nisu poznate srednje vrijednosti godišnje godišnje potrošnje električne energije pojedine kategorije kućanskih aparata za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 6.2.1. Ukoliko se proračun odnosi na nabavku novog uređaja, početno stanje se računa prema podacima koji se odnose na karakteristike uređaja koji su tržišno najzastupljeniji. U BiH su to trenutno kućanski aparati energijskog razreda A. U Tabeli 6.2.1. su navedene vrijednosti parametara za uređaje koji su najzastupljeniji u domaćinstvima.

Tabela 6.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost					
		Veš mašine		Kombinovani frižideri i zamrzivači		Mašine za pranje posuda	
$ACE_{prije} \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Godišnja potrošnja električne energije postojećeg kućanskog aparata	395		700		500	
$ACE_{poslije} \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Godišnja potrošnja električne energije novog kućanskog aparata	A+	A	A+	A	A+	A
		210	270	200	320	250	280

6.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere zamjene postojećih kućanskih aparata sa energijski efikasnijim (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta, kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, razne vrste kućanskih aparata i njihove energijske razrede za tri regije).

7 Ugradnja novih ili zamjena postojećih split sistema u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

7.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene split sistema prikupljaju se podaci o prodatoj količini i karakteristikama split sistema rashladnog učina manjeg od 12 kW iz evidencije o prodaji prodavača opreme. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje split sistema za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je broj prodatih uređaja M_{split} (-). Pretpostavka je da je evidentirana prodata količina ovih uređaja jednaka ugrađenom broju u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema koji se prikupljaju podaci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u kojoj se vrši zamjena split sistema. Podaci koji se prikupljaju za potrebe proračuna uštede energije odnose se na opremu namijenjenu ugradnji na postojećim zgradama, novim zgradama ili postojećim zgradama koje nemaju instalisan split sistem. Zbog toga je potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Podatke o prodaji split sistema potrebno je prikupiti odvojeno za dvije kategorije zgrada kojim je oprema namijenjena (stambeni i javni sektor). Za svaki uređaj je potrebno navesti nazivni rashladni učin i energijsku klasu uređaja.

Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda mogu biti razvrstani u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

7.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajućih analiza nisu poznate srednje vrijednosti sezonskog faktora hlađenja split sistema i prosječni, godišnji broj sati rada uređaja, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 7.2.1. Ukoliko se proračun ušteda vrši za nove objekte ili postavljanje split sistema u postojeći objekat koji nije imao instalisan sistem za hlađenje, postignute uštede se računaju na osnovu poređenja sa split sistemom prosječnog energijskog razreda C.

Табела 7.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost	
$EER_{prije} (-)$	Sezonski faktor hlađenja sistema prije provedbe mjere energetske efikasnosti	2,9	
$EER_{poslije} (-)$	Sezonski faktor hlađenja sistema nakon provedbe mjere energetske efikasnosti	A ⁺ i A	B
		3,75	3,45
$n_h (h)$	Prosječni, godišnji broj sati rada uređaja kod nazivnog učina	310	

7.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere zamjene split sistema (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, stambene i javne zgrade te različite energetske klase i tri regije).

8 Ugradnja novih ili zamjena rasvjetnih tijela u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

8.1 Ulazni podaci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene rasvjetnih tijela prikupljaju se podaci o prodatoj količini i karakteristikama rasvjetnih tijela iz evidencije o prodaji prodavača opreme. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje rasvjetnih tijela za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je broj prodanih rasvjetnih tijela n (-). Pretpostavka je da je evidentirana prodana količina rasvjetnih tijela jednaka ugrađenom broju u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema koji se prikupljaju podaci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u kojoj se vrši zamjena rasvjetnih tijela te selekcija na rasvjetu u domaćinstvu i javnim zgradama. Podaci koji se prikupljaju za potrebe proračuna ušteda energije odnose se na rasvjetna tijela namijenjena ugradnji na novim i postojećim zgradama. Zbog toga je potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Podatke o prodaji rasvjetnih tijela potrebno je prikupiti odvojeno za dvije kategorije kojim je oprema namijenjena (stambeni i javni sektor). Za svako rasvjetno tijelo je potrebno navesti vrstu (CFL, fluorescentna sijalica i tako dalje) te njegovu snagu.

Dakle, ulazni podaci za proračun ušteda mogu biti razvrstani u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteda se radi korištenjem excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

8.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko nisu poznate vrijednosti parametara za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 8.2.1. Za ugradnju energetski efikasnih rasvjetnih tijela na novim objektima postignute uštede se računaju na osnovu poređenja sa prosječnom instalisanom snagom rasvjetnih tijela na tržištu. Procjena je da je i za nove objekte redukcijski faktor koji uzima u obzir odnos snage rasvjetnih tijela prije i nakon mjere zamjene rasvjetnog tijela jednak redukcijskom faktoru prilikom zamjene postojećeg sistema rasvjete, navedenog u Tabeli 8.2.1.

Табела 8.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost
$R (-)$	Redukcijski faktor koji uzima u obzir odnos snage rasvjetnih tijela prije i nakon mjere zamjene rasvjetnog tijela	5
$n_h (h)$	Prosječno godišnje vrijeme rada sistema rasvjete	800

8.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere zamjene rasvjetnih tijela (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta, kao zbir ušteda izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, stambene i javne zgrade, javna rasvjeta za različite vrste rasvjetnih tijela i za tri regije).

9 Obrasci koji se šalju distributerima:

9.1 Mjera 1 - Anketni obrazac za proizvođače/distributere prozora sa niskom U vrijednošću

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu prozora (%):

Podaci o prodaji prozora:

Godina	U<1,5 W/m ² K		1,5 W/m ² K < U<2,0 W/m ² K		U>2,0 W/m ² K	
	Prodato sektoru domaći-nstava (m ²)	Prodato javnom sektoru (m ²)	Prodato sektoru domaći-nstava (m ²)	Prodato javnom sektoru (m ²)	Prodato sektoru domaći-nstava (m ²)	Prodato javnom sektoru (m ²)
2013.						
2014.						
2015.						

Ukoliko nisu raspoloživi podaci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tabelu ispod.

Godina	U<1,5 W/m ² K (m ²)	1,5 W/m ² K < U<2,0 W/m ² K (m ²)	U>2,0 W/m ² K (m ²)
2013.			
2014.			
2015.			

9.2 Mjera 2 - Anketni obrazac za proizvođače/distributere toplotne izolacije

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu (%):

Podaci o prodaji ekspaniranog polistirena (stiropora)/EPS-a:

Godina	D=5 cm (m ²)		D=10cm (m ²)	
	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru
2013.				
2014.				
2015.				

Ukoliko nisu raspoloživi podaci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tabelu ispod.

Godina	D=5 cm (m ²)	D=10cm (m ²)
2013.		
2014.		
2015.		

Podaci o prodaji kamene vune:

Godina	D<5 cm (m ²)		5cm<D<10cm (m ²)		D>10cm (m ²)	
	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru
2013.						
2014.						
2015.						

Ukoliko nisu raspoloživi podaci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tabelu ispod.

Godina	D<5 cm (m ²)	5cm<D<10cm (m ²)	D>10cm (m ²)
2013.			
2014.			
2015.			

Napomena: Kompanije proizvođači EPS-a i kamene vune koje nisu u BiH a izvoze svoje proizvode u BiH trebaju navesti podatke koji odnose isključivo na izvezene proizvode u BiH.

Podaci o prodaji staklene vune:

Godina	D<5 cm (m ²)		5cm<D<10cm (m ²)		D>10cm (m ²)	
	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru	Prodato sektoru domaćinstava	Prodato javnom sektoru
2013.						
2014.						
2015.						

Ukoliko nisu raspoloživi podaci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tabelu ispod.

Godina	D<5 cm (m ²)	5cm<D<10cm (m ²)	D>10cm (m ²)
2013.			
2014.			
2015.			

Napomena: Kompanije proizvođači EPS-a i kamene vune koje nisu u BiH a izvoze svoje proizvode u BiH trebaju navesti podatke koji odnose isključivo na izvezene proizvode u BiH. Svi uneseni podaci se odnose na procijenjene vrijednosti korištene za izolacije vanjskih zidova i/ili krovova.

9.3 Mjera 3 - Anketni obrazac za proizvođače/distributere toplotnih pumpi

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu toplotnih pumpi (%):

Podaci o prodaji toplotnih pumpi:

Godina	Instalirana/prodana snaga prema tipu toplotne pumpe i sektoru (kW)					
	Zrak-voda		Voda-voda		Zemlja-voda	
	Sektor domaćinstava	Javni sektor	Sektor domaćinstava	Javni sektor	Sektor domaćinstava	Javni sektor
2013.						
2014.						
2015.						

Ukoliko nisu raspoloživi podaci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tabelu ispod.

Godina	Instalirana/prodana snaga prema tipu toplotne pumpe (kW)		
	Zrak-voda	Voda-voda	Zemlja-voda
2013.			
2014.			
2015.			

9.4 Mjera 4 - Anketni obrazac za proizvođače/distributere solarnih kolektora

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu solarnih kolektora (%):

Godina	Prodato/instalirana površina solarnih kolektora prema tipu, klimatskoj zoni i sektoru (m ²)	
	Pločasti	Vakuumski

	Klimatska zona I*		Klimatska zona II**		Klimatska zona I*		Klimatska zona II**	
	Sektor domaćinstava	Javni sektor	Sektor domaćinstava	Javni sektor	Sektor domaćinstava	Javni sektor	Sektor domaćinstava	Javni sektor
2013.								
2014.								
2015.								

*Klimatska zona I: Sjeverna i centralna Bosna i Hercegovina

**Klimatska zona II: Južna Bosna i Hercegovina

Ukoliko nisu raspoloživi podaci po kategorijama klimatska zona I i II i sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tabelu ispod.

9.5 Mjera 5 - Anketni obrazac za proizvođače/distributere kotlova

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu kotlovima (%):

Godina	Produta/instalirana površina solarnih kolektora prema tipu (m ²)	
	Pločasti	Vakuumski
2013.		
2014.		
2015.		

Podaci o prodaji kotlova:

Godina	Produta/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni i gasni kotao	Niskotemperaturni i uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Produta/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Produta/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Produta/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Produta/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Produta/instalirana snaga prema tipu kotla
--------	--

	(kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni gasni kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vsta goriva)	Niskotemperaturni gasni kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacioni gasni kotao	Kondenzacioni uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

9.6 Mjera 6 - Anketni obrazac za proizvođače/distributere kućanskih aparata

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu kućanskim aparatima (%):

Podaci o prodaji kućanskih aparata:

Godina	2013.				
	Broj prodanih uređaja prema klasi energetske efikasnosti				
Tip uređaja	A++	A+	A	B	C
Veš mašine					
Električne sušilice za veš					
Kombinovane veš mašine i sušilice za veš					
Frižideri					
Zamrzivači					
Kombinovani frižideri i zamrzivači					
Mašine za pranje posuda					
Električne pećnice					
Godina	2014.				
	Broj prodanih uređaja prema klasi energetske efikasnosti				
Tip uređaja	A++	A+	A	B	C
Veš mašine					
Električne sušilice za veš					
Kombinovane veš mašine i sušilice za veš					
Frižideri					
Zamrzivači					
Kombinovani frižideri i zamrzivači					
Mašine za pranje posuda					

Električne pećnice					
Godina	2015.				
Tip uređaja	Broj prodanih uređaja prema klasi energetske efikasnosti				
	A⁺⁺	A⁺	A	B	C
Veš mašine					
Električne sušilice za veš					
Kombinovane veš mašine i sušilice za veš					
Frižideri					
Zamrzivači					
Kombinovani frižideri i zamrzivači					
Mašine za pranje posuda					
Električne pećnice					

9.7 Mjera 7 - Anketni obrazac za proizvođače/distributere klima uređaja sa split sistemom

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu klima uređajima sa split sistemom (%):

Podaci o prodaji klima uređaja sa split sistemom:

Godina	2013.				
	Broj uređaja prodanih prema kapacitetu hlađenja i klasi energetske efikasnosti				
	2,1 kW	2,6 kW	3,5 kW	5,3 kW	7 kW
A ⁺⁺					
A ⁺					
A					
B					
C					
Godina	2014.				
	Broj uređaja prodanih prema kapacitetu hlađenja i klasi energetske efikasnosti				
	2,1 kW	2,6 kW	3,5 kW	5,3 kW	7 kW
A ⁺⁺					
A ⁺					
A					
B					
C					
Godina	2015.				
	Broj uređaja prodanih prema kapacitetu hlađenja i klasi energetske efikasnosti				
	2,1 kW	2,6 kW	3,5 kW	5,3 kW	7 kW
A ⁺⁺					
A ⁺					
A					
B					
C					

9.8.8. Anketni obrazac za proizvođače/distributere rasvjetne opreme

Naziv kompanije:

Udio kompanije u tržištu rasvjetne opreme (%):

Podaci o prodaji rasvjetne opreme:

Godina		2013			
Broj prodate rasvjetne opreme prema tipu za domaćinstva		Broj prodate rasvjetne opreme prema tipu za javne zgrade i industriju		Broj prodate rasvjetne opreme prema tipu za javnu rasvjetu	
Tipovi rasvjetne opreme					
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj
1,5-7		Fluorescentna sijalica T5		Metal-halogen sijalica 150 W	
10-11		Fluorescentna sijalica T8		Metal-halogen sijalica 250 W	
14-15		Fluorescentna sijalica T12		Natrijumova sijalica viokog pritiska 150W	
18-21		Metal-halogen sijalica 150 W		Natrijumova sijalica viokog pritiska 250W	
22-24		Metal-halogen sijalica 250 W		-----	
30		-----		-----	
Godina		2014.			
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj
1,5-7		Fluorescentna sijalica T5		Metal-halogen sijalica 150 W	
10-11		Fluorescentna sijalica T8		Metal-halogen sijalica 250 W	
14-15		Fluorescentna sijalica T12		Natrijumova sijalica viokog pritiska 150W	
18-21		Metal-halogen sijalica 150 W		Natrijumova sijalica viokog pritiska 250W	
22-24		Metal-halogen sijalica 250 W		-----	
30		-----		-----	
Godina		2015.			
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj

1,5-7		Fluorescentna sijalica T5		Metal-halogen sijalica 150 W	
10-11		Fluorescentna sijalica T8		Metal-halogen sijalica 250 W	
14-15		Fluorescentna sijalica T12		Natrijumova sijalica viokog pritiska 150W	
18-21		Metal-halogen sijalica 150 W		Natrijumova sijalica viokog pritiska 250W	
22-24		Metal-halogen sijalica 250 W		-----	
30		-----		-----	

Prilog 8.**IOPISEE Aplikacija- Integralna obrada i analiza Podataka Informacijskog Sistema energetske efikasnosti****1. Uvod**

IOPISEE je web aplikacija namijenjena sveobuhvatnoj obradi i analizi podataka iz komponenti ISEE-a, tj. EMIS-a (Informacioni sistem za energetske menadžment), MVP-a (Platforma za monitoring i verifikaciju), K5 -Tehnički sistemi i Registra certifikata energetske efikasnosti FBiH.

2. Osnovni zadaci aplikacije IOPISEE

Aplikacija pruža informacioni servis ključnim ministarstvima u FBiH, za uvid u stanje energetske efikasnosti, po ključnim subjektima i korisničkim upitima, na osnovu svih dostupnih podataka, u obliku generisanih izvještaja.

3. Korisnici

Korisnici IOPISEE-a su djelatnici odgovarajućih ministarstava i kantona koji u IOPISEE aplikaciji mogu generisati izvještaje po subjektima od interesa i podacima iz njihove nadležnosti.

4. Struktura IOPISEE-a

Strukturalno i funkcionalno aplikacija se sastoji od:

- autorizacijskog sistema sa predefinisanim ulogama koje određuju nivo pristupa obrađenim podacima u obliku izvještaja ili rezultata upita;
- automatiziranog sistema za preuzimanje i pohranjivanje podataka iz baza podataka komponenti tj. EMIS-a (Informacioni sistem za energetske menadžment), MVP-a (Platforma za monitoring i verifikaciju), K5 -Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije i K4 Energetski certifikati zgrada FBiH.
- administratorskog panela za verifikaciju i kreiranje ISEE primarnog ključa na osnovu jedinstvenog šifrnika za objekte čiji podaci se združuju iz različitih komponenti;
- administratorskog sistema za upravljanje greškama;
- aplikacije za definisanje korisničkih upita na osnovu kojih se generiše izvještaj;
- metoda i funkcija za: autorizaciju, verifikaciju, upravljanje greškama, mjerenje sličnosti podataka u cilju ispravnog združivanja objekata, unificiranje različitih formata i jedinica, svodjenje podataka, grupisanje i statističku obradu, vizualizaciju i preuzimanje podataka.

5. Metapodaci

Uz izvještaj, koji se generiše upitom korisnika, i podacima u izvještaju kao sto su npr. potrošnja/ušteda energije, emisije CO₂ i pripadajući troškovi, IOPISEE generiše i metapodatke.

Metapodaci sadrže statistički relevantne podatke o izvornim podacima na osnovu kojih se generiše izvještaj ili rezultat upita, a služe kao indikator tačnosti generisanog izvještaja ili rezultata upita. Metapodaci su svi podaci koji opisuju kvantitet nedostajućih podataka, ekstremni varijabilitet i/ili odstupanja podataka i mjeru konzistentnosti podataka.

Na temelju članka 48. Zakona o energetske učinkovitosti u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj 22/17), ministar Federalnog ministarstva energije, rudarstva i industrije donosi

**PRAVILNIK
O INFORMACIJSKOM SUSTAVU ENERGETSKE
UČINKOVITOSTI FEDERACIJE BOSNE I
HERCEGOVINE**

I. OPĆE ODREDBE**Članak 1.**

(Predmet Pravilnika)

- (1) Ovim Pravilnikom uređuje se struktura, forma, sadržaj i funkcionalne karakteristike sveobuhvatnog Informacijskog sustava energetske učinkovitosti Federacije Bosne i Hercegovine (u daljnjem tekstu: ISEU), kao i način unosa i dostave potrebnih podataka, te način izvješćivanja.
- (2) Pravilnikom ISEU se definira obveza korištenja ISEU, te odgovornost osoba iz članka 47. Zakona o energetske učinkovitosti u Federaciji Bosne i Hercegovine (u daljem

tekstu: Zakon) koje pružaju informacije i drugih odgovornih strana iz članka 10. Pravilnika ISEU (u daljnjem tekstu: nosioci podataka).

Članak 2.

(Nadležnost nad provođenjem ISEU)

- (1) S ciljem osiguranja najveće razine dostupnosti informacija, Fond za zaštitu okoliša Federacije Bosne i Hercegovine (u daljnjem tekstu: Fond) uspostavlja, vodi i održava ISEU.
- (2) Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) vrši nadzor nad primjenom odredbi Pravilnika ISEU, funkcionalnom uspostavom i vođenjem ISEU.

II. STRUKTURA I SADRŽAJ INFORMACIJSKOG SUSTAVA**Članak 3.**

(Struktura i sadržaj ISEU)

- (1) ISEU je složene strukture i skup je neovisnih internet platformi sa aplikacijama i bazama podataka koje komuniciraju sa krovnom aplikacijom - Integralna obrada i analiza podataka informacijskog sustava energetske učinkovitosti (u daljnjem tekstu: IOPISEU Aplikacija)