

II

Ova odluka stupa na snagu narednog dana od dana objavljivanja u "Službenim novinama Federacije BiH".

V. broj 1590/2018
27. decembra 2018. godine
Sarajevo

Premijer
Fadil Novalić, s. r.

Na temelju članka 19. stavak (2) Zakona o Vladi Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", br. 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 i 8/06) i članka 36. Zakona o Željeznicama Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", br. 41/01 i 25/12), Vlada Federacije Bosne i Hercegovine, na 168. sjednici, održanoj 27.12.2018. godine, donosi

ODLUKU

**O ODOBRAVANJU REBALANSA PLANA
POSLOVANJA JAVNOG PODUZEĆA ŽELJEZNICE
FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE, D.O.O.
SARAJEVO ZA 2018. GODINU**

I

Odobrava se Rebalans Plana poslovanja Javnog poduzeća Željeznice Federacije Bosne i Hercegovine, d.o.o. Sarajevo za 2018. godinu.

II

Ova odluka stupa na snagu narednog dana od dana objavljivanja u "Službenim novinama Federacije BiH".

V. broj 1590/2018
27. prosinca 2018. godine
Sarajevo

Premijer
Fadil Novalić, v. r.



33
Na osnovu člana 19. stavak (2) Zakona o Vladi Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", br. 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 i 8/06), Vlada Federacije Bosne i Hercegovine na 129. hitnoj sjednici, održanoj 10.01.2019. godine, donosi

ODLUKU

**O DOPUNAMA ODLUKE O DAVANJU OVLAŠTENJA
PUNOMOĆNIKU ZA ZASTUPANJE VLADE
FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE NA
SKUPŠTINI PRIVREDNOG DRUŠTVA ALUMINIJ
D.D. MOSTAR**

I

U Odluci o davanju ovlaštenja punomoćniku za zastupanje Vlade Federacije Bosne i Hercegovine na Skupštini Privrednog društva Aluminiј d.d. Mostar, V. broj 1579/2018 od 31.12.2018. godine, u tački II iza riječi "Mostar" dodaju se riječi:

"i po tačkama 11. i 12. dopunjenog Dnevnog reda redovne Skupštine dioničara Privrednog društva Aluminiј d.d. Mostar."

U tački II iza stava (1) dodaje se stavak (2) koji glasi: "Punomoć, V. broj 1579-2/2018 od 31.12.2018. godine, opoziva se."

II

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja i objaviće se u "Službenim novinama Federacije BiH".

V. broj 2/2019
10. januara 2019. godine
Sarajevo

Premijer
Fadil Novalić, s. r.

Na osnovu člana 19. stavak (2) Zakona o Vladi Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", br. 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 i 8/06), Vlada Federacije Bosne i Hercegovine na 129. hitnoj sjednici, održanoj 10.01.2019. godine, donosi

ODLUKU

**O DOPUNAMA ODLUKE O DAVANJU OVLAŠTENJA
PUNOMOĆNIKU ZA ZASTUPANJE VLADE
FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE NA
SKUPŠTINI PRIVREDNOG DRUŠTVA ALUMINIJ D.D.
MOSTAR**

U Odluci o davanju ovlaštenja punomoćniku za zastupanje Vlade Federacije Bosne i Hercegovine na Skupštini Privrednog društva Aluminiј d.d. Mostar, V. broj 1579/2018 od 31.12.2018. godine, u tački II. iza riječi "Mostar" dodaju se riječi:

"i po tačkama 11. i 12. dopunjenog Dnevnog reda redovne Skupštine dioničara Privrednog društva Aluminiј d.d. Mostar."

U tački II. iza stava (1) dodaje se stavak (2) koji glasi: "Punomoć, V. broj 1579-2/2018 od 31.12.2018. godine, opoziva se."

II

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja i objavit će se u "Službenim novinama Federacije BiH".

V. broj 2/2019
10. januara 2019. godine
Sarajevo

Premijer
Fadil Novalić, s. r.

Na temelju članka 19. stavak (2) Zakona o Vladi Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", br. 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 i 8/06), Vlada Federacije Bosne i Hercegovine na 129. žurnoj sjednici, održanoj 10.01.2019. godine, donosi

ODLUKU

**O DOPUNAMA ODLUKE O DAVANJU OVLAŠTENJA
PUNOMOĆNIKU ZA ZASTUPANJE VLADE
FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE NA
SKUPŠTINI GOSPODARSKOG DRUŠTVA ALUMINIJ
D.D. MOSTAR**

U Odluci o davanju ovlaštenja punomoćniku za zastupanje Vlade Federacije Bosne i Hercegovine na Skupštini Gospodarskog društva Aluminiј d.d. Mostar, V. broj 1579/2018 od 31.12.2018. godine, u tački II. iza riječi "Mostar" dodaju se riječi:

"i po tačkama 11. i 12. dopunjenog Dnevnog reda redovne Skupštine dioničara Gospodarskog društva Aluminiј d.d. Mostar."

U tački II. iza stavka (1) dodaje se stavak (2) koji glasi: "Punomoć, V. broj 1579-2/2018 od 31.12.2018. godine, opoziva se."

II

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja i objavit će se u "Službenim novinama Federacije BiH".

V. broj 2/2019
10. siječnja 2019. godine
Sarajevo

Premijer
Fadil Novalić, v. r.

**ФЕДЕРАЛНО МИНИСТАРСТВО ЕНЕРГИЈЕ,
РУДАРСТВА И ИНДУСТРИЈЕ**

34

Na osnovu člana 48. Zakona o енергијској ефикасности у Федерацији Босне и Херцеговине ("Службене новине

Федерације БиХ", број 22/17), министар Федералног министарства енергије, рударства и индустрије доноси

**ПРАВИЛНИК
О ИНФОРМАЦИОНОМ СИСТЕМУ ЕНЕРГИЈСКЕ
ЕФИКАСНОСТИ ФЕДЕРАЦИЈЕ БОСНЕ И
ХЕРЦЕГОВИНЕ**

I ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Члан 1.

(Предмет Правилника)

- (1) Овим Правилником уређује се структура, форма, садржај и функционалне карактеристике свеобухватног Информационог система енергијске ефикасности Федерације Босне и Херцеговине (у даљњем тексту: ИСЕЕ), као и начин уноса и достављања потребних података, те начин извјештавања.
- (2) Правилником ИСЕЕ се дефинише обавеза коришћења ИСЕЕ, те одговорност лица из члана 47. Закона о енергијској ефикасности у Федерацији Босне и Херцеговине (у даљњем тексту: Закон) која пружају информације и других одговорних страна из члана 10. Правилника ИСЕЕ (у даљњем тексту: носиоци података).

Члан 2.

(Надлежност над провођењем ИСЕЕ)

- (1) С циљем обезбјеђења највећег нивоа доступности информација, Фонд за заштиту околиша Федерације Босне и Херцеговине (у даљњем тексту: Фонд) успоставља, води и одржава ИСЕЕ.
- (2) Федерално министарство енергије, рударства и индустрије (у даљњем тексту: Министарство) врши надзор над примјеном одредби Правилника ИСЕЕ, функционалном успоставом и вођењем ИСЕЕ.

II СТРУКТУРА И САДРЖАЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА

Члан 3.

(Структура и садржај ИСЕЕ)

- (1) ИСЕЕ је сложене структуре и скуп је независних интернет платформи са апликацијама и базама података које комуницирају са кровном апликацијом - Интегрална обрада и анализа података информационог система енергијске ефикасности (у даљњем тексту: ИОПИСЕЕ Апликација) путем јединственог шифрарника. ИСЕЕ се састоји најмање од сљедећих међусобно независних компоненти:
 - a) Компонента 1 - Законски и стратешки оквир и акциони планови и програми
 - b) Компонента 2 - Уштеде енергије
 - c) Компонента 3 - Потрошња енергије
 - d) Компонента 4 - Енергијски сертификати зграда
 - e) Компонента 5 - Технички системи гријања и климатизације
 - f) ИОПИСЕЕ Апликација - Интегрална обрада и анализа података информационог система енергијске ефикасности.
- (2) ИОПИСЕЕ је интернет апликација са ауторизацијским системом са функцијама и методама за интегралну обраду и анализу података, које аутоматски преузима из компоненти од 2 до 5.
Структурално и функционално апликација треба да се састоји од минимално:
 - ауторизацијског система са предефинисаним улогама које одређују ниво приступа обрађеним подацима у облику извјештаја или резултата упита;

- аутоматизираних система за преузимање, похрањивање и обраду података из база података компоненти од 2 до 5;
 - система за дефинисање корисничких упита на основу којих се генерише извјештај;
 - Инвентар објеката.
- (3) Упутство о успостави јединственог шифрарника доноси Министар ФМЕРИ (у даљњем тексту: Министар) на основу усалгашеног приједлога Министарства, Федералног министарства просторног уређења (у даљњем тексту: ФМПУ) и Фонда.
 - (4) Подлога за израду шифрарника из става (4) овог члана су, између осталог, катастарски подаци Федералне управе за геодетске и имовинско-равне послове.

Члан 4.

(Корисници ИСЕЕ)

- (1) ИСЕЕ приступају сви регистровани и нерегистровани корисници преко појединих компоненти ИСЕЕ-а, или у сврху генерисања упита и обраде података, преко ИОПИСЕЕ Апликације.
- (2) Регистровани корисници су носиоци података ИСЕЕ из члана 10. овог Правилника, којима се додјељује корисничко име и шифра, ради приступа, уноса и обраде података у ИСЕЕ, а у домену њихове одговорности над подацима.
- (3) Свим нерегистрованим корисницима омогућен је приступ дијелу ИСЕЕ који је јаван.

Члан 5.

- (Компонента законски и стратешки оквир и акциони планови и програми - Компонента 1)
- (1) Компонентом 1 прописује се обавеза похрањивања докумената за носиоце података из члана 10. став (1) овог Правилника.
 - (2) Компонента 1 садржи сљедеће елементе:
 - a) Регистар законских и подзаконских аката који уређују област енергијске ефикасности у ФБиХ;
 - b) Регистар стратешких докумената енергијске ефикасности;
 - c) Регистар планова енергијске ефикасности ФБиХ;
 - d) Регистар оперативних планова за побољшање енергијске ефикасности у федералним институцијама;
 - e) Регистар планова енергијске ефикасности кантона;
 - f) Регистар програма побољшања енергијске ефикасности јединица локалне самоуправе;
 - g) Регистар планова побољшања енергијске ефикасности великих потрошача;
 - h) Регистар образаца извјештаја;
 - i) Регистар извјештаја о имплементацији акционих планова и програма побољшања енергијске ефикасности;
 - j) Остали извјештаји прописани Законом.
 - (3) Доносиоци докумената из става (2) овог члана дужни су похрањивати електронске верзије докумената у Компоненту 1, најкасније 30 дана након њиховог усвајања.
 - (4) Подаци из тачака од а) до х) из става (2) овог члана су јавни, а подаци из тачака и) и j) су доступни само за регистроване кориснике.
 - (5) Обрасци извјештаја из става (2) овог члана доступни су на интернет страници ИСЕЕ и интернет страници Фонда.
 - (6) Право приступа Компоненти 1 регистрованим корисницима, односно носиоцима података даје Фонд.

Члан 6.

- (Компонента уштеде енергије - Компонента 2)
- (1) Компонентом 2 прописује се обавеза кориштења Система за мониторинг и верификацију уштеда енергије (у даљем тексту: СМиВ) остварених примјеном појединачних мјера енергијске ефикасности те обавеза уноса података о реализованим мјерама енергијске ефикасности за носиоце података из члана 10. став (1) овог Правилника ИСЕЕ, а све у сврху праћења остварених уштеда и испуњења циљева утврђених стратешким документима енергијске ефикасности на територији Федерације БиХ.
 - (2) Мониторинг из става (1) овог члана је поступак праћења остварених уштеда енергије у посматраном времену кроз сумирање уштеда енергије примјеном математичких формула или мјерених уштеда енергије.
 - (3) Верификација из става (1) овог члана је поступак којим се потврђују уштеде енергије остварене provedбом мјера побољшања енергијске ефикасности.
 - (4) Компонента СМиВ садржи сљедеће елементе:
 - a) Регистар планираних мјера по плановима/програмима енергијске ефикасности по свим нивоима власти;
 - b) Регистар имплементираних мјера енергијске ефикасности;
 - c) Базу података планираних мјера по плановима/програмима енергијске ефикасности по свим нивоима власти (Федерација, кантони, град и општине (ЈЛС));
 - d) Базу података о оствареним уштедама кроз имплементираних мјера енергијске ефикасности;
 - e) Каталог мјера енергијске ефикасности.
 - (5) Компонента СМиВ садржи податке о уштедама енергије по реализованим мјерама енергијске ефикасности, по сљедећим секторским групама:
 - a) Зградарство;
 - b) Услуге;
 - c) Велики потрошачи/индустрија;
 - d) Саобраћај.
 - (6) Уштеда енергије у СМиВ-у може се утврдити проценом, која се проводи примјеном "Методологије за израчун уштеда енергије методом "одоздо према горе" са Каталогом мјера" из Прилога 1. Правилника ИСЕЕ.
 - (7) Уштеда енергије у СМиВ-у може се утврдити и уносом података/уштеда у физичким јединицама, добивеним кроз Систем за управљање енергијом - СУЕ, на начин утврђен Прилогом 2. Правилника ИСЕЕ.
 - (8) Право приступа Компоненти 2 регистрованим корисницима, односно носиоцима података у складу са овим Правилником даје Фонд.

Члан 7.

- (Компонента потрошња енергије - Компонента 3)
- (1) Под Компонентом 3 прописује се обавеза кориштења Система за управљање енергијом (у даљем тексту: СУЕ), те обавеза уноса података о потрошњи енергије и воде за носиоце података из члана 10. став (1) Правилника ИСЕЕ, а све у сврху контроле, анализе и извјештавања о потрошњи енергије и воде.
 - (2) Начин кориштења СУЕ прописан је Методологијом системског управљања енергијом из Прилога 2. овог Правилника.
 - (3) Компонента 3 садржи податке о потрошњи енергије који су достављени од носилаца података по сљедећим групама:
 - a) Јавни сектор (јавне зграде);
 - b) Услуге (јавна расвјета и системи водоснабјевања);

- c) Велики потрошачи/индустрија;
 - d) Дистрибутери енергената, оператори дистрибутивног система и снабдјевачи енергијом.
- (4) Компонента 3 носилаца података са правом приступа СУЕ, између осталог садржи:
- a) Преглед потрошача електричне енергије;
 - b) Преглед потрошача топлотне енергије из система даљинског гријања;
 - c) Преглед потрошача природног гаса;
 - d) Преглед потрошача осталих енергената;
 - e) Преглед индустријских потрошача енергије;
 - f) Преглед потрошача енергије из јавног сектора;
 - g) Јединствени шифрарник потрошача;
 - h) Базу података потрошње енергије;
 - i) Годишње извјештаје о потрошњи енергије.
 - j) Инвентар јавних објеката
- (5) Права приступа Компоненти 3, регистрованим корисницима, односно носиоцима података у складу са овим Правилником даје Фонд.

Члан 8.

- (Компонента енергијски сертификати зграда - Компонента 4)
- (1) Компонентом 4 прописује се обавеза уноса података о проведеним енергијским аудитима и издатим енергијским сертификатима за зграде за носиоце података из члана 10. став (16) Правилника ИСЕЕ.
 - (2) Компоненту енергијски сертификати зграда одржава и ажурира ФМПУ у складу са чланом 45. Уредбе о провођењу енергијских аудита и издавању енергијског сертификата ("Службене новине Федерације БиХ", број 87/18).
 - (3) Начин кориштења Компоненте 4 прописан је Прилогом 3. Правилника ИСЕЕ.
 - (4) Образац извјештаја о енергијским аудитима зграда доступан је на интернет страници ФМПУ, ИСЕЕ и Фонда.
 - (5) Компонента 4 садржи сљедеће елементе:
 - a) Регистар извјештаја о енергијском аудиту зграда;
 - b) Регистар сертификата о енергијској ефикасности зграда;
 - c) Регистар правних лица овлашћених за обављање енергијских аудита зграда и/или енергијско сертификарање зграда са једноставним и/или зграда са сложеним техничким системима;
 - d) Регистар физичких лица овлашћених за обављање енергијских аудита и енергијско сертификарање зграда са једноставним техничким системима;
 - e) Регистар правних лица овлашћених за провођење Програма обуке;
 - f) Базу података из извјештаја о енергијским аудитима зграда;
 - g) Базу података из енергијских сертификата зграда;
 - h) Годишње извјештаје о извршеним енергијским аудитима зграда из члана 32. став (7) Закона.
 - (6) Подаци из тачака од а) до е) из става (5) овог члана су јавни, а подаци из тачака од ф), г) и х) доступни су само регистрованим корисницима.
 - (7) ФМПУ у сарадњи са Фондом даје право приступа Компоненти 4 регистрованим корисницима, односно носиоцима података у складу са Правилником ИСЕЕ.

Члан 9.

- (Компонента технички системи гријања и климатизације - Компонента 5)
- (1) Компонентом 5 прописује се обавеза уноса података о проведеним редовним енергијским аудитима система

- гријања и климатизације за носиоце података из члана 10. став (16) Правилника ИСЕЕ.
- (2) Компоненту 5 одржава и ажурира Министарство.
 - (3) Начин кориштења Компоненте 5 прописан је Прилогом 4. Правилника ИСЕЕ.
 - (4) Образац извјештаја о редовном енергијском аудиту техничких система гријања и климатизације доступан је на интернет страници Министарства, ИСЕЕ и Фонда.
 - (5) Компонента 5 садржи сљедеће елементе:
 - a) Регистар извјештаја о редовном енергијском аудиту система гријања;
 - b) Регистар извјештаја о редовном енергијском аудиту система климатизације;
 - c) Регистар правних и физичких лица овлашћених за обављање енергијских аудита система гријања и климатизације;
 - d) Регистар правних лица овлашћених за провођење Програма обуке;
 - e) База података из извјештаја о редовним енергијским аудитима система гријања;
 - f) База података из извјештаја о редовним енергијским аудитима система климатизације;
 - g) Регистар независне контроле
 - (6) Подаци из тачака од а) до д) из става (5) овог члана су јавни, а подаци из тачака е) и ф) доступни су само регистрованим корисницима.
 - (7) Технички системи подразумевају системе гријања снаге преко 20 kW и климатизације снаге преко 12 kW који су предмет редовних енергијских аудита из члана 36. става (1) и члана 37. става (1) Закона у складу са Правилником о провођењу редовних аудита система гријања и климатизације, који доноси Министар.
 - (8) Министарство у сарадњи са Фондом даје право приступа према Компоненти 5 регистрованим корисницима, односно носиоцима података у складу са Правилником ИСЕЕ.

III ОБАВЕЗА ПРИКУПЉАЊА, УНОСА, ОБРАДЕ И ДОСТАВЉАЊА ПОДАТАКА

Члан 10.

(Носиоци података)

- (1) Носиоци података за компоненте 1, 2 и 3 који имају обавезу уноса података и достављања информација Фонду у смислу Правилника ИСЕЕ су:
 - a) органи и тијела Федерације БиХ, кантона и ЈЛС, органи јавне управе, организације, регулаторна тијела, јавне установе, агенције, јавна предузећа,
 - b) велики потрошачи енергије,
 - c) оператори дистрибутивног система, дистрибутери енергије и снабдјевачи енергијом.
- (2) Одговорно лице носиоца података, у смислу Правилника ИСЕЕ, је одговорно лице тог правног лица (премијер, министар, градоначелник/ начелник ЈЛС, директор, предсједник, и сл.).
- (3) Одговорно лице носиоца података из става (1) овог члана, дужна је у року од 30 дана од дана ступања на снагу Правилника ИСЕЕ именовати лице из реда упосленика или на други начин ангажовано лице као:
 - a) **енергијског сарадника** - за носиоце података из става (1) тачке а) овог члана;
 - b) **енергијског менаџера** - именује се на нивоу ресора, јавног предузећа, као и за остале носиоце података из става (1) тачка а) овог члана уколико истовремено имају у надлежности једну или више/комплекс нестамбених зграда/објеката са укупном корисном површином већом од 15.000 м²

- или са пет и више именованих енергијских сарадника, те за носиоце података из става (1) тачке б) и ц) овог члана.
- c) **енергијског менаџера координатора** - именује се на нивоу власти: јединице локалне самоуправе, влада кантона, Владе Федерације/Службе за заједничке послове органа и тијела Федерације БиХ.
 - (4) Обавезе енергијског сарадника су:
 - 1) унос података и праћење потрошње енергије и воде на нивоу сваког крајњег потрошача, тј. објекта, комплекса објеката, јавне расвјете и осталих услуга;
 - 2) прикупљање података о стању објекта са аспекта енергијске ефикасности путем сарадње са особљем из одржавања, корисницима објекта и сл., израда приједлога за побољшање енергијске ефикасности те о свему извјештава надлежног енергијског менаџера;
 - 3) обављање осталих обавеза дефинисаних у Прилогу 2. овог Правилника.
 - (5) Обавезе енергијског менаџера носиоца података из става (1) тачка а) овог члана су:
 - 1) координирање и контрола рада Енергијских сарадника;
 - 2) обезбјеђење услова за ефикасан рад енергијских сарадника;
 - 3) анализа прикупљених података о стању објеката, потрошњи енергије и воде;
 - 4) анализа прикупљених података о утрошеној енергији у сврху пружања услуге (односи се само за јавна предузећа која обављају јавне и комуналне дјелатности);
 - 5) обезбјеђење услова за провођење енергијских аудита, сертификарања, мјера за побољшање енергијске ефикасности;
 - 6) предлагање надлежном енергијском менаџеру односно менаџеру координатору плана/програма побољшања;
 - 7) припрема података, за носиоце података из чланова 11., 12. и 13. о реализованим мјерама енергијске ефикасности у СМиВ те унос података у СМиВ по налогу енергијског менаџера координатора у складу са успостављеном организационом шемом управљања енергијом;
 - 8) остале обавезе дефинисане Прилозима 1. и 2. Правилника ИСЕЕ.
 - (6) Обавезе енергијског менаџера носиоца података из става (1) тачка б) овог члана су:
 - 1) успостављање организационе шеме управљања енергијом;
 - 2) унос података и праћење потрошње енергије и воде;
 - 3) израда, похрањивање и достављање извјештаја за носиоце података из члана 14. овог Правилника;
 - 4) унос података из члана 6. овог Правилника за носиоце података из члана 14. овог Правилника;
 - 5) верификација података о имплементираним мјерама енергијске ефикасности извјештаваним кроз СМиВ;
 - 6) похрањивање докумената у складу с одредбама члана 5. овог Правилника;
 - 7) остале обавезе дефинисане Прилозима 1. и 2. овог Правилника.
 - (7) Обавезе енергијског менаџера носиоца података из става (1) тачка ц) овог члана су:

- 1) унос годишњих података о испорученој енергији по структури крајњих потрошача, категорији и врсти потрошње, у складу са чланом 7. овог Правилника;
 - 2) израда, похрањивање и достављање извјештаја из члана 15. овог Правилника;
 - 3) унос података из члана 6. овог Правилника;
 - 4) верификација података о имплементираним мјерама енергијске ефикасности извјештаваним кроз СМиВ;
 - 5) остале обавезе дефинисане Прилозима 1. и 2. овог Правилника.
- (8) Обавезе енергијског менаџера координатора из става (2) тачка ц) овог члана, из оквира своје надлежности су:
- 1) успостављање организационе шеме управљања енергијом у оквиру своје надлежности, према Прилогу 5. овог Правилника;
 - 2) координирање и контрола рада енергијских менаџера/сарадника у оквиру своје надлежности;
 - 3) анализа прикупљених података;
 - 4) израда, похрањивање и достављање свих извјештаја за носиоце података из чланова 11., 12. и 13. овог Правилника;
 - 5) надгледање, анализа и извјештавање о планираним и оствареним годишњим уштедама енергије по реализованим мјерама енергијске ефикасности у складу са Прилогом 1. за носиоце података из чланова 11., 12. и 13. овог Правилника;
 - 6) у сарадњи са енергијским менаџерима анализира остварене финансијске уштеде по реализованим мјерама;
 - 7) унос података, за носиоце података из чланова 11., 12. и 13. о реализованим мјерама енергијске ефикасности из оквира своје надлежности;
 - 8) верификација података о имплементираним мјерама енергијске ефикасности извјештаваним кроз СМиВ;
 - 9) израда приједлога плана/програма енергијске ефикасности на свом подручју;
 - 10) похрањивање докумената у складу с одредбама члана 5. овог Правилника;
 - 11) остале обавезе дефинисане Прилозима 1. и 2. овог Правилника.
- (9) Минимални ниво образовања за енергијског сарадника је средња стручна спрема (ССС), а пожељан је ВИ степен високе спреме или први циклус студија који води до звања завршеног додипломског студија (тхе дегрее оф Бацхелор) Болоњског система образовања по могућности техничко-технолошких или економских наука и познавање рада на рачунару.
- (10) Минимални ниво образовања за енергијског менаџера и енергијског менаџера координатора је ВИИ степен високе спреме или други циклус студија који води до стручног звања магистра или еквивалента, стеченог након завршеног додипломског студија Болоњског система образовања техничко-технолошких или економских наука и познавање рада на рачунару.
- (11) С циљем стицања корисничких права за приступ систему ИСЕЕ, именовани енергијски сарадници, менаџери и менаџер координатори из става (2) овог члана морају завршити одговарајућу обуку за енергијске сараднике, менаџере и менаџере координаторе, која укључује и обуку за кориштење Система за мониторинг и верификацију - СМиВ и обуку за кориштење Система за управљање енергијом - СУЕ.
- (12) Лица из става (3) овог члана обавезују се на континуирану едукацију и усавршавање, у складу са развојем ИСЕЕ.
- (13) Обуку и усавршавање из става (11) и (12) овог члана организује Фонд.
- (14) Обука именованих лица траје минимално 6 сати, а обухвата најмање информирање о законској регулативи и обавезама из ИСЕЕ, те кориштењу СУЕ-а за сва лица, те СМиВ-а за улоге енергијског менаџера и енергијског менаџера координатора. Свака обука завршава провјером знања након којег учесници добивају Увјерење о успјешно завршеној обуци за кориштење ИСЕЕ.
- (15) Фонд води службену евиденцију лица која су успјешно завршила обуку за кориштење ИСЕЕ.
- (16) Носиоци података за Компоненте 4 и 5 који имају обавезу уноса података и достављања информација Министарству и ФМПУ у смислу овог Правилника су: овлаштена лица за провођење програма обуке, лица овлаштена за обављање енергијских аудита и енергијско сертификарање и лица овлаштена за обављање редовних аудита система гријања и система климатизације.
- (17) Лица из става (16) овог члана обавезују се на едукацију и усавршавање, у складу са развојем ИСЕЕ за које је надлежно Министарство и ФМПУ.
- (18) Одговорна особа носиоца података дужна је у континуитету осигурати извршење обавеза из Правилника ИСЕЕ, а у случају било каквих промјена код именованих лица о томе обавијестити Фонд.
- (19) У случају стицања услова, унос података у СУЕ о потрошњи енергије и воде за носиоце података из става (1) тачка а), може се обезбиједити и директно од стране дистрибутера/снабдјевача/оператора.

Члан 11.

(Органи Федерације Босне и Херцеговине)

- (1) Органи Федерације БиХ, у смислу овог Правилника, су сва министарства, уреди, службе, управе и управне организације, јавне установе и предузећа чији је оснивач Федерација БиХ, те тијела Владе Федерације.
- (2) Органи Федерације поступају у складу са чланом 10. став (3) тачке а) и б) Правилника ИСЕЕ и о томе обавјештавају Фонд у року од 15 дана.
- (3) Органи Федерације БиХ одговорни су за унос података о потрошњи енергије и воде у СУЕ - за зграде и/или за просторе у којима послују и јавне услуге које обављају, у складу са чланом 7. Правилника ИСЕЕ;
- (4) Служба за заједничке послове органа и тијела Федерације БиХ обавља сљедеће послове:
 - 1) поступа у складу са чланом 10. став (3) тачка ц) овог Правилника и о томе обавјештава Фонд;
 - 2) похрањује документе у складу с одредбама члана 5. овог Правилника;
 - 3) уноси податке о проведеним мјерама енергијске ефикасности у СМиВ - за све зграде под властитом ингеренцијом и/или за просторе у којима послују и за јавне услуге које обављају, у складу са чланом 6. овог Правилника, те сачињава листу проведених мјера и исту најмање једном годишње доставља Фонду;
 - 4) израђује збирну листу објеката из надлежности органа Федерације и доставља Фонду;
 - 5) у складу са чланом 19. став (2) Закона, најкасније до 1. марта текуће године за претходну годину, израђује и похрањује у ИСЕЕ Извјештај о годишњој потрошњи енергије за зграде и друге

изграђене објекте које користе Федерација, кантони и ЈЛС, те исти доставља Фонду у штампаној верзији;

- 6) најкасније до 1. марта текуће године за претходну годину израђује и похрањује у ИСЕЕ Извјештај о провођењу Оперативног плана за побољшање енергијске ефикасности у федералним институцијама управе, те исти доставља Министарству у штампаној верзији.
- (5) Министарство најкасније до 1. априла текуће године за претходну годину израђује и похрањује у ИСЕЕ Извјештај о провођењу програма из Акционог плана енергијске ефикасности на нивоу Федерације БиХ.
- (6) Образац извјештаја о годишњој потрошњи енергије за зграде и друге изграђене објекте које користе Федерација, кантони и ЈЛС, Образац извјештаја о провођењу Оперативног плана за побољшање енергијске ефикасности у федералним институцијама управе, те Образац годишњег извјештаја о провођењу програма из Акционог плана енергијске ефикасности на нивоу Федерације БиХ доступни су на интернет страници ИСЕЕ и интернет страници Фонда.
- (7) Министарство по усвајању Извјештаја из члана 12. Закона од стране Владе ФБиХ исти похрањује у ИСЕЕ.

Члан 12.

(Кантони)

- (1) Органи кантона у смислу овог Правилника су сви органи владе, јавне службе, установе и предузећа, те друге организације чији је оснивач кантон.
- (2) Органи кантона поступају у складу са чланом 10. став (3) тачке а) и б) Правилника ИСЕЕ и о томе обавјештавају Фонд у року од 15 дана.
- (3) Органи кантона су одговорни за унос података о потрошњи енергије и воде у СУЕ - за зграде и/или за просторе у којима послују и јавне услуге које обављају, у складу са чланом 7. Правилника ИСЕЕ;
- (4) Влада кантона или од ње задужени орган обавља следеће послове:
- 1) поступа у складу са чланом 10. став (3) тачка ц) Правилника ИСЕЕ и о томе обавјештава Фонд;
 - 2) похрањује документе у складу с одредбама члана 5. овог Правилника;
 - 3) уноси податке о проведеним мјерама енергијске ефикасности у СМиВ - за зграде под властитом ингеренцијом и/или за просторе у којима послују и за јавне услуге које обављају, у складу са чланом 6. овог Правилника, те сачињава листу проведених мјера и исту најмање једном годишње доставља Фонду;
 - 4) израђује збирну листу објеката из надлежности кантона и доставља Фонду;
 - 5) у складу са чланом 19. став (2) Закона, најкасније до 1. марта текуће године за претходну годину, израђује и похрањује у ИСЕЕ Извјештај о годишњој потрошњи енергије за зграде и друге изграђене објекте које користе Федерација, кантони и ЈЛС, те исти доставља Фонду у штампаној верзији;
 - 6) најкасније до 1. марта текуће године за претходну годину израђује и похрањује у ИСЕЕ Годишњи извјештај кантона о провођењу плана енергијске ефикасности и исти доставља у електронској и штампаној верзији Министарству. Извјештај кантона треба да садржи податке о реализацији мјера из кантоналних планова, као и податак о

укупно оствареним уштедама из програма побољшања из припадајућих ЈЛС.

- (5) Образац извјештаја о годишњој потрошњи енергије за зграде и друге изграђене објекте које користе Федерација, кантони и ЈЛС и Образац годишњег извјештаја кантона о провођењу плана енергијске ефикасности доступни су на интернет страници ИСЕЕ и интернет страници Фонда.

Члан 13.

(Јединице локалне самоуправе-ЈЛС)

- (1) Органи ЈЛС у смислу овог Правилника су сви органи локалне самоуправе, јавне службе, установе и предузећа, те друге организације чији је оснивач локална самоуправа.
- (2) Органи ЈЛС поступају у складу са чланом 10. став (3) тачке а) и б) Правилника ИСЕЕ и о томе обавјештавају Фонд у року од 15 дана.
- (3) Органи ЈЛС су одговорни за унос података о потрошњи енергије и воде у СУЕ - за зграде и/или за просторе у којима послују и јавне услуге које обављају, у складу са чланом 7. овог Правилника;
- (4) ЈЛС обавља следеће послове:
- 1) поступа у складу са чланом 10. став (3) тачка ц) овог Правилника и о томе обавјештава Фонд;
 - 2) похрањује документе у складу с одредбама члана 5. овог Правилника;
 - 3) уноси податке о проведеним мјерама енергијске ефикасности у СМиВ - за зграде под властитом ингеренцијом и/или за просторе у којима послују и за јавне услуге које обављају, у складу са чланом 6. овог Правилника, те сачињава листу проведених мјера и исту најмање једном годишње доставља Фонду;
 - 4) израђује збирну листу објеката из надлежности ЈЛС и доставља Фонду;
 - 5) у складу са чланом 19. став (2) Закона, најкасније до 1. марта текуће године за претходну годину, израђује и похрањује у ИСЕЕ Извјештај о годишњој потрошњи енергије за зграде и друге изграђене објекте које користе Федерација, кантони и ЈЛС, те исти доставља Фонду у штампаној верзији;
 - 6) најкасније до 1. фебруара текуће године за претходну годину израђује и похрањује у ИСЕЕ Образац годишњег извјештаја ЈЛС о провођењу програма побољшања енергијске ефикасности и исти доставља у електронској и штампаној верзији кантону.
- (5) Образац извјештаја о годишњој потрошњи енергије за зграде и друге изграђене објекте које користе Федерација, кантони и ЈЛС и Образац годишњег извјештаја ЈЛС о провођењу програма побољшања енергијске ефикасности доступни су на интернет страници ИСЕЕ и интернет страници Фонда.

Члан 14.

(Велики потрошачи)

- (1) Велики потрошачи поступају у складу са чланом 10. став (3) тачка б) Правилника ИСЕЕ, и о томе обавјештавају Фонд у року од 15 дана.
- (2) Велики потрошачи су обавезни користити систем за мониторинг и верификацију уштеда енергије - СМиВ као алат за верификацију остварених уштеда. Велики потрошачи податке у СМиВ уносе у складу са чланом 6. овог Правилника.

- (3) Велики потрошачи су обавезни користити Систем за управљање енергијом - СУЕ као алат система управљања енергијом. Велики потрошачи податке у СУЕ уносе у складу са чланом 7. овог Правилника.
- (4) Велики потрошач, у складу са чланом 16. став (5) Закона, најкасније до 1. марта текуће године, дужан је похранити у ИСЕЕ Годишњи извјештај великог потрошача о провођењу програма побољшања енергијске ефикасности и исти доставити у електронској и штампаној верзији Министарству.
- (5) Образац годишњег извјештаја великог потрошача о провођењу програма побољшања енергијске ефикасности доступан је на интернет страници ИСЕЕ и интернет страници Фонда.

Члан 15.

(Оператори дистрибутивног система, дистрибутери енергената и снабдјевачи енергијом)

- (1) Оператори дистрибутивног система, дистрибутери енергије и снабдјевачи енергијом поступају у складу са чланом 10. став (3) тачка б) Правилника ИСЕЕ и о томе обавјештавају Фонд у року од 15 дана.
- (2) Оператори дистрибутивног система, дистрибутери енергије и снабдјевачи енергијом су обавезни користити Систем за мјерење и верификацију уштеда енергије - СМиВ као алат за верификацију остварених уштеда код крајњих потрошача. Подаци се уносе у складу са чланом 6. овог Правилника.
- (3) Оператори дистрибутивног система, дистрибутери енергије и снабдјевачи енергијом су обавезни користити Систем за управљање енергијом - СУЕ као алат за унос годишњих података о испорученој енергији по структури крајњих потрошача, категорији и врсти потрошње, у складу са чланом 7. овог Правилника.
- (4) Оператори дистрибутивног система, дистрибутери енергије и снабдјевачи енергијом у складу са чланом 46. став (3), тачка х) Закона, најкасније до 1. марта текуће године за претходну годину, дужни су похранити у ИСЕЕ Годишњи извјештај о раду Оператора дистрибутивног система, дистрибутера енергената и снабдјевача енергијом и исти доставити у електронској и штампаној верзији Министарству.
- (5) Образац годишњег извјештаја о раду Оператора дистрибутивног система, дистрибутера енергената и снабдјевача енергијом доступан је на интернет страници ИСЕЕ и интернет страници Фонда.

Члан 16.

(Овлаштена лица за провођење енергијских аудита)

- (1) Овлаштена лица за провођење енергијских аудита у складу са Законом и Уредбом су сва овлаштена правна/физичка лица за обављање енергијских аудита и/или енергијско сертификарање, те овлаштена лица за обављање редовних енергијских аудита система гријања и климатизације.
- (2) Овлаштена лица из става (1) одговорна су за унос података у компоненте 4 и 5 ИСЕЕ и обављају следеће послове:
 - 1) уносе податке о проведеним енергијским аудитима зграда и исте похрањују у Компоненту 4, у складу са чланом 8. овог Правилника;
 - 2) похрањују годишње извјештаје о извршеним енергијским аудитима зграда из члана 32. став (7) Закона и исте достављају ФМПУ и надлежним кантоналним министарствима;
 - 3) уносе податке о проведеним редовним енергијским аудитима система гријања и

климатизације и исте похрањују у Компоненту 5, у складу са чланом 9. овог Правилника;

- 4) похрањују годишње извјештаје о извршеним редовним енергијским аудитима система гријања и климатизације из члана 36. и 37. Закона и исте достављају Министарству.

IV МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ИЗРАДУ ИЗВЈЕШТАЈА О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПЛАНА ЕНЕРГИЈСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

Члан 17.

(Методологије за оцјену остварења уштеда у Федерацији БиХ)

- (1) Поред процјене уштеда енергије остварене примјеном појединачних мјера енергијске ефикасности а које се верифицирају кроз компоненту СМиВ, у сврху израде извјештаја о реализацији планова енергијске ефикасности с циљем процјене остварења индикативних циљева уштеде енергије на нивоу ФБиХ, користе се и метода "одозго према доле" и метода истраживања тржишта продатих материјала/опreme.
- (2) Прилог 6. Правилника ИСЕЕ садржи Методологију за израчунавање уштеда методом "одозго према доле" којом се израчунавају уштеде помоћу скупа показатеља енергијске ефикасности у секторима непосредне потрошње енергије. За потребе израде извјештаја из члана 12., става 3. Закона, Министарство може, на основу расположивих статистичких података у одређеној години, користити Методологију методом "одозго према доле",
- (3) Прилог 7. Правилника ИСЕЕ садржи Методологију за мјерење и верификацију уштеда енергије методом истраживања тржишта продатих материјала/опreme. За потребе израде извјештаја из члана 12., става 3. Закона, Министарство може, на основу расположивих статистичких података у одређеној години, користити Методологију за израчунавање уштеда енергије анализом тржишта продатих материјала/опreme.

Члан 18.

(Прилози)

Саставни дио овог Правилника су:

Прилог 1 - Компонента 2 - Уштеда енергије са Методологијом за израчунавање уштеда енергије у крајњој потрошњи примјеном методе "одозго према горе" са каталогом мјера;

Прилог 2 - Компонента 3 - Потрошња енергије са Методологијом системског управљања енергијом (СУЕ);

Прилог 3 - Компонента 4 - Енергијски сертификати зграда;

Прилог 4 - Компонента 5 - Технички системи гријања и климатизације;

Прилог 5 - Организациона шема управљања енергијом у Федерацији БиХ;

Прилог 6 - Методологија за израчунавање уштеда енергије у крајњој потрошњи примјеном методе "одозго према доле";

Прилог 7 - Методологија за мјерење и верификацију уштеда енергије методом истраживања тржишта продатих материјала/опreme;

Прилог 8 - ИОПИСЕЕ Апликација - Интегрална обрада и анализа података информационог система за енергијску ефикасност.

V ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 19.

(Прелазна одредба)

Носиоци података дужни су од дана ступања на снагу овог Правилника примијенити његове одредбе у складу са функционалном успоставом ИСЕЕ.

Члан 20.

(Ступање на снагу)

Овај Правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Службеним новинама Федерације БиХ".

Број 05-17-2238/18
21. децембра 2018. године
Мостар

Министар
Нермин Циндић, с. р.

Прилог 1**Компонента 2 - Уштеде енергије са Методологијом за израчун уштеда енергије у крајњој потрошњи примјеном методе "одоздо према горе" са каталогом мјера****Листа скраћеница**

BAT	Best Available Technology, eng. – најбоља доступна технологија
BU	Bottom-Up, eng. – одоздо према горе
CFL	Compact Fluorescent Lamp, eng. – компактна флуоресцентна сијалица
ДГ	Даљинско гријање
DSM	Demand Side Management, eng. – управљање на страни корисника
ЕЕ	Енергијска ефикасност
ЕК	Европска комисија
ЕЗ	Енергетска заједница
FES	Final Energy Saving, eng. – уштеда финалне енергије
НАПЕЕ	Национални акциони план за енергијску ефикасност
ПТВ	Потрошна топла вода
ТД	Top-Down, eng. – одозго према доле
UFES	Unitary Final Energy Saving, eng. – јединична уштеда финалне енергије

Увод

Акциони планови су постали широко прихваћен механизам за побољшање енергијске ефикасности и унапријеђење одрживог развоја на различитим нивоима власти. Директива Европске уније (претходно Директива о енергијским услугама, опозвана Директивом о енергијској ефикасности¹) је дефинисала израду тзв. Националног акционог плана за енергијску ефикасност (НАПЕЕ) као обавезу свих својих чланица, који требају да служе као алат у постизању циљева смањења кориштења енергије. Ову обавезу су преузеле и одређене земље западног Балкана, укључујући Босну и Херцеговину, кроз Споразум о Енергетској заједници (у даљем тексту: ЕЗ).

Заједно са развојем НАПЕЕ-а, институције одговорне за питања енергијске ефикасности су обавезне креирати периодичне извјештаје о претходно имплементираним активностима и кроз њих постигнутим уштедама енергије. Основа за извјештаје, евалуацију мјера те планирање наредних корака, се налази у скупини података о претходно имплементираним пројектима. У складу са тим, може се закључити и да квалитет нових планова и предложених мјера за наредни период зависи директно од квалитете прикупљених података. Европска комисија (у даљем тексту: ЕК) је развила препоруке за два типа приступа прикупљању података и прорачуну уштеда. Приступ "одозго према доле" (енгл. *Top-down*) се заснива на националној статистици, а приступ "одоздо према горе" (енгл. *Bottom-up*) се веже за низ једначина које се користе за директан прорачун уштеда енергије за сваки имплементирани пројекат.

Овај Прилог даје опис и појашњења низа метода за прорачун уштеда финалне енергије приступом "одоздо према горе" (у даљем тексту: BU) за потребе извјештавања о имплементацији мјера енергијске ефикасности у Босни и Херцеговини. У овом прилогу дата су детаљна појашњења за мјере из BU методологије које се користе у Босни и Херцеговини, као и повезане препоруке ЕК, те детаљна појашњења параметара и референтних вриједности.

Систем за мониторинг и верификацију уштеда енергије

Систем за мониторинг и верификацију уштеда енергије (СМиВ) (енг. Monitoring and Verification Platform - MVP) је интернет апликација коју води Фонд за заштиту околиша Федерације Босне и Херцеговине (у даљем тексту: Фонд) у складу с одредбама Правилника о информационом систему енергијске ефикасности у Федерацији БиХ (у даљем тексту: Правилник ИСЕЕ). СМиВ-ом се прати, између осталог, слиједеће:

- provedba мјера из акционих планова/програма побољшања енергијске ефикасности које се прате методом "одоздо према горе",
- доношење и provedba планова/програма побољшања енергијске ефикасности носиоца података у складу са Законом о енергијској ефикасности у Федерацији Босне и Херцеговине (у даљем тексту: Закон),
- уштеде енергије у посматраном времену које су настале као резултат проведених мјера енергијске ефикасности носиоца података у складу са Законом.

Мониторинг уштеда енергије у СМиВ-у значи похрањивање података о проведеним мјерама за повећање енергијске ефикасности, уштеди енергије остварене њиховом provedбом као и трошкова provedбе мјера енергијске ефикасности носиоца података у складу са Законом које се прате методом "одоздо према горе", а која је прилагођена постојећим условима у Босни и Херцеговини, тј. Федерацији Босне и Херцеговине.

Апликација представља обједињени регистар у оквиру којег је могуће пратити спровођење произвољног броја планова/програма побољшања енергијске ефикасности на различитим административним нивоима управљања (федерални, кантонални, ЈЛС, и сл.).

Мониторинг уштеда енергије у СМиВ-у значи израчун уштеде енергије за вријеме животног вијека мјере енергијске ефикасности, а утврђују се:

- примјеном рачунских метода садржаних у Каталогу мјера (који се налази у наставку текста) или

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

- мјерењем физикалних величина као разлика између стварне и референтне потрошње.

Важно је нагласити да је препоручено користити тачне резултате прорачуна или мјерења потрошње енергије прије и после реализације мјера кад год је то могуће. Иначе, у случају када подаци прије и након спровођења мјере нису доступни, користе се референтне вриједности прописане у Методологији за израчун уштеда енергије у крајњој потрошњи примјеном методе "одоздо према горе" (у даљем тексту: Методологија).

СМиV апликација је првенствено дизајнирана за праћење спровођења акционих планова/програма побољшања енергијске ефикасности на различитим организационим нивоима, али се може користити за праћење реализације и других планова и програма на другим дефинисаним нивоима.

Верификација уштеда је поступак потврђивања остварених уштеда енергије provedбом извршених мјера од стране носиоца података у посматраном раздобљу, а које су праћене и мјерене у СМиВ-у.

Извјештавање о остварењу циљева је прилагођено структури у складу са Законом и могуће је креирати различите врсте извјештаја груписаних на начин да дају потребну информацију о проведеним мјерама енергијске ефикасности.

Обавеза уноса података у Систем за мониторинг и верификацију уштеда - СМиВ

Носиоци података у складу са Законом и Правилником ИСЕЕ су органи и тијела Федерације БиХ, кантони и јединице локалне самоуправе, органи јавне управе, организације, регулаторна тијела, јавне установе, агенције, јавна предузећа, велики потрошачи енергије, оператори дистрибутивног система, дистрибутери енергије и снабдјевачи енергијом.

Носиоци података у складу с одредбама члана 10. став (1) Правилника ИСЕЕ морају именовати особу одговорну за унос података.

Именована лица морају завршити обуку за кориштење СМиВ-а коју организује Фонд, како би иста стекла корисничка права за приступ овом Систему. На обукама ће именована лица добити "Упутство за кориштење", гдје су детаљно презентирани сви кораци уноса потребних података.

Именована лица из претходног става су дужна уносити податке о реализованим мјерама енергијске ефикасности по имплементацији истих, те Фонду достављати листу проведених мјера најмање једном годишње, односно увијек на захтјев Фонда.

Именована лица обавезна су у СМиВ унијети податке потребне за идентификацију мјере енергијске ефикасности и улазне податке потребне за израчун уштеда енергије ако се уштеде утврђују процјеном.

Методологија за израчун уштеда енергије у крајњој потрошњи примјеном методе "одоздо према горе" са катологом мјера

Методологија прорачуна уштеда финалне енергије "одоздо према горе" или "Bottom-Up" (BU) методологија се сматра значајном, јер се уштеде рачунају директно, помоћу конкретних података о имплементираним пројектима. Финална енергија се према прописима у Федерацији Босне и Херцеговине назива испоручена енергија и дефинише на сљедећи начин:

- годишња испоручена енергија, $E_{\text{дел}}$ (kWh/a), је енергија доведена техничким системима објекта током једне године за покривање енергијских потреба за гријање, хлађење, вентилацију, потрошну топлу воду, расвјету и погон помоћних система.

BU методологија обично садржи низ предефинисаних метода за прорачун везаних за типове пројеката ЕЕ који се најчешће имплементирају у сврху постизања националних циљева за уштеде енергије. На основу препорука ЕК, затим анализирајући резултате релевантних европских пројеката, те узимајући у обзир искустава земаља ЕУ и земаља региона Југоисточне Европе, развијена је BU методологија за Босну и Херцеговину. Развијене методе се углавном односе на пројекте у области зградарства, с обзиром да је највећи дио досадашњих активности на пољу енергијске ефикасности везан за објекте стамбеног и нестамбеног сектора, те за јавну расвјету.

Све предефинисане методе за прорачун уштеда путем BU методологије се заснивају на једноставним алгебарским релацијама, које у основи представљају разлику између потребне енергије прије и потребне енергије после имплементације мјере ЕЕ. Уколико је та разлика дата по јединици релевантној за дату мјеру (нпр. по m^2 гријане површине или по комаду замијењене сијалице), онда то представља јединичну уштеду финалне енергије (енгл. *Unitary Final Energy Saving* или *UFES*). Када се јединична уштеда финалне енергије, или *UFES*, помножи са бројем јединица обухваћених посматраном мјером, добија се коначна вриједност годишњих уштеда финалне енергије (енгл. *Final Energy Saving* или *FES*). За сваку мјеру се дефинише и животни вијек који одређује трајање уштеда од дана имплементације мјере.

За прорачун потребне енергије прије и после имплементације мјере помоћу BU методологије потребно је познавати низ параметара који дефинишу посматрани пројекат. У идеалном случају, сваки пројекат би био попраћен енергијским прегледом и биле би доступне јасне информације о стању објекта прије и после имплементације. Са тачним подацима о посматраном пројекту било би могуће направити процјену уштеда са високом поузданошћу. Међутим, стварност је много другачија, те је чест случај да неки технички подаци једноставно нису доступни или нису поуздани. Због тога се у оквиру ове методологије, поред формула за прорачун уштеда енергије, дају и референтне вриједности за одређени број параметара које је било могуће изразити преко неких просјечних вриједности. У сваком случају треба нагласити да код оцјене енергијских уштеда поједине зграде треба настојати доћи до тачних података увидом у пројектну документацију и реализовано стање, а препорученим референтним вриједностима се служити само у недостатку свих потребних података. Овисно о намјени зграде и начину кориштења, стварна употреба енергије може значајно одступати од референтних вриједности.

Методологија "одоздо према горе" за Босну и Херцеговину тренутно садржи 22 предефинисане методе за прорачун уштеда енергије:

1. Интегрална обнова овојнице и система гријања у постојећим стамбеним и услужним зграда (M1)
2. Обнова или постављање топлотне изолације на одређеним дијеловима овојнице зграде (зидови, кровови), односно замјена прозора у постојећим стамбеним и услужним зградама (M2)
3. Увођење грађевинске регулативе за нове стамбене и нестамбене зграде (M3)
4. Инсталација или замјена опреме за гријање и припрему ПТВ у стамбеним и нестамбеним зградама (M4)
5. Замјена или уградња нове опреме за припрему ПТВ у постојећим стамбеним и нестамбеним зградама (M5)

6. Уградња или замјена сплит-клима система (снаге мање од 12 kW) у зградама у стамбеном и нестамбеном сектору (M6)
7. Уградња соларних система за припрему ПТВ у зградама у стамбеном и нестамбеном сектору (M7)
8. Замјена или уградња нових уређаја за домаћинство у стамбеном сектору (M8)
9. Замјена или уградња нових расвјетних тијела у зградама стамбеног сектора (M9)
10. Замјена, побољшање или уградња нових система расвјете или његових компоненти у зградама нестамбеног сектора (M10)
11. Замјена или набавка нове уредске опреме у постојећим и новим зградама у нестамбеном сектору (M11)
12. Замјена или инсталација нових система јавне расвјете (M12)
13. Топлотне пумпе (M13)
14. Енергијски прегледи (M14)
15. Прикључак нове или постојеће зграде стамбеног или нестамбеног сектора на систем даљинског гријања (M15)
16. Замјена или надопуна котлова на фосилна горива котловима на биомасу (M16)
17. Инсталација фотонапонских панела за производњу електричне енергије (M17)
18. Инсталација нових и замјена постојећих циркулационих пумпи (M18)
19. Системи за рекулацију топлоте у зградама (M19)
20. Увођење система управљања енергијом (M20)
21. Кампање подизања свијести о ЕЕ (M21)
22. Замјена постојећих и набавка нових, ефикаснијих возила (T1)

BU методологија се развија у складу са актуелним активностима јавних институција одговорних за провођење мјера ЕЕ у БиХ. Са развојем планова и програма за побољшање ЕЕ, увођењем нових мјера и креирањем сложенијих пројеката, потребно је даље побољшавати постојећу BU методологију, те развијати нове за мјере ЕЕ које није могуће адекватно оцијенити са постојећим методама. Такођер је важно напоменути да се и табеле референтних вриједности требају по потреби ревидирати и допунити са подацима који боље осликавају тренутно стање у БиХ.

У наставку текста се налази Каталог мјера које се користе у СМиВ (MVP) платформи и начин прорачуна уштеда BU методологијом.

Каталог мјера

1. Интегрална обнова овојнице и система гријања у постојећим стамбеним и услужним зграда (M1)

Интегрална обнова зграда односи се на пројекте који истовремено обухватају обнову овојнице објекта, као и реконструкцију дијелова или цјелокупног система гријања тог објекта. Ова метода резултује у процијењеним уштедама.

1.1 Метода прорачуна

Јединична уштеда финалне енергије израчунава се као разлика омјера специфичних топлотних потреба зграде и ефикасности система гријања прије и после проведбе мјере енергијске ефикасности. Ситуација "прије" и ситуација "послије" задана је стварним параметрима сваке зграде или се могу користити референтне вриједности у зависности од раздобља изградње зграде и захтјева тадашње регулативе. Формула за прорачун годишње уштеде финалне енергије која је резултат интегралне обнове овојнице објекта (повећања топлотне заштите) и унапрјеђења система гријања постојећих стамбених и нестамбених (услужних) зграда је:

$$FES = \left(\frac{SHD_{\text{прије}}}{\eta_{\text{прије}}} - \frac{SHD_{\text{послије}}}{\eta_{\text{послије}}} \right) \cdot A_k$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупна годишња уштеда финалне енергије
$\eta_{\text{прије}} (-)$	Ефикасност система гријања прије проведбе мјере ЕЕ
$\eta_{\text{послије}} (-)$	Ефикасност система гријања након проведбе мјере ЕЕ
$SHD_{\text{прије}} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Специфична годишња топлотна потреба за гријање зграде прије проведбе мјере ЕЕ
$SHD_{\text{послије}} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Специфична годишња топлотна потреба за гријање зграде након проведбе мјере ЕЕ
$A_k (m^2)$	Корисна гријана површина посматраног објекта

Формула се препоручује користити за сложене пројекте у којима истовремено долази до побољшања овојнице зграде и система гријања, као и других енергијских система у згради.

1.2 Обавезни улазни подаци

За прорачун уштеда, податак који је неопходно знати јесте укупна гријана површина објекта. Даље, потребно је знати ефикасност постојећег и новог система гријања, а према подацима произвођача и подацима из пројекта. За зграде које су обавезне прибавити енергијски сертификат, податак о SHD је доступан у сертификату. Најтачнији улазни подаци би се добили уколико би се провео енергијски преглед објекта прије и након подузетих мјера енергијске ефикасности. Табела даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда енергије код пројеката интегралне обнове овојнице и система гријања постојећих зграда.

Табела 1.1. Улазни параметри за мјеру интегралне обнове овојнице и система гријања постојећих зграда

Ознака	Параметар	Извори података
$SHD_{\text{прије}}/SHD_{\text{послије}}$	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{прије}}/\eta_{\text{послије}} *$	Ефикасност система гријања прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
A_k	Укупна корисна гријана површина	Енергијски аудит, пројектна документација

Ефикасност система гријања прије и после провођења мјера ЕЕ се може усвојити из доступне документације као вриједност за целокупан систем или се може израчунати према формули:

$$\eta_{\text{прије}} = \eta_{\text{кот(прије)}} \cdot \eta_{\text{дис(прије)}} \cdot \eta_{\text{ем(прије)}}$$

Односно:

$$\eta_{\text{послије}} = \eta_{\text{кот(послије)}} \cdot \eta_{\text{дис(послије)}} \cdot \eta_{\text{ем(послије)}}$$

При чему је:

$\eta_{\text{кот}}$	Ефикасност котла прије/послије	Извор: Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{дис}}$	Ефикасност система дистрибуције топлоте прије/послије	Извор: Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{ем}}$	Ефикасност система емисије топлоте прије/послије	Извор: Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности

1.3 Референтне вриједности

У недостатку егзактних података за дати објекат на којем се проводе мјере енергијске ефикасности, потребно је користити референтне вриједности које су дате у наставку.

1.3.1 Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде

Референтне вриједности специфичних топлотних потреба (SHD) постојећих зграда прије имплементације мјере ЕЕ на нивоу ФБиХ приказане су у Табели 1.2.

Табела 1.2 Референтне вриједности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за гријање зграде прије имплементације мјере ЕЕ, према захтјевима прописа важећих у одређеном раздобљу

Раздобље изградње	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде - SHD (kWh/m ²) (Стамбени и нестамбени објекти)
до 1940	180
1940-1970	250
1970-1980	200
1981-1990	180
1991-2010	150
Просјек до 2010	200

Референтне вриједности специфичних топлотних потреба за постојеће зграде након имплементације мјере ЕЕ су дате у табели 1.3 и дефинисане су према минималним прописаним захтјевима за нове зграде и постојеће зграде које пролазе обновице у ФБиХ.

Табела 1.3. Референтне вриједности за специфичну годишњу топлотну енергију за гријање зграде након имплементације мјере ЕЕ према захтјевима тренутно важећих прописа

Раздобље изградње	Врста објекта	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде - SHD (kWh/m ²)
од 2010. до данас	Стамбене зграде	<95 kWh/m ² , просјечно 85 kWh/m ²
	Нестамбене зграде	<30,40 kWh/m ² , просјечно 25 kWh/m ² односно 107,5 kWh/m ²

1.3.2 Степен ефикасности система гријања

Укупна ефикасност система гријања се изражава као умножак ефикасности појединих компонената система (котао, подсистем дистрибуције и подсистем емисије топлоте) и то путем формуле:

$$\eta = \eta_{\text{кот}} \cdot \eta_{\text{дис}} \cdot \eta_{\text{ем}}$$

Гдје је:

η	Ефикасност система гријања (укупно)
$\eta_{\text{кот}}$	Ефикасност подсистема генерације топлоте (котао)
$\eta_{\text{дис}}$	Ефикасност подсистема дистрибуције топлоте (шијевна мрежа)
$\eta_{\text{ем}}$	Ефикасност подсистема емисије топлоте (регулација и гријања тијела)

На овај начин се може одредити укупна ефикасност система гријања прије и после имплементације мјере ЕЕ, а узимајући у обзир мјере унапрјеђења на било којем од подсистема. Тако на примјер, ако је мјера ЕЕ обухватила само дистрибутивну цијевну мрежу, код прорачуна укупне ефикасности прије и после мјере доћи ће само до промјене степена ефикасности подсистема дистрибуције топлоте. Са друге стране, ако је мјера ЕЕ имала утјецаја на сваки дио система, онда се то у прорачуну одражава на вриједност степена ефикасности за сваки поменути подсистем.

Референтне вриједности се дају за сваки подсистем система гријања како то показује Табела 1.4. Вриједности се могу комбиновати у зависности од тога какво је постојеће стање целокупног система гријања, те који дио система је обухватила мјера побољшања ЕЕ.

Табела 1.4. Ефикасности појединих дијелова система гријања

Компонента система гријања		Степен ефикасности	
Котлови	Чврсто гориво	Котлови без регулације	0,65
		Котлови до 50 kW са ручном регулацијом	0,68
		Котлови преко 50 kW са добром ручном регулацијом	0,72
		Котлови до 175 kW са механичком регулацијом	0,75
		Котлови преко 175 kW са добром механичком регулацијом	0,81
	Течно гориво	Ливени котлови са накнадно уграђеним горониоком	0,75
		Котлови до 50 kW са ручном регулацијом	0,81

	Гасовито гориво	Котлови преко 50 kW са аутоматском регулацијом	0,85	
		Котлови до 100 kW са природном промахом	0,84	
		Котлови преко 100 kW са принудном промахом	0,91	
	Нискотемпературни котлови		0,89	
	Кондензацијски котлови		1	
	Котао на биомасу - пелет		0,88	
	Котао на биомасу - сјечка		0,85	
Цијевна мрежа	Неизолована цијевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95	
	Изолована цијевна мрежа у дијелу негријаоног простора зграде		0,98	
	Предизоловане цијевне топоводне мреже даљинског гријања		0,90	
Систем регулације	Начин регулације:		са поdjелом на зоне	без поdjеле на зоне
	Аутоматска централна и локална регулација		1,0	0,95
	Аутоматска централна регулација		0,95	0,92
	Ручна централна регулација		0,92	0,90

Уколико нису доступни никакви подаци о компонентама система гријања, могуће је користити и референтне вриједности директно за укупни степен ефикасности дате у Табели 1.5, које вриједје за земље ЕУ. Ове вриједности су јако груба процјена и треба их користити једино уколико се заиста не може доћи ни до каквих карактеристика система гријања.

Табела 1.5. Референтне вриједности за ефикасност система гријања прије и после имплементације мјере ЕЕ

Подсистеми система гријања	Ефикасност подсистема прије provedбе мјере ЕЕ	Ефикасност подсистема након provedбе мјере ЕЕ
Подсистем производње топлоте (котао), $\eta_{\text{кот}}$	0,82	0,94
Подсистем развода (дистрибуције) топлоте, $\eta_{\text{дис}}$	0,93	0,97
Подсистем емисије топлоте у простор, $\eta_{\text{ем}}$	0,78	0,93
Укупно (систем гријања), η	0,595	0,848

1.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисија CO₂ зависи од врсте горива односно енергента који се користи у систему гријања. Прорачун смањења емисије CO₂ настало као посљедица смањења кориштења енергије, односно побољшања енергијске ефикасности у објекту, дат је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за гориво које се користи као основни енергент у објекту.

Формула за прорачун годишњег смањења емисије CO₂ гласи:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво, према Табели 1.6

У случају да је дошло до промјене горива током имплементације мјере ЕЕ, онда се смањење емисије CO₂ рачуна као:

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

Гдје индекси "прије" и "послије" представљају параметре прије и после имплементације мјере ЕЕ респективно.

Табела 1.6. Фактори емисије CO₂ за различите типове и комбинације типова горива за гријање

Гориво	Фактор емисије CO ₂ по енергијској јединици горива
	(kgCO ₂ /kWh)
Екстра лако ложиво уље ¹	0,264
Ложиво уље	0,276
Течни нафтни гас	0,202
Камени угљен	0,334
Мрки угљен	0,339
Лигнит	0,357
Природни гас	0,201
Електрична енергија	0,745
Топлотна енергија	0,300
Биомаса	0,000
Екстра лако ложиво уље ¹ /природни гас	0,207
Мрки угљен/дрво	0,271
Лигнит/дрво	0,286
Електрична енергија (20%)/лож уље (80%)	0,360
Електрична енергија (40%)/лож уље (60%)	0,456
Електрична енергија (20%)/мрки угаљ (80%)	0,420
Електрична енергија (40%)/мрки угаљ (60%)	0,501

Уколико нису познати подаци о кориштеном гориву потребно је користити емисиони фактор за природни гас.

1.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере интегралне обнове овојнице и система гријања постојећих зграда је дефинисан за:

Стамбене зграде	20 година
-----------------	-----------

¹ Екстра лако и лако ложиво уље су групирани и приказани као екстра лако ложиво уље, а средње и тешко ложиво уље као ложиво уље.

Нестамбене (услугне) зграде	25 година
-----------------------------	-----------

2. Обнова или постављање топлотне изолације на одређеним дијеловима овојнице зграде (зидови, кровови), односно замјена прозора у постојећим стамбеним и услужним зградама (М2)

У овом поглављу је описана метода за прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ настале пројектима који се односе на појединачну обнову дијелова овојнице објекта, као што су зидови, кров или отвори на вањским зидовима. Ова метода резултује у процијењеним уштедама.

2.1 Метода прорачуна

Основа за прорачун годишње уштеде енергије за пројекте појединачне обнове дијелова овојнице односно замјене прозора и других отвора на вањским зидовима је разлика између вриједности коефицијента пролаза топлоте одређеног дијела омотача зграде (кров, зид, прозор) прије и послје обнове. Формула за прорачун јединичне годишње уштеде енергије за Босну и Херцеговину је дата као:

$$FES = \frac{(U_{\text{прије}} \cdot U_{\text{послије}}) \cdot HDD \cdot 24h \cdot \frac{1}{b} \cdot c}{1000} \cdot A_{\text{овојнице}}$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупна годишња уштеда финалне енергије
$U_{\text{прије}} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Коефицијент пролаза топлоте за карактеристични елемент (зид, кров, прозор) прије provedбе мјере ЕЕ
$U_{\text{послије}} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Коефицијент пролаза топлоте за карактеристични елемент (зид, кров, прозор) након provedбе мјере ЕЕ
HDD (°дан)	Степен дан гријања у зависности од климатске зоне којој зграда припада
b (-)	Ефикасност система гријања зграде
c (-)	Коефицијент прекида гријања зграде
$A_{\text{овојнице}} (m^2)$	Површина дијела овојнице зграде која је обновљена односно замијењена

2.2 Обавезни улазни подаци

Податак који је непоходно знати за анализу укупних уштеда енергије према ВУ методологији јесте укупна површина обновљене или постављене топлотне изолације зида, крова или површина замијењених прозора и врата на згради. За овај податак није могуће користити никакве референтне вриједности и претпоставља се да је доступан.

Ради постизања веће тачности, препорука је увијек користити стварне вриједности из енергијских аудита или друге документације. Уколико ти подаци нису доступни, онда приликом прикупљања података потребно је од корисника тражити податке о години изградње објекта, те карактеристикама грађевинске конструкције, те прозора и врата прије и након имплементације пројекта. Такођер је битно познавати врсту система за гријање и карактеристикама његових компоненти да би се што боље могле искористити попуњене референтне вриједности. Врста горива које се користи као енергент је битан податак за прорачун емисије CO₂ и ово би требало скоро увијек бити доступан податак. Степен-дан гријања је везан са одабиром опћине у којој се објекат налази и та вриједност је предефинисана.

Табела 2.1. Улазни параметри за мјеру обнове дијелова овојнице постојећих зграда

Ознака	Параметар	Извори података
$U_{\text{прије}}/U_{\text{послије}}$	Коефицијент пролаза топлоте за карактеристични елемент (зид, кров, прозор) прије/послије provedбе мјере ЕЕ	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
HDD	Степен-дан гријања	Референтне вриједности
b	Ефикасност система гријања зграде	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
c	Коефицијент прекида гријања	Референтне вриједности
$A_{\text{овојнице}}$	Површина постављене изолације/прозора	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Емисиони фактор за гориво	Референтне вриједности

2.3 Референтне вриједности

Најбоље процјене уштеде енергије би се добиле када би за сваки поједини пројекат постојали подаци за све улазне параметре. Међутим, најчешће постоји бар један параметар за који нема поуздан извор информација, те је због тога нужно одредити референтне вриједности за случајеве недостатка података специфичних за поједини пројекат.

2.3.1 Коефицијент пролаза топлоте

Препорука за прорачун је увијек да се користе стварне вриједности параметара коефицијента пролаза топлоте посматраних елемената овојнице прије и послје реконструкције. Ипак, уколико не постоје тачни подаци о коефицијенту пролаза топлоте прије реконструкције, потребно је користити одговарајуће референтне вриједности.

Референтне вриједности за параметар U прије имплементације мјере су дате у табелама 2.2 и 2.3., а углавном зависе од врсте конструкције и године изградње објекта.

Табела 2.2. Референтне вриједности за коефицијент пролаза топлоте зидних и кровних конструкција прије имплементације мјера ЕЕ, а према правилницима из СФРЈ

Период важења	Спољни зидови	Преградни зид између стан. и према гријаном степеништу	Спољни зидови у тлу	Међусратна конструкција између станова	Пол на тлу	Међусратна конструкција према тавану	Међусратна конструкција изнад подрума	Међусратна конструкција изнад отворених пролаза	Раван кров и коси кровови – таванице изнад гријаних просторија
Прије 1970	1,54	-	-	1,31	-	1,31	1,31	-	1,31
Од 1970 до 1980	1,45	1,86	-	1,39	0,93	1,16	1,04	0,58	0,93
Од 1980 до 1987	0,93	1,85	-	0,93	0,76	0,69	0,63	0,45	0,65
Од 1987 до 2010	0,90	1,85	0,90	1,35	0,75	0,80	0,60	0,45	0,65

Табела 2.3. Референтне вриједности за коефицијент пролаза топлоте прије мјере ЕЕ за прозоре, врата и специјална застакљења

ВРАТА		$U_{\text{врата}}$
Спољна – дрвена		3,5
Спољна – челична		5,8
Балконска врата, дрвена са стаклом, једнострука		4,7
Балконска врата, дрвена са стаклом, двострука		2,3
ПРОЗОРИ		$U_{\text{проз}}$
Дрвени једноструки прозор, једноструко застакљен		5,2
Дрвени једноструки прозор, двоструко застакљен, одстојање између стакала 6,0 mm		3,3
Дрвени једноструки прозор, двоструко застакљен, одстојање између стакала 12,0 mm		2,9
Дрвени спојени прозор		2,6
Дрвени двоструки прозор		2,3
Челични једноструки прозор, једноструко застакљен		5,8
Челични једноструки прозор, двоструко застакљен, одстојање између стакала 6,0 mm		4,0
Челични једноструки прозор, двоструко застакљен, одстојање између стакала 12,0 mm		3,6
Челични спојени прозор		3,5
Челични двоструки прозор		3,3
Надсветло, једноструко у челичном раму		5,8
Надсветло, двоструко у челичном раму		3,5
Велики излози, прозори у бетонском оквиру		5,8
Прозор од шупљих стаклених блокова		2,9
СПЕЦИЈАЛНО ЗАСТАКЉИВАЊЕ		$U_{\text{заст}}$
Термопан стакло, један пут ваздушни слој		3,3
Термопан стакло, два пута ваздушни слој		2,1
Термопан стакло, три пута ваздушни слој		1,5
Термолукс, једноструко		4,0
Термолукс, двоструко		1,9
Стаклени блок, неиспуњен		3,1
Стаклени блок, пун		5,2

Након имплементације мјера ЕЕ очекује се да конструкција задовољава минималне услове прописане важећим правилницима у ФБиХ, тако да ће се вриједности из тих правилника усвојити као референтне вриједности након имплементације мјера ЕЕ овог типа (Табела 2.4.).

Табела 2.4. Препоручене референтне вриједности за коефицијент пролаза топлоте различитих зидних конрукција и прозора након имплементације мјере ЕЕ, према захтјевима тренутно важећих прописа

Конструкција	U_{max} (W/m ² K)
Вањски зидови, зидови према негријаним просторима (према гаражи, тавану)	0,45
Прозори, балконска врата, кровни прозори, прозирни елементи фасаде, стаклени елементи гријаних зимских башта	1,80
Равни и коси кров изнад гријаног простора, плафони према тавану	0,30
Плафон изнад вањског зрака, плафон изнад гараже	0,30
Зидови и плафони према негријаним просторијама и негријаном стубишту температуре више од 0°C	0,50
Зидови према тлу, подови на тлу	0,50
Вањска врата, врата према негријаном стубишту, с непрозирним вратним крилом	2,90
Кутије за ролету	0,80
Зидови и плафони према гријаним просторијама (између станова, између гријаних пословних просторија различитих корисника)	1,40

2.3.2 Степен-дан гријања за ФБиХ

Вриједности HDD за низ градова и мјеста у ФБиХ су преузете из стручне литературе и приказане у табели 2.5, а за остале градове би требало придружити вриједност најближег мјеста за које је познат HDD , или припадајуће климатске зоне.

Табела 2.5. Вриједности степен-дана гријања за неке градове и мјеста у ФБиХ

Федерација БиХ			
Мјесто	Број степен дана	Број дана гријања	Средња температура у периоду гријања
	HDD	n	T _{em}
Бихаћ	2680	188	4,2
Бјелашница	4540	365	6,6
Бугојно	3206	118	4,3
Чапљина	1590	146	8,1
Дрвар	3075	209	4,3
Горажде	2945	205	4,6
Градачац	2665	185	4,6
Јајце	2865	200	4,7
Јабланица	2474	186	5,7
Кладањ	3462	228	3,8
Ливно	3042	214	4,8
Мостар	1670	149	7,8
Прозор	3196	217	4,4
Сански Мост	2561	181	4,8
Сарајево	3077	211	4,4
Тузла	2881	201	4,7
Зеница	2821	193	4,4

2.3.3 Ефикасност система гријања зграда

У оквиру описа мјере интегралне обнове зграда (М1), појашњено је да се ефикасност система гријања може изразити директно као укупна вриједност или као умножак ефикасности појединих компонената система. У методи за прорачун уштеда енергије од мјера обнове дијелова овојнице зграда (М2), фигурише само вриједност укупне ефикасности система гријања. Препорука је увијек користити стварне вриједности ефикасности система гријања које се могу наћи у пројектној документацији или извјештајима о енергијском аудиту. Уколико овакви документи нису доступни, препоручује се прорачунати укупан степен ефикасности на основу методе описане у поглављу 1.2, а уз помоћ просјечних вриједности коју презентује поглавље 1.3.2.

2.3.4 Коефицијент прекида гријања зграда

Коефицијент прекида гријања је величина која зависи од врсте и намјене објекта, што највише диктира режим рада система гријања. Референтне вриједности за овај параметар су приказане у табели 2.6 и препорука је да се користе у већини случајева.

Табела 2.6.. Референтне вриједности коефицијента прекида гријања према врсти објекта

Зграда	са гријањем током викенда	без гријања током викенда
Болнице и зграде друге намјене	1	-
Стамбене зграде	0,95	-
Административне зграде, тржни центри, школе са двије смјене и вечерњим коришћењем	0,90	0,86
Школа – једна смјена	0,80	0,76

2.4 Смањење емисије CO₂

За посматрану мјеру не очекује се да ће доћи до промјена горива током имплементације пројекта, тако да формула за прорачун годишњег смањења емисије CO₂ гласи:

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

Гдје је:

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

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

2.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере обнове дијела овојнице (зид, кров), односно замјене отвора на вањској фасади код постојећих зграда је дефинисан као:

Стамбене зграде	Иzolација зидова и замјена прозора	30 година
	Иzolација тавана/крова	25 година
Нестамбене (услугне) зграде	Замјена прозора	30 година
	Иzolација зидова и тавана/крова	25 година

3. Увођење грађевинске регулативе за нове стамбене и нестамбене зграде (М3)

Ова метода узима у обзир уштеде енергије настале увођењем строжијих захтјева за енергијске карактеристике нових стамбених и нестамбених зграда. Резултат прорачуна даје предвиђене уштеде енергије.

3.1 Метода прорачуна

Услед строжијих захтјева за грађење зграда очекује се да ће се употреба енергије у сектору зградарства смањити. Формула обухвата утицај промјене регулативе која се односи на захтјеве при грађењу зграда, као и на захтјеве који се тичу система гријања и хлађења. Формула за прорачун уштеда енергије од увођења нове регулативе је:

$$FES = \left(\frac{SHD_{\text{старо}}}{\eta_{\text{старо}}} - \frac{SHD_{\text{ново}}}{\eta_{\text{ново}}} \right) \cdot A_k$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупна годишња уштеда финалне енергије
$\eta_{старо} (-)$	Ефикасност система гријања према старој регулативи
$\eta_{ново} (-)$	Ефикасност система гријања према новој регулативи
$SHD_{старо} \left(\frac{kWh}{m^2 год} \right)$	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде према старој регулативи
$SHD_{ново} \left(\frac{kWh}{m^2 год} \right)$	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде према новој регулативи
$A_k (m^2)$	Корисна гријана површина зграда изграђених или реновираних након усвајања нових регулатива

3.2 Обавезни улазни подаци

Податак који је неопходно знати јесте укупна гријана површина зграде и очекује се да је тај податак лако доступан. Табела

3.1 даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда енергије насталих како последица увођења нове законске регулативе.

Табела 3.1. Улазни параметри за мјеру увођења нове грађевинске регулативе

Ознака	Параметар	Извори података
$SHD_{старо}$	Специфичне годишње топлотне потребе прије увођења нове регулативе	За нове зграде: референтна вриједност; За реновирање постојећих зграда: Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$SHD_{ново}$	Специфичне годишње топлотне потребе након увођења нове регулативе	За нове зграде и за реновирање постојећих зграда: Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{старо}/\eta_{ново}$	Ефикасност система гријања прије/послије	Референтне вриједности
A_k	Укупна корисна гријана површина	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Емисиони фактор за гориво	Референтне вриједности

3.3 Референтне вриједности

Предложена формула је једноставна и лако примјењива. Ипак, потребно је разликовати два случаја примјене ове формуле:

- 1) Изградња нових зграда према новој регулативи,
- 2) Реконструкција постојећих зграда у циљу испуњавања захтјева нове регулативе.

Препоруке за употребу референтних вриједности се нешто разликују за наведена два случаја, а детаљнија упутства су дата у даљем тексту.

3.3.1 Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде

Референтне вриједности за специфичну годишњу топлотну енергију за гријање зграде у случају ове мјере су везане за минималне техничке захтјеве који су прописани регулативама, како је дато у Табели 3.2.

Табела 3.2. Препоручене референтне вриједности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за гријање зграда прије и после имплементације мјере ЕЕ увођења нове регулативе

Раздобље изградње	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде - SHD (kWh/m ² год)
Просјек до 2010.	150 (стамбене и нестамбене зграде)
Просјек након 2010. према новој регулативи	85 (стамбене зграде)
	107,5 (нестамбене зграде)

Код пројеката изградње нових зграда препорука је да се за специфичне годишње топлотне потребе за гријање зграда прије имплементације мјере користе референтне вриједности, а за специфичне топлотне потребе након имплементације мјере би се требале користити стварне вриједности уколико је доступна релевантна документација.

У случају реконструкције постојећих зграда, препорука је користити стварне вриједности и прије и после имплементације мјера, уколико су исте доступне.

3.3.2 Степен ефикасности система гријања

У БиХ још увијек нису донешени прописи који дефинишу захтјеве за KGX системе у стамбеним и нестамбеним зградама тако да није могуће вршити оцјену уштеда насталих као последица увођења нових регулатива у овом сегменту, односно у примјени ове методе прорачуна неће бити промјене параметра ефикасности система гријања. Препорука је користити исту референтну вриједност прије и после имплементације мјере, како то илуструје Табела 3.3.

Табела 3.3. Референтна вриједност ефикасности система гријања прије и после имплементације мјере увођења нове регулативе

Ефикасност система гријања (%)	
Просјек за стамбене и нестамбене зграде, без обзира на период изградње	80

3.4 Смањење емисије CO₂

Прорачун смањења емисије CO₂ насталог као последица смањења кориштења енергије, односно побољшања енергијске ефикасности у зградама, дат је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за гориво које се користи као основни енергент у објекту, а према формули:

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

Гдје је:

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

3.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере увођења нове грађевинске регулативе је прописан за:

Стамбене зграде	20 година
Нестамбене (услугне) зграде	25 година

4. Инсталација или замјена опреме за гријање и припрему ПТВ у стамбеним и нестамбеним зградама (М4)

У овом поглављу је описана метода за прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ настале пројектима који обухватају замјену или нову уградњу опреме за истовремену припрему топлотне енергије за гријање и за припрему ПТВ у постојећим стамбеним и нестамбеним зградама. Резултат прорачуна даје процијењене уштеде енергије.

4.1 Метода прорачуна

За зграде стамбеног и нестамбеног сектора могуће је дефинисати мјере за повећање енергијске ефикасности система гријања и припреме ПТВ за слиједећа три случаја:

- 1) **нова инсталација система гријања и система за припрему потрошне топле воде** (нове грађевине, уградња опреме која је ефикаснија у односу на тренутну опрему на тржишту просјечне ефикасности),
- 2) **замјена постојећег система гријања и система за припрему потрошне топле воде** (замјена опреме по истеку животног вијека с ефикаснијом опремом),
- 3) **ранија замјена постојећег система гријања и система за припрему потрошне топле воде** (замјена опреме прије истека животног вијека с ефикаснијом опремом).

У зависности од претходно наведених услова под којим се имплементира мјера ЕЕ, дефинишу се различите вриједности ефикасности система гријања и припреме ПТВ.

Прорачун уштеда енергије настале инсталацијом или замјеном опреме за истовремену припрему топлотне енергије за гријање и ПТВ је јединствен за сва три случаја и врши се према формули:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{\text{старо}}} - \frac{1}{\eta_{\text{ново}}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A_k$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$\eta_{\text{старо}} (-)$	Ефикасност система гријања и припреме ПТВ прије provedбе мјере ЕЕ
$\eta_{\text{ново}} (-)$	Ефикасност система гријања и припреме ПТВ након provedбе мјере ЕЕ
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \text{ год}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за гријање зграде
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \text{ год}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за припрему ПТВ
$A_k (m^2)$	Корисна гријана површина посматраног објекта

4.2 Обавезни улазни подаци

Податак који је непоходно знати јесте укупна гријана површина објекта. Табела даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда енергије код пројеката замјене или нове инсталације опреме за гријање и припрему ПТВ у стамбеним и нестамбеним зградама, те могуће изворе информација.

Табела 4.1. Улазни параметри за мјеру замјене или нове инсталације опреме за гријање и припрему ПТВ у постојећим и новим стамбеним и нестамбеним зградама

Ознака	Параметар	Извори података
SHD	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
SWD	Специфична годишња потребна топлотна енергија за припрему ПТВ у згради	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{старо}}/\eta_{\text{ново}} *$	Ефикасност система гријања прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
или		
$\eta_{\text{кот}}$	Ефикасност котла прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{дис}}$	Ефикасности система дистрибуције топлоте прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{ем}}$	Ефикасности система емисије топлоте прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
A_k	Укупна корисна гријана површина	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Фактор емисије горива	Референтне вриједности

*За прорачун уштеде енергије је потребно знати или ефикасност цијелокупног система гријања или ефикасности подсистема (кота, дистрибуција, емисија) система гријања, како је описано у поглављу 1.2 за мјеру М1.

4.3 Референтне вриједности

Уколико нису доступни стварни подаци о пројектима, могуће је користити препоручене референтне вриједности. Једино је неопходно познавати стварни податак о корисној гријној површини зграде у којој је имплементирана мјера ЕЕ.

4.3.1 Степен ефикасности система гријања

Приликом описа референтних вриједности за мјеру М1 - Интегралне обнове овојнице и система гријања постојећих стамбених и нестамбених зграда, дата су детаљна упутства за одређивање референтних вриједности за различите врсте система гријања (види поглавље 1.3.2). С обзиром да је припрема ПТВ само један додатни сегмент систему гријања, сасвим је могуће и препоручује се користити смјернице из поглавља 1.3.2 и за одређивање референтне вриједности система за гријање и припрему ПТВ у случају мјере Инсталација или замјена опреме за гријање и припрему ПТВ.

Поменуто референтне вриједности, описане у поглављу 1.3.2, је могуће користити за прорачун ефикасности система гријања након имплементације мјере ЕЕ. Међутим, уколико није познато стање прије замјене система гријања, или се ради о новој инсталацији гдје се треба одредити замишљени базни сценарио, онда је важно направити разлику између три врсте услова имплементације ове мјере:

- 1) У случају **нове инсталације** система гријања и система за припрему потрошне топле воде код нових грађевина постигнуте уштеде се могу одредити на основу упоредбе ефикасног система гријања са просјечним системом гријања на тржишту ("Market inefficient baseline").
- 2) Уштеда енергије се постиже **замјеном опреме постојећег система** гријања и система за припрему потрошне топле воде са ефикаснијом опремом. У случају прорачуна свих енергијских уштеда користе се референтне вриједности за "Stock baseline" које се односе на постојеће стање, а у случају прорачуна додатних уштеда енергије користе се референтне вриједности за "Market baseline".
- 3) Уштеда енергије се постиже **замјеном опреме постојећег система** гријања и система за припрему ПТВ **прије истека животног вијека** опреме с ефикаснијом опремом. До истека животног вијека постојеће опреме за прорачун енергијских уштеда се користе референтне вриједности за "Stock baseline", а након истека животног вијека за прорачун енергијских уштеда се користе референтне вриједности за "Market baseline".

Референтне вриједности за наведене случајеве су дате у Табела 4.2. Ове вриједности су јако груба процјена, нарочито за примјену у БиХ, и треба их користити једино уколико се заиста не може доћи ни до каквих тачних података о карактеристика система гријања.

Табела 4.2. Препоручене референтне вриједности за ефикасност система гријања прије и послје имплементације мјере ЕЕ (9)

Подсистеми система гријања	Ефикасности подсистема прије provedбе мјере ЕЕ (Stock baseline)	Ефикасности подсистема на тржишту - неефикасно рјешење (Market inefficient baseline)	Ефикасност подсистема након provedбе мјере ЕЕ - ефикасно рјешење
Подсистем њпроизводње топлоте (котао), $\eta_{кот}$	0,82	0,89	0,94
Подсистем развода (дистрибуције) топлоте, $\eta_{дис}$	0,93	0,95	0,97
Подсистем емисије топлоте у простор, $\eta_{ем}$	0,78	0,83	0,93
Укупно (систем гријања) $\eta_{ук} = \eta_{кот} \cdot \eta_{дис} \cdot \eta_{ем}$	0,595	-	0,848

Уштеде се могу прорачунати на основу комплетне замјене опреме постојећег система гријања и система за припрему ПТВ са ефикаснијом опремом или на основу замјене опреме појединог постојећег подсистема система гријања и система за припрему ПТВ са ефикаснијом опремом (нпр. само замјена извора топлотне енергије, или замјена гријних тијела).

4.3.2 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом

Референтне вриједности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за гријање су јасно описане у оквиру мјере М1 - Интегрална обнова овојнице и система гријања (види поглавље 1.3.1) и њихово кориштење се препоручује и за потребе прорачуна уштеде енергије код мјере М4 - Инсталација или замјена опреме за гријање и припрему ПТВ.

Важно је нагласити како користити наведене податке за случај тренутно описане мјере. Уколико се мјера имплементира у постојећој згради грађеној прије 2010. године, а иста није реновирана након доношења нових грађевинских регулатива, онда се за референтне вриједности користе подаци из табеле 1.2. Код пројеката имплементираних у реновираној постојећој згради или у новоизграђеној згради, онда се сматра да такве зграде задовољавају захтјеве нових правилника, па се ту узимају подаци из табеле 1.3.

4.3.3 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом за припрему ПТВ

Приликом прорачуна уштеда остварених provedбом неке мјере енергијске ефикасности, најчешће једини податак који је доступан за зграду је њена површина. Због тога је усвојено да се параметар енергијске потребе за припрему потрошне топле воде своди на m^2 гријане површине објекта као што се то ради и код система гријања. Табела наводи референтне вриједности специфичне годишње корисне енергије за припрему потрошне топле воде (SWD) за стамбене и нестамбене зграде, које се препоручују користити за мјере ЕЕ у Босни и Херцеговини.

Табела 4.3. Препоручене референтне вриједности за специфичне топлотне потребе за припрему ПТВ у Босни и Херцеговини

Тип објекта	Специфична корисна енергија за припрему потрошне топле воде $SWD \left(\frac{kWh}{m^2 год} \right)$
Стамбене зграде	
- до три стамбене јединице	12,5
- са више од три стамбене јединице	16,0
Нестамбене зграде	
- туризам и угоститељство	3,5
- остале зграде услужног сектора	0,5

4.4 Смањење емисије CO₂

Прорачун смањења емисије CO₂ насталог као последица смањења кориштења енергије, односно њпобољшања енергијске ефикасности система припреме топлотне енергије за гријање и ПТВ, дат је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за гориво које се користи као основни енергент за систем гријања, а према формули:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво, према Табели 1.7

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

4.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере увођења нове грађевинске регулативе је прописан за:

Стамбене зграде	20 година
Нестамбене (услугне) зграде	25 година

5. Замјена или уградња нове опреме за припрему ПТВ у постојећим стамбеним и нестамбеним зградама (M5)

У овом поглављу је описана метода за прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ настале пројектима који обухватају засебну замјену или нову уградњу опреме за припрему ПТВ у постојећим стамбеним и нестамбеним зградама. Резултат прорачуна даје процијењене уштеде енергије.

5.1 Метода прорачуна

Прорачун уштеда енергије насталих замјеном или новом уградњом опреме за припрему ПТВ врши се према формули:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{\text{старо}}} - \frac{1}{\eta_{\text{ново}}} \right) \cdot SWD \cdot A_k$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$\eta_{\text{старо}} (-)$	Ефикасност система припреме ПТВ прије provedбе мјере ЕЕ
$\eta_{\text{ново}} (-)$	Ефикасност система припреме ПТВ након provedбе мјере ЕЕ
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot \text{год}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за припрему ПТВ
$A_k (m^2)$	Корисна гријана површина посматраног објекта

5.2 Обавезни улазни подаци

Податак који је неопходно знати јесте укупна гријана површина објекта. Табела 5.1 даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда енергије код пројекта замјене или нове инсталације опреме за припрему ПТВ у стамбеним и нестамбеним зградама.

Табела 5.1. Улазни параметри за мјеру замјене или нове инсталације опреме за припрему ПТВ у постојећим и новим стамбеним и нестамбеним зградама

Ознака	Параметар	Извори података
SWD	Специфична годишња потребна топлотна енергија за припрему ПТВ у згради	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{старо}}$	Ефикасност постојећег система за припрему ПТВ	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{ново}}^*$	Ефикасност новог система за припрему ПТВ	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
Или		
$\eta_{\text{кот}}$	Ефикасност новог котла	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{дис}}$	Ефикасности дистрибуције ПТВ новог система	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{аку}}$	Ефикасности акумулације ПТВ новог система	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
A_k	Укупна корисна гријана површина	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Фактор емисије горива	Референтне вриједности

*За прорачун уштеде енергије је потребно знати или ефикасност *цјелокупног система гријања или ефикасности подсистема (котао, дистрибуција, емисија) система гријања како је описано у поглављу 1.2 за мјеру M1.*

5.3 Референтне вриједности

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

5.3.1 Степен ефикасности система за припрему ПТВ

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

Табела 5.2. Референтна вриједност ефикасности просјечног система за припрему ПТВ прије имплементације мјере ЕЕ

Просјечна ефикасности система припреме ПТВ-а	
Електрични акумулациони бојлер	0,80

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

Табела 5.3. Метод за прорачун ефикасности система припреме ПТВ преко његових компоненти

Ефикасност система гријања (укупно)	$\eta = \eta_{\text{кот}} \cdot \eta_{\text{дис}} \cdot \eta_{\text{аку}}$
$\eta_{\text{кот}}$	Ефикасност подсистема генерације топлоте (котао)
$\eta_{\text{дис}}$	Ефикасност подсистема дистрибуције ПТВ (шијевна мрежа)
$\eta_{\text{аку}}$	Ефикасност подсистема акумулације ПТВ (спремник)

Референтне вриједности за ефикасност подсистема генерације топлоте (котао) се могу усвојити према препорукама за мјеру М1 – Интегрална обнова овојнице и система гријања, датим у табели 1.4.

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

Иzolована цијевна мрежа у дијелу негријаног простора зграде	98%
---	-----

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

Табела 5.4. Референтне вриједности ефикасности подсистема акумулације ПТВ

Запремина spremника (л)	85	100	200	300	500	800	1000	2000	3000	4000
Степен 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 ПТВ

Референтне вриједности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за припрему ПТВ су јасно описане у оквиру мјере М4 – Инсталација или замјена опреме за гријање и припрему ПТВ (види поглавље 4.3.3) и њихово кориштење се препоручује и за потребе прорачуна уштеде енергије код мјере Инсталације или замјене опреме за припрему ПТВ.

5.4 Смањење емисије CO₂

Прорачун смањења емисије CO₂ насталог као посљедица смањења кориштења енергије, односно побољшања енергијске ефикасности система припреме ПТВ, дат је као умножак уштеде енергије и емисионог фактора за гориво које се користи као основни енергент за систем припреме ПТВ, а према формули:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво, према Табели 1.7

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

5.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере увођења нове грађевинске регулативе је прописан за:

Стамбене зграде	20 година
Нестамбене (услугне) зграде	25 година

6. Уградња или замјена сплит-клима система (снаге мање од 12 kW) у зградама у стамбеном и нестамбеном сектору (М6)

У овом поглављу је описана метода за прорачун уштеде енергије и смањења емисије CO₂ настале пројектима њпобољшања енергијске ефикасности сплит и мулти-сплит клима уређаја називног расхладног учина мањег од 12 kW, и то за слиједећа два случаја:

- нова инсталација сплит-клима уређаја,
- замјена постојећег сплит-клима уређаја.

Резултат прорачуна даје процијењене уштеде енергије.

6.1 Метода прорачуна

Уштеда енергије приликом имплементације ове мјере ЕЕ се рачуна на основу њпобољшања фактора хлађења (Енергу Еффициенцу Ратио - ЕЕР), називног расхладног учина (kW) и еквивалентног годишњег броја сати рада сплит-клима уређаја код називног учина, према формули:

$$FES = \left(\frac{1}{EER_{\text{прије}}} - \frac{1}{EER_{\text{ново}}} \right) \cdot P_{fn} \cdot n_h$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупна годишња уштеда финалне енергије
$EER_{\text{прије}} (-)$	Фактор хлађења клима уређаја прије
$EER_{\text{ново}} (-)$	Фактор хлађења клима уређаја после
$P_{fn} (kW)$	Називни расхладни учин уређаја
$n_h \left(\frac{h}{\text{год}} \right)$	Годишњи број сати рада уређаја при називном расхладном учину

6.2 Обавезни улазни подаци

При прорачуну укупне годишње уштеде енергије (FES) остварене примјеном нових, ефикаснијих сплит-клима уређаја, обавезан податак који је потребно обезбиједити је називни расхладни учин уређаја који се инсталира. За остале параметре је могуће користити референтне вриједности уколико стварне нису познате (Табела 6.1).

Табела 6.1. Улазни параметри за мјеру уградње или замјене сплит-клима система снаге до 12 kW

Ознака	Параметар	Извори података
$EER_{\text{прије}}$	Фактор хлађења клима уређаја прије	Нова уградња: референтна вриједност; Замјена постојећег уређаја: Пројектна документација, референтне вриједности

$EER_{\text{ново}}$	Фактор хлађења клима уређаја послје	Пројектна документација, референтне вриједности
P_{fn}	Називни расхладни учин уређаја	Пројектна документација
n_h	Годишњи број сати рада уређаја при називном расхладном учину	Пројектна документација, референтне вриједности

6.3 Референтне вриједности

Предложена формула је једноставна и лако примјењива. Ипак, потребно је разликовати два случаја примјене ове формуле, од чега зависи употреба референтних вриједности:

- нова инсталација сплит-клима уређаја,
- замјена постојећег сплит-клима уређаја.

6.3.1 Фактор хлађења клима уређаја

У случају нове инсталације сплит-клима уређаја енергијског разреда А постигнуте уштеде се могу одредити на основу успоређе клима уређаја енергијског разреда А с клима уређајем просјечног енергијског разреда С. Приликом замјене постојећег сплит-клима уређаја уштеда енергије се постиже замјеном с високоефикасним клима уређајем, при чему је претпостављено да су постојећи клима уређаји енергијског разреда Е. Табела 6.2 даје препоручене референтне вриједности за параметар EER прије и након имплементације мјере.

Табела 6.2. Препоручене референтне вриједности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за гријање зграда прије и послје имплементације мјере ЕЕ увођења нове регулативе

	Енергијски разред клима уређаја	EER (-)
$EER_{\text{ново}}$	A	3,75
$EER_{\text{просјек}}$	C	2,90
$EER_{\text{постојећи}}$	E	2,50

6.3.2 Број сати рада при називном учину уређаја

Процијене просјечне вриједности за годишњег броја сати рада уређаја при називном учину n_h приказане су у табели 6.3 и дате за два карактеристична климатска подручје Босне и Херцеговине.

Табела 6.3. Вриједности еквивалентног броја сати рада сплит-клима уређаја при номиналном расхладном учину

Годишњи број сати рада клима уређаја код називног расхладног учина n_h (h)		
Регија	Стамбене зграде	Зграде услужног сектора
Сјевер	185	400
Југ	280	610

6.4 Смањење емисије CO₂

Прорачун смањења емисије CO₂ насталог као последица смањења кориштења енергије, односно њпобољшања енергијске ефикасности сплит и мулти-сплит клима уређаја називног расхладног учина мањег од 12 kW, дат је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за електричну енергију, а према формули:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e_{ел} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

6.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере њпобољшања енергијске ефикасности сплит и мулти-сплит клима уређаја називног расхладног учина мањег од 12 kW је прописан на 10 година.

7. Уградња соларних система за припрему ПТВ у зградама у стамбеном и нестамбеном сектору (M7)

У овом поглављу је описана метода за прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ настале пројектима који обухватају уградњу соларних система за припрему ПТВ у стамбеним и нестамбеним зградама. Резултат прорачуна даје процијене уштеде енергије.

7.1 Метода прорачуна

Формула за прорачун јединичних и укупних годишњих уштеда енергије остварених инсталацијом соларних система припреме ПТВ у домаћинствима и зградама услужног сектора на годишњем нивоу је дефинисана као:

$$UFES = \frac{USAVE}{\eta_{\text{старо}}} \cdot A_{\text{сол.к.}}$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$USAVE \left(\frac{kWh}{m^2 \text{год}} \right)$	Просјечна годишња уштеда енергије по m ² соларног колектора, односно просјечна годишња вриједност генерисане топлотне енергије по m ² соларног колектора
$\eta_{\text{старо}} (-)$	Ефикасност постојећег система припреме ПТВ у години у којој је уграђен соларни систем
$A_{\text{сол.к.}} (m^2)$	Укупно инсталирана површина соларних колектора

7.2 Обавезни улазни подаци

При прорачуну укупне годишње уштеде енергије остварене примјеном нових, соларних система за припрему топле санитарне воде, обавезни подаци који се морају обезбиједити су: укупну инсталисану површину соларних колектора, локација уградње соларног система, опис постојећег система припреме санитарне воде са техничким подацима и капацитетима, те врсту и тип соларних колектора. Табела 7.1 даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда енергије код пројеката уградње соларних система за припрему ПТВ у стамбеним и нестамбеним зградама.

Табела 7.1. Улазни параметри за мјеру уградње соларних система за припрему ПТВ у постојећим и новим стамбеним и нестамбеним зградама

Ознака	Параметар	Извори података	
<i>USAVE</i>	Просјечна годишња уштеда енергије по m ² соларног колектора	Референтне вриједности	
$\eta_{\text{постојеће}}$ *	Ефикасност постојећег система за припрему ПТВ	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вриједности	
или			
	$\eta_{\text{кот}}$	Ефикасност постојећег котла	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вриједности
	$\eta_{\text{дис}}$	Ефикасност дистрибуције ПТВ постојећег система	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вриједности
	$\eta_{\text{аку}}$	Ефикасност акумулације ПТВ постојећег система	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вриједности
<i>A_{сол.к.}</i>	Инсталирана површина соларних колектора	Енергијски аудит, пројектна документација	
<i>e</i>	Фактор емисије горива	Референтне вриједности	

*За прорачун уштеде енергије је потребно знати или ефикасности *цјелокупног система гријања или ефикасности подсистема (кота, дистрибуција, емисија) система гријања како је описано у поглављу 1.2 за мјеру М1.*

7.3 Референтне вриједности

Иако је генерална препорука користити стварне податке за све улазне параметре, за ову мјеру ће се најчешће користити референтне вриједности нарочито за параметар годишње уштеде по јединици површине инсталираних колектора.

7.3.1 Просјечна годишња уштеда енергије по јединици површине инсталираног соларног колектора

Основни улазни параметер за прорачун према претходно описаној методи је везан за просјечну годишњу вриједност генерисане топлотне енергије по m² инсталисане колекторске површине (*USAVE*). Приликом рачунања *USAVE* потребно је располагати са подацима о вриједностима сунчевог зрачења на одређеним локацијама.

У табели 7.2 дата су референтне вриједности просјечне годишње генерисане топлотне енергије по m² соларног колектора - *USAVE* (kWh/(m²год)), разврстане према областима кантона у ФБиХ, те према изведби колектора.

Табела 7.2. Просјечне годишње вриједности генерисане топлотне енергије по m² соларног колектора - *USAVE*

Просјечне годишње вриједности генерисане топлотне енергије по m ² соларног колектора – <i>USAVE</i> (kWh/m ² год)		
Кантон	Равни колектори	Вакуум колектори
Унско-сански кантон	553	664
Посавски кантон	587	704
Тузлански кантон	583	700
Зеничко-добојски кантон	596	715
Босанско-подрињски кантон	546	656
Средњобосански кантон	558	670
Херцеговачко-неретвански кантон	614	737
Западно-херцеговачки кантон	612	734
Кантон Сарајево	567	681
Херцегбосански кантон	529	635

7.3.2 Степен ефикасности система за припрему ПТВ

Просјечни системи за припрему ПТВ су описани у оквиру мјере М5 – Инсталација или замјена опреме за припрему ПТВ (види поглавље 5.3.1). Ту су наведене референтне вриједности за електричне акумулационе бојлери, који се сматрају најраспрострањенијим уређајем за припрему ПТВ у БиХ па се референтне вриједности из табеле 5.2 могу користити и за мјеру М7. Међутим, у оквиру пројеката увођења соларних система за припрему ПТВ, постојећи систем који се мијења може бити и централизован систем за припрему ПТВ који за енергент користи неко друго гориво поред електричне енергије. У том случају се ефикасност постојећег система за припрему ПТВ рачуна према методи описаној у поглављу 5.3.1 (табела 5.3), уз кориштење пратећих референтних вриједности.

7.4 Смањење емисије CO₂

С обзиром да соларна енергија има нулти емисиони фактор за CO₂ цјелокупне уштеде емисије CO₂ се односе на претходно кориштени енергент. У складу са тим, прорачун смањења емисије CO₂ дат је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за гориво које се користило као основни енергент за систем припреме ПТВ прије имплементације мјере ЕЕ, а према формули:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво које се користило прије имплементације мјере ЕЕ, према Табели 1.7

7.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере уградње соларних система за припрему ПТВ у стамбеним и нестамбеним зградама је прописан на 20 година.

8. Замјена или уградња нових уређаја за домаћинство у стамбеном сектору (M8)

У овом поглављу је описана ВU метода директног прорачуна уштеде енергије и смањења емисије CO₂ настале пројектима замјене или нове уградње ефикасних уређаја за домаћинство у стамбеном сектору. Резултат прорачуна даје процијењене уштеде енергије.

8.1 Метода прорачуна

Уштеда финалне енергије код ове мјере израчунава се као разлика годишње употребе енергије постојећих уређаја у референтној години ("stock average") и употребе енергије нових проданих или инсталираних уређаја. У случају нове уградње уређаја, умјесто "stock average" вриједности користи се "market average" вриједност, тј. просјечна употреба уређаја на тржишту у референтној години. Формулу за прорачун годишње уштеде финалне енергије се дефинише као:

$$UFES = (AEC_{\text{прије}} - AEC_{\text{послије}}) \cdot n$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије по уређају
$AEC_{\text{прије}} \left(\frac{kWh}{\text{уређај} \cdot \text{год}} \right)$	Годишња употреба енергије постојећег уређаја (код замјене) или просјечног уређаја на тржишту (код нове уградње)
$AEC_{\text{послије}} \left(\frac{kWh}{\text{уређај} \cdot \text{год}} \right)$	Годишња употреба енергије новог енергијски ефикасног уређаја
$n (-)$	Број уређаја замијењених или уграђених у оквиру пројекта ЕЕ

8.2 Обавезни улазни подаци

При прорачуну укупне годишње уштеде енергије остварене уградњом нових, високо ефикасних уређаја за домаћинства, обавезни подаци који се морају обезбиједити су: врста и број замијењених или уграђених уређаја те уколико је познато просјечна годишња употреба енергије старог уређаја (у случају замјене) и новог уграђеног уређаја. Важно је такођер нагласити да ли се ради о замјени постојећег уређаја или о новој уградњи ефикасног уређаја за домаћинство (није претходно постајао уређај те врсте у домаћинству). Табела 8.1 даје преглед улазних параметара за прорачун уштеде енергије код пројеката замјене или нове уградње ефикасних уређаја за домаћинство.

Табела 8.1. Улазни параметри за мјеру замјене или уградње нових уређаја за домаћинство у стамбеном сектору

Ознака	Параметар	Извори података
$AEC_{\text{прије}}$	Годишња употреба енергије постојећег уређаја (код замјене) или просјечног уређаја на тржишту (код нове уградње)	Замјена постојећег уређаја: документација уз уређај или референтне вриједности Нова уградња уређаја: референтне вриједности
$AEC_{\text{послије}}$	Годишња употреба енергије новог ефикасног уређаја	Документација уз уређај или референтне вриједности
n	Број уређаја који су замијењени односно уграђени	Пројектна документација
e	Фактор емисије за електричну енергију	Референтне вриједности

8.3 Референтне вриједности

У циљу олакшавања процеса прикупљања података, предложене су референтне вриједности за параметар годишње употребе енергије за неке најчешће кориштене апарате у домаћинствима у БиХ.

8.3.1 Годишња употреба енергије уређаја у домаћинствима прије уградње нових ефикасних уређаја

За одређивање референтних вриједности годишње употребе енергије прије уградње нових уређаја, потребно је разликовати два случаја: куповина новог уређаја и замјена постојећег уређаја.

Приликом **замјене већ постојећих уређаја**, за прорачун уштеде се користе вриједности просјечне употребе енергије постојећих уређаја или тзв. "stock average". Приликом **куповине потпуно новог уређаја** (без замјене старог), тај уређај мора бити најбољих карактеристика на тржишту. Према томе за референтне вриједности за просјек на тржишту ("market average") узимају годишње потрошње енергије за уређаје разреда А. Референтне вриједности годишње потрошње енергије за оба случаја су приказане у табели 8.2.

Табела 8.2. Референтне вриједности годишње употребе енергије постојећих уређаја за домаћинства ("stock average") и просјечних уређаја на тржишту ("market average")

Врста уређаја	Годишња потрошња енергије (kWh/год)	
	При замјени постојећих уређаја ("stock average")	При куповини новог уређаја ("market average")
Фрижидер	366	240
Замрзивач	700	350
Фрижидер-замрзивач	700	320
Машина за веш	395	270
Машина за суђе	500	280

8.3.2 Годишња употреба енергије уређаја у домаћинствима која користе нове ефикасне уређаје

Приликом провођења потицајних мјера за куповину нових уређаја, тада нови уређају морају задовољавати највиши разред енергијске ефикасности, који би требао бити А++. Годишња употреба енергије за нове уређаје који се требају промовисати будућим потицајним мјерама дате су у табели 8.3 на бази података о најбољим доступним уређајима на европском тржишту.

Табела 8.3. Референтне вриједности годишње употребе енергије високо ефикасних уређаја за домаћинство

Врста уређаја	Енергијски разред	Годишња употреба енергије (kWh/год)
Фрижидер	A+++ (A++)	155

Замрзивач	A+++ (A++)	220
Фрижидер-замрзивач	A+++ (A++)	200
Машина за веш	A+++ (A++)	210
Машина за суђе	A+++ (A++)	250

8.4 Смањење емисије CO₂

Прорачун смањења емисије CO₂ насталог као посљедица смањења кориштења енергије, односно побољшања енергијске ефикасности уређаја у домаћинствима, дат је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за електричну енергију, а према формули:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e_{ел} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

8.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере замјене или уградње нових уређаја за домаћинства је прописан на следећи начин:

Расхладни уређаји (фрижидери, замрзивачи и комбинације)	15 година
Машине за прање суђа, веша или сушилице	12 година

9. Замена или уградња нових расвјетних тијела у зградама стамбеног сектора (M9)

Један од незамјењивих потрошача електричне енергије у домаћинствима је расвјета. Сијалица са жарном нити је најчешће кориштен систем расвјете у стамбеном сектору, а њена замјена новом ефикаснијом сијалицом (нпр. CFL¹ сијалица) је једна од најједноставнијих мјера побољшања ЕЕ за домаћинство. У овом дијелу је описана метода прорачуна уштеда енергије која се јавља услед замјене постојећих сијалица са жарном нити сијалицама новим енергијски ефикаснијим сијалицама као што су CFL или LED расвјетна тијела. Резултат прорачуна даје процијењене уштеде енергије.

9.1 Метода прорачуна

Годишња уштеда финалне енергије израчунава се на основу разлике називне електричне снаге расвјетних тијела у референтној години (снага "прије" provedбе мјере енергијске ефикасности) и називне електричне снаге нових расвјетних тијела (снага "након" provedбе мјере енергијске ефикасности), према формули:

$$FES = \frac{P_{прије} - P_{послије}}{1000} \cdot n_h \cdot F_{зам} \cdot n$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$P_{прије} (W)$	Називна снага сијалице са жарном нити прије provedбе мјере ЕЕ
$P_{послије} (W)$	Називна снага CFL сијалице (или друге врсте енергијски ефикасне сијалице, нпр LED) након provedбе мјере ЕЕ
$n_h (h)$	Број радних сати годишње
$F_{зам} (-)$	Корекцијски фактор који узима у обзир да се све постојеће сијалице неће одмах замијенити
$n (-)$	Број сијалица замијењених или уграђених у оквиру пројекта ЕЕ

9.2 Обавезни улазни подаци

При прорачуну укупне годишње уштеде енергије остварене замјеном или уградњом нових, ефикаснијих расвјетних тијела у домаћинства, једини податак који корисници морају осигурати јесте број замијењених односно нових сијалица. Кориштењем референтне вриједности за називне снаге старих и нових сијалица могуће је утврдити укупне уштеде енергије.

Табела 9.1. Улазни параметри за мјеру замјене или уградње нових расвјетних тијела у стамбеном сектору

Ознака	Параметар	Извори података
$P_{прије}$	Називна снага сијалице прије provedбе мјере ЕЕ	Пројектна документација или референтна вриједности
$P_{послије}$	Називна снага сијалице послје provedбе мјере ЕЕ	Пројектна документација или референтна вриједност
n	Број сијалица које су замијењене односно уграђене	Пројектна документација
n_h	Број радних сати годишње	Пројектна документација или референтне вриједности
$F_{зам}$	Корекцијски фактор	Референтна вриједности према врсти пројекта
e	Фактор емисије за електричну енергију	Референтне вриједности

9.3 Референтне вриједности

Могућа су три начина употребе методе, а заснивају се на:

- 1) референтној вриједности за $UFES$, која одражава најчешће provedене замјене сијалица са жарном нити CFL сијалицама;
- 2) референтном односу називних снага старих и нових система, у случају када су вриједности за нове сијалице познате с високим степеном сигурности (нпр. када електропривредна компанија која проводи програм тачно зна број и снагу нових ефикаснијих сијалица које дијели својим купцима);
- 3) стварним вриједностима из појединачног пројекта, уколико су познате.

Одабир начина употребе предложене методе зависи од расположивости података потребних за прорачун. За први и други начин неопходно је дефинисати референтне вриједности које се могу користити када стварни подаци нису доступни.

¹ CFL – Compact Fluorescent Lamp, енг. = Компактна флуоресцентна сијалица

9.3.1 Називна снага сијалица прије и послје имплементације мјере ЕЕ

Приликом њпровођења програма од стране електродистрибутивних компанија, врло је вјероватно да ће снага нове сијалице која се промовише и дијели купцима бити позната са високом поузданошћу. Са друге стране, због великог броја домаћинстава потенцијално обухваћених ових програмом, често није могуће тачно знати снагу сијалица прије имплементације мјере ЕЕ, тако да је могуће користити референтне вриједности еквивалентне сијалице, приказано у табели 9.2.

Табела 9.2. Преглед снага сијалица са жарном нити и еквивалентних CFL сијалица

Снага сијалице са жарном нити (W)	Снага еквивалентне CFL сијалице (W)	Разлика (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 Број радних сати и корекциони фактор

Референтни број радних сати сијалица у домаћинству је 1000 h.

У препорученој формули такођер се налази и корекцијски фактор $F_{зам}$ који узима у обзир вјероватноћу да се неће све ефикасније сијалице одмах инсталирати тј. да оне неће одмах замијенити постојеће сијалице. Врло је мало вјероватно да ће извођачи оваквих програма бити у могућности утврдити овај фактор са задовољавајућим степеном сигурности. Стога ће референтна вриједност овог фактора бити 1 за Босну и Херцеговину.

9.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као последица провођења мјере замјене или уградње нових расвјетних тијела може се израчунати помоћу израза:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

9.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере замјене или уградње нових расвјетних тијела у зградама стамбеног сектора је 6000 h (7,5 година).

10. Замјена, побољшање или уградња нових система расвјете или његових компоненти у зградама нестамбеног сектора (M10)

Као и у стамбеном сектору, системи расвјете су незаобилазни потрошачи електричне енергије у услужним и комерцијалним зградама. Пројекти побољшања енергијске ефикасности у системима расвјете такођер су врло чести у сектору индустрије. Стога би се развијена метода могла користити за оба сектора у Босни и Херцеговини, тј. у грађевинама услужног и индустријског сектора.

10.1 Метода прорачуна

Усвојена метода прорачуна омогућава оцјену уштеда енергије на основу смањења инсталисане снаге компоненти система расвјете као што су сијалице ($y kWh/(јединица \cdot год)$) и броја радних сати система расвјете у години, а према формули:

$$FES = UFES \cdot n$$

или

$$FES = \frac{P_{прије} - P_{послије} \cdot r}{1000} \cdot n_h \cdot n$$

Гдје је:

$UFES \left(\frac{kWh}{јединица \cdot год} \right)$	Јединичне годишње уштеде енергије по расвјетном тијелу
$P_{прије} (W)$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице прије provedбе мјере ЕЕ
$P_{послије} (W)$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице након provedбе мјере ЕЕ
$r (-)$	Редукцијски фактор који зависи од стратегије управљања примјењене након имплементације мјере ЕЕ
$n_h (h)$	Просјечно годишње вријеме рада система расвјете за специфични пројекат прије примјене мјере ЕЕ
$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије:
$n (-)$	Број расвјетних тијела замијењених или уграђених у оквиру пројекта ЕЕ

Треба напоменути да снага у горњим формулама подразумева збир снаге сијалице и снаге пригушнице.

10.2 Обавезни улазни подаци

При прорачуну укупне годишње уштеде енергије (FES) остварене замјеном, побољшањем или уградњом нових, ефикаснијих система расвјете у нестамбеним зградама и индустријским објектима, податак који корисници обавезно морају осигурати јесте број замијењених односно нових сијалица, те врста старе и нове сијалице (флуоресцентна цијев, живина сијалица и др.). Кориштењем референтне вриједности за $UFES$ могуће је утврдити укупне уштеде енергије. Ипак, препоручује се да се од корисника увијек тражи снага старих и нових сијалица, те информација да ли је са новим расвјетним системом уведена стратегија управљања расвјетом и каквог типа. Табела 10.1 даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда.

Табела 10.1. Преглед улазних података за мјеру замјене, побољшања или уградње нових система расвјете у нестамбеним зградама

Ознака	Параметар	Извори података
$P_{\text{прије}}$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице прије provedбе мјере ЕЕ	Пројектна документација
$P_{\text{послије}}$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице након provedбе мјере ЕЕ	Пројектна документација
или		
$UFES$	Јединичне годишње уштеде енергије	Референтне вриједности
r	Редукцијски фактор	Референтне вриједности у зависности од нове стратегије управљања
n_h	Просјечно годишње вријеме рада система расвјете	Пројектна документација, референтне вриједности
n	Број уређаја који су замијењени односно уграђени	Пројектна документација
e	Фактор емисије за електричну енергију	Референтне вриједности

10.3 Референтне вриједности

Постоји неколико типичних примјена методе, а то су:

- 1) замјена сијалица са жарном нити CFL сијалицама;
- 2) замјена Т8 флуоресцентних сијалица Т5 флуоресцентним сијалицама;
- 3) замјена електромагнетских пригушница електронским на постојећим Т8 флуоресцентним сијалицама или замјена постојећих Т8 сијалица новим Т8 сијалицама с електронским пригушницама;
- 4) замјена 400 W живине сијалице 250 W метал халогеном сијалицом (укључујући пригушницу);
- 5) замјена 250 W живине сијалице 150 W метал халогеном сијалицом (укључујући пригушницу);

Примјене под 4 и 5 су типичне за индустријске грађевине.

За ове типичне примјене направљена је процјена референтних вриједности за $UFES$. У ту сврху, одређен је и просјечан број радних сати система расвјете. За прорачун уштеда код увођења стратегије управљања системом расвјете важно је такођер одредити и редукционе факторе који узимају у обзир смањење броја радних сати система расвјете.

10.3.1 Број радних сати система расвјете у нестамбеним зградама

За Босну и Херцеговину се препоручује да је просјечан број радних сати расвјете у нестамбеним зградама 1.600 сати годишње.

10.3.2 Јединичне годишње уштеде енергије

Табела 10.2 даје преглед препоручених референтних вриједности за $UFES$ код примјене типичних метода. Препоручује се ако је могуће користити стварне вриједности из пројекта.

Табела 10.2. Референтне вриједности за $UFES$ код неких типичних примјена мјере побољшања система расвјете у нестамбеним зградама

Неки типични примјери мјере побољшања ЕЕ система расвјете у нестамбеном сектору	$UFES \left(\frac{kWh}{\text{јединица} \cdot \text{год}} \right)$
Замјена сијалица са жарном нити CFL сијалицама	80
Замјена Т8 флуоресцентних сијалица Т5 флуоресцентним сијалицама	22,5
Замјена електромагнетских пригушница електронским на постојећим Т8 флуоресцентним сијалицама или замјена постојећих Т8 сијалица новим Т8 сијалицама с електронским пригушницама	16
Замјена 400 W живине сијалице 250 W метал халогеном сијалицом (укључујући пригушницу)	305
Замјена 250 W живине сијалице 150 W метал халогеном сијалицом (укључујући пригушницу)	202

10.3.3 Редукциони фактор

Препоручене вриједности редукционог фактора у зависности од примјене стратегије управљања расвјетом дате су у табели 10.3. Уколико постоји више начина управљања расвјетом, поједини се редукциони фактори међусобно множе да би се добио укупни редукциони фактор за систем. Уколико није уведена нова стратегија управљања расвјетом, вриједности редукционог фактора је 1.

Табела 10.3. Вриједности редукцијског фактора r у зависности о примјене стратегији управљања расвјетом

Контролна стратегија	Редукцијски фактор r (-)
Дјеломично гашење-паљење (зонирање простора)	0,9
Временско управљање	0,9
Сензори присутности	0,8
Прилагођавање интензитету дневне свјетлости	0,8

10.4 Смањење емисије CO_2

Годишње смањење емисије CO_2 као посљедица провођења мјере замјене или уградње нових расвјетних тијела може се израчунати помоћу израза:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO_2
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

10.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере замјене, побољшања или уградње нових система расвјете или његових компоненти у зградама нестамбеног сектора је:

Животни вијек:	За CFL: 6000 h (7,5 година)
	За системе расвјете с пригушницама: 15 година

11. Замјена или набавка нове уредске опреме у постојећим и новим зградама у нестамбеном сектору (M11)

Ова мјера даје начин одређивања уштеда енергије и смањења емисије CO₂ настале пројектима замјене или набавке нове уредске опреме у нестамбеном сектору.

11.1 Метода прорачуна

Јединична уштеда финалне енергије код ових мјера изражава се у $kWh/(уређај \cdot год)$, а треба се израчунавати за сваки тип уредске опреме посебно (рачунари, монитори, штампачи и др.), према изразу:

$$FES = (AEC_{\text{прије}} - AEC_{\text{послије}}) \cdot n$$

Гдје је:

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$AEC_{\text{прије}} \left(\frac{kWh}{уређај \cdot год} \right)$	Годишња употреба енергије постојећег уређаја (код замјене) или просјечног уређаја на тржишту (код нове уградње)
$AEC_{\text{послије}} \left(\frac{kWh}{уређај \cdot год} \right)$	Годишња употреба енергије новог енергијски ефикасног уређаја
$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$n (-)$	Број уређаја замијењених или инсталираних у оквиру пројекта ЕЕ

При томе, препоруке разликују три случаја:

- уштеде у раду уређаја,
- уштеде у тзв. *stand-by* стању уређаја, те
- уштеде које резултирају из промјене начина рада постојећих уређаја, а заснивају се на разлици броја сати у режиму рада прије и послје увођења мјере (нпр. софтверске контроле).

11.2 Обавезни улазни подаци

При прорачуну укупне годишње уштеде енергије остварене уградњом нових, високо ефикасних уредских уређаја, обавезни подаци који се морају обезбиједити су: врста и број замијењених или уграђених уређаја те уколико је познато просјечна годишња употреба енергије старог уређаја (у случају замјене) и новог уграђеног уређаја. Важно је нагласити да ли се ради о замјени постојећег уређаја или о новој уградњи ефикасног уредског уређаја. Табела 11.1 даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда енергије код пројекта замјене или нове уградње ефикасних уредских уређаја.

Табела 11.1. Улазни параметри за мјеру замјене или набавке нових уредских уређаја у нестамбеном сектору

Ознака	Параметар	Извори података
$AEC_{\text{прије}}$	Годишња употреба енергије постојећег уређаја (код замјене) или просјечног уређаја на тржишту (код нове уградње)	Замјена постојећег уређаја: документација уз уређај, референтне вриједности Нова уградња уређаја: референтне вриједности
$AEC_{\text{послије}}$	Годишња употреба енергије новог ефикасног уређаја	Документација уз уређај, референтне вриједности
n	Број уређаја који су замијењени односно уграђени	Пројектна документација
e	Фактор емисије за електричну енергију	Референтне вриједности

11.3 Референтне вриједности

Једини параметар за који се могу дати референтне вриједности је просјечна годишња потрошња уређаја прије и послје имплементације мјере ЕЕ.

11.3.1 Просјечна годишња употреба енергије уређаја

Табела 11.2 даје преглед референтних вриједности за годишњу употребу енергије неких најчешћих уређаја, гдје "market average" означава стање прије, а "BAT" носи значење "најбоља доступна технологија" (*Best Available Technology*, енг.) односно представља стање послје имплементације мјере.

Табела 11.2. Референтне вриједности уредских уређаја у нестамбеном сектору

Врста уређаја	Употреба енергије просјечног уређаја (kWh/год) ("Market average")	Употреба енергије ефикасног уређаја (kWh/год) (BAT)
PC	199,9	62,1
Преносни рачунар	97,3	20,5
CRT монитор	207,2	136,5
LCD монитор	93,1	46,4

11.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као последица провођења мјере може се израчунати помоћу израза:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисија CO ₂
---	---------------------------------

$e \left(\frac{kgCO_2}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7
---------------------------------------	--

11.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере замјене или набавке уредске опреме је 5 година.

12. Замјена или инсталација нових система јавне расвјете (M12)

Пројекти побољшања енергијске ефикасности код система јавне расвете су мјера која се често предлаже у оквиру локалних акционих планова. У овом поглављу је описана метода прорачуна уштеда енергије која се јавља као последица замјене или инсталације нових система јавне расвјете, а који обезбјеђују исти или бољи интензитет освјетљења улица, уз смањење кориштења енергије.

12.1 Метода прорачуна

За оцјену уштеда из мјера енергијске ефикасности у системима јавне расвјете примјенић се поједностављена препоручена формула за мјере побољшања расвјете у нестамбеним зградама дата изразом:

$$FES = UFES \cdot n$$

или

$$FES = \frac{P_{\text{прије}} - P_{\text{послије}} \cdot r}{1000} \cdot n_h \cdot n$$

Гдје је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије:
$UFES \left(\frac{kWh}{\text{јединица} \cdot \text{год}} \right)$	Јединичне годишње уштеде енергије по расвјетном тијелу:
$P_{\text{прије}} (W)$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице прије provedбе мјере ЕЕ
$P_{\text{послије}} (W)$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице након provedбе мјере ЕЕ
$r (-)$	Редукцијски фактор који зависи од стратегије управљања јавном расвјетом примјењене након имплементације мјере ЕЕ
$n_h (h)$	Просјечно годишње вријеме рада система јавне расвјете за специфични пројекат прије примјене мјере ЕЕ
$n (-)$	Број расвјетних тијела замијењених или уграђених у оквиру пројекта ЕЕ

Треба напоменути да снага у горњим формулама подразумијева збир снаге сијалице и снаге пригушнице.

12.2 Обавезни улазни подаци

При прорачуну укупне годишње уштеде енергије остварене замјеном или инсталацијом нових, ефикаснијих система јавне расвјете, податак који корисници обавезно морају осигурати јесте број замијењених односно нових сијалица, те врста старе и нове сијалице (флуоресцентна цијев, живина сијалица и др.). Кориштењем референтне вриједности за $UFES$ могуће је утврдити укупне уштеде енергије. Ипак, препоручује се да се од корисника увијек тражи снаге старих и нових сијалица, те информација да ли је са новим расвјетним системом уведена стратегија управљања расвјетом и каквог типа. Табела 12.1 даје преглед улазних параметара за прорачун уштеда.

Табела 12.1. Преглед улазних података за мјеру замјене или инсталације нових система јавне расвјете

Ознака	Параметар	Извори података
$P_{\text{прије}}$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице прије provedбе мјере ЕЕ	Пројектна документација
$P_{\text{послије}}$	Инсталисана снага сијалице и пригушнице након provedбе мјере ЕЕ	Пројектна документација
или		
$UFES$	Јединичне годишње уштеде енергије	Референтне вриједности
r	Редукцијски фактор	Референтне вриједности у зависности од нове стратегије управљања
n_h	Просјечно годишње вријеме рада система расвјете	Пројектна документација, референтне вриједности
n	Број уређаја који су замијењени односно уграђени	Пројектна документација
e	Фактор емисије за електричну енергију	Референтне вриједности

12.3 Референтне вриједности

Потребно је напоменути да се снага у формули за прорачун уштеда енергије примјеном ове мјере мора рачунати на начин да се саберу снаге сијалице, пригушнице те да се узму у обзир губици у мрежи. Уколико није могуће доћи до тачних података о снагама старих и нових сијалица и пригушница, могуће је користити референтне вриједности јединичне уштеде енергије $UFES$ за неке типичне примјене мјере побољшања ЕЕ у јавној расвјети.

12.3.1 Јединичне годишње уштеде енергије

У системима јавне расвјете у Босни и Херцеговини најчешће су кориштене живине сијалице. Оне се обично замјењују високотлачним натријевим сијалицама или метал халогеним сијалицама које пружају исти свјетлосни ток и исту квалитету расвјете. Референтне вриједности су дате у табели 12.2.

Табела 12.2. Референтне вриједности за $UFES$ код неких типичних примјена мјере побољшања система јавне расвјете

Неки типични примјери мјере побољшања ЕЕ система јавне расвјете	$UFES \left(\frac{kWh}{\text{јединица} \cdot \text{год}} \right)$
Замјена 400 W живине сијалице 250 W метал халогеном сијалицом или 250 W високотлачном натријевом сијалицом	830
Замјена 250 W живине сијалице 150 W метал халогеном сијалицом или 150 W високотлачном натријевом сијалицом	550

12.3.2 Редукциони фактор

Препоручене вриједности редукцијских фактора у зависности од примјењене стратегије управљања јавном расвјетом дате су у табели 12.3.

Табела 12.3. Вриједности редукцијског фактора r у зависности о примјењеној стратегији управљања расвјетом

Контролна стратегија	Редукцијски фактор r (-)
Вез контролне стратегије	1,00
50% смањење снаге од 23:00 до 06:00	0,72
100% смањење снаге од 01:00 до 05:00	0,65

12.3.3 Број радних сати система јавне расвјете

Број радних сати система јавне расвјете може се утврдити с великом сигурности и референтна вриједност за Босну и Херцеговину износи 4.100 сати.

12.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као последица провођења мјере замјене или инсталације нових система јавне расвјете:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

12.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере замјене, побољшања или уградње нових система расвјете или његових компоненти у зградама нестамбеног сектора је:

За CFL	6000 h (7,5 година)
За системе расвјете с пригушницама	15 година

13. Топлотне пумпе (M13)

Ова метода описује начин прорачуна уштеда енергије које су резултат замјене постојећег система гријања и припреме ПТВ кориштењем топлотне пумпе или новом инсталацијом топлотне пумпе. Уштеде се одређују као процијењене уштеде.

13.1 Метода прорачуна

Ова метода се темељи на претпоставци да се топлотном пумпом осигурава енергија за загријавање простора и припрему ПТВ и то дјелимично или у потпуности. Прорачун резултујућих уштеда се врши према формули:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{прије}} - \frac{1}{SPF} \right) \cdot (SHD + SWD - \Delta E_{друго}) \cdot A_K$$

Гдје је:

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупна годишња уштеда финалне енергије
$\eta_{прије}$ (-)	Ефикасност система гријања прије provedбе мјере ЕЕ
SPF (-)	Сезонски фактор ефикасности уграђене топлотне пумпе
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за гријање зграде
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за припрему ПТВ
$\Delta E_{друго} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Енергија која се осигурава из других извора у згради
$A_K (m^2)$	Корисна гријана површина посматране зграде

13.2 Обавезни улазни подаци

Податке које корисници требају осигурати јесу изведба топлотне пумпе (ваздух-вода, вода-вода, тло-вода) и гријана површина зграде. Уколико сезонски фактор ефикасности SPF није познат, на основу изведбе топлотне пумпе бира се одређена референтна вриједност SPF.

Код пројеката гдје топлотна пумпа покрива дио топлотних потреба зграде, потребно је изузети из уштеда дио енергије који се обезбјеђује из конвенционалних извора. Овај податак је специфичан за сваки пројекат и зграду и потребно је доћи до податка о енергији која се осигурава из других извора у згради (нпр. соларни колектори, котлови на биомасу, котлови на фосилна горива). Уколико износ није познат уврштава се $\Delta E_{друго} = 0$.

Табела 13.1 даје преглед улазних података и могућих извора гдје корисници могу наћи потребне вриједности.

Табела 13.1. Улазни параметри за мјеру замјене или нове инсталације опреме за гријање и припрему ПТВ у постојећим и новим стамбеним и нестамбеним зградама

Ознака	Параметар	Извори података
SHD	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
SWD	Специфична годишња потребна топлотна енергија за припрему ПТВ у згради	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\Delta E_{друго}$	Енергија која се осигурава из других извора у згради	Енергијски аудит, пројектна документација
$\eta_{прије} *$	Ефикасност система гријања прије инсталације топлотне пумпе	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
или		

$\eta_{\text{кот,прије}}$	Ефикасност котла прије	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вредности
$\eta_{\text{дис,прије}}$	Ефикасности система дистрибуције топлоте прије	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вредности
$\eta_{\text{ем,прије}}$	Ефикасности система емисије топлоте прије	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вредности
SPF	Сезонски фактор ефикасности	Енергијски аудит, пројектна документација, референтне вредности
A_к	Укупна корисна гријана површина	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Фактор емисије горива прије уградње топлотне пумпе	Референтне вредности

*За прорачун уштеде енергије је потребно знати или ефикасност цијелокупног система гријања или ефикасности подсистема (котао, дистрибуција, емисија) система гријања, како је описано у поглављу 1.2 за мјеру M1.

13.3 Референтне вредности

Предложена формула је једноставна и лако примјењива. Идеална употреба ове формуле била би у случају када би за сваки поједини пројекат постојали подаци за све улазне Параметре. Но, ситуација у пракси је далеко од идеалне и уобичајено се једино с релативном сигурношћу може доћи до податка о просјечној гријању корисној површини. Због тога је нужно одредити референтне вредности које се могу користити у случају недостатка података специфичних за поједини пројекат.

13.3.1 Степен ефикасности система гријања

Приликом описа референтних вредности за мјеру M1 – Интегрална обнова овојнице и система гријања постојећих стамбених и нестамбених зграда, дата су детаљна упутства за одређивање референтних вредности за различите врсте система гријања (види поглавље 1.3.2). Ове референтне вредности је могуће и препоручује се користити за прорачун ефикасности система гријања прије уградње топлотних пумпи. Међутим, уколико није познато стање прије замјене система гријања, или се ради о новој инсталацији гдје се треба одредити замишљени базни сценарио, онда је могуће користити препоруке дате у поглављу 4.3.1, гдје се прави разлика између три врсте услова имплементације ове мјере:

- 1) У случају **нове инсталације** топлотне пумпе за гријања и припрему ПТВ код нових грађевина постигнуте уштеде се могу одредити на основу успоредбе ефикасног система помоћу топлотне пумпе са просјечним системом гријања и припреме ПТВ на тржишту ("Market inefficient baseline").
- 2) Уштеда енергије се постиже **замјеном постојећег система** гријања и припреме ПТВ са топлотном пумпом (замјена опреме по истеку животног вијека). У случају прорачуна свих енергијских уштеда користе се референтне вредности за "Stock baseline" које се односе на постојеће стање, а у случају прорачуна додатних уштеда енергије користе се референтне вредности за "Market baseline".
- 3) Уштеда енергије се постиже **замјеном постојећег система** гријања и припреме ПТВ, **прије истека животног вијека**, топлотном пумпом. До истека животног вијека постојеће опреме за прорачун енергијских уштеда се користе референтне вредности за "Stock baseline", а након истека животног вијека за прорачун енергијских уштеда се користе референтне вредности за "Market baseline".

13.3.2 Сезонски фактор ефикасности топлотне пумпе

Сезонски фактор ефикасности SPF (енг. Seasonal Performance Factor), који се још назива годишњи топлотни множител, представља омјер стварно произведене топлотне енергије топлотне пумпе током године и укупне годишње електричне енергије утрошене за погон топлотне пумпе (компресори, пумпе, вентилатори, систем одлеђивања испаривача итд.). Табела 13.2 наводи вредности сезонског фактора ефикасности SPF за три основне изведбе дизалице топлоте које се препоручују користити у Босни и Херцеговини за прорачун јединичних годишњих уштеда енергије остварених уградњом одређене изведбе топлотне пумпе.

Табела 13.2. Препоручене референтне вредности SPF за три основне изведбе топлотне пумпе за Босну и Херцеговину

Изведба топлотне пумпе	Сезонски фактор ефикасности или годишњи топлотни множител (SPF)
Топлотна пумпа ваздух-вода	3,0
Топлотна пумпа вода-вода	3,5
Топлотна пумпа тло-вода	3,8

13.3.3 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом

Референтне вредности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за гријање су јасно описане у оквиру мјере M1 – Интегрална обнова овојнице и система гријања (види поглавље 1.3.1) и њихово кориштење се препоручује и за потребе прорачуна уштеде енергије код мјере уградње топлотних пумпи. Важно је нагласити како користити наведене податке за случај тренутно описане мјере. Уколико се мјера имплементира у постојећој згради грађеној прије 2010., а иста није реновирана након доношења нових грађевинских регулатива, онда се за референтне вредности користе подаци из табеле 1.2. Код пројеката имплементираних у реновираној постојећој згради или у новоизграђеној згради, онда се сматра да такве зграде задовољавају захтјеве нових правилника, па се ту узимају подаци из табеле 1.3.

13.3.4 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом за припрему ПТВ

Референтне вредности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за припрему ПТВ су јасно описане у оквиру мјере M4 – Инсталација или замјена опреме за гријање и припрему ПТВ (види поглавље 4.3.3) и њихово кориштење се препоручује и за потребе прорачуна уштеде енергије код мјере уградње топлотних пумпи.

13.4 Смањење емисије CO₂

Приликом прорачуна смањења емисија CO₂ треба водити рачуна о замјени горива. Тако на примјер, ако се постојећи систем на ЕЛ уље за ложење замјењује топлотном пумпом, потребно је смањење емисија израчунати на основу разлике емисионих фактора за ЕЛ уље за ложење и електричну енергију. У случају уградње топлотне пумпе у нову грађевину, предлаже се прорачун емисија темељити на природном гасу као "ситуација прије". Прорачун смањења емисије CO₂ за мјеру инсталације топлотне пумпе се врши према формули:

$$E_{CO_2} = \left[\frac{1}{\eta_{\text{просјек}}} \cdot e_{\text{прије}} - \frac{1}{SPF} \cdot e_{\text{ел.ен.}} \right] \cdot \frac{(SHD + SWD - \Delta E_{\text{друго}}) \cdot A_k}{1000}$$

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e_{\text{прије}} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво у постојећем систему гријања (или за природни гас ако се ради о новим зградама), према Табели 1.7
$e_{\text{ел.ен.}} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

13.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере инсталације топлотне пумпе је прописан на сљедећи начин:

Топлотне пумпа ваздух-ваздух	10 година
Топлотне пумпа ваздух-вода	15 година
Топлотне пумпа тло-вода	25 година

14. Енергијски прегледи (M14)

Енергијски прегледи само по себи не представљају мјеру побољшања енергијске ефикасности, али као последица енергијског прегледа који у себи садржи препоруке за смањење потрошње енергије може доћи до покретање активности на смањењу потрошње енергије. Ова метода даје препоруке за два приступа прорачуну уштеда енергије:

- 1) на основу годишње потрошње енергије и стандардних вриједности уштеда за електричну енергију односно топлотну енергију и гориво;
- 2) на основу годишњих уштеда енергије при чему се подаци о уштедама могу прикупити истраживањем (мониторингом) провођења мјера или се процијенити у одређеном износу за топлотну енергију и гориво односно електричну енергију.

14.1 Метода прорачуна

Одлука коју од формула користити се треба донијети на основу расположивих података. Ако се од података из енергијског прегледа располаже само са укупном потрошњом енергије тада се вриједност годишње уштеде енергије по извршеном прегледу може одредити на основу препорука Приступа 1 за израчунавање годишњих уштеда енергије. Уколико се располаже са податком о процијењеној уштеди енергије, а на основу спроведеног енергијског прегледа објекта, онда се Приступом 2 може одредити јединична годишња уштеда енергије по извршеном прегледу, према сљедећим формулама:

Приступ 1:

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

Приступ 2:

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

Гдје је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупна годишња уштеда финалне енергије
$DV_{h,f} (-)$	Коефицијент уштеде топлотне енергије и горива у укупној годишњој потрошњи топлотне енергије и горива, а као последица енергијског прегледа (стандардна вриједности на нивоу ЕУ)
$DV_e (-)$	Коефицијент уштеде електричне енергије у укупној годишњој потрошњи електричне енергије, а као последица енергијског прегледа (стандардна вриједности на нивоу ЕУ)
$AC_{h,f} \left(\frac{kWh}{\text{прегл. год}} \right)$	Укупна годишња потрошња топлотне енергије и горива посматраног објекта
$AC_e \left(\frac{kWh}{\text{прегл. год}} \right)$	Укупна годишња потрошња електричне енергије посматраног објекта
$TSP_{h,f} \left(\frac{kWh}{\text{прегл. год}} \right)$	Укупан годишњи потенцијал уштеда за топлотну енергију и горива (податак познат из извјештаја о енергијском прегледу)
$TSP_e \left(\frac{kWh}{\text{прегл. год}} \right)$	Укупан годишњи потенцијал уштеда за електричну енергију (податак познат из извјештаја о енергијском прегледу)

14.2 Обавезни улазни подаци

Подаци које је неходно знати за приступ 1 су:

- укупна годишња потрошња топлотне енергије и горива посматраног објекта
- укупна годишња потрошња електричне енергије посматраног објекта.

За приступ 2, потребно је знати:

- укупан годишњи потенцијал уштеда за топлотну енергију и горива
- укупан годишњи потенцијал уштеда за електричну енергију.

Табела 14.1 даје преглед улазних Параметара за прорачун уштеда енергије због provedбе енергијских прегледа.

Табела 14.1. Улазни Параметри за мјеру провођења енергијских прегледа

Ознака	Параметар	Извори података
$AC_{h,f}$	Укупна годишња потрошња топлотне енергије и горива посматраног објекта	Енергијски преглед
AC_e	Укупна годишња потрошња електричне енергије посматраног објекта	Енергијски преглед
или		
$TSP_{h,f}$	Укупан годишњи потенцијал уштеда за топлотну енергију и горива	Енергијски преглед
TSP_e	укупан годишњи потенцијал уштеда за електричну енергију	Енергијски преглед
или		
TSP	Укупан годишњи потенцијал уштеде енергије који се могао	Енергијски преглед

остварити према извјештају енергијског прегледа

14.3 Референтне вриједности

За Параметре укупне годишње потрошње енергије (AC) и укупног годишњег потенцијала за уштеде енергије (TSP) потребно је пронаћи стварне податке из проведених енергијских прегледа. Међутим, за коефицијенте уштеда топлотне и електричне енергије у односу на укупну годишњу потрошњу енергије или укупни потенцијал за уштеде енергије потребно је одредити референтне вриједности који ће вјероватно бити најчешће кориштене приликом прорачуна овом методом.

14.3.1 Коефицијент уштеде топлотне или електричне енергије и горива у укупној годишњој потрошњи енергије (Приступ 1)

Табела 14.2 даје преглед референтних вриједности за коефицијенте уштеде топлотне и електричне енергије при прорачуну кориштењем приступа 1.

Табела 14.2. Референтне вриједности коефицијента уштеде топлотне или електричне енергије (Приступ 1)

Параметар	Зграде јавног сектора	Зграде комерцијалног услужног сектора	Индустрија
$DV_{h,f}$	3 %	4 %	2 %
DV_e	2 %	1,5 %	1 %

14.3.2 Коефицијент уштеде топлотне или електричне енергије и горива у укупном годишњем потенцијалу уштеда енергије (Приступ 2)

Приликом кориштења приступа 2 за прорачун уштеда енергије, препоручује се за коефицијент уштеде користити јединствени фактор од 5%, тј.:

$$FES = DV \cdot TSP \left(\frac{kWh}{\text{прегл. год.}} \right)$$

Гдје су:

$DV = 0,05$ – коефицијент којим се изражава проценат којом се изражава удио од укупних могућих уштеда који се остварио;

$TSP = TSP_{h,f} + TSP_e$ – укупан годишњи потенцијал уштеде енергије (топлотне и електричне) који се могао остварити према извјештају енергијског прегледа (kWh/год).

14.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као последица провођења енергијских прегледа:

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

Гдје је:

7	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за кориштено гориво, према Табели 1.7

14.5 Животни вијек мјере

Животни вијек уштеда насталих као последица провођења енергијског аудита прописан је на сљедећи начин:

Нестамбени сектор	6 година
Сектор индустрије	8 година

15. Прикључак нове или постојеће зграде стамбеног или нестамбеног сектора на систем даљинског гријања (M15)

Прикључак нове или постојеће зграде на систем даљинског гријања (ДГ) се може сматрати мјером изведеном из мјере M4 која обухвата инсталацију или замјену опреме за гријање и припрему ПТВ. У складу са тим, метода развијена у овом поглављу се у највећем дијелу ослања на препоруке из поглавља 4.

Мјера прикључења стамбених и нестамбених зграда на систем даљинског гријања се може јавити у два случаја:

- 1) Прикључак нове зграде на систем ДГ, гдје се базни сценарио (у односу на који се рачунају уштеде) односи на стандардни система за гријање и припрему ПТВ који је доступан тренутно на тржишту и би био инсталиран у недостатку локалног система ДГ;
- 2) Прикључак постојеће зграде на систем ДГ, гдје се дешава замјена постојећег система за гријање и припрему ПТВ са прикључком на систем ДГ.

15.1 Метода прорачуна

Формула за оцјену јединичне годишње уштеде енергије која је резултат прикључка нове или постојеће зграде на систем даљинског гријања је изведена из методе описане за мјеру M4 и сада има облик:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{\text{прије}}} - \frac{1}{\eta_{\text{ДГ}}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A_k$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$\eta_{\text{прије}} (-)$	Ефикасност система гријања и припреме ПТВ прије provedбе мјере EE
$\eta_{\text{ДГ}} (-)$	Ефикасност система даљинског гријања на који се прикључује зграда
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2_{\text{год}}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за гријање зграде
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2_{\text{год}}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за припрему ПТВ
$A_k (m^2)$	Корисна гријана површина посматраног објекта

15.2 Обавезни улазни подаци

Податак који је неопходно знати јесте укупна гријана површина објекта и овај податак је лако доступан. Даље, потребно је знати ефикасност система гријања прије имплементације мјере те ефикасности система ДГ, а према подацима произвођача, подацима из пројектне документације те уз помоћ компаније која води посматрани систем ДГ. Табела 15.1 даје преглед улазних Параметара за прорачун уштеда енергије за дату мјеру.

Табела 15.1. Улазни Параметри за мјеру замјене или нове инсталације опреме за гријање и припрему ПТВ у постојећим стамбеним и нестамбеним зградама

Ознака	Параметар	Извори података
S_{HD}	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
S_{WD}	Специфична годишња потребна топлотна енергија за припрему ПТВ у згради	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{прије}}^*$	Ефикасност система гријања прије имплементације мјере	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{ДГ}}^*$	Ефикасност система даљинског гријања	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
Или		
$\eta_{\text{кот}}$	Ефикасност котла прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{дис}}$	Ефикасности система дистрибуције топлоте прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{\text{ем}}$	Ефикасности система емисије топлоте прије/послије	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$A_{\text{к}}$	Укупна корисна гријана површина	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Фактор емисије горива	Референтне вриједности

*За прорачун уштеде енергије је потребно знати или ефикасности *цјелокупног система гријања или ефикасности подсистема (котао, дистрибуција, емисија) система гријања, како је описано у поглављу 1.2.*

15.3 Референтне вриједности

Предложена формула се ослања на методу М4, тако да је већина Параметара иста за ове двије једначине. Сходно томе, препоруке за референтне вриједности код мјере прикључка на систем ДГ ће у највећој мјери бити преузете из претходног поглавља.

15.3.1 Степен ефикасности система гријања

Уштеде енергије настале као последица мјере прикључења зграде на систем ДГ се заснивају на повећању ефикасности система припреме топле енергије за гријање и ПТВ. У том смислу, важно је направити разлику између ефикасности система гријања прије и након имплементације мјере.

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

- 1) Стандардни систем гријања и припреме ПТВ, који би био уграђен у посматрану нову зграду у случају изостанка оваквог пројекта прикључка на систем ДГ;
- 2) Постојећи систем за гријање и припрему ПТВ, који је затечен у посматраној постојећој згради која се сада прикључује на систем ДГ.

У складу са тим, за први случај гдје посматрамо прикључак нове зграде на систем ДГ, референтна вриједности степен ефикасности система гријања и ПТВ прије 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 гријања прорачуном описаном у поглављу 1.3.2, користећи препоручене вриједности за подсистеме система гријања (Табела 1.4). Уколико детаљнији подаци о постојећем систему гријања нису доступни, онда је могуће користити вриједности према табели 4.2, и то као "Stock baseline".

Ефикасност система гријања **након имплементације мјере** се односи искључиво на ефикасност система ДГ за коју се процјењује да може имати вриједности од 76% до 82%. Уколико нису доступни тачни подаци, препоручује се прорачун степена ефикасности система ДГ 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 вриједности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за гријање се требају користити како је описано у поглављу 4.3.2.

15.3.3 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом за припрему ПТВ

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

15.4 Смањење емисије CO₂

У случају да систем даљинског гријања користи исту врсту енергента као претходни систем гријања, онда се смањење емисије CO₂ рачуна према формули:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за гориво које се користи у систему даљинског гријања, према Табели 1.7

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

15.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере прикључка зграде на систем ДГ је прописан за:

Стамбене зграде	20 година
Нестамбене (услугне) зграде	25 година

16. Замјена или допуна 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 сагоривања биомасе (узгајане на одржив начин) у намјенским котловима на биомасу инсталираним у просторијама партиципанта 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 недовољно или може да води ка оштећењима опреме. У овом поглављу је описана метода за прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ насталих као посљедица имплементације оваквих пројеката.

16.1 Метода прорачуна

Метода прорачуна уштеда енергије и смањења емисије CO₂ инсталацијом котлова на биомасу, која је прилагођена кориштењу у БиХ, заснива се на следећој формули:

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

Гдје је:

$$Q = SHD \cdot A_k$$

При чему је:

$FES \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Укупна уштеда финалне енергије
$\eta_{FFB} (-)$	Ефикасност постојећег котла на фосилно гориво који се мијења или допуњује са новим котлом на биомасу
$\eta_{BMB} (-)$	Ефикасност новог котла на биомасу
$\varepsilon_{emb} (-)$	Удио енергије утрошен за припрему биомасе
$\alpha_{tr} (-)$	Удио енергије утрошен за транспорт биомасе
$Q \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупна годишња топлотна потреба зграде која се снабдијева топлотом из замијењеног или допуњеног котла
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot год} \right)$	Специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање зграде која се снабдијева топлотом из замијењеног или допуњеног котла
$A_k (m^2)$	Корисна гријана површина зграде која се загријавања топлотом из замијењеног или допуњеног котла
$\varphi_{BMB} (-)$	Удио енергије коју обезбјеђује коао на биомасу у укупним топлотним потребама зграде

Основна претпоставка иза предложене једначине јесте да је биомаса узгојена на одржив начин, односно није набављена (фосилна) енергија. Такођер је битно имати на уму и претпоставку да је енергија утрошена на припрему биомасе (процесирање и транспорт до локације) базирана на фосилним горивима, што се рефлектује у корекционим факторима уз десни члан, односно уз ефикасност котла на биомасу.

16.2 Обавезни улазни подаци

Податак који је неопходно знати за анализу укупних уштеда енергије према ВУ методологији јесте укупна гријања површина објекта, те удио енергије коју обезбјеђује коао на биомасу у цјелокупном систему гријања.

Ради постизања веће тачности, препорука је увијек користити стварне вриједности из енергијских аудита или друге документације. Уколико ти подаци нису доступни, онда приликом прикупљању података је потребно од корисника тражити податке о години изградње или реконструкције објекта (ако се десила), те врсти енергента односно система за генерисање топлоте, да би се што боље могле искористити понуђене референтне вриједности. Врста горива које се користи као енергент је, поред одабира ефикасности старог котла, битан податак за прорачун емисије CO₂ а јако је битно знати облик и биомасе те произвођача, тако да се могу одредити потенцијални губици услед припреме и транспорта биомасе. Табела 16.1 даје преглед улазних Параметара и могућих извора података за мјеру замјене или допуне котла на фосилна горива котлом на биомасу.

Табела 16.1. Улазни Параметри за мјеру замјене или допуне котлова на фосилна горива котловима на биомасу

Ознака	Параметар	Извори података
$\eta_{FFB} (-)$	Ефикасност постојећег котла на фосилно гориво који се мијења или допуњује са новим котлом на биомасу	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$\eta_{BMB} (-)$	Ефикасност новог котла на биомасу	Енергијски аудит, пројектна документација, спецификација произвођача или референтне вриједности
$\varepsilon_{emb} (-)$	Удио енергије утрошен за припрему биомасе	Референтне вриједности
$\alpha_{tr} (-)$	Удио енергије утрошен за транспорт биомасе	Референтне вриједности
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot год} \right)$	Специфичне годишње топлотне потребе за гријање зграде која се снабдијева топлотом из замијењеног или допуњеног котла	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
$A_k (m^2)$	Корисна гријана површина зграде која се загријавања топлотом из замијењеног или допуњеног котла	Енергијски аудит, пројектна документација
$\varphi_{BMB} (-)$	Удио енергије коју обезбјеђује коао на биомасу у укупним топлотним потребама зграде	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Емисиони фактор за гориво	Референтне вриједности

16.3 Референтне вриједности

Иако се углавном препоручује да се користе стварне вриједности из стручне документације посматраног пројекта, у овој методи постоје Параметри који ће се врло ријетко наћи на терену и вјероватно ће се усвајати препоручене референтне вриједности. Ти Параметри су у првом реду ε_{pr} и α_{tr} , док се за остале Параметре очекује да се може доби до стварних података.

Ипак у овом поглављу су понуђене референтне вриједности и за остале Параметре, осим корисне гријање површине зграде која се мора одредити према посматраног пројекту.

16.3.1 Ефикасност постојећег котла на фосилно гориво и новог котла на биомасу

За одређивање вриједности јединичне годишње уштеде финалне енергије приликом инсталације нових котлова на биомасу, неопходно је између осталог познавати ефикасности замијењеног или допуњеног котла на фосилно гориво. Анализом услова у БиХ уочено је да већина котлова који се мијењају или допуњају котловима на биомасу су дотрајали, због чега се усваја да се за референтне вриједности котлова на фосилна горива за ову мјеру прихвате степени ефикасности котлова презентовани у оквиру мјере М1 – интегрална обнова овојнице и система гријања, поглавље 1.3.2.

Ефикасности нових котлова на биомасу се усваја према препорукама ЕМЕЕЕС пројекта у вриједности:

$$\eta_{ВМВ} = 80\%$$

Ово је просјечна вриједности нових котлова на биомасу која се треба користити искључиво уколико нису доступни подаци о перформансама инсталираног котла на биомасу. Ипак, претпоставља се да ће у већини случајева ефикасност новог котла бити позната.

16.3.2 Удио енергије утрошен на припрему и транспорт биомасе

Претходно је напоменуто да годишње уштеде енергије услед инсталације новог котла на биомасу треба кориговати за:

- енергију утрошену за припрему горива, $\epsilon_{емб}$, изражену у % од енергијског садржаја биомасе као горива,
- енергију утрошену на транспорт биомасе од мјеста производње до корисника, $\alpha_{трансп}$, изражену у % од енергијског садржаја биомасе као горива.

Референтне вриједности за ове корекционе факторе су јако важне јер се претпоставља да документација која стандардно прати овакве пројекте неће обухватити процјене утицаја припреме и транспорта биомасу на укупан ефекат побољшања ЕЕ и смањења емисије CO₂ и дате су у табели 16.2.

Табела 16.2. Корекциони фактори за уштеде енергије након инсталације котла на биомасу, у виду дијела енергије утрошене на припрему и транспорт биомасе

Тип биомасе	ϵ (%)	α (%)			
		30 km	50 km	300 km	800 km
Цјеванице	0	0	0	6,3	9,6
Дрвена сјечка	1,3	0	0	5,8	8,2
Дрвени брикети	20	0	0	4,1	5,8
Дрвени пелети	23,2	0	0	4	5,7
Тврдо пресована слама	0	2,1	3,6	21	56
Средње пресована слама	0	2,9	4,8	28,8	76

Имајући у виду могуће недоумице у одређивању транспортних дистанци приликом одабира корекционог фактора за транспорт, сугерише се да се у обзир узме слиједеће:

- 1) Ако се биомаса производи локално, нпр. из властитих извора снабдијевања око 50 km за дрвну биомасу и до 30 km за сламу и сијено, подразумјевају се нулти транспортни губици.
- 2) Ако је биомаса поријеклом из БиХ, али изван радијуса 30 до 50 km, треба да се користи дистанца од 300 km.
- 3) За фракције увезене биомасе (ако је доступна таква статистика), препоручује се коришћење удаљености од 800 km.

16.3.3 Специфичне годишње потребе за топлотном енергијом

Параметар који фигурише у методи је укупна годишња топлотна потреба објекта. С обзиром да ова вриједност је карактеристика сваког објекта засебно јер зависи од величине објекта, ту не би било могуће одредити референтне вриједности. Због тога је усвојено да се годишња топлотна потреба прикаже као умножак специфичне годишње потребне топлотне енергије за гријање и корисне гријане површине:

$$Q = SHD \cdot A_k$$

У том случају, усвајају се референтне вриједности за SHD описане у оквиру мјере М1 – Интегрална обнова овојнице и система гријања, према поглављу 1.3.1 (табела 1.2 и табела 1.3) у зависности од стања зграде и године изградње. Корисна гријана површина је Параметар који је потребно знати за сваки објект појединачно и ту није могуће процијенити референтне вриједности према некој категоризацији.

16.3.4 Удио енергије коју обезбјеђује котао на биомасу у укупним топлотним потребама зграде

Приликом самог описа мјере могу се уочити разлике између два случаја имплементације, у зависности од вршне потражње, односно капацитета:

- Котао на биомасу задовоава вршне захтијеве, нпр. котао на фосилна горива је уклоњен, а котао на биомасу је инсталиран умјесто њега као једини уређај те намјене;
- Котао на фосилна горива одређеног капацитета Y у (kW), је допуњен котлом на биомасу капацитета X у (kW).

У складу са овом подјелом потребно је кориговати прорачунате уштеде енергије након инсталације котла на биомасу. Табела 16.3 даје препоручене референтне вриједности у зависности од улоге котла на биомасу у систему гријања. Аналогно предложеним вриједностима, могу се процијенити вриједности корекционог фактора и у других случајевима расподеле оптерећења.

Табела 16.3. Корекциони фактор у зависности од удио енергије коју обезбјеђује котао на биомасу

		Референтна вриједност
1	Примарни котао на биомасу	1
2	Допунски котао на биомасу који покрива 60 % топлотних потреба	0,6

Уколико постоје и други извори енергије за гријање у систему, као што су соларни колектори, потребно је узети у обзир и удио енергије коју ти дијелови система обезбјеђују.

16.4 Смањење емисије CO₂

С обзиром да соларна енергија има нулти емисиони фактор за CO₂ цјелокупне уштеде емисије CO₂ се односе на претходно кориштени енергент. У складу са тим, прорачун смањења емисије CO₂ дат је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за гориво које се користило као основни енергент за систем припреме ПТВ прије имплементације мјере ЕЕ, а према формули:

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

Односно

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисија CO ₂
$e_{FF} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за фосилно гориво које се користило прије имплементације мјере ЕЕ, према Табели 1.7
$e_{BM} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисијски фактор биомасе узгојене на одржив начин ($e_{BMB} = 0$)

16.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере инсталације котлова на биомасу у стамбеним и нестамбеним зградама је прописан на 17 година.

17. Инсталација фотонапонских панела за производњу електричне енергије (M17)

Ова мјера односи се на прорачун уштеда енергије у случају инсталације фотонапонских панела у стамбеним и нестамбеним зградама.

17.1 Метода прорачуна

Укупна годишња уштеда енергије добија се множењем укупне површине инсталираних фотонапонских панела са њиховом просјечном годишњом производњом електричне енергије по јединици површине. Прорачун уштеда може се одредити помоћу израза:

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

Гдје је:

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$A_{pk} (m^2)$	Укупно инсталирана површина фотонапонских панела
$E_{sol} \left(\frac{kWh}{m^2 год} \right)$	Количина сунчевог зрачења
PR	Степен ефикасности фотонапонског система
η_{pk}	Степен ефикасности фотонапонског панела
$ee_{mрежа}$	Фактор који у обзир узима удио производње инсталираних фотонапонских панела који се предаје у мрежу (за фотонапонске панеле који нису прикључени на електроенергијску мрежу овај фактор је 0)

17.2 Улазни подаци

Узимајући у обзир релацију за прорачун уштеда енергије, неопходно је располагати информацијом о укупној површини инсталираних фотонапонских панела, врсти фотонапонских панела и удјелу просјечне годишње производње електричне енергије која се предаје електроенергијској мрежи. Такође је потребно познавати и географску локацију инсталације фотонапонских панела како би се искористио одговарајући податак о количини сунчевог зрачења.

Табела 17.1. Преглед улазних података за мјеру инсталације фотонапонских панела за производњу електричне енергије

Ознака	Параметар	Јединица	Извори података
A_{pk}	Површина инсталираних фотонапонских панела	m^2	Стварна вриједност
E_{sol}	Количина сунчевог зрачења	$\frac{kWh}{m^2 год}$	Референтна вриједност
PR	Степен ефикасности фотонапонског система	-	Референтна вриједност
η_{pk}	Степен ефикасности фотонапонског панела	-	Стварна/референтна вриједност
$ee_{mрежа}$	Фактор који узима у обзир удио производње инсталираних фотонапонских панела који се предаје у електроенергијску мрежу	-	Стварна/референтна вриједност

17.3 Референтне вриједности

Иако је генерална препорука користити стварне податке за све улазне Параметре, за ову мјеру ће се најчешће користити референтне вриједности нарочито за Параметар годишње уштеде по јединици површине инсталираних фотонапонских панела. Због тога је важно одредити што прецизније референтне вриједности које се могу користити за прорачун уштеда енергије.

17.3.1 Фактор који у обзир узима удио производње инсталираних фотонапонских панела који се предаје у мрежу

Важно је истаћи да се као уштеда енергије рачуна само онај дио електричне енергије за који је умањена потрошња објекта прије инсталације фотонапонских панела. Дио електричне енергије који се предаје електроенергијској мрежи се не може рачунати као уштеда електричне енергије и тај дио се коригује фактором $ee_{mрежа}$ како показује табела 17.2.

Табела 17.2. Преглед референтних вриједности за фактор удјела производње фотонапонских панела који се предаје у мрежу

Начин инсталације PV система	$ee_{mрежа}$
PV систем у стамбеној згради	0,7
PV систем у нестамбеној згради	0,1

Самостални ПВ систем	0
----------------------	---

17.3.2 Степен ефикасности фотонапонског модула

У зависности од начина изведбе фотонапонског модула, дефинисани су степени ефикасности за неке начнешће типове, према табели 17.3.

Табела 17.3. Степен ефикасности фотонапонских модула према начину изведбе

Тип ПВ модула	$\eta_{\text{пк}}$
Монокристални силицијум	0,14
Поликристални силицијум	0,13
Танкослојни аморфни силицијум	0,05
Танкослојни бакар-индијум-галијум-селенид	0,09
Танкослојни кадмијум телурид	0,07

17.3.3 Степен ефикасности фотонапонског система

Просјечна ефикасност цјелокупног система са фотонапонским модулима се дефинисе као 70 % што је уједно и референтна вриједност за овај параметар.

17.3.4 Годишње вриједности интензитета укупног сунчевог зрачења

Табела 17.4 даје преглед просјечних вриједности укупног сунчевог зрачења на нивоу године, разврстане према административној подјели ФБиХ, на регионе кантона. Вриједности сунчевог зрачења дате су за хоризонталну, вертикалну и колекторску површину у нагибу у односу на хоризонталу од 45°.

Табела 17.4. Степен ефикасности фотонапонских модула према начину изведбе

Годишње вриједности интензитета укупног сунчевог зрачења (kWh/m ² год)			
Кантон	Хоризонтална површина	Вертикална површина	Нагиб површине – 45°
Унско-сански кантон	1277	1001	1456
Посавски кантон	1327	1080	1544
Гузлански кантон	1318	1071	1534
Зеничко-добојски кантон	1349	1086	1568
Босанско-подрињски кантон	1215	1067	1438
Средњобосански кантон	1250	1063	1469
Херцеговачко-неретвански кантон	1377	1143	1616
Западно-херцеговачки кантон	1355	1154	1610
Кантон Сарајево	1263	1075	1493
Кантон 10	1218	965	1392

17.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као последица инсталације фотонапонских модула може се одредити помоћу израза:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисије CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

17.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере инсталације фотонапонских панела је 20 година.

18. Инсталација нових и замјена постојећих циркулационих пумпи (M18)

Ова мјера односи се на прорачун уштеда енергије остварене инсталацијом нових енергијски ефикаснијих циркулационих пумпи у систему гријања и замјеном постојећих циркулационих пумпи са новим, енергијски ефикаснијим циркулационим пумпама. Код нових енергијски ефикаснијих пумпи са регулацијом, регулише се диференцијални притисак и рад пумпе се прилагођава тренутним захтјевима система што у коначници доводи до уштеда енергије и добре регулације система у складу са потребама корисника.

18.1 Метода прорачуна

Код ове мјере ЕЕ, која даје начин одређивања уштеда енергије остварене инсталацијом нових енергијски ефикаснијих циркулационих пумпи и замјеном постојећих циркулационих пумпи са новим, енергијски ефикаснијим циркулационим пумпама разликујемо два различита случаја:

- Инсталација нове циркулационе пумпе у систему гријања
- Замјена постојеће циркулационе пумпе у систему гријања

Прорачун уштеде енергије може се одредити помоћу израза:

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

Гдје је:

$FES \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
f_{LPr}	Профил оптерећења
$P_{Ref} (W)$	- Снага пумпе просјечног квалитета доступне на тржишту за случај под а) - Снага инсталиране неефикасне циркулационе пумпе у систему гријања (референтни систем) за случај под б)

$P_{eff}(W)$	Снага нове енергијски ефикасније пумпе
t_a	Годишњи број радних сати
n	Број инсталираних циркулационих пумпи

18.2 Улазни подаци

Узимајући у обзир релацију за прорачун уштеда енергије, неходно је располагати информацијама о броју инсталираних мјера, снагом нових и замијењених или референтних циркулационих пумпи. У табели 18.1 дат је преглед неопходних улазних података за провођење мјере.

Табела 18.1. Преглед улазних података за мјеру инсталације нове или замјене постојеће циркулационе пумпе у систему гријања

Ознака	Параметар	Јединица	Извори података
n	Број замијењених циркулационих пумпи или број инсталираних нових циркулационих пумпи	-	Стварна вриједност
P_{Ref}	Снага пумпе просјечног квалитета доступне на тржишту или снага инсталиране неефикасне циркулационе пумпе у систему гријања (референтни систем)	W	Пројектна документација, информације од произвођача
P_{eff}	Снага нове енергијски ефикасније пумпе	W	Пројектна документација, информације од произвођача
t_a	Просјечни годишњи број радних сати	-	Стварна или референтна вриједност
f_{LPr}	Профил оптерећења пумпе	-	Референтна вриједност
e_{el}	Фактор емисије CO ₂ за електричну енергију	-	Референтна вриједност

18.3 Референтне вриједности

Препорука је увијек користити стварне вриједности потрошње енергије прије и после имплементације мјере, али у случају недостатка неких података потребно је одредити референтне вриједности. Детаљне анализе референтних вриједности за подручје БиХ и пројекте проведене у БиХ нису дате у овој методи, те је потребно провести додатна истраживања како би се утврдиле тачне вриједности. У наставку је дат преглед референтних вриједности и одређени подаци од произвођача опреме и пројеката ЕУ.

18.3.1 Просјечно годишње вријеме рада пумпе

Препорука је узети вриједност од 4.900 h годишње.

18.3.2 Профил оптерећења

Препорука је за вриједност профила оптерећења користити вриједност 0,4575.

18.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као посљедица провођења мјере замјене постојећих или куповине нових возила може се одредити помоћу израза:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисије CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за електричну енергију, према Табели 1.7

18.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере замјене или инсталације нових циркулационих пумпи је 15 година.

19. Системи за рекуперацију топлоте у зградама (M19)

Мјера инсталације система рекуперације је примјењива код зграда које посједују системе вентилације. Уштеде се одређују у односу на корисну површину зграде у којој је инсталиран систем вентилације са кориштењем референтних вриједности за број измјена зрака у складу са важећим прописима, времена рада у систему гријања током сезоне гријања, висине простора, разлике температуре зрака на одсисној и усисној страни, густине зрака и степена корисности рекуператора.

19.1 Метода прорачуна

Прорачун уштеде енергије које добијамо као резултат инсталације система вентилације са рекуператором топлоте може се одредити помоћу израза:

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

Гдје су:

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$A(m^2)$	Површина простора покривеног системом вентилације
$h(m)$	Висина простора
$\beta(h^{-1})$	Број измјена зрака
$t \left(\frac{h}{год} \right)$	Годишњи број радних сати система вентилације
$\rho \left(\frac{kg}{m^3} \right)$	Густина зрака
$c \left(\frac{kWh}{kg K} \right)$	Специфични топлотни капацитет зрака
$\Delta T(^{\circ}C)$	Разлика температуре зрака у просторији и температуре вањског зрака током сезоне гријања (просјечна вриједност)

η	Степен корисности рекуператора
--------	--------------------------------

19.2 Улазни подаци

Узимајући у обзир релацију за прорачун уштеда енергије, неходно је располагати информацијама о броју инсталираних мјера, те вриједност обавезних улазних података датих у табели 19.1 како би се дошло до вриједности уштеда енергије.

Табела 19.1. Преглед улазних података за мјеру инсталације система за рекулацију топлоте

Ознака	Параметар	Јединица	Извори података
h	Висина вентилираног простора	m	Стварна/референтна вриједност
A	Површина вентилираног простора	m^2	Стварна вриједност
β	Број измјена зрака	h^{-1}	Стварна/Референтна вриједност
t	Годишњи број радних сати	$\frac{h}{год}$	Стварна вриједност
c	Сецифични топлотни капацитет зрака	$\frac{kWh}{kg K}$	Референтна вриједност
ρ	Густина зрака	$\frac{kg}{m^3}$	Референтна вриједност
ΔT	Температурна разлика између унутрашњег и вањског зрака	$^{\circ}C$	Референтна вриједност
η	Степен корисности система за рекулацију	-	Стварна вриједност

19.3 Референтне вриједности

Препорука је увијек користити стварне вриједности потрошње енергије прије и после имплементације мјере, али у случају недостатка неких података потребно је одредити референтне вриједности.

19.3.1 Број измјена зрака

Вриједност броја измјена зрака доступна је кроз пројектну документацију за разматрани објекат. Обично се ове вриједности за објекте различитих намјена дефинишу кроз одговарајуће правилнике о техничким својствима система вентилације. У табели 19.1 дате су препоручене вриједности измјена зрака за просторе различитих намјена.

Табела 19.2. Референтне вриједности броја измјена зрака за неке карактеристичне просторије

Врста простора	h^{-1}
Уреди	3
Библиотека	3
Ресторан	6
Кино, позориште	4
Складиште	4
Затворени базен	3
Лабораторије	8

19.3.2 Годишњи број радних сати

Вриједност броја радних сати зависи од трајања сезоне гријања. Овисно о типу објекта, његовој намјени потребно је процијенити број сати рада вентилационог система на основу броја дана сезоне гријања (табела 2.5) и радног режима система гријања.

19.3.3 Температурна разлика амбијенталог и вањског зрака током сезоне гријања

За унутрашњи зрак дефинисана температура је $21^{\circ}C$, а просјечне вриједности за вањски зрак су дефинисане кроз табелу 2.5 за неке градове и мјеста у БиХ, на основу чега је могуће одредити референтну вриједност овисно о локацији објекта.

19.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као посљедица провођења мјере замјене постојећих или куповине нових возила може се одредити помоћу израза

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисије CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор за енергент који се користи у систему гријања, према Табели 1.7

19.5 Животни вијек мјере

Препоручени животни вијек мјере увођења система рекулације је 15 година.

20. Увођење система управљања енергијом (M20)

Уштеде енергије као резултат увођења рачунарског система за управљање енергијом, увођења стандарда ИСО 50001 или других стандарда за управљање енергијом се рачунају на основу годишње потрошње енергије (посебно за електричну и топлотну енергију) прије увођења система управљања енергијом.

20.1 Метода прорачуна

Прорачун уштеде енергије које добијамо као резултат примјене мјере увођења система управљања енергијом одређеној компанији може се одредити помоћу израза:

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

Гдје су

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
--------------------------------------	--------------------------------

$FEC_{el} \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупна потрошња електричне енергије у компанији у задњој години прије увођења система управљања енергијом
r_{el}	Фактор уштеде електричне енергије услед увођења система управљања енергијом
$FEC_h \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупна потрошња топлотне енергије у компанији у задњој години прије увођења система управљања енергијом
r_h	Фактор уштеде топлотне енергије услед увођења система управљања енергијом

Приликом примјене ове мјере потребно обратити пажњу на сљедеће:

- Метода се може фокусирати само на специфичне примјере потрошње енергије, а не нужно на укупну потрошњу енергије компаније. То је посебно изражено када се систем управљања енергијом фокусира само на одређену потрошњу енергије (освјетљење, хлађење, гријање). У таквим случајевима укупна потрошња енергије се односи само на посматрани систем. Исто је и у случају примјене управљања енергијом на одређене изворе енергије нпр. природни гас.
- Прије него се крене у мјерења уштеда енергије примјеном ове методе потребно је узети у обзир и друге факторе који утичу на укупну потрошњу енергије (нпр. промјена броја запослених, промјене у производњи, промјена загријаване површине)
- Систем управљања енергијом је потребно да уводи квалификовано особље за ову област.

20.2 Улазни подаци

Узимајући у обзир релацију за прорачун уштеда енергије, неопходно је располагати информацијама о броју инсталираних мјера, те вриједност обавезних података датих у табели 20.1 како би се дошло до вриједности уштеда енергије.

Табела 20.1. Преглед улазних података за мјеру увођења система управљања енергијом

Ознака	Параметар	Јединица	Извори података
FEC_{el}	Укупна потрошња електричне енергије у компанији у задњој години прије увођења система управљања енергијом	$\frac{kWh}{год}$	Стварна вриједност
r_{el}	Фактор уштеде електричне енергије услед увођења система управљања енергијом	—	Стварна/референтна вриједност
FEC_h	Укупна потрошња топлотне енергије у компанији у задњој години прије увођења система управљања енергијом	$\frac{kWh}{год}$	Стварна вриједност
r_h	Фактор уштеде топлотне енергије услед увођења система управљања енергијом	—	Стварна/референтна вриједност

20.3 Референтне вриједности

Препорука је увијек користити стварне вриједности потрошње енергије прије и послје имплементације мјере, али у случају недостатка неких података потребно је одредити референтне вриједности.

20.3.1 Укупна потрошња електричне или топлотне енергије у задњој години прије увођења система управљања енергијом

Препорука је да се за одређивање ове вриједности користе стварни подаци добивени на основу проведених мјерења потрошње енергије у разматраном периоду.

20.3.2 Фактор уштеде електричне или топлотне енергије

За одређивање ових вриједности потребно је користити резултате добијене кроз емпиријске обрасце за подручје БиХ.

20.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као посљедица провођења мјере замјене постојећих или куповине нових возила може се одредити помоћу израза

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисије CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор, према Табели 1.7

20.5 Животни вијек мјере

Препоручена вриједност животног вијека ове мјере је 5 година.

21. Кампање подизања свијести о ЕЕ (M21)

Примјена ове мјере заснива се на подизању свијести и provedби кампања које шире информације и поруке о енергијској ефикасности и уштеди енергије намијењене посебним заинтересованим групама. Циљ за подизање свијести и информативне кампање јесте да подстакну промјену понашања са утицајем на индивидуалне и организационе перцепције, приоритете и способности.

21.1 Метода прорачуна

Метода одређивања уштеда примјеном ове мјере дата је изразом:

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

Гдје је:

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
--------------------------------------	--------------------------------

$FEC_{per} \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупна годишња потрошња енергије по особи
S_Q	Фактор уштеде енергије примјеном ове мјере ЕЕ
n	Број особа у разматраној групи

21.2 Улазни подаци

Узимајући у обзир релацију за прорачун уштеда енергије, неходно је располагати информацијама о проведеним кампањама, те вриједност обавезних улазних података датих у табели 21.1 како би се дошло до вриједности уштеда енергије.

Табела 21.1. Преглед улазних података за мјеру подизања свијести о ЕЕ

Ознака	Параметар	Јединица	Извори података
FEC_{per}	Укупна годишња потрошња енергије по особи	$\frac{kWh}{год}$	Стварна/референтна вриједност
S_Q	Фактор уштеде енергије примјеном ове мјере ЕЕ	$\frac{kWh}{год}$	Стварна/референтна вриједност
n	Број особа у разматраној групи	—	Стварна вриједност

21.3 Референтне вриједности

Препорука је увијек користити стварне вриједности потрошње енергије прије и послје имплементације мјере, али у случају недостатка неких података потребно је одредити референтне вриједности.

21.3.1 Просјечна потрошња енергије разматране специфичне групе или појединца

Укупна потрошња енергије за електричну и топлотну енергију може се одредити на основу државног енергијског биланса, од испоручиоца енергије или одређених емпиријских образаца.

21.3.2 Фактор уштеде енергије

Максимална уштеда од ове мјере износи 1-2 % од просјечне потрошње енергије по особи. Вриједност ове апроксимације је висока и треба напоменути да уштеде пуно зависе од квалитета информативне кампање и с тога се не могу генерализовати.

21.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као последица провођења мјере замјене постојећих или куповине нових возила може се одредити помоћу израза:

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

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{год} \right)$	Смањење емисије CO ₂
$e \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Емисиони фактор, према Табели 1.7

21.5 Животни вијек мјере

Препоручена вриједност животног вијека ове мјере је 2 године.

22. Замјена постојећих и набавка нових, ефикаснијих возила (Т1)

Ова мјера ЕЕ односи се на прорачун уштеда енергије у случају замјене или набавке нових возила у јединицама локалне самоуправе, државним органима и компанијама. Јединична уштеда енергије одређује се као производ разлике просјечне потрошње горива по јединици дужине (100 km) прије и послје провођења предметне мјере и просјечног годишњег растојања које пређе возило.

22.1 Метода прорачуна

Код ове мјере, која даје начин одређивања уштеда приликом замјене или куповине нових енергијски ефикаснијих возила, разликују се два типична случаја:

- Замјена старих возила новим ефикаснијим возилима. У овом случају прорачун се заснива на разлици потрошње горива старих и нових возила, помноженој са просјечном годишњом километражом и бројем замијењених аутомобила. Примјер за овај случај је замјена старих бензинских или дизел возила са новим возилима која користе бензин, дизел, ТНГ, ЦНГ, електричну енергију или хибридни погон. Уколико се ради о преправкама возила, прорачун је идентичан.
- Набавка нових енергијски ефикаснијих возила. У овом случају уштеде се рачунају на основу разлике између јединичне потрошње горива референтног возила и новог возила, помноженој са просјечном годишњом километражом и бројем аутомобила планираних набавком. Примјер за овај случај је куповина нових возила која користе бензин, дизел, ТНГ, СНГ, електричну енергију или хибридни погон.

Прорачун уштеда енергије за оба случаја дат је изразом:

$$FES = (FC_{прије} \cdot f_{C_{прије}} - FC_{послије} \cdot f_{C_{послије}}) \cdot D \cdot n$$

Гдје је

$FES \left(\frac{kWh}{год} \right)$	Укупне годишње уштеде енергије
$FC_{прије}$	Потрошња горива старих возила
$FC_{послије}$	Потрошња горива нових возила
$f_{C_{прије}}$	Фактор конверзије потрошње горива у потрошњу енергије старих возила
$f_{C_{послије}}$	Фактор конверзије потрошње горива у потрошњу енергије нових возила
D	Просјечно растојање које возило пређе годишње
n	Број замијењених или нових возила у оквиру пројекта ЕЕ

22.2 Улазни подаци

Узимајући у обзир релацију за прорачун уштеда енергије, неходно је располагати информацијом о просјечној потрошњи горива старог и новог возила, као и њиховој просјечној годишњој километражи. У случају набавке новог енергички ефикаснијег возила, потребно је посједовати информацију о погонском гориву, као и његовој просјечној потрошњи. У табели 22.1 дат је преглед улазних података за провођење мјере ЕЕ.

Табела 22.1. Преглед улазних података за мјеру замјене постојећих и набавке нових, ефикаснијих возила

Ознака	Параметар	Јединица	Извори података
n	Број замијењених или набављених нових возила	-	Стварна вриједност
$FC_{\text{прије}}$	Просјечна потрошња горива старих возила	l/100 km или kg/100 km	Стварна/референтна вриједност
$FC_{\text{послије}}$	Просјечна потрошња горива нових возила	l/100 km или kg/100 km	Стварна/референтна вриједност
$f_{c_{\text{прије}}}$	Фактор конверзије потрошње горива у потрошњу енергије старих возила	kWh/l или kWh/kg	Стварна/референтна вриједност
$f_{c_{\text{послије}}}$	Фактор конверзије потрошње горива у потрошњу енергије нових возила	kWh/l или kWh/kg	Стварна/референтна вриједност
D	Просјечно растојање које возило пређе годишње	km/год	Стварна/референтна вриједност

22.3 Референтне вриједности

Препорука је увијек користити стварне вриједности потрошње прије и послје имплементације мјере, али у случају недостатка неких података потребно је одредити референтне вриједности.

22.3.1 Потрошња горива и фактор конверзије

За случај анализе мјере набавке нових енергички ефикаснијих возила, за вриједности $FC_{\text{прије}}$ и $FC_{\text{послије}}$ узимају се референтне вриједности у зависности о којој врсти возила се ради. Приликом набавке нових електричних или хибриднијих возила као референтни податак користи се податак о потрошњи горива за бензински аутомобил, за $FC_{\text{прије}}$ и $FC_{\text{послије}}$ респективно.

Табела 22.2. Преглед референтних вриједности за Параметар потрошње горива возила у зависности од врсте горива које користе

Врста горива	Аутомобил	Лако теретно возило	Аутобус	Камион	Мотоцикл
Вензин (l/100 km)	7,1	15,1	-	-	4
Дизел (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	-

Табела 22.3. Преглед референтних вриједности за Параметар потрошње горива возила у зависности од врсте горива које користе

Врста горива	Основна јединица	MJ	kWh
Вензин	l	34,42	9,56
Дизел	l	36,09	10,03
TNG	l	25,98	7,22
CNG	1 kg	47,88	13,3

22.3.2 Просјечно растојање које возило пређе годишње

Референтне вриједности за просјечно растојање које возило пређе током године су дате у табели 22.4.

Табела 22.4. Преглед референтних вриједности за Параметар просјечног растојања које возила пређе годишње

Тип возила	D (km/год)
Аутомобил (бензин)	10.000
Аутомобил (дизел)	16.500
Лако теретно возило	18.000
Аутобус	54.500
Камион	34.500
Мотоцикл	6.000

22.4 Смањење емисије CO₂

Годишње смањење емисије CO₂ као посљедица провођења мјере замјене постојећих или куповине нових возила може се одредити помоћу израза

$$E_{CO_2} = \frac{e_{\text{прије}} \cdot FC_{\text{прије}} \cdot f_{c_{\text{прије}}} - e_{\text{послије}} \cdot FC_{\text{послије}} \cdot f_{c_{\text{послије}}}}{1000} \cdot D$$

Гдје је:

$E_{CO_2} \left(\frac{t}{\text{год}} \right)$	Смањење емисије CO ₂
$e_{\text{прије}} \left(\frac{kgCO_2}{kWh} \right)$	Емисијски фактор за гориво које троши старо возило (према табели 1.7)
$e_{\text{послије}} \left(\frac{kgCO_2}{kWh} \right)$	Емисијски фактор за гориво које троши ново возило (према табели 1.7)

22.5 Животни вијек мјере

Животни вијек мјере замјене или куповине нових ефикаснијих возила је 8 година (100.000 km).

Прилог 2

Компонента 3 – Потрошња енергије са Методологијом системског управљања енергијом

1. Увод

Овом Методологијом описују се процедуре управљања енергијом, наводе се особе у систему и дефинишу њихова задужења.

1.1. Дефиниција управљања енергијом

Управљање енергијом је праћење и анализирање потрошње енергије, провођење енергијских аудита, енергијска сертификација зграда, провођење мјера енергијске ефикасности, успостављање и вођење Информационог система енергијске ефикасности Федерације Босне и Херцеговине (у даљем тексту: ИСЕЕ).

Овим Прилогом, односно Компонентом 3 - Потрошња енергије се дефинира процес континуираног управљања трошковима употребе енергије, те надзор ефикасне потрошње енергије унутар неке цјелине (зграде, фабрике, болнице, система водоснабјевања итд.), с циљем смањења трошкова потрошње уз постизање или задржавање степена комфора корисника исте цјелине.

Управљање енергијом даје одговоре на сљедећа питања:

- Који енергенти се троше?
 - Који енергенти се троше (електрична енергија, природни глин, лаживо уље, обновљиви извори енергије, чврста горива као угља и дрва, вода)?
 - Који је утицај тих енергената на околиш?
- Колико се енергената троши?
 - Колико се енергената и воде у згради троши?
 - Колико се енергената и воде у индустријском постројењу троши?
 - Колико енергије се производи у индустријском постројењу за сопствене потребе?
 - Који је трошак енергената и воде?
 - Која је референтна потрошња?
- Гдје се енергија троши?
 - На којим се зградама/системима енергија троши?
- Када се енергија троши?
 - У које доба дана, седмице или године се енергија/вода троши више, а у којима мање?
- Ко је задужен за управљање енергијом?
 - Како је организирано праћење потрошње?
 - Ко анализира потрошњу и трошкове?
 - Ко кога извјештава?
 - Ко доноси одлуке?
- Како се управља енергијом?
 - Ко планира и проводи мјере енергијске ефикасности?

1.2. Циљеви управљања енергијом

Основни циљ управљања енергијом је смањење потрошње енергената и воде, а тиме смањење трошкова кориштења енергије и штетног утицаја на околиш, а да услови кориштења и комфора остану најмање на истом нивоу. У случају индустријског постројења циљ управљања енергијом је минимизирати трошкове енергије, еквивалентне емисије CO₂, без негативног утицаја на квалитет или ниво производње.

Увођење управљања енергијом у јавном сектору има и промотивну улогу, јер показује приватном сектору, с једне стране бригу о јавним ресурсима, а с друге стране успоставља методе и системе који се накнадно могу примијенити и у приватном и осталим секторима.

1.3. Систем за управљање енергијом (СУЕ)

У складу са Законом о енергијској ефикасности у Федерацији Босне и Херцеговине (у даљем тексту: Закон) Фонд за заштиту околиша Федерације БиХ (у даљем тексту: Фонд) успоставља, води и одржава ИСЕЕ. У складу са Правилником ИСЕЕ, Систем за управљање енергијом (СУЕ) дефинисан је као обавезан алат за управљање енергијом.

СУЕ се састоји од двије функционалне цјелине: базе података и апликације. Приликом креирања појединих ЕТЦ-а у СУЕ, сваком ЕТЦ-у додјељује се јединствени код – СУЕ шифра.

Структура СУЕ шифре БА-xxxxx-уууу-зз-ww:

- БА – Ознака државе, два текстуална мјеста
- xxxxx – Поштански број мјеста, пет нумеричких мјеста (00001-99999)
- уууу – Редни број ЕТЦ-а у бази података, додијељен аутоматски на поједини поштански број, четири нумеричка мјеста (0001-9999)

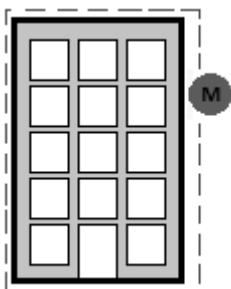
- 33 – Опис ЕТЦ-а:
- Комплекс, једно нумеричко мјесто, завршава с нулом (-0)
- Слободностојеће зграде, два нумеричка мјеста (-1, ..., -99)
- ww – Дио поједине зграде, два текстуална мјеста (-А, ..., -33)

1.3.1. Врсте ЕТЦ-а у СУЕ-у

Енергетски трошковни центар (ЕТЦ) је функционална цјелина за коју је могуће мјерити припадајућу потрошњу енергије и/или воде, те параметре који на њу утичу, а односи се на комплексе зграда, појединачне зграде, дијелове зграда и јавну расвјету. ЕТЦ је потребно дефинисати на начин да је могуће тачно измјерити (квантификирати) све карактеристичне величине које утичу на потрошњу енергије, као и саму потрошњу енергије. За мјерење потрошње у ЕТЦ-у увијек се препоручује кориштење обрачунских мјерних мјеста инсталираних од стране дистрибутера, осим уколико услови на терену или потребе корисника то захтијевају за поједине ЕТЦ-е, могу се инсталирати додатна бројила (контролна бројила) којима се мјере потребне величине. У случају индустријских постројења и/или великих потрошача енергије, ЕТЦ се може дефинисати и као бројило за произведену енергију у систему, уколико постројење производи енергију за сопствене потребе.

ЕТЦ као слободностојећа зграда/систем – граница посматраног обухвата читаву једну зграду, индустријско постројење, систем водоснабјевања и сл. Подаци о потрошњи енергије и воде преузимају се с мјерних мјеста која су постављена од стране добављача енергената и воде, а која обухватају дефинисани ЕТЦ.

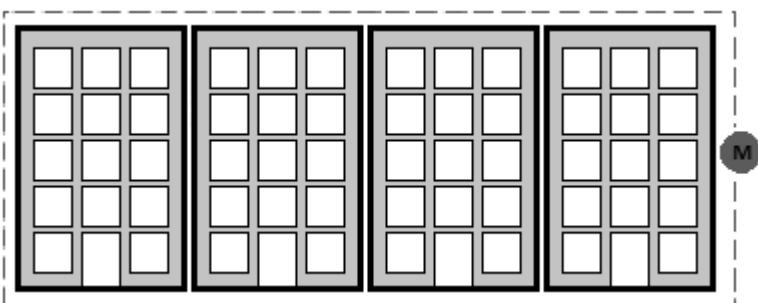
Ова врста ЕТЦ-а у СУЕ-у има јединствену СУЕ шифру облика: БА-xxxxx-уууу-33, као нпр. БА-70101-0001-1.



Слика 1. ЕТЦ као слободностојећа зграда/систем

ЕТЦ као комплекс зграда/објеката – све зграде/објекти које имају барем једно заједничко мјерно мјесто гдје није могуће мјерење потрошње за сваку поједину зграду/објекат унутар комплекса. Границе посматраног система обухватају више зграда или објеката које су спојене на заједничку енергетску и/или водоводну мрежу. Оно што се препоручује у оваквим случајевима је анализа потрошње комплекса посматраног као јединствене цјелине. Често је таква анализа недовољно тачна, те се за случајеве комплекса предлаже уградња додатних контролних бројила тј. раздвајање комплекса на више самосталних ЕТЦ-а. Циљ је омогућити квалитетнију анализу потрошње, по могућности за сваку поједину зграду или чак за битне дијелове зграда/објеката унутар комплекса. За комплексе зграда/објеката могуће је и да, уз заједничко бројило за један од енергената, за цијели комплекс постоји и више појединачних бројила за друге енергенте који су развојени по појединим зградама/објектима. У том случају, уколико се анализира цијели комплекс, потребно је за енергент који се мјери по појединим зградама сумирати на обухват комплекса, те тада започети анализу. Поједине зграде или објекти унутар комплекса такођер се дефинишу као врста ЕТЦ-а.

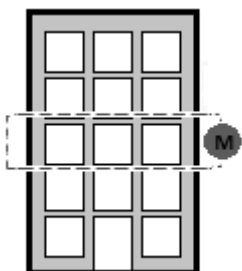
ЕТЦ као комплекс зграда/објеката у СУЕ-у има јединствену СУЕ шифру облика: БА-xxxxx-уууу-33, нпр. БА-74000-0016-0. Поједине зграде/објекти унутар комплекса имају СУЕ шифре: БА-74000-0016-1 БА-74000-0016-2 (уколико комплекс има двије зграде/објекта).



Слика 2. ЕТЦ као комплекс зграда/објеката

ЕТЦ као дио зграде/објекта – граница посматраног система обухвата дио зграде или објекта (на примјер у случају зграде, један спрат зграде, или у случају индустријског постројења једна производна ћелија) који се дефинише као ЕТЦ. У пракси ситуација најчешће представља проблем приликом анализе јер у већини случајева не постоје инсталирана индивидуална појединачна бројила којим се мјери потрошња предметног ЕТЦ-а.

ЕТЦ као дио зграде/објекта у СУЕ-у има јединствену СУЕ шифру облика: БА-xxxxx-уууу-33-ww, нпр. БА-70101-0008-1-А.



Слика 3. ЕТЦ као дио зграде/објекта

1.3.2. Корисничке улоге у СУЕ

Улоге у СУЕ-у додјељује Фонд на начин како је описано у поглављу 2. *Активности управљања енергијом*. Улоге се додјељују учесницима у систему управљања енергијом и другим особама којима су потребни подаци из СУЕ-а, на захтјев.

Корисничке улоге за СУЕ:

- **Администратор система (АС)** – улога која није споменута унутар Правилника ИСЕЕ, а коју у СУЕ имају запосленици Фонда; улога обухвата осигуравање функционисања система, додавање нових функција у СУЕ, креирање базе података објеката и корисника и додјелу доступности података над објектима другим корисницима.
- **Енергијски менаџер координатор (ЕМ-К)** – улога у СУЕ која је у складу са одговорностима које имају енергијски менаџери координатори у оквиру ИСЕЕ на нивоу јединица локалне самоуправе (у даљем тексту: ЈЛС), кантона и Федерације, а која је намијењена ЕЕ тимовима крајњих корисника; одговорна за надгледање, анализу и извјештавање већег броја ЕТЦ-ова. Улогу додјељује АС након едукације и заводи у Регистар корисника.
- **Енергијски менаџер (ЕМ)** – улога у СУЕ која је у складу са одговорностима које имају енергијски менаџери у оквиру ИСЕЕ на нивоу ресурса, великог потрошача, оператора дистрибутивног система, дистрибутера енергената и снабдјевача енергијом, те једне или више/комплекс нестамбених зграда/објеката с корисном површином већом од 15.000 м² са сложеним термотехничким системом, која намијењена водитељима ЕЕ тимова или појединих објеката; одговорна за унос, надгледање и извјештавање већег броја ЕТЦ-ова. Улогу додјељује АС након едукације и заводи у Регистар корисника.
- **Енергијски сарадник/Корисник (ЕС/К)** – улога корисничког окружења у СУЕ намијењена енергијским сарадницима у оквиру ИСЕЕ за поједине ЕТЦ-ове; одговорна за унос, надгледање, анализу и извјештавање с мањег броја ЕТЦ-ова. Улогу додјељује АС након едукације и заводи у Регистар корисника.
- **Гост (Г)** – редуцирана улога корисничког окружења намијењена корисницима који желе увид у потрошњу појединих ЕТЦ-ова, намијењена за надгледање и анализу мањег броја ЕТЦ-ова. Улогу додјељује АС и заводи у Регистар корисника.

Улога Госта додјељује се на захтјев одговорне особе или трећим особама којима су потребни подаци из СУЕ-а, а сами немају функционалности додавања и мијењања података у СУЕ-у.

1.4. Сврха јединствене методологије управљања енергијом

Јединствена методологија управљања енергијом кроз СУЕ даје корисницима који управљају ресурсима референтне податке потребне за стратешке одлуке на основу којих је могуће:

- Процијенити будуће трошкове не само енергената, него и опћенито ресурса за обављање дјелатности;
- Процијенити потенцијале рационализације кориштења зграда/система;
- Процијенити потенцијале рационализације у индустрији;
- На основу компаративне анализе података дефинисати показатеље потрошње и трошкова енергената и воде;
- Дефинисати инвестицијске потенцијале.

2. Активности управљања енергијом

Активности управљања енергијом су:

- Дефинисање структуре управљања енергијом;
- Редовно праћење и анализа;
- Извјештавање заинтересираних страна у систему;
- Планирање и provedба мјера.

2.1. Структура управљања енергијом

У систему управљања енергијом дефинисани су:

- Федерално министарство енергије, рударства и индустрије
- Фонд за заштиту околиша ФБиХ
- Одговорна особа
- Именована особа
- Енергијски менаџер координатор
- Енергијски менаџер
- Енергијски сарадник

2.2. Министарство

Министарство задужено за управљање енергијом у јавном сектору, према Закону о енергијској ефикасности у Федерацији Босне и Херцеговине, је Федерално министарство енергије, рударства и индустрије (у даљем тексту: Министарство).

2.3. Фонд за заштиту околиша ФБиХ

У Фонду дјелује тим за енергијску ефикасност за управљање енергијом који има задаће:

- Управљање, одржавање и унапрјеђивање Система за управљање енергијом (СУЕ) и/или независних програмских модула/скрипти за релевантне прорачуне, обраду података, визуализацију и извјештавање;
- Администрирање корисника и додјеливање доступности подацима у СУЕ-у;
- Имплементирање нових функционалности СУЕ-а кроз обављање улоге *Администратора система* и/или имплементирање скрипти за имплементацију нових функционалности, а који се односе на релевантне прорачуне, обраду података, визуализацију и извјештавање;
- Извјештавање Министарства о потрошњи енергије и воде, степену имплементације управљања енергијом и показатељима потрошње енергената и воде;
- Одређивање референтне потрошње и потрошње за поједине секторе и групе корисника на основу података из СУЕ;
- Оцјена учинка проведених мјера на основу података о потрошњи из СУЕ-а узимајући у обзир климатско поравнање;
- Промоција и едукација управљања енергијом.

Улоге Администратора система у СУЕ-у:

- Геоадминистрација – управљање матичним корисницима, врстама објеката, географским поставкама, метеоролошким подацима, преводима, шифрарницима;
- Енергоадминистрација – управљање добављачима, групама рачуна појединих добављача, енергентима, појединим ставкама и коефицијентима, техничким поставкама енергетских система и сл;
- Дизајн – системски параметри, освјетавање метаподатака;
- Корисници – управљање базом корисника, уређивање, додјеливање доступности подацима, праћење активности, уређивање улога;
- Објекти – уређивање мјерних мјеста, креирање јавних филтера;
- Развој система – основно и адаптивно одржавање система.

2.4. Одговорна особа

Одговорна особа нема задаћу у хијерархији управљања енергијом, али је нужно да подржи имплементацију управљања енергијом.

У СУЕ одговорна особа је одговорна особа тог правног лица: премијер, министар, директор, предсједник, начелник ЈЛС и сл.

Одговорна особа има задаћу успоставити и одржавати активности система управљања енергијом унутар своје надлежности.

Задаће одговорне особе су:

- Хијерархијска организација система, одређивање броја, распореда и задужења особа у систему;
- Дефинисање комуникацијских канала унутар система;
- Осигуравање људских и техничких ресурса за обављање активности.

Одговорној особи администратор система на захтјев додјељује функцију госта у СУЕ-у.

2.5. Енергијски менаџер координатор

Именује се на нивоу власти: јединице локалне самоуправе, влада кантона, Владе Федерације/Службе за заједничке послове органа и тијела Федерације БиХ.

Улога *енергијског менаџера координатора*, из оквира своје надлежности, у СУЕ-у:

- успостављање организационе шеме управљања енергијом у оквиру своје надлежности, према Прилогу 5 Правилника ИСЕЕ;
- анализа и извјештавање – анализе кроз предефинисане мастер филтере, модуле статистике, извјештавања, графичке и табличне анализе унутар СУЕ-а и осталих апликација;
- извјештавање Фонда/*администратора система* на годишњем или полугодишњем нивоу о:
 - сумарном статусу праћења потрошње на свим мјерним мјестима у СУЕ-у из оквира своје надлежности (предефинисани извјештаји по објекту/етикети/кориснику у СУЕ-у);
 - проведеним енергијским прегледима и израђеним енергијским сертификатима на објектима за које је задужен;
 - свим проведеним мјерама повећања енергијске ефикасности унесенима у Систем за мониторинг и верификацију уштеда енергије (СмиВ) и СУЕ (датум проведбе) на објектима за које је задужен, уколико у организационој шеми управљања енергијом нема именованих енергијских менаџера;
 - именованим корисницима по појединим објектима.
- извјештавање Фонда/*администратора система* о битним промјенама везанима за мјерна мјеста (замјена бројила, промјена опскрбљивача/добављача енергената и воде, додавање контролног бројила), у року 15 дана након промјене.

2.6. Енергијски менаџер

Број и распоред енергијских менаџера одређује енергијски менаџер координатор, према организационој шеми управљања енергијом и у договору с Фондом.

Број и распоред енергијских менаџера прати организациону структуру правног лица и сложеност техничких система у зградама/објектима над којима је власник или корисник.

Број и распоред енергијских менаџера такође прати организациону структуру и сложеност техничких система и код великих потрошача и дистрибутера.

Енергијски менаџер потребан је за једну или више зграда/објеката с корисном површином већом од 15.000 m² са сложеним термотехничким системом. Примјер: клинички центри, кампуси, индустријска постројења, итд.

Обавезе *енергијског менаџера*:

- координирање и контрола рада енергијских сарадника;

- стварање услова за праћење потрошње за енергијске сараднике;
- анализа прикупљених података ради уочавања аномалија у систему;
- предлагање мјера повећања енергијске ефикасности и смањења потрошње и трошкова;
- предлагање мјера повећања енергијске ефикасности и употребе ОиЕ, предвиђање инвестицијских трошкова, те идентифицирање потенцијалних извора финансирања;
- унос података, за носиоце података из чланова 11., 12. и 13. о реализованим мјерама енергијске ефикасности у СМиВ;
- праћење регулативе везане за управљање енергијом, акциони планови, сертификарање, прегледи;
- дефинисање плана provedбе мјера енергијске ефикасности, пријава истих Фонду и Министарству једном годишње кориштењем предефинисаних извјештаја у СУЕ-у или израдом засебних извјештаја;
- пружање информација о могућностима финансирања провођења законских обавеза везаних за управљање енергијом попут енергијских прегледа, сертификата, именовања одговорних особа, осигуравање информатичке опреме;
- едуцирање о енергијској ефикасности (усавршавање).

Енергијском менаџеру Фонд након едукације додјељује корисничку улогу *енергијског менаџера* у СУЕ-у.

2.7. Енергијски сарадник

Број и распоред енергијских сарадника одређује енергијски менаџер или енергијски менаџер координатор, према организационој шеми управљања енергијом.

Број и распоред енергијских сарадника прати организациону структуру правног лица и сложеност техничких система у зградама/објектима над којима је власник или корисник.

Препорука: енергијски сарадник потребан је за до 30 мјерних мјеста (или 10 ЕТЦ-а). Примјер: дјечји вртић, основне и припадајуће подручне школе.

Обавезе *енергијског сарадника*:

- унос података и праћење потрошње енергије и воде на мјерним мјестима за која је задужен, на нивоу објекта/комплекса објеката/јавне расвјете и сл.;
- праћење свих параметара који имају утицај на потрошњу енергената и воде (вањска овојница, технички системи, режими кориштења и сл.);
- анализа прикупљених података ради уочавања аномалија у систему;
- предлагање мјера повећања енергијске ефикасности и смањења потрошње и трошкова;
- извјештавање надлежног енергијског менаџера или енергијског менаџера координатора.

Енергијском сараднику Фонд, након едукације, додјељује улогу корисника у СУЕ-у.

Улога енергијског сарадника у СУЕ-у:

- Објекти – унос основних података о објекту; опћи, енергијски, конструкцијски подаци, енергијски сертификати/прегледи, јавна расвјета;
- Праћење – једномјесечна анализа изравно уписаних рачуна, седмични унос стања мјерних мјеста, контрола рада уређаја за даљинско мјерење (сатна потрошња) – за сва мјерна мјеста за која је задужен;
- Анализа и извјештавање – испуњавање обавеза Енергијског сарадника кроз предефинисане мастер филтере, модуле статистике, извјештавања, графичке и табличне анализе унутар СУЕ-а и осталих апликација.

Енергијски сарадник извјештава *енергијског менаџера* односно (уколико у систему управљања енергијом нема енергијског менаџера) *енергијског менаџера координатора* о уписаности и исправности свих рачуна претходне године мјерних мјеста за које прати потрошњу, најкасније до краја фебруара текуће године.

Извјештај садржи следеће:

- Информације о свим промјенама параметара који имају утицај на потрошњу енергената и воде, одмах по наступу промјена; односи се на промјене на вањској овојници, промјене у техничким системима, промјене у режиму кориштења.
- Уколико се на мјерном мјесту за које је енергијски сарадник/корисник задужен догоди промјена потрошње већа од 30% у односу на референтни период, одмах по уочавању промјене; промјене успоређивати с прошлим периодима на дневној, седмичној, мјесечној, сезонској разини.
- Информације о унесеном датуму provedбе мјере повећања енергијске ефикасности унесене у СУЕ у модул енергијски сертификати зграда.

2.8. Праћење и анализа потрошње

У сврху праћења и анализе потрошње енергије и воде сви носиоци података из члана 10. став (1) Правилника ИСБЕ дужни су извршити пријаву Фонду свих објеката из своје надлежности и објеката које користе, те именованих особа у складу са задужењима. Пријава се врши на адресу Фонда писменим или електронским путем у року од 30 дана од дана ступања на снагу Правилника ИСБЕ. Обрасци за пријаву доступни су на интернет страници Фонда и ИСБЕ.

2.8.1 У јавним зградама

Праћење и анализа потрошње је основна активност у управљању енергијом.

Потрошња се прати и анализира за свако мјерно мјесто енергената или воде у згради и за сваку зграду засебно.

Нужно је да је за свако мјерно мјесто потрошње енергената или воде задужена особа за праћење и анализу. Једна особа може пратити и анализирати потрошњу за више ЕТЦ-ова.

Праћење и анализа потрошње се проводи на три начина:

- Мјесечно праћење потрошње
- Седмично праћење потрошње
- Сатно праћење потрошње

Мјесечно праћење потрошње

Мјесечно праћење потрошње односи се на контролу потрошње енергената и воде путем изданих рачуна од дистрибутера и/или опскрбљивача енергијом за свако мјерно мјесто.

Потрошњу и трошкове је потребно успоредити:

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

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

Ако дистрибутер и/или опскрбљивач рачуне издају у раздобљу краћем или дужем од једног мјесеца, праћење потрошње по тако изданим рачунима се такођер сматра мјесечним праћењем потрошње.

Мјесечно праћење потрошње односи се на мјесечни унос података с рачуна изданих од стране дистрибутера и/или опскрбљивача у СУЕ (модул *Рачуни*, окружење *Преглед уписаности рачуна*) на одговарајућа мјерна мјеста с придруженим дистрибутером/опскрбљивачем. Рачуни се у СУЕ могу уписивати изравним уписом од стране дистрибутера и/или опскрбљивача, те ручним уносом података с рачуна од стране *енергијског сарадника, енергијског менаџера координатора/енергијског менаџера или администратора система*.

Седмично праћење потрошње

Седмично праћење потрошње односи се на контролу потрошње енергената читавањем и записивањем стања бројила у СУЕ; једном, два пута или више пута седмично (модул *Очитања*).

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 провођења мјера повећања енергијске ефикасности и смањења трошкова за енергенте и воду бољим одабиром тарифног модела откупа енергената и/или управљањем потрошачима.

Овисно о режиму кориштења зграде седмично праћење потрошње се проводи:

- Понедељком ујутро у 8 сати и петком поподне 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 оптерећења. Нужно је дефинисати потрошаче на којима се енергенти или вода троше и када се зграда не користи;
- Понедељком ујутро у 8 сати за зграде које се користе у једнаком или приближном режиму кориштења;
- Седмично праћење потрошње се може организирати и другачијим терминским распоредом ако корисник или управитељ зграде процијени да је то потребно.

За сваку зону зграде с 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 читавањем стања контролних бројила.

Сатно праћење потрошње

Сатно праћење потрошње односи се на читавање и упис стања бројача мјерних уређаја енергената и воде у СУЕ путем уређаја за даљинско мјерење потрошње, на сатној разини (спајање преко параметара *Мјерила и добављачи* и уписивање у модул *Очитања*).

Подаци се из система даљинског мјерења достављају у СУЕ према *Упутима о слању даљинског мјерења и рачуна*.

На ЕТЦ-има с организованим сатним праћењем потрошње није потребно организирати седмични режим праћења потрошње, али је *енергијски сарадник/корисник* дужан барем једном седмично провјеравати уписане податке.

2.8.2. У индустријским постројењима/великим потрошачима

Праћење и анализа потрошње је основна активност у управљању енергијом у индустријским постројењима. Потрошња се прати и анализира за свако мјерно мјесто енергента или воде у индустријском постројењу. 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 ЕТЦ-ова.

Фонд на основу података од стране крајњег корисника креира објекат или комплекс објеката индустријског постројења у СУЕ-у, уноси основне податке о индустријском постројењу како слиједи:

- Назив индустријског постројења/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 уносе по мјерном мјесту су сљедећи:

- Мјерно мјесто (ЕТЦ) за утрошену енергију

За сваки енергент који се користи у индустријском постројењу Администратор система креира мјерна мјеста. Крајњи корисник, тј. енергијски менаџер испред индустријског постројења/великог потрошача дужан је уносити укупан износ потрошене енергије у датој календарској години.

- Мјерно мјесто (ЕТЦ) за произведену енергију

За сваки енергент који се произведе у индустријском постројењу или помоћном објекту администратор система креира мјерна мјеста. Крајњи корисник, тј. енергијски менаџер уноси укупан износ произведене енергије у датој календарској години.

- Мјерно мјесто (ЕТЦ) за производни излаз

Обзиром да се у индустријским постројењима/објектима највише енергије троши због производног процеса потребно је довести у везу производни излаз (количина произведених јединица, нпр. тона челика, површина произведених прозора, м³ дрвне грађе 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 перформанси (ЕнПИ). Највећи проблем приликом уноса производног излаза јесте да у већини случајева производна постројења производе палету производа. У том случају потребно је свести годишњу комбинацију произведених количина на једну, статистички мјеравну количину, или као производни излаз користити новчане вриједности произведених јединица.

2.8.3 У сектору јавних услуга (водоснабдијевање и јавна расвјета)

Поред водоснабдијевања и јавне расвјете, у складу са потребама и захтјевима за праћење потрошње енергије и у другим типовима јавних услуга адекватни модули информационог система се могу развити или проширити.

Постројења за водоснабдијевање

Праћење и анализа потрошње воде и енергије је основна активност у управљању енергијом у постројењима за водоснабдијевање. 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 ЕТЦ-ова.

У случају постројења за водоснабдијевање ЕТЦ се односи на мјерна мјеста пумпних станица. Потребно је да корисник/енергијски менаџер на мјесечном нивоу уноси податке по следећим мјерним мјестима:

- Мјерно мјесто за испоручену количину воде
- Корисник/енергијски менаџер уноси на мјесечном нивоу количину испоручене воде.

- Мјерно мјесто за утрошену електричну енергију

Ово мјерно мјесто се односи на електричну енергију која је утрошена на испоруку воде. Корисник/енергијски менаџер је дужан унијети податке о потрошњи електричне енергије на мјесечном нивоу.

Мјерна мјеста је потребно креирати за сваку пумпну станицу, односно за све пратеће системе који су у функцији предметног постројења за водоснабдијевање (нпр. постројење за кондиционирање воде).

На основу унесених података може се израчунати индекс енергијске ефикасности, тј. количина утрошене енергије по јединици испоручене воде. Такође, администратор система уноси податке по постројењу за водоснабдијевање како слиједи:

- Назив постројења/произвођача
- Адреса
- Корисна површина објекта/објеката
- Кантон
- Град/опћина
- Опис постројења са техничким подацима
- Контакт подаци одговорне особе

Јавна расвјета

Праћење и анализа потрошње енергије је основна активност у управљању енергијом за системе јавне расвјете. Систем јавне расвјете се креира као скуп ЕТЦ-ова. Потрошња се прати и анализира за свако мјерно мјесто електричне енергије система јавне расвјете.

Нужно је да је за цјелокупан систем јавне расвјете, која се састоји од једног или више мјерних мјеста електричне енергије задужена особа за праћење и анализу.

Администратор система на основу података од стране крајњег корисника/енергијског сарадника креира систем јавне расвјете у СУЕ-у са припадајућим мјерним мјестима електричне енергије. Поред мјерних мјеста, Администратор система уноси и остале податке, како слиједи:

- Назив опћине
- Адреса
- Контакт особа за јавну расвјету испред опћине
- Одговарајуће техничке податке о јавној расвјети
- Остале релевантне податке

2.8.4 Дистрибутери енергента, оператори дистрибутивних система и снабдјевачи енергије

Дистрибутери енергента, оператори дистрибутивних система и снабдјевачи енергије могу пратити и анализирати дистрибуцију енергије уносом адекватних података у СУЕ. Нужно је да сваки дистрибутер енергента, оператор дистрибутивних система и снабдјевач енергије има најмање једну задужену особу/енергијског менаџера за унос података, праћење и анализу испоручене енергије по структури крајњих потрошача, категорији и врсти потрошње на годишњем нивоу.

Енергијски менаџер задужен је за унос података о дистрибуираној енергији према крајњим потрошачима за одговарајућу календарску годину. У ту сврху администратор система креира мјерно мјесто за сваки појединачни енергент. Поред мјерног мјеста, администратор система уноси и једнократне податке о дистрибутеру енергента/оператора или снабдјевача енергијом као што су:

- Назив оператора/дистрибутера/снабдјевача
- Адреса
- Кантон
- Град/опћина
- Опис дјелатности/Опис постројења са техничким подацима
- Контакт подаци одговорне особе
- Остале релевантне податке

Горе наведене податке администратор система добија од одговорне особе.

3. Планирање, provedба и анализа мјера повећања енергијске ефикасности

Подаци унесени у СУЕ дају могућност учесницима у систему управљања енергијом дефинисање потенцијала и планирање повећања енергијске ефикасности.

3.1. Планирање мјера повећања енергијске ефикасности

Основа за планирање мјера повећања енергијске ефикасности је праћење потрошње којом се дефинишу критична мјеста и потенцијали побољшања.

Да би се дефинисало почетно стање, а накнадно била могућа валоризација учинка мјера, нужно је дефинисати почетне, односно, референтне услове.

Референтна потрошња енергије и/или воде је количина потрошене енергије и/или воде при референтним условима прије provedбе мјере за побољшање енергијске ефикасности, која се користи као основа за успоредбу у одређивању будућих уштеда енергије и/или воде.

Администратор система, енергијски менаџер координатор и проводитељ енергијског прегледа с одговарајућим приступом подацима у СУЕ-у, могу на основу података у СУЕ-у, предефинисаних филтера и извјештаја дизајнираног у ту сврху дефинисати референтну потрошњу енергената и воде.

Начела одабира референтне потрошње за поједини ЕТЦ:

- Референтна потрошња се одређује за свако мјерно мјесто засебно;
- Ако у потрошњи енергената или воде по мјерном мјесту у посљедње три године није било значајнијих одступања референтна потрошња је просјек потрошње у посљедње три године;
- Ако је у потрошњи енергената или воде по мјерном мјесту у посљедње три године било значајнијих одступања као референтна потрошња се може узети потрошња у једној години или просјечна потрошња више година у посљедњих 5 година кориштења зграде;
- Референтни трошак је умножак референтне потрошње с јединичним цијенама с посљедњег рачуна за енергент и воду за свако мјерно мјесто посебно.

Начело дефинисања референтне потрошње за групу објеката:

- На темељу података с рачуна за енергенте и воду, референтна потрошња одређује се као просјек потрошње посљедње три (3) године.

У сврху оцјене енергијског својства ЕТЦ-а важно је дефинисати базу и циљану потрошњу као:

- Потрошњу одабрану као почетно стање; описује затечени ниво енергијске ефикасности, односно стање без оптерећења – база потрошња.
- Потрошњу одабрану као реалан и достижан циљ; описује шта се жели постићи успоставом система за управљање енергијом – циљана потрошња.

3.2. Проведба мјера повећања енергијске ефикасности

На темељу референтне потрошње и планова повећања енергијске ефикасности на ЕТЦ-има дефинишу се мјере које се дијеле:

- Мјере побољшања енергијских карактеристика зграде;
- Мјере управљања енергијом.

3.2.1. Мјере побољшања енергијских карактеристика зграде

- Побољшање топлотних карактеристика вањске овојнице;
- Побољшање енергијских карактеристика система гријања простора;
- Побољшање енергијских карактеристика система хлађења простора;
- Побољшање енергијских карактеристика система вентилације и климатизације;
- Побољшање енергијских карактеристика система припреме потрошне топле воде;
- Побољшање енергијских карактеристика система потрошње електричне енергије – расвјета, уређаји и остали потрошачи;
- Побољшање енергијских карактеристика специфичних подсистема;
- Анализа могућности замјене енергента или кориштења обновљивих извора енергије за производњу топлотне и/или електричне енергије;
- Побољшање система регулације и управљања;
- Побољшање система водоснабјевања и потрошње енергије и воде.

3.2.2. Мјере управљања енергијом

- Едукацијске и промотивне активности;
- Успостава система праћења потрошње енергије и воде;
- Мјесечно праћење потрошње:
 - Седмично праћење потрошње;
 - Сатно праћење потрошње;
- Успостава система управљања потрошњом енергије:
 - Уговарање тарифних модела откупа енергената и воде;
 - Ревизија закупљених снага уређаја за откуп енергената и воде;
 - Динамика укључивања потрошача;
- Сукцесивна замјена потрошача енергената и воде ефикаснијим у оквиру редовитог одржавања.

3.3. Анализа мјера повећања енергијске ефикасности

Уштеде могу бити процијењене и мјерене. Мјерене уштеде се одређују CUSUM методом графичке анализе у СУЕ-у.

3.3.1. CUSUM метода графичке анализе у СУЕ-у

Верификација остварених уштеда обиљежава завршни корак у управљању енергијом, те имплементирању мјера енергијске ефикасности. За све проведене мјере потребно је измјерити, те прорачунати остварене уштеде како би се добио стваран утицај на потрошњу енергије у проматраном ЕТЦ-у. За вредновање остварених уштеда користи се метода CUSUM графа, односно анализа графом кумулативног збира. CUSUM граф користи неовисне варијабле о којима овиси потрошња енергије и воде. Верификација методом CUSUM графа проводи се према периодима читања бројила од стране добављача/опскрбљивача енергената који се једино сматрају релевантнима.

Кораци верификације:

- Дефинисање базе или референтне потрошње у овисности о независној варијабли.
Дефинише се година базе или референтне потрошње за што се користи Е-Т крива. Дефинише се и независна варијабла (вањска температура, гријана површина, степен-дан) која мора бити у овисности с потрошњом.
- Дефинисање режима потрошње и попутних једначина правца Е-Т криве (линеарна регресија).
Дефинише се љетни/зимски/пријелазни режим у овисности о неовисној варијабли (нпр. зимско раздобље за средње мјесечне вањске температуре мање од 16 °С и љетно раздобље за средње мјесечне вањске температуре веће од 16 °С). 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. Важно 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.

Период анализе – означава период читања потрошње енергије и неовисне варијабле.

Очитана потрошња [kWh] – означава потрошњу енергије према рачунима добивенима од стране добављача/опскрбљивача.

Претпостављена потрошња [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 базе године. Нумерички, уштеда је исказана негативном вриједношћу kWh, док се графички уштеда очитавана као удаљеност од тачке интереса на Y осе до нуле.

Приликом анализе потребно је обавезно навести ниво поузданости од 95% за нагиб правца и одсјечак једначине правца (линеарне регресије).

Примјер: Прати се потрошња топлотне енергије у овисности о вањској температури у раздобљу 2013. и 2014. године, с тим да је крајем 2013. године имплементирана мјера енергијске ефикасности. Жеља је верифицирати уштеде у 2014. години. Из Е-Т криве 2013. године рачунају се двије једначине правца, за љетно и зимско раздобље:

Зимско раздобље $E = a \cdot T + b$ [kWh], гдје је:

a – коефицијент смјера правца, односно нагиб правца

b – одсјечак који правац одређује на Y-оси, односно ординати

T – неовисна варијабла, у овом примјеру вањска температура

Љетно раздобље $E = 0$ [kWh]

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

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

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

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

4. Упуте за слање рачуна и читања даљинским путем у СУЕ (СУЕ REMOTE 2.0)

4.1. Преглед

Систем за енергијски манаџмент као базу података користи *Oracle*. Систем за даљинско слање читања бројила и рачуна ради на начин да се клијентска апликација *Data Supplier* (добављач енергената, рачуна, података о даљинским читањима) споји на *Oracle* схему која јој је додијелена те позивом *PL/SQL* процедура и функција шаље податке у систем.

Процедура слања података састоји се од следећих корака:

1. Спајање на *Oracle* базу
2. Ауторизација на систем за енергијски манаџмент
3. Слање података
 - Слање података о даљинским читањима
 - Слање података о рачунима
 - Слање података о ставкама рачуна

Слање података о даљинским читањима је независно од слања података о рачунима и ставкама рачуна.

4.2. Спајање на *Oracle* базу

Спајање на *Oracle* базу се договара с мрежним ИТ администратором који успоставља *VPN* конекцију или неку другу методу мрежног приступа *Oracle* серверу.

Администратор *Oracle*-а мора креирати *Oracle user*-а на којег ће се *Data Supplier* спајати. *Oracle user* мора добити грант на ролу *REMOTE_1*. Та ролу има *select* приступ на *VREMOTE_% view*ове и *execute* ролу на *remote* пакет.

Data Supplier ће на располагање добити *Oracle* схему с приступним подацима.

```
sqlplus datasupplier_oracle_user/password@oracledatabase
```

Након спајања на *Oracle* схему потребно је извршити ауторизацију на СУЕ систем за енергијски менаџмент.

4.3. Ауторизација на СУЕ систем

Систем је конципиран на начин да након што се клијентска апликација *DataSupplier*-а улогира на *Oracle*, мора додатно ауторизирати путем позива *PL/SQL* процедуре.

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

Након овога добива се право на слање и читање података с мјерних мјеста које су додијељени *Data Supplier*-у. Нпр.

```
select * from vremote_meters;
```

4.4. Слање података

Слање даљинских читања

Слање података се врши позивањем функције (не процедуре!) *remote.reading_send*:

Кратки примјер слања је сљедећи:

```
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;
```

Притом је потребно знати *METER_ID* мјерног мјеста у СУЕ систему те СУЕ шифру објекта на којем се мјерно мјесто налази. Повратна информација је *ID* читања додијељен (приликом примања података) у СУЕ-у.

Приликом слања читања морају се послати сви бројачи који се прате, док остали морају имати вриједност *null*!

БИТНА НАПОМЕНА: У случају слања читања које је већ унесено систем ће бацити ехцепцион, од добављача података се очекује да прате које су податке послали и да шаљу само нове податке. (У случају слања промјена, потребно је прво обрисати постојећи податак па послати нови.) Слање превелике количине већ посланих података непотребно оптерећује систем.

4.5. Слање рачуна

Рачуни се шаљу на начин да се прво позове процедура *bill_send_start* (нема параметара), након ње се једном зове *bill_send_header*, те више пута *bill_send_data* (ставке рачуна). На крају пописа ставки позива се *bill_send_commit* или *bill_send_rollback*, након чега слиједи поново *bill_send_start*.

Примјер слања:

```
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;
```

Прво је потребно ауторизирати се на систем, то је потребно направити само једном.

Прије слања сваког рачуна потребно је позвати процедуру билл_сенд_старт, она врши роллбацк било каквих отворених трансакција, те припрема неке варијабле за пријем рачуна и не садржи никакве параметре.

Процедура провјерава да ли је извршена ауторизација на систем.

Након тога се шаље заглавље рачуна те након ње се шаљу ставке једна по једна.

На крају посланих ставки позива се *bill_send_commit* који враћа *BILL_ID* новокреираног рачуна, којег је могуће видјети помоћу:

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

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

За наставак слања података о рачунима поновно се позива процедура *send_bill_start*.

5. Извјештај о годишњој потрошњи енергената и воде за јавни сектор

Извјештај се креира на основи заданих параметара у СУЕ-у.

Извјештај мора садржавати сљедеће параметре:

- Распон година – година тражена извјештајем – прошла година
- Година од – година за коју се извјештава

– Година до – година за коју се извјештава

Izвјештаји

Izвјештаји

Statistika

Parametri

Godišnji izvјештај o potrošnji energije i vode za objekat

Koristi referentne godine ili unesen raspon Odabrani raspon ▼

Godina od

Godina do

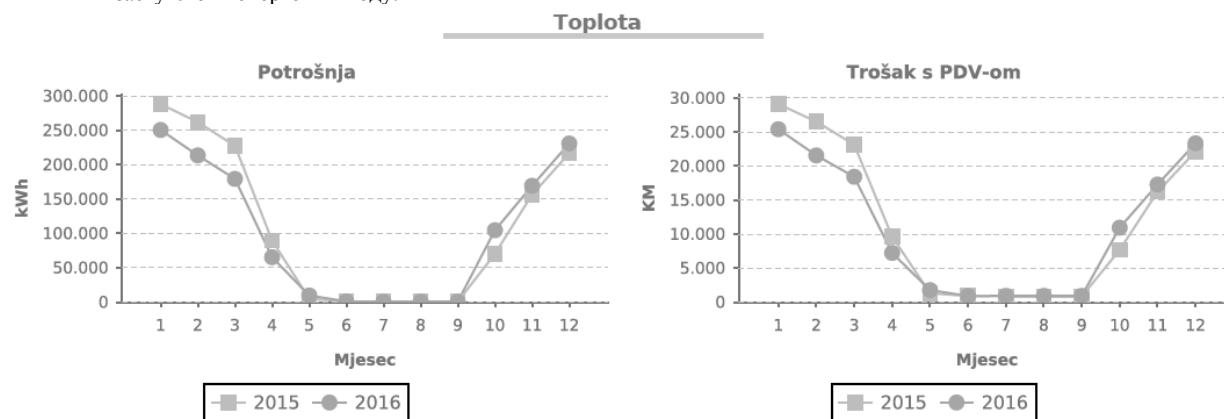
Prikaži popis objekata + ▼

Слика 1. Примјер одабира параметара за извјештавање у СУЕ-у.

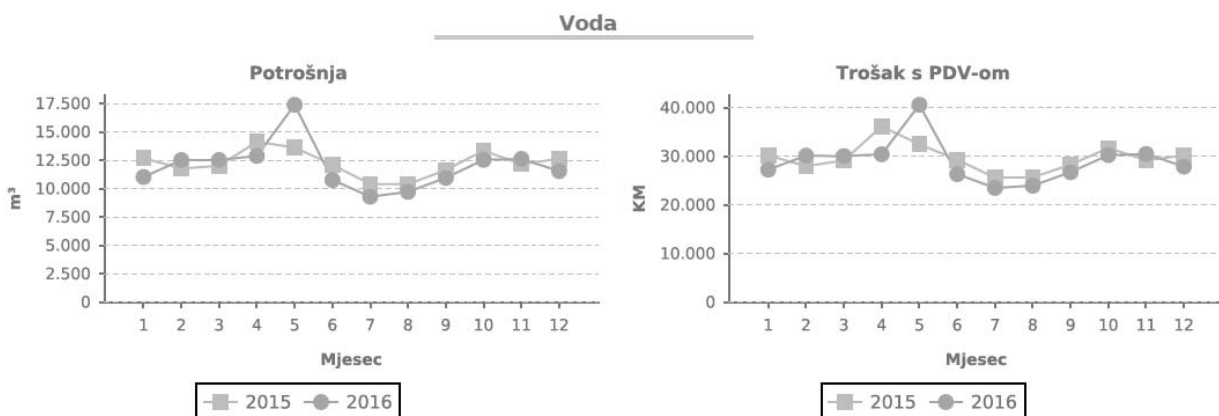
Сваки извјештај шаље се електронским путем у лдф формату (лијева иконица на слици 1.).

Тачним одабиром параметара добијају се сљедећи подаци за објекте са унесеним рачунима:

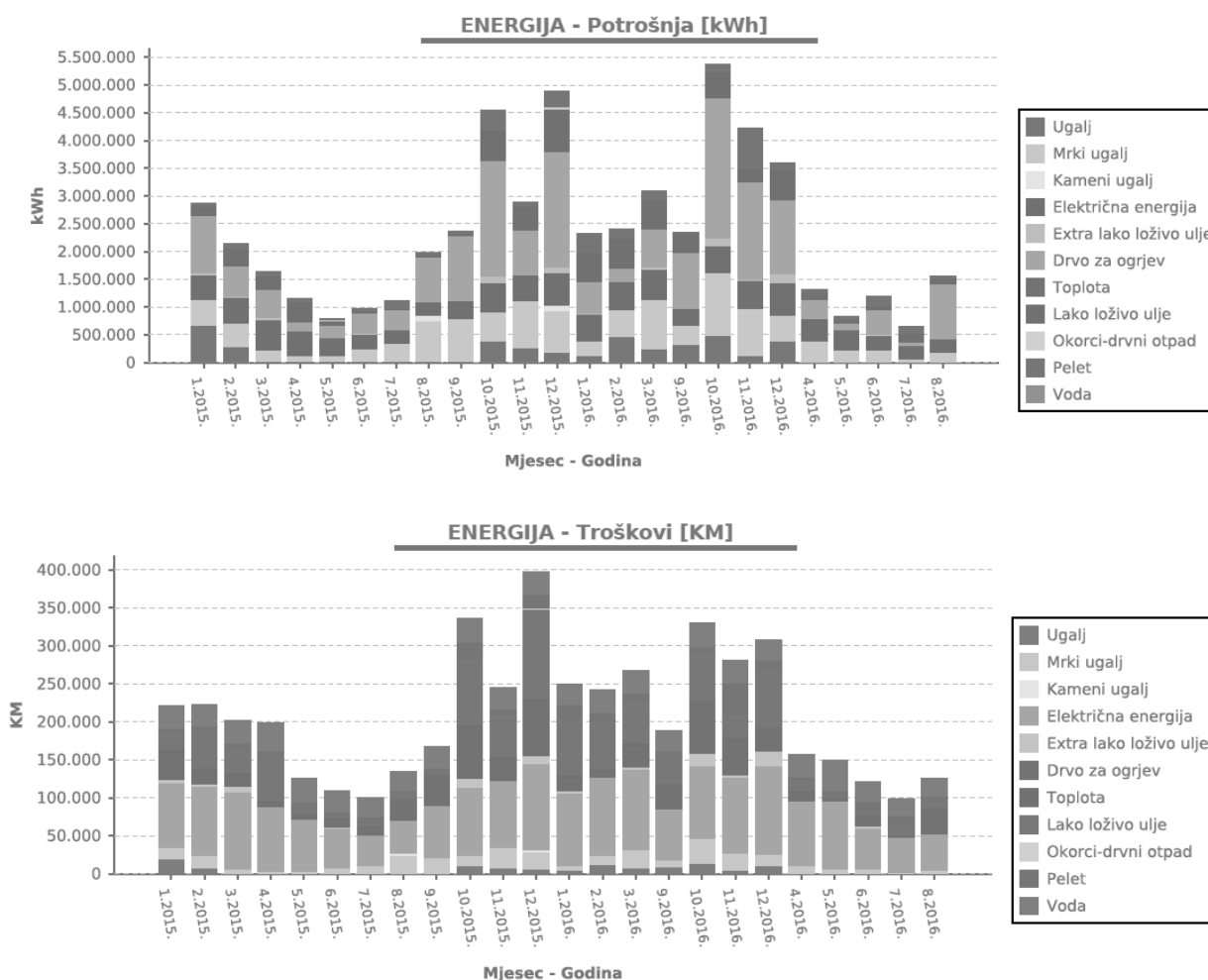
- Почетна страница извјештаја, која садржи:
 - Опис одабраних објеката (назив објекта, локације, групе објеката, етикете);
 - Одабрани распон година;
 - Датум;
 - Корисне површине зграде A_k [m²];
 - Укупан број корисника и запосленика;
 - Преглед врста објеката (разведено по врсти објеката);
 - Број рачуна на објекту или објектима;
- Годишња потрошња енергената и воде, која садржи:
 - Потрошњу у мјерним јединицама појединог енергента и воде;
 - Годишње трошкове по енергенту [KM];
 - Годишње емисије CO₂ [t];
 - Индикаторе потрошње енергије и воде, емисије и припадајуће трошкове по јединици корисне површине по години;
 - Попратне графичке приказе поређења мјесечно утрошене енергије и воде у мјерним јединицама енергента за релевантне године, за сваки заступљени енергент и воду (Примјер Слика 1. и 2.);
 - Попратне графичке приказе поређења мјесечних трошкова енергије и воде са ПДВ-ом за релевантне године, за сваки заступљени енергент и воду.

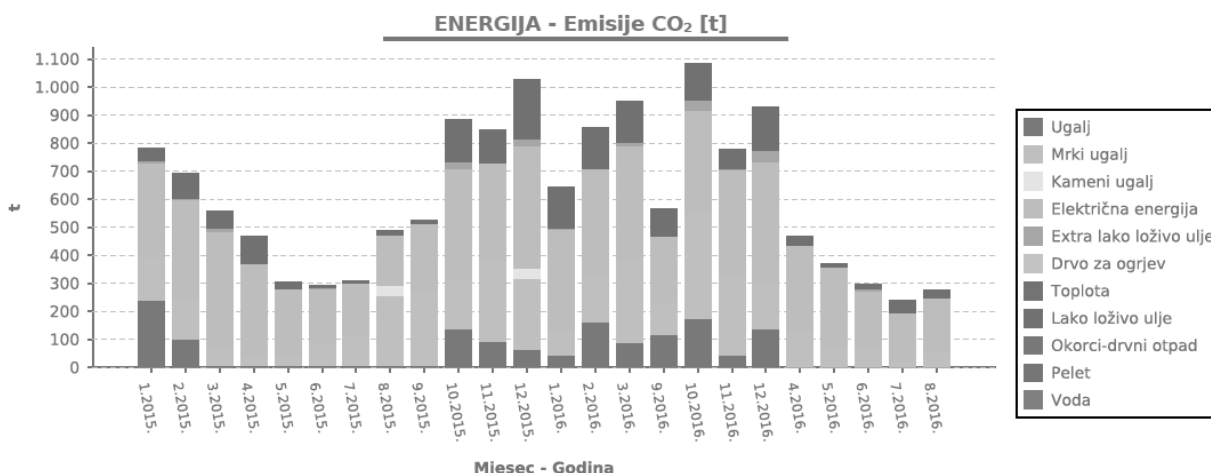


Слика 1. Лијево: График мјесечно потрошене топлотне енергије [kWh] за 2015. и 2016. год. Десно: График припадајућих мјесечних трошкова [KM] утрошене топлотне енергије за 2015. и 2016. год.



Слика 2. *Лијево:* График поређења мјесечно потрошене воде [m³] за 2015. и 2016. год. *Десно:* Приказ припадајућих мјесечних трошкова [KM] утрошене воде за 2015. и 2016. год.





Слика 3. График мјесечно потрошене енергије [kWh], трошкова [km] и емисија [tCO₂], назначено по енергенту.

Прилог 3

Компонента 4 - Енергијски сертификати зграда

Компонента 4 - Енергијски сертификати зграда

1. Увод

Компонента Енергијски сертификати зграда (РЕЦ) је саставни дио Информационог система енергијске ефикасности ФБиХ, а представља интернет платформу софтверске апликације израђену у сврху креирања база података о енергијским карактеристикама зграда, генерисања и издавања енергетских сертификата зграда, прикупљања и креирања база података о овлашћеним особама за провођење програма обуке, овлашћеним особама за провођење енергијских аудита, овлашћеним особама за енергијско сертификарања зграда, креирања база података и управљања подацима о неовисној контроли енергијских аудита и енергијских сертификата, доставе извјештаја о проведеним програмима обуке, доставе извјештаја о проведеним енергијским аудитима зграда, доставе извјештаја о неовисној контроли енергијских аудита и енергијских сертификата.

РЕЦ-у могу приступити регистрани и нерегистрани корисници, у складу са овлашћима.

Нерегистрани корисници могу приступити РЕЦ-у путем веб странице ФМПУ и то: изводу из регистра овлашћених особа које проводе енергијске аудите и/или енергијско сертификарање зграда, приступ изводу из регистра овлашћених особа за провођење програма обуке и изводу из регистра енергијских сертификата зграда јавне намјене.

Софтверска апликација за регистране кориснике омогућује: унос, измјену и брисање података о зависно о улози коју има корисник апликације и процедурама везано за одређене кориштење истог. Генерисање и испис енергијских сертификата врши се искључиво у оквиру компоненте РЕЦ која је саставни дио Информационог система енергијске ефикасности у Федерацији Босне и Херцеговине.

2. Организација и пословни процеси те пословне улоге корисника који судјелују у процесу и апликацији компоненте РЕЦ-а

2.1 Организацијске јединице и улоге

Организацијска јединица која дјелује у процесу уноса и похране података о енергијским сертификатима зграда одређена је Правилником о унутрашњој организацији и систематизацији радних мјеста Федералног министарства просторног уређења, а то је Сектор за обнову и заштиту националних споменика и енергетску ефикасност у зградарству – Одсек за енергетску ефикасност.

Пословне улоге које учествују у пословном процесу су:

- **Администратор** – успосленик Федералног министарства просторног уређења који администрира и РЕЦ-ом,
- **Овлаштена особа за енергијске аудите и/или енергијско сертификарање** (Корисник) – овлаштена особа може бити овлаштено физичко лице или именована особа у овлашћеном правном лицу, које има овлашћење министра Федералног министарства просторног уређења, (у даљем тексту министар ФМПУ), за провођење енергијских аудита и/или енергијско сертификарање зграда, у складу са Уредбом о условима за давање и одузимање овлашћења за обављање енергијских аудита и енергијско сертификарање зграда ("Службене новине Федерације БиХ" број 87/18).
- **Носиоци програма обуке** – овлаштене правне особе од стране министра ФМПУ који уносе податке о завршеном програму и усавршавања, у складу са Уредбом о условима за давање и одузимање овлашћења за обављање енергијских аудита и енергијско сертификарање зграда ("Службене новине Федерације БиХ" број 87/18).
- **Комисија за независну контролу** провођења поступка енергијских аудита и енергијских сертификата (Независна контрола), – коју рјешењем именује министар ФМПУ. Независна контрола има за циљ оцјену исправности проведених поступака и резултата енергијског аудита и предложених мјера за побољшање енергијске ефикасности у зградарству, исправности издатих енергијских сертификата зграда, у складу са Уредбом о провођењу енергијских аудита и издавању енергијског сертификата ("Службене новине Федерације БиХ" број 87/18).

3. Пословни процеси које подржава компонента РЕЦ-а за регистране кориснике

1. Програм обуке
2. Издавање овлашћења

3. Провођење енергијских аудита и/или енергијско сертификарање зграда
4. Независна контрола енергијских аудита и енергијских сертификата

1. Програм обуке – усавршавање

Сврха пословног процеса Програма обуке је успостава базе података о полазницима Програма усавршавања. Носиоц програма обуке у Информациони систем уноси податке о полазницима Програма усавршавања (име и презиме, струка и датум) и има право увида у своје податке.

2. Издавање овлаштења

Сврха пословног процеса издавања овлаштења је успостава регистра овлашћених особа за провођење Програма обуке, и овлашћених особа за провођења енергијских аудита и/или енергијског сертификарања зграда. Федерално министарство просторног уређења заступа захтјеве правних или физичких лица и у складу са Уредбом о условима за давање и одузимање овлаштења за обављање енергијских аудита и енергијско сертификарање зграда ("Службене новине Федерације БиХ" број 87/18), министар ФМПУ издаје рјешење о овлаштењу, рјешење о обнови, рјешење о измјени овлаштења, или рјешење о одузимању овлаштења правним или физичким лицима. Администратор у Федералном министарству просторног уређења креира корисничке рачуне за приступ јавном дијелу система Компоненте РЕЦ-а, уколико рачун није креиран.

3. Провођење енергијских аудита и/или енергијско сертификарање зграда

Пословни процес провођења енергијских аудита и/или енергијско сертификарање зграда омогућује овлашћеним особама унос извјештаја о енергијском аудиту зграда и генерисање енергијских сертификата зграда. Именована особа у овлашћеном правном лицу или овлашћено физичко лице уноси податке о енергијском аудиту или уноси директно податке из апликације за прорачун у оквиру енергијског прегледа зграде, у "формулар за доставу извјештаја о енергијском аудиту", креиран унутар Компоненте РЕЦ-а. Након уноса података о енергијском аудиту подаци се смјештају у базу података, а потом закључавају и може их откључати само администратор у Федералном министарству просторног уређења. Овлашћена особа има право увида само у своје податке. Након успјешног уноса података из извјештаја о енергијском аудиту систем генерише енергијски сертификат који је смјештен у регистар енергијских сертификата под јединственим идентификацијским бројем (ИД број енергијских сертификата). Након уноса података из енергијског аудита и генерисањем енергијског сертификата путем система РЕЦ-а овлашћено лице за енергијско сертификарање добива обавијест путем маил-а или поруком информацију да је енергијски сертификат генерисан и спреман за преузимање и принт.

4. Независна контрола енергијских аудита и енергијских сертификата

Сврха овог пословног процеса је provedба и управљање подацима Независне контроле енергијских аудита и изданих енергијских сертификата. Администратор у Федералном министарству просторног уређења, Комисији за независну контролу, у складу са посебним прописом који регулише ову област, доставља додијељене енергијске сертификате чије енергијске аудите треба контролисати. Извјештај о извршеној контроли енергијских аудита и енергијских сертификата за свако овлашћено правно/физичко лице, Комисија за независну контролу уноси директно у РЕЦ, компоненту Информационог система ФБиХ.

Комисија за независну контролу има право увида само у додијељене сертификате за контролу.

Табела приказује судјеловање пословне улоге у одређеном процесу.

Процес Пословна улога	Процес 1	Процес 2	Процес 3	Процес 4
Администратор	x	x	x	x
Корисник – овлашћена правна/физичка лица			x	
Носиоц Програма обуке	x			
Независна контрола				x

Табела 1. Пословни процеси и Пословне улоге учесника у РЕЦ-у

Функционалност информационог система Компоненте РЕЦ-а

Како приступити систему?

Приступ Информационом систему енергијских сертификата омогућен је преко Интернет аудитника инсталираног на рачунару (нпр. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge итд.), за први приступ уносећи линк за апликацију РЕЦ-а.

Пријава у систем је у ограниченом обиму могућа за нерегистриране кориснике без шифре, а за регистриране кориснике, добивање шифре кроз процесе исходавања одређеног овлаштења од Федералног министарства просторног уређења, уз коју је омогућен приступ процесима у складу са табелом 1.

Уносом корисничког имена и шифре, овлашћени корисник приступа апликацији.

4. Почетна страна апликације – опис функција модула

За приступ апликацији као овлашћена особа приступа се бирањем из алатне траке "овлашћене особе", а након тога се бира опција, у овисности да ли се приступа као именована особа у овлашћеном правном лицу или као овлашћено физичко лице.

Почетна страница апликације садржи опште информације овлашћене особе. На почетној страници већину података није могуће мијењати него су они информативни. Информативне податке може мијењати само Федерално министарство просторног уређења.

Осим општих података овлашћене особе, на почетној страници су приказана овлаштења тренутно евидентиране овлашћене особе. Овлаштења су приказана у картици Овлаштења, а именована особа, одговорна особа и запосленици у картици Упослени.

Уколико је у апликацију пријављен упосленик овлашћеног правног лица, овлашћеног за обављање енергијских аудита и/или енергијско сертификарање, а који је члан Комисије на неовисну контролу коју проводи Федерално министарство просторног уређења, подаци почетне странице су подијељени у картице Аудитор и/или Сертификатор и Контролор. Отварањем почетне странице апликације увијек ће се аутоматски отворити картица Аудитор и/или Сертификатор, а за приказ

података контролора мора се одабрати картица Контролор. Почетна страница апликације се приказује са сваком пријавом у систем или одабиром команде "**Почетак**" која се налази на алатној траци.

4.1. Носиоци Програма обуке

У апликацији Информациони систем енергијских сертификата води се евиденција полазника Програма обуке и то: програма оспособљавања и програма усавршавања. Програми оспособљавања су један од услова за обављање дјелатности енергијских аудита и/или сертификарања као и услов за обављање дјелатности контроле енергијских аудит и/или сертификата. Евиденцији полазника програма обуке приступа се преко алатне траке командом "**Едукације**", након чега се отвара екран са подацима о полазницима обуке, завршеним модулима обуке и назив носиоца обуке.

Из табличног приказа је видљив посљедњи завршени степен програма оспособљавања, односно модула. Уколико се полазник не налази у табличном приказу, полазник нема завршен минимално Модул 1. Носиоц програма обуке у табличном приказу полазника види све полазнике, али не види код којег је носиоца поједино физичко лице завршила модул 1 и модул 2 (носиоц обуке је видљив уколико се ради о носиоцу обуке пријављеног корисника).

За детаљан увид у податке полазника обуке користи се типка "**Уреди**" или двоструки клик миша на полазника.

Том приликом се отвара екран са подацима о сваком завршеном модулу (Модул 1и 2) и подаци о обављеном Модулу 3 – програму усавршавања за сваког полазника.

Носиоц програма обуке има обавезу достављати извјештаје о извршеном програму усавршавања на начин да уноси податке о полазнику на начин да отвара опцију "**Нови МЗ**"

Програм оспособљавања

Командом "Нови полазник", отвара се форма за унос опћих података полазника и података о завршеном Модулу 1 програма оспособљавања.

Модул 2 програма оспособљавања могуће је додати само полазницима који претходно имају завршен Модул 1.

Након успјешно завршене провере знања коју организује ФМПУ у сарадњи са Носиоцем програма обуке, а у складу са Уредбом о условима за давање и одузимање овлаштења за обављање енергијских аудита и енергијско сертификарање зграда ("Службене новине Федерације БиХ" број 87/18), техничко лице у Стручном одбору доставља податке Администратору ради ажурирања информација о сваком успјешно завршеном полазнику Програма оспособљавања - о стручним квалификованим лицима (Модул 1 или Модул 2).

Администратор уноси податке о стручним квалификованим лицима Модул 1 или Модул 2, датуму када је полазник положио дати модул из програма оспособљавања.

4.2. Програм усавршавања

Програм усавршавања могуће је додати само полазницима који претходно имају минимално завршен Модул 1, односно налазе се у табличном приказу Едукације.

У табличном приказу полазника едукације потребно је одабрати полазника и одабрати команду "**Уреди**" или одабрати полазника двоструким кликом миша како би се отворила форма са подацима полазника.

Испод општих података полазника и податка о завршеним програмима оспособљавања налази се картица Програми усавршавања са табелом завршених програма усавршавања.

Усавршавање се додаје командом "**Нови МЗ**". Отвара се форма за унос података завршеног програма усавршавања.

4.3. База података зграда

Апликација Информациони систем енергијских сертификата садржи базу зграда односно самосталних употребних цјелина зграде коју попуњавају овлаштене особе за енергијске аудите и/или енергијско сертификарање. База података зграда састоји се од основних података о згради као што су: назив зграде, назив самосталне употребне цјелине, врста зграде, адреса и катастарска честица. Овлаштене особе за енергијске аудите зграда уносе податке о згради у базу података. Једном додану зграду у базу података могу користити све овлаштене особе које су корисници апликације, али не могу мијењати податке зграде. Само администратор апликације има право измјене података зграде.

Како ажурирати податке зграде?

Бази зграда приступа се преко алатне траке одабиром "Зграде". Зграде су приказане у табличном приказу. Из табличног приказа је одмах видљив назив и врста зграде, адреса те катастарска честица, опћина и кантон. Зграду је могуће пронаћи претраживањем помоћу шифре зграде или података из табеле. За отварање података о згради користи се двоструки клик миша на зграду.

Након тога, отвара се форма са подацима зграде. У форми се осим опћих података зграде (адреса, намјена постојећа/нова, опћина, кантон) налазе и подаци о називу пројектанта зграде, године изградње и реконструкције зграде, климатској регији и локацији зграде на карти (кликом на карту дефинише се географска ширина и дужина). Из података зграде могуће се вратити на таблични приказ свих зграда кликом на типку Зграде која се налази на дну форме.

Како додати нову зграду?

Потребно је отворити базу зграда преко алатне траке командом "**Зграде**". Нова зграда креира се помоћу типке Нова зграда која се налази испод табличног приказа свих зграда. Отвара се форма за унос података зграде. Потребно је попунити обавезна поља:

- Врста зграде – из падајућег менија одабрати врсту зграде по намјени
- Назив – уписати назив
- Адреса – уписати адресу
- Мјесто – уписати назив и покренути претрагу шифрарника
- Катастарска честица и Катастарска опћина – уписати податке.
- Кантон

Могуће је попунити и додатна поља:

- Назив самосталне употребне цјелине – уписати назив самосталне употребне цјелине зграде ако постоји

- Уписати податке у поља Назив правног и физичког лица пројектанта главног пројекта грађевине
- Уписати податке за годину изградње или задње реконструкције

Географска ширина и дужина – подаци се аутоматски попуњавају након одабира локације на карти. Подаци зграде се спремају одабиром команде "**Додај**". Новододана зграда прикаже се на врху табличног приказа зграда.

Како означити географску ширину и дужину зграде?

Географска ширина и дужина не уписују се у податке зграде већ се одабиру постављањем ознаке на карту. Ознака се на карту поставља лијевим кликом миша на жељено мјесто. Мјесто ознаке се мијења тако да се кликне на друго жељено мјесто на карти. Како би се ознака на карту поставила што прецизније, карту је могуће помичати и зумирати. Карта се помиче на начин да се изнад карте притисне лијева типка миша и држећи је и даље притиснутом помиче се миш у одређеном смјеру.

4.4. Приступ алату "Енергијски сертификати"

Енергијским аудитима и/или сертификатима приступа се преко алатне траке кликом на "**Сертификати**". Енергијски аудити који немају издан енергијски сертификат имају статус **У припреми** те немају дефинисану ознаку енергијског сертификата. Корисник апликације има увид само у енергетске аудите и/или сертификате које је израдио као овлаштено физичко лице за енергијске аудите и/или енергетско сертификаирање или које је израдило овлаштено правно лице за енергијске аудите и/или енергијско сертификаирање зграда.

Како унијети нови извјештај о енергијском аудиту зграде?

Прије издавања енергијског сертификата зграде потребно је направити енергијски аудит зграде. Енергијски аудити налазе се у табличном приказу до којих се долази преко алатне траке одабиром "**Сертификати**". Испод табеле енергетских аудита и сертификата налази се мени "**Нови енергијски аудит**" која се користи за креирање новог енергетског аудита. Командом "**Нови енергијски аудит**" отвара се форма за унос података новог енергијског аудита.

У форми је потребно одабрати сложеност система, сврху издавања, зграду те додатно НМЛ датотеку за увоз података из апликације за прорачун у оквиру енергијског аудита. Потребно је попунити слиједеће податке:

- Сложеност система – из падајућег одабира одабрати сложеност система. Овлашћеним особама које имају овлашћење за енергијске аудите и сертификаирање зграда са једноставним техничким системом у изборнику се нуди само вриједност Једноставни.
- Сврха издавања – из падајућег одабира је потребно одабрати сврху издавања
- НМЛ датотека за увоз података – помоћу акције Одаберите датотеку могуће је одабрати НМЛ датотеку уколико постоји спремљена на рачунару.
- Шифра зграде (уколико постоји), Врста зграде, Назив, Назив самосталне употребне цјелине зграде, Адреса, Мјесто, Опћина, Кантон, потребно је претражити зграду у бази зграда уписивањем податка у једно од поља.

Уколико зграда не постоји у бази потребно ју је креирати помоћу команде "**Нова зграда**".

Након тога, отвара се форма Енергијски аудити/сертификати са подацима енергијског аудита.

У горњем дијелу форме приказани су основни подаци зграде као што су назив, врста и адреса, а испод основних података налазе се подаци енергијског аудита који су подијелени у картице података. Уколико је приликом додавања новог аудита придружена НМЛ датотека у картицама података, аутоматски су попуњени подаци преузети из НМЛ датотеке. Подаци из НМЛ датотеке спремљени су у енергијски аудит те их је могуће по потреби измијенити. У енергијском аудиту није потребно одмах попунити све податке енергијског аудита већ их је могуће уносити у више наврата. Када се у енергијски аудит унесе или промијени дио података те је промијене потребно спремити командом "**Сприми**".

Из енергијског аудита излази се кликом на типку Енергијски аудити/сертификати на дну форме или кликом на одређену типку алатне траке, нпр. Почетак.

Ако су направљене измјене у подацима, а подаци нису спремљени приликом изласка из енергијског аудита појављује се сљедећа обавијест "**Прихвати**" потврђује се излазак из енергијског аудита без спремања промијене података енергијског аудита. Командом "**Одустани**" корисник остаје у енергијском аудиту те је омогућено спремање промијена помоћу типке **Сприми**.

Ручни унос података у енергијски аудит је могуће вишеструко уносити, мијењати, брисати и спремити до тренутка издавања енергијског сертификата када се подаци закључавају. Енергијски аудити налазе се у табличном приказу енергијских сертификата до којих се долази преко алатне траке одабиром "**Сертификати**". У табели Енергијски аудити/сертификати потребно је пронаћи енергијски аудит и отворити га помоћу типке **Уреди** или двоструким кликом миша на енергијски аудит.

Енергијски аудити у табели Енергијски аудити/сертификати имају статус **У припреми**. Отварањем енергијског аудита подаци енергијског аудита се уписују

- Подаци о згради/Енергијски разред
- Грађевински дијелови
- Термотехнички системи
- Прорачунски параметри
- Енергијске потребе
- Обновљиви извори

Подаци се попуњавају уписивањем вриједности у поља, одабиром понуђених вриједности из падајућих менија и означавањем једне или више понуђених вриједности. За сваки податак је могуће уписати напомену у поље "Напомена" које се налази покрај сваког поља са подацима.

Подаци о згради/Енергијски разред

У горњем дијелу картице уписују се подаци власника/Инвеститора нове зграде, наручиоца енергијског аудита.

У другом дијелу картице налазе се подаци за површину зграде, фактор облика, климатски подаци те подаци енергијског разреда зграде.

Подаци се уписују у поља или се вриједности одабиру из падајућих менија.

Одабиром вриједности у пољу Средња мјесечна температура вањског зрака најхладнијег мјесеца, аутоматски се попуњава вриједност у пољу Климатска регија. У пољу Енергијски разред на скали од А+ до Г према $Q_{\text{х,нд}}$ не може се одабрати разред јер се он аутоматски израчунава овисно о климатској регији и Специфичној годишњој потребној топлотној енергији за гријање $Q_{\text{х,нд}}$ у складу са релевантним прописом.

НАПОМЕНА: Поље Енергијски разред према $Q_{\text{х,нд}}$ ће се попуњити тек након спремања података одабиром "*Сприми*".

Поље "*Мјеродавна метеоролошка станица*" садржи шифрарник метеоролошких станица, а претражује се уписивањем назива станице. Док се у поље уписује назив, испод поља се нуде станице те је могуће одабрати једну од понуђених станица.

4.5. База података "Грађевински дијелови"

Грађевински дијелови зграде подијељена је на 2 групе података:

- Грађевински дијелови овојнице зграде
- Отвори и остакљење

Конструкцијски дијелови зграде

У "*Грађевински дијелови овојнице зграде*" налази се коефицијенти проласка топлоте овисно о грађевинском дијелу зграде и коефицијент трансмисијског топлотног губитка $X_{\text{тр,адј}}$.

Коефицијенти проласка топлоте се уписују за сваки грађевински дио зграде у поље Коефицијент проласка топлоте.

Отвори и остакљење

У дијелу "Отвори и остакљење" уписују се подаци за површину и врсту остакљења, врсту оквира остакљења, заштиту од сунца и коефицијент проласка топлоте, а овисно о оријентацији остакљења (сјевер, југ, исток запад сјевероисток сјеверозапад, југоисток, југозапад).

Оријентације су уписане у табелу, али је могуће додати и нове оријентације ако је потребно или брисати постојеће ако та оријентација не постоји.

Податке за оријентацију је могуће уписати и/или измијенити или обрисати. Одабиром менија отвара се форма за унос података остакљења.

Подаци се уписују и спремају у табелу командом "*Промијени*".

Испод табеле остакљења налазе се поља

Измјерен проток зрака ≤ 3 x-1зграде без уређаја за присилну вентилацију и

Измјерен проток зрака $\leq 1,5$ x-1зграде с уређајем за присилну вентилацију.

Термотехнички системи

Картица Термотехнички системи садржи податке енергијског аудита система гријања, система хлађења и аудита система присилне вентилације и климатизације.

Подаци у картици су подијељени у картице:

- Подаци о термотехничким системима зграде
- Подаци о систему гријања
- Подаци о систему хлађења
- Подаци о зрачном систему присилне вентилације / климатизације

Подаци о термотехничким системима зграде

У "**Подаци о термотехничким системима**" зграде одабиру се начини гријања зграде, начини хлађења зграде и врсте вентилације. Такођер се одабиру начини припреме потрошне топле воде, извори енергије за гријање и припрему потрошне топле воде и извори енергије за хлађење зграде.

Ако у згради не постоји систем хлађења или је вентилација природна, у том случају у енергијском аудиту се неће приказивати "**Подаци о систему хлађења**" и "**Подаци о зрачном систему присилне вентилације / климатизације**".

Када је у пољу Начин хлађења зграде одабрана опција **Нема**, не приказује се "**Подаци о систему хлађења**" и податке није потребно уносити, а када је у пољу Врста вентилације одабрана опција **Природна**, не приказује се картица Подаци о зрачном систему присилне вентилације / климатизације и податке није потребно уносити.

Овисно о попуњеним подацима у "**Подаци о термотехничким системима зграде**", преостаје попуњавање података у картицама система гријања, хлађења и присилне вентилације / климатизације.

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података енергетског аудита до тада попуњене податке могуће је спремити помоћу типке "*Сприми*".

4.6. База са подацима о систему гријања

Подаци о систему гријања су ради прегледности и олакшавања уноса података подијељени на додатне картице са подацима:

- Опћи подаци
- Потрошња енергената за гријање
- Подсистем измјене топлоте
- Регулација
- Подсистем развода

Предвиђено је да се прво попуњавају подаци у картици Опћи подаци јер се у картици налази одабир врста уређаја за производњу топлотне енергије (пећ, котло, топлотна подстанција итд.), а овисно о одабраним врстама отварају се додатне картице података или скривају постојеће.

Нпр. ако се за врсту уређаја означи само Пећ аутоматски се скривају картице података Подсистем измјене топлоте, Регулација и Посистем развода јер се ти подаци не уносе за пећ.

Односно ако се нпр. за врсту уређаја означи Котло и Дизалица топлоте, аутоматски се отварају додатни одабири података Котлови и Дизалице топлоте у којима се уписују подаци за котлове односно дизалице топлоте.

Дизалица топлоте се додаје одабиром команде "**Нова дизалица топлоте**" у одабиру Дизалице топлоте након чега се отвара форма за унос података.

Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Дизалица топлоте се дода у табелу, а податке је могуће прегледати и/или измијенити одабиром акције.

Поступак додавања котла је исти као и за дизалице топлоте. У одабиру Котлови, котло се додаје командом "**Нови котло**" након чега се отвара форма за унос података.

Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Котло је се дода у табелу, а податке котла је могуће прегледати и/или измијенити одабиром опција додавања новог уписивањем или избором из падајућег избора.

У осталим одабирима података система гријања подаци се уписују и одабиру директно у форми са подацима из одабира осим у одабиру Потрошње енергената за гријање гдје се подаци додају у табелу као и за дизалице топлоте и котлове.

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података енергетског аудита до тада попуњене податке могуће је спремити помоћу "**Спреми**".

Одабир Подаци о систему хлађења

Подаци система хлађења приказују се када се одабере минимално један од понуђених начина хлађења зграде у команди "

Подаци о термотехничким системима зграде".

Подаци о систему хлађења су ради прегледности и олакшавања уноса података подијељени на додатне опције одабира са подацима:

- Опћи подаци
- Компресорски системи

У одабиру Опћи подаци налазе се опћи подаци за систем хлађења, а у одабиру Расхладни уређаји су подаци за сваки систем засебно.

Овисно о одабраном систему хлађења (директни, индиректни или мјешовити), у пољу Систем хлађења које се налази у одабиру Опћи подаци мијењају се подаци који се могу уписати у расхладни систем.

Обзиром да је предвиђена могућност додавања више расхладних уређаја, одабир Расхладни уређаји садржи табелу у коју се додаје више расхладних уређаја.

Компресорски систем се додаје кликом на типку Нови расхладни уређај након чега се отвара форма за унос података. Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Расхладни уређај се дода у табелу, а податке је могуће одабиром прегледати и/или измијенити или одабиром обрисати.

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података енергијског аудита, до тада попуњене податке, могуће је спремити помоћу "**Спреми**".

Одабир Подаци о зрачном систему присилне вентилације / климатизације

Подаци о зрачном систему присилне вентилације / климатизације приказују се када се одабере врста вентилације зграде Присилна са системом поврата топлоте или Присилна без система поврата топлоте у одабиру Подаци о термотехничким системима зграде.

НАПОМЕНА: Подаци се попуњавају само ако постоји систем присилне вентилације с снагом већом од 12 kW или ако имају пројектни проток зрака већи од 2.500 m³/h

Подаци о систему хлађења су ради прегледности и олакшавања уноса података подијељени на додатне одабире са подацима:

- Опћи подаци
- Клима коморе

У одабиру "**Опћи подаци**" налазе се опћи подаци за систем присилне вентилације / климатизације, а у одабиру "**Клима коморе**" су подаци за сваку комору засебно.

Обзиром да је предвиђена могућност додавања више клима комора, одабир Клима коморе садржи табелу у коју се додаје више клима комора.

Клима комора се додаје кликом на одабир "**Нова клима комора**" након чега се отвара форма за унос података. Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Клима комора се дода у табелу, а податке је могуће одабиром прегледати и/или измијенити или одабиром обрисати.

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података енергијског аудита до тада попуњене податке могуће је спремити помоћу типке "**Спреми**".

4.7. Прорачунски параметри

У одабиру података "**Прорачунски параметри**" испуњавају се прорачунски параметри за израчун потребне енергије за гријање и хлађење зграде или сваке зоне посебно.

Обзиром да је предвиђена могућност додавања више зона, одабир Прорачунски параметри садржи табелу у коју се додају прорачунски параметри по зонама.

Прорачунски параметри додају се кликом на типку "**Нови прорачунски параметар**" након чега се отвара форма за унос података.

Потребно је попунити слиједеће податке:

- Назив зграде/зоне – уписати назив зоне ако постоји више зона
- Унутрашња прорачунска температура у сезони гријања $\Theta_{\text{инт}}$
- Унутрашња прорачунска температура у сезони хлађења $\Theta_{\text{инт}}$
- Број сати рада система гријања/хлађења T_d
- Број дана рада система гријања/хлађења у седмици $D_{\text{г/х,седм}}$
- Број сати кориштења зоне
- Број сати рада система присилне вентилације/климатизације $T_{\text{В,мечх}}$

Подаци се спремају командом "**Додај**".

НАПОМЕНА: Појавит ће се грешка приликом спремања података ако се у поље упише вриједност која није дозвољена.

Прорачунски параметри уписују се у табелу, а податке је могуће одабиром прегледати и/или измијенити или одабиром брисати.

Уколико постоји више зона у згради, зона се додаје командом **"Нови прорачунски параметар"**.

Прорачунски параметри зона у табели се разликују према називу зоне.

Одабир Енергијске потребе

У одабиру података **"Енергијске потребе"** испуњавају се подаци за енергијске потребе зграде према референтним и стварним климатским подацима.

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података енергијског аудита до тада попуњене податке могуће је спремити помоћу акције **"Спреми"**.

Одабир Обновљиви извори

У картицу података Обновљиви извори испуњавају се подаци за кориштење обновљивих извора енергије на локацији зграде.

Одабир **"Обновљиви извори"** неће би видљива у подацима енергијског аудита ако је одабрана сложеност система **Једноставни** односно када се ради енергијски аудит зграде са једноставним техничким системом.

НАПОМЕНА: За једноставне техничке системе у документу сертификата се аутоматски означава податак **Нема** у пољу **Врста и начин кориштења система с обновљивим изворима енергије**.

У одабиру **"Обновљиви извори"** се попуњавају слиједећи подаци:

- Врста и начин кориштења система с обновљивим изворима енергије – означити један или више података. Означавањем податка **Друго** омогућава се ручни унос врсте начина кориштења у текстуално поље поред
- Удио обновљивих извора енергије у укупној испорученој енергији за рад техничких система – уписати удио
- Удио обновљивих извора енергије у укупној испорученој топлотној енергији за гријање, хлађење зграде и припрему потрошне топле воде - уписати удио

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података енергијског аудита до тада попуњене податке могуће је спремити помоћу одабира **"Спреми"**.

Увоз података у енергијски аудит из HML датотеке, уколико иста постоји.

У енергијском аудиту подаци се могу испуњавати ручно или попуњити аутоматски увозом података из програма за прорачун путем HML датотеке која се из њега генерира. Омогућен је увоз података из HML датотеке приликом креирања новог енергијског аудита или у постојећем енергијском аудиту који је тренутно у изради.

Ако је приликом креирања новог енергијског аудита придружена HML датотека, у енергијском аудиту су попуњени сви подаци који су се генерирани у апликацији за прорачун. Спремљене податке енергијског аудита је могуће ручно мијењати и спремити промјене без обзира што су они увезени из HML датотеке.

У енергијски аудит је у било којем тренутку могуће увести израчунате податке из HML датотеке одабиром неовисно јесу ли подаци већ били увезени или не постоје у енергијском аудиту.

Одабиром **"Одаберите датотеку"** отвара се прозор за одабир HML датотеке спремљене на рачунар. Потребно је пронаћи и одабрати HML датотеку на рачунару и затим команда **"Увези"** податке.

Ако су у енергијском аудиту прије увоза HML датотеке постојали подаци, они су сада замијењени са подацима који се налазе у HML датотеци те су промјене аутоматски спремљене.

Податке из HML датотеке може се увозити неограничени број пута до издавања енергијског сертификата.

Како прегледати изглед будућег документа енергијског сертификата?

У апликацији Регистар енергијских сертификата (РЕЦ) прије издавања енергијског сертификата омогућен је преглед изгледа будућег енергијског сертификата у било којем тренутку одабира.

Одабиром **"Прикажи сертификат"** покреће се преузимање ПДФ документа енергијског сертификата.

Након преузимања потребно је отворити ПДФ датотеку. Процес преузимања и отварања датотеке разликује се овисно о Интернет прегледнику у којему је отворена апликација.

Отвара се документ прегледа сертификата који садржи сва иста поља и вриједности као и документ изданог сертификата али са тренутно уписаним подацима енергијског аудита.

Изглед документа прегледа сертификата садржи водени жиг "Преглед" како би се разликовао од финалне верзије енергијског сертификата.

НАПОМЕНА: У документу прегледа сертификата се никада не попуњавају поља Ознака енергијског сертификата, Датум издавања и Рок важења пошто се ради о подацима који се уписују тек приликом финалног исписивања сертификата.

Како финално исписати енергијски сертификат зграде?

Енергијски сертификат зграде могуће је финално исписати по завршетку попуњавања података из енергијског аудита за постојеће зграде или енергијског аудита са провјером података из главног пројекта у односу на рационалну употребу енергије и топлотну заштиту за нове зграде, у задану форму табеле, до којих се долази преко алатне траке одабиром команде **"Сертификати"**.

Поступци финалног исписа енергијских сертификата овисе да ли се исписује сертификат за нову или постојећу зграду.

Одабиром команде **"Сертификати"** отвара се таблични приказ: извјештаји за постојеће зграде (енергијских аудита-постојеће зграде), извјештаји за нове зграде (таблични приказ енергијског аудита и провјере података из главног пројекта, пројекат минимални захтјеви за енергијским карактеристикама зграда и сертификати.

– Постојећа зграда

Извршити одабир извјештаја за постојеће зграде и унијети податке из енергијског аудита – постојеће зграде. Енергијски аудити у табели имају статус **"У изради"**. Потребно је пронаћи енергијски аудит зграде за који се издаје енергијски сертификат и отворити одабир подаци аудита или двоструким кликом на аудит.

Отвара се форма са подацима енергијског аудита. Прије издавања енергијског сертификата зграде потребно је да је приложен или приложити документ Извјештаја о проведеном енергијском аудиту зграде. Документ се у енергијски аудит прилаже у одабиру "**Документи**". Потребно је отворити форму кликом на "**Документи**".

Потребно је попунити слиједеће податке:

- Врста документа – у падајућем менију одабрати Извјештаје о проведеном енергијском аудиту зграде
- Документ – кликом на типку Одаберите датотеку отвара се прозор за одабир датотеке документа извјештаја спремљеног на рачунару. Потребно је пронаћи документ и одабрати га двоструким кликом миша.
- Документ извјештаја за постојеће зграде се спрема одабиром "**Додај**".
- Нова зграда

За нове зграде се врши енергијски аудит зграде укључујући провјеру података из главног пројекта дате зграде и прегледа релевантне документације везане за изградњу зграде, а све у складу са Уредбом о провођењу енергијских аудита и издавању енергијског сертификата ("Службене новине Федерације БиХ" број 87/18). Након уноса података у формат извјештаја за нове зграде документ извјештаја за нове зграде се спрема одабиром "**Додај**".

Како за постојећу зграду, тако и за нову зграду, систем смјешта унесене податке у релевантну базу података и електронички генерише сертификат за дату зграду, додјељује ИД број, датум важења и датум истека истог. Потом се системски генерише порука овлаштену лицу које израђује сертификат и администратору у ФМПУ да је сертификат за дату зграду спреман за финални испис.

4.8. Подаци сертификата

Прије финалног исписа сертификата потребно је попунити податке у одабиру "**Подаци о сертификату**". Отворити форму кликом на команду "**Подаци о сертификату**".

У форми су већ попуњени подаци издаваатеља сертификата и именована особа ако енергијски аудит издаје овлаштено правно лице. Поља издаваатељ и Регистарски број није могуће промијенити јер се подаци у пољима попуњавају аутоматски овисно о овлаштеној особи пријављеној у систем.

Када сертификат издаје овлаштено правно лице, у пољу Именована особа аутоматски се уписује име и презиме именоване особе тренутно пријављене у систем.

Именовану особу могуће је промијенити. За промјену именоване потребно је одабрати "**Именована особа**". Именована особа се брише, а нову особу се може одабрати командом "**Именована особа**". Отвара се прозор за одабир/унос именоване особе.

У табели су подаци именоване особе овлаштеног правног лица. Новоименовану особу одабире се двоструким кликом миша.

За зграде са сложеним техничким системима у одабиру "**Подаци о сертификату**" постоје додатна поља Особа за грађевински дио, Особа за машински дио и Особа за електротехнички дио у односу на зграде са једноставним техничким системом.

Особе се одабиру одабиром у одговарајућем пољу. Отвара се прозор за одабир особе. У табели су понуђене само особе прикладне струке и важећег овлашћења за сертификарање. Нпр. у пољу Особа за машински дио понуђене су само особе машинске струке које имају важеће овлашћење за сертификарање као овлаштено физичко лице или запосленик код овлаштеног правног лица. Особа се може одабрати двоструким кликом миша.

Аутоматски се попуњавају поља Регистарски број и Правно лице ако је одабрана особа упуслена код овлаштеног правног лица.

Испод података Издаваатеља сертификата и особа које су учествовале у изради енергијског сертификата налазе се подаци за приједлог мјера за побољшање енергијских карактеристика зграде.

Обзиром да је предвиђено додавање више мјера за побољшање енергијских карактеристика зграде, оне се додају једна по једна у табелу помоћу команде "**Нова мјера**" за побољшање енергијских карактеристика зграде.

Командом "**Нова мјера**" за побољшање енергијских карактеристика зграде отвара се форма за унос података. Потребно је попунити слиједеће податке:

- Дио зграде – уписати дио зграде на који се мјера односи
- Опис мјере – уписати опис мјера које утичу на сертификат
- ЈПП – уписати број година за једноставни период поврата инвестиције

Мјера се спрема одабиром команде "**Додај**". Мјера је додана у табелу, а податке је могуће одабиром прегледати и/или измијенити или одабиром обрисати.

Оптимална комбинација мјера за потенцијал обнове или комбинација мјера се уписује у поља Оптимална комбинација мјера, Потенцијал разреда, Потенцијал смањена ЦО₂ и ЈПП која се налазе испод табеле мјера које утичу на енергијски разред.

На самом дну форме налази се поље Детаљне информације (укључујући и оне које се односе на трошковну ефикасност приједлога мјера или препорука).

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података енергијског аудита до тада попуњене податке могуће је спремити помоћу типке **Спреми**.

4.9. Издавање енергијског сертификата

Када су попуњени сви подаци енергијског аудита могуће је издати енергијски сертификат. Енергијски сертификат се издаје одабиром команде "**Издај енергијски сертификат**". Одабиром команде покреће се провјера свих уписаних података и ако су сви подаци исправни појављује се порука **Подаци су успјешно спремљени** те се закључавају сви подаци енергијског сертификата.

НАПОМЕНА: Издавањем сертификата закључавају се сви подаци и више их није могуће мијењати. За промјену података потребно је од Федералног министарства и просторног уређења тражити откључавање података и издавање новог енергијског сертификата.

Енергијски сертификат је издан. На врху форме са подацима појавило се поље "**Ознака енергијског сертификата**".

Генерирани документ енергијског сертификата се налази у одабиру "**Документи**" гдје га је могуће преузети и исписати.

Потребно је отворити "**Документи**" и покренути преузимање документа енергијског сертификата одабиром на врста документа **Енергијски сертификат**.

Одабиром се покреће преузимање ПДФ документа енергијског сертификата. Након преузимања потребно је отворити ПДФ датотеку. Процес преузимања и отварања датотеке разликује се овисно о Интернет прегледнику у којему је отворена апликација.

Документ сертификата могуће је спремити на рачунар те га исписати. Документ енергијског сертификата може се преузети неограничени број пута и у било којем тренутку након издавања.

Грешке приликом издавања сертификата

Одабиром грешке приликом издавања сертификата покреће се провјера свих уписаних података из извјештаја за постојеће и извјештаја за нове зграде.

Ако постоји грешка у подацима енергијски сертификат се неће моћи издати док се не отклоне све грешке.

Грешке у подацима приказују се као упозорења на врху форме са подацима и као обавијести са бројем грешака.

Када се приликом издавања сертификата појави порука "**Активност није успјела**", на врху форме може се појавити упозорење да одређени податак или документ недостаје.

Потребно је попунити или исправити податак из грешке и након тога спремити податке помоћу одабира "**Спреми**" те након тога поновно покренути одабир издавања сертификата.

Ако се приликом издавања сертификата појави порука "**Активност није успјела**" и на одређеној картици или картицама се појави црвена обавијест са бројем то означава да у тој картици података недостаје или је неисправно унесен одређени податак. Број у обавијести на картици представља број поља са грешкама у тој картици података.

Потребно је попунити или исправити податке у картицама и након тога спремити податке помоћу одабира "**Спреми**" те након тога поновно покренути акцију издавања сертификата.

4.10. Независна контрола

Контрола је поступак који проводи Комисија за независну контролу у сврху оцјене исправности проведених поступака и резултата енергијског аудита и предложених мјера за побољшање енергијске ефикасности зграда, исправности изданих енергијских сертификата зграда и предложених мјера за побољшање енергијских карактеристика зграда.

Министар ФМПУ рјешењем именује Комисију за независну контролу енергијских аудита зграда и енергијских сертификата зграда.

Комисија за независну контролу енергијских сертификата приступа преко алатне траке командом "**Контроле**".

Како се ради контрола енергијских аудита и енергијских сертификата?

Покретањем команде "**Контроле**" са алатне траке отвара се форма са приказом свих енергијских аудита и свих енергијских сертификата додијељених тој Комисији за контролу.

У одабиру Контроле енергијских сертификата се налазе сви енергијски сертификати у поступку контроле.

Додијељени сертификати у поступку контроле разликују се према статусу контроле. Сертификати за које није завршена контрола имају статус **Није прегледано**. Завршене контроле имају статус **Исправан** или **Неисправан**. Постоје и енергијски аудити и енергијски сертификати статуса **Исправан – чека потврду** и **Неисправан – чека потврду**. За те енергијске аудите и енергијске сертификате је завршена контрола и издан је извјештај о контроли енергијског аудита или енергијског сертификата, али чекају потврду Федералног министарства просторног уређења.

Поступак контроле енергијског сертификата започиње отварањем података из енергијског аудита или енергијског сертификата. У табели енергијски аудити или енергијски сертификати пронаћи енергијски аудит или енергијски сертификат за који се започиње са поступком контроле те га отворити двоструким кликом миша.

Отвара се форма са свим подацима енергијског аудита или енергијског сертификата. Контролор има могућност увида у све податке енергијског аудита или енергијског сертификата, али их не може мијењати.

Резултати контроле се уносе у одабиру "**Контроле**". Одабир Контроле садржи табелу са пописом свих контрола одабраног енергијског аудита или енергијског сертификата.

Означавањем контроле у табели, испод табеле се отвара форма за унос резултата контроле.

У табели контрола постоји команда којом се отвара Извјештај о стању овлаштења аудитора/ сертификатора на дан уноса енергијског аудита или издавања сертификата.

Одабиром команде покреће се преузимање ПДФ документа извјештаја. Након преузимања потребно је отворити ПДФ датотеку. Процес преузимања и отварања датотеке разликује се овисно о Интернет прегледнику у којему је отворена апликација.

Документ извјештаја је могуће спремити на рачунар или га исписати. Документ извјештаја може се преузети неограничени број пута и у било којем тренутку контроле енергијских аудита или енергијских сертификата.

Уписивање резултата контроле

На врху форме за унос резултата налази се поље **Образложење** у које се не уписују подаци јер се оно аутоматски попуњава са образложењем уписаним приликом оцјењивања енергијског аудита или енергијског сертификата. Унос образложења описан је у слиjedeћем поглављу.

Испод Образложења налазе се поља Зграда, Врста зграде, Сложеност система, Систем гријања у згради и Систем хлађења или климатизације у згради у која се уноси утврђено стање.

У пољима Зграда, Врста зграде и Сложеност система одабире се једна од понуђених вриједности.

Поља Систем гријања у згради и Систем хлађења или климатизације у згради састоје се од два поља

Називна снага [kW] и Опис у која је потребно уписати називну снагу система и опис система.

НАПОМЕНА: У било којем тренутку уноса података контроле до тада попуњене податке могуће је спремити помоћу команде "**Промијени**".

Испод горе наведених поља налази се одабир података **Резултати** у коју се уносе резултати контроле, радње за поправак и примјењене 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 овлаштена особа
5. Примјењене методе, прописи и норме код провођења контроле

Табеле за унос резултата контроле (табеле од 1. до 3.) састоје се од двије колоне. У лијеве 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 прорачун.

Као и код прве 3 табеле резултата контроле тако и у овој табели у лијеве 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 израдити извјештај и енергијски сертификат зграде.

У пету табелу се уносе примјењене методе, прописи и норме код провођења контроле за сваки резултат контроле.

Додавање резултата контроле улазних података (табела 1. Резултати контроле улазних података).

Резултати се у табелу додају одабиром 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 израдити извјештај - уписати резултат потребно је поново провести аудит.

Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Резултат контроле се дода у табелу, а податке је могуће одабиром аудитати и/или измијенити или одабиром брисати.

Додавање резултата контроле - израчунатих вриједности

Резултати се у табелу додају одабиром 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 прорачун - уписати резултат ако је потребно поново провести прорачун

Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Резултат контроле је сада додан у табелу, а податке је могуће одабиром аудитати и/или измијенити или одабиром брисати.

Додавање 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 одабиром 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 прописани садржај приједлога мјера – уписати резултат ако су утврђена одступања која не утичу битно
- Потребно је израдити препоруке/приједлог мјера с процијењеним повратним периодом инвестиција према прописаном садржају приједлога мјера - уписати резултат ако је потребно поново провести прорачун

Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Резултат контроле је сада додан у табелу, а податке је могуће одабиром прегледати и/или измијенити или одабиром брисати.

Додавање радњи за поправак које треба подузети овлаштена особа (табела 4. Радње за поправак које треба подузети овлаштена особа).

Радње се у табелу додају кликом на типку "**Нова радње**" за поправак које треба подузети овлаштена 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 израдити извјештај и енергијски сертификат зграде - уписати радњу потребно је поново провести прорачун

Подаци се спремају помоћу команде "**Додај**". Радња је сада додана у табелу, а податке је могуће одабиром прегледати и/или измијенити или одабиром брисати.

Додавање примјењене методе, прописи и норме код провођења контроле (табела 5. Примјењене методе, прописи и норме код провођења контроле).

Прописи се у табелу додају одабиром команде "**Нове примјењене 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 типку алатне траке, нпр. **Почетак**.

Како оцијенити енергијски аудит или енергијски сертификат и израдити извјештај о проведеној контроли?

Када су унесени сви резултати контроле преостаје оцјењивање енергијског аудита или енергијског сертификата и израда Извјештаја о контроли енергијског аудита или енергијског сертификата.

Покретањем команде "**Контроле**" са алатне траке отвара се форма са приказом свих енергијских аудита или енергијских сертификата додијељених датој Комисији за неовисну контролу.

У табели енергијски аудит или енергијски сертификат пронаћи аудит или сертификат за који је проведена контрола те га је потребно оцијенити. Отворити аудит или сертификат двоструким кликом миша или одабиром акције.

Отвара се форма са свим подацима енергијског аудита или енергијског сертификата. Резултати контроле се налазе у одабиру **Контроле**. Картица Контроле садржи табелу са пописом свих контрола одабраних енергијских аудита или енергијских сертификата.

За оцјењивање администратор ФМПУ, у складу са релевантним прописом који регулише ову област, у табели одабире контролу која ће вршити дата Комисија за независну контролу, има статус **Није контролисано**.

Енергијски аудит или енергијски сертификат се може оцијенити као **Исправан** или **Неисправан**.

За оцјењивање енергијског аудита или енергијског сертификата исправним користи се команда "**Исправан**" у табели контрола енергијских аудита или енергијских сертификата или испод форме са резултатима контроле.

Одабиром команде "**Исправан**" отвара се прозор у којем је потребно уписати образложење оцјене, одабрати статус овлаштења за енергетске аудите и /или сертификарање и означити један од понуђених разлога зашто је енергијски аудит или енергијски сертификат оцјењен као **Исправан**.

На крају је још потребно спремити резултат контроле кликом на акцију **Прихвати**.

Када је енергијски аудит или енергијски сертификат оцијењен, промијењен је статус контроле у **Исправан – чека потврду**, закључани су сви унесени подаци контроле те је креиран Извјештај о проведеној контроли и број извјештаја.

До документа извјештаја се долази одабиром контроле која носи ознаку контролног поступка Комисије за неовисну контролу, и има статус **Исправан – чека потврду**, након чега резултат има контролу.

Сада уз одабир података **Резултати** постоји и одабир **Документи**. У картици **Документи** налази се генерирани документ извјештаја о проведеној контроли и број извјештаја. Систем генерише електронску поруку администратору ФМПУ, овлашћеном правном/физичком лицу чији је енергијски аудит или енергијски сертификат био предмет контроле, да је извјештај контроле спреман за преузимање и испис.

Одабиром команде покреће се преузимање ПДФ документа извјештаја. Након преузимања потребно је отворити ПДФ датотеку. Процес преузимања и отварања датотеке разликује се овисно о Интернет аудитнику у којему је отворена апликације.

Документ извјештаја могуће је спремити на рачунар или га исписати. Документ извјештаја се може преузети неограничени број пута и у било којем тренутку након издавања.

Када Федерално министарство просторног уређења одобри извјештај о проведеној контроли енергијски аудит или енергијски сертификат мијења статус контроле у Исправан.

Ако Федерално министарство просторног уређења одбије извјештај о проведеној контроли енергетски сертификат мијења се статус контроле - **Није контролисано** те се тада поново откључавају подаци контроле јер је потребно исправити уписане податке те поновно оцијенити енергијски аудит или енергијски сертификат. Поступак се понавља до тренутка одобравања Извјештаја о проведеној контроли од стране Федералног министарства просторног уређења.

Поступак оцјењивања енергијског сертификата као **Неисправан** је идентичан поступку оцјењивања сертификата исправним осим што се може означити више од понуђених разлога зашто је аудит оцијењен као **Неисправан**.

4.11. Поруке

У апликацији Регистар енергијских сертификата (РЕЦ) постоји могућност примања порука и обавијести од Федералног министарства просторног уређења путем интерне поште. Путем интерне поште примају се обавијести о скором истеку важења овлаштења, обавијести да је одређени сертификат израђен од стране овлашћеног лица у процесу контроле или да су датој Комисији за независну контролу додијељене нове контроле итд.

Интерној пошти се приступа помоћу команде "**Поруке**" која се налази у алатној траци.

Одабиром команде "**Поруке**" отвара се прозор са примљеним порукама. Када корисник има нову поруку, на алатној траци се поред команде "**Поруке**" појављује број нових непрочитаних порука.

Порука се отвара двоструким кликом миша.

Како би се прочитао текст поруке, потребно ју је отворити двоструким кликом миша. У поруци се види наслов поруке, пошиљатељ поруке, датум настанка поруке и текст поруке. Прочитану поруку могуће је означити као прочитану помоћу команде "**Прочитано**" или обрисати помоћу команде "**Обриши**".

Кориснички интерфејс – правила и стандарди

Кориснички интерфејс састоји се од алатне траке и централног радног дијела апликације.

Алатна трака

Алатна трака се састоји од команди за најчешће кориштене функције апликације:

- Почетак - команда за повратак на почетну страницу
- Зграда - команда за отварања зграда
- Сертификати - команда за отварање енергијских аудита и енергијских сертификата
- Контроле - команда за отварање контрола
- Приручник - команда за помоћ
- е-Леарнинг - акција за отварања е-Леарнинг материјала
- Корисник - команда са подацима пријављеног корисника и за одјаву из апликације
- Поруке - команда за слање порука
- Субјекти - команда за одабир пословног субјекта пријављеног корисника

Изглед алатне траке разликује се овисно о пријављеној особи и права која произлазе из овлаштења јер сви корисници немају иста права.

Централни радни дио апликације

Централни радни дио апликације састоји се од поља за унос и одабир података, картица података, табела и разних команди.

Поља

Постоји неколико врста поља која се попуњавају у екранском обрасцу:

- Поља за слободан унос података - у поље је могуће уносити алфанумеричке знакове
- Поља са одабиром вриједности - падајући менији - одабиром поља појављује се падајући мени за одабир податка
- Поља са одабиром вриједности - шифрарници - Потребно је одабрати команду, након чега се отвара шифрарник из којег се одабере вриједност
- Поља за означавање вриједности - У пољу је могуће означити једну или више понуђених вриједности
- Датумска поља - У поље се може уписати датум или одабрати у календару. Када се уписује датум, иза године се не уписује тачка
- Обавезна поља
- Уколико у поље није унесена вриједност, приликом спремања података појавит ће се порука да је поље обавезан податак
- Поља са провјером вриједности

Уколико у поље није унесена одговарајућа вриједност, приликом спремања података појавит ће се порука да поље садржи недозвољену вриједност.

Табеле - у табелама се приказују подаци које је потребно унијети више пута, а припадају истој групи података нпр. енергијски сертификати.

Типке/икониче - Одабиром иконе покрећу се команде спремања, додавања, брисања, одустајања и сл.

Картице података Различите групе података унутар истог записа РЕЦ-а подијељене су у картице података. Одабиром картице отвара се нови скуп података.

Функције табличних приказа

Таблични прикази омогућавају сортирање и филтрирање података, као и прилагођавање приказа видљивих колона.

Таблични приказ има ограничен број редова који се могу приказати на екрану, овисно о форми. Због тога се одређене табеле састоје од више страница. За листање страница користе се стрелице или бројеви који означавају број странице.

Стрелице означавају листање поједине странице напријед и натраг, при чему означава задњу страницу табеле и повратак на прву страницу у табели. Наведено правило вриједи једнако за све табличне приказе.

Страница табличног приказа која се тренутно приказује означена је плавом бојом. Одабиром броја странице могуће је директно отворити жељену страницу табличног приказа.

Сортирање у табличном приказу

Уколико је податке у табличном приказу потребно сортирати узлазно или силазно (од мањих према већим вриједностима и обрнуто, абecedно од А-З и обрнуто). Сортирање је могуће на два начина.

Сортирање помоћу назива колоне:

1. Поставити миш на назив колоне у којем треба промијенити поредак
2. Кликнути на назив колоне
3. Подаци су сортирани узлазно
4. Уколико желите сортирати силазно, потребно је поново кликнути на назив колоне

Сортирање помоћу опција "Сортирај узлазно" и "Сортирај силазно":

1. Поставити миш на стрелицу у десном углу колоне у којој треба промијенити поредак
2. Одабрати једну од понуђених опција сортирања "Сортирај узлазно" и "Сортирај силазно"
3. Подаци су сортирани
4. Уколико желите обрнути поредак, поновите поступак.

Филтрирање у табличном приказу

Уколико је потребно филтрирати податке табличног приказа, за то се користе поља испод назива колоне или команда **"Филтрирај"**.

У поља испод назива колоне табеле могуће је уписати цијели појам или само дио ријечи. За покретање филтрирања користи се типка ЕНТЕР на тастатури. Могуће је истодобно филтрирање у више колона. За поништавање филтера користи се типка Х која се налази унутар поља филтриране колоне.

Напредније претраживање табела је могуће помоћу акције Филтрирај која се налази на сваком од колона. За позивање опције филтрирања потребно је одабрати стрелицу у називу колоне.

1. Отварају се додатне опције
2. Одабрати команду **"Филтрирај"**
3. Отвара се форма за одабир могућности филтрирања и поље за унос податка
4. Одабрати једну од понуђених могућности филтра и у поље испод уписати податак
5. Филтрирање се покреће одабиром команде **"Филтрирај"**, а поништава команде **"Поништи"**

Таблични приказ могуће је прилагодити тако да се приказују само одређене колоне, а за то се користи команда **"Колоне"**.

За позивање команде **"Колоне"** потребно је кликнути мишем на стрелицу у називу колоне.

1. Отварају се додатне могућности
2. Одабрати команду **"Колоне"**
3. Отвара се форма за одабир колоне које се приказују, односно не приказују
4. Макнути квачицу са назива колоне које није потребно приказати
5. Колоне која није одабрана, не приказује се у табели

Прилог 4:**Компонента 5 - Технички системи гријања и климатизације****1. Увод**

Компонента 5 - Технички системи гријања и климатизације (у даљем тексту: технички системи или ТС) у објектима и процесима је саставни дио Информационог система енергијске ефикасности ФБиХ, а представља интернет платформу софтверске апликације израђену у сврху издавања и креирања базе података извјештаја о редовним аудитима система, уноса података о енергијском стању система, прикупљања, креирања база података и управљања подацима о техничким системима, овлашћеним особама за провођење редовних аудита и издавања извјештаја о редовним аудитима техничких система, креирања база података и управљања подацима о носиоцима програма обуке, креирања база података и управљања подацима о независној контроли извјештаја о редовним аудитима техничких система, доставе извјештаја о проведеним програмима обуке, извјештаја о проведеним редовним аудитима техничких система и доставе извјештаја о независној контроли извјештаја о редовним аудитима техничких система.

Приступ регистру аудита техничких система (РАТС) могуће је регистраним и нерегистраним корисницима.

Подаци из РАТС-а дијелом су доступни широј јавности/нерегистраним корисницима и то: приступ изводу из регистра овлашћених особа које проводе редовне прегледе и издавања извјештаја о редовном прегледима техничких система, изводу регистра носиоца програма обуке, те прегледа извјештаја о редовном прегледима техничких система.

Софтверска апликација РАТС-а за регистране кориснике омогућује преглед, унос, измјену и брисање података зависно од улоге коју има корисник апликације и процедурама везано за одређено кориштење истог. Издавање извјештаја помоћу апликације РАТС је једини начин издавања извјештаја о редовном прегледима техничких система у Федерацији Босне и Херцеговине.

2. Организација и пословни процеси те пословне улоге корисника који судјелују у процесу и апликацији компоненте РАТС-а**2.1 Организацијске јединице и улоге**

У процесу учествују:

- **Администратор** – успосленик Федералног министарства енергије, рударства и индустрије који администрира РАТС-ом,
- **Овлаштена особа за обављање редовних енергијских аудита система гријања и система климатизације** (Аудитор) – физичко лице или квалификован успосленик правног лица овлаштено од стране Федералног министарства енергије, рударства и индустрије (у даљем тексту Министарство) за провођење редовних аудита техничких система и издавање извјештаја о редовним аудитима техничких система, у складу са Правилником о редовним енергијским аудитима система гријања и климатизације (у даљем тексту: Правилник).
- **Носиоци програма обуке** – правне особе овлаштене од стране Министарства који Министарству достављају званичне податке о физичким и правним лицима са завршеним програмима обуке, у складу са Правилником.
- **Комисија за независну контролу** – Комисија за независну контролу која проводи оцјене исправности изданих извјештаја о редовним аудитима техничких система и предложених мјера за побољшање техничких система у складу са Уредбом о провођењу енергијских аудита и издавању енергијских сертификата (у даљем тексту: Уредба).

3. Опис процеса Компоненте 5 - Технички системи гријања и климатизације

Компонента 5 - Технички системи гријања и климатизације подржава четири главна процеса:

1. Процес програма обуке лица за провођење редовних аудита техничких система гријања и климатизације и издавања извјештаја о редовним аудитима техничких система;
 2. Процес издавања овлаштења за провођење редовних аудита техничких система гријања и климатизације и издавања извјештаја о редовним аудитима техничких система;
 3. Процес провођења редовних аудита техничких система гријања и климатизације и издавања извјештаја о редовним аудитима техничких система;
 4. Процес независне контроле извјештаја о редовним аудитима Техничких система гријања и климатизације
1. **Процес програма обуке** резултује и успоставом базе података о свим правним лицима овлашћеним за провођење процеса обуке за провођење редовних аудита техничких система гријања и климатизације и издавања извјештаја о редовним аудитима техничких система и полазницима програма обуке. Носилац програма обуке у РАТС уноси податке о завршеном програму оспособљавања аудитора и има право увида у своје податке. Министарство овлашћује правна лица да могу изводити обуку у складу са критеријима из правилника.
 2. **Процес издавања овлаштења** резултује и успоставом регистра овлашћених правних лица за провођење редовних аудита техничких система гријања и климатизације и за контролу извјештаја о редовним енергијским аудитима. Администратор у Министарству креира корисничке рачуне за регистране аудиторе.
 3. Процес Провођења редовних аудита техничких система и издавање извјештаја о редовним аудитима техничких система је подразумевива и унос податка о редовном аудиту у РАТС и израду извјештаја о редовном аудиту унутар Компоненте ТС-а. Процес креирања извјештаја је описан у сљедећих 6 корака:
 1. Аудитор излази на терен и попуни ехцел формулар
 2. Аудитор upload-ује попуњени извјештај на страницу ФМЕРИ-а за што већ има овлаштење
 3. Дијелом систем провјерава тачност података. Потом администратор ФМЕРИ-а шаље емаил аудитору да је извјештај спреман те да може уплатити накнаду.
 4. Аудитор уплаћује накнаду и шаље потврду о уплати администратору емаилом (сви аудитори су регистровани са емаилом који користе)
 5. Администратор ФМЕРИ-а шаље ИД број аудитору.

6. Аудитор уноси ИД број у систем на основу којег добија извјештај на коме је назначено "Кончан извјештај аудита ТС-а одобрен ИД бројем за прегледани систем.
Након издавања извјештаја подаци се смјештају у базу података РАТС-а.
4. Процес независне Контроле извјештаја о редовним аудитима система гријања и климатизације је прикупљање и управљање подацима оведеној независној контроли одређеног броја редовних аудита и изданих извјештаја о редовним аудитима техничких система од стране Комисије за независну контролу. Администратор у Министарству, Комисији за независну контролу доставља додијелене извјештаје о аудитима техничких система чије енергијске аудите треба контролисати и оцијенити њихову ваљаност.
Таблица приказује учешће улога у одређеном процесу.

Процес	Процес 1	Процес 2	Процес 3	Процес 4
Пословна улога				
Администратор	х	х	Х	х
Инжењер (Аудитор)			Х	
Носилац Програма обуке	х			
Независна контрола				х

Табела 1. процеси и улоге учесника у ТС-у

4. Функције информационог система Компоненте 5-ТС

Пристап Информационом систему Компоненте 5-ТС омогућен је преко Интернет прегледника инсталираног на рачунару (нпр. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge итд.).

Регистрирани корисници приступају систему уз претходно изходовано овлаштење Федералног министарства енергије које подразумева креирање корисничког назива и шифре, чиме се омогућава пристап процесима у складу са табелом 1. Уносом корисничког имена и шифре, овлаштени корисник приступа апликацији.

Јавни дио система, који је приступачан за све интернет кориснике, се односи на изводе или податке из аудита које објављује или повлачи администратор система испред Федералног министарства енергије.

Почетна страница апликације

Јавни дио апликације садржи:

- опће информације о апликацији као и јавне регистре којим управља администратор
- панел за ауторизацију преко којег се приступа заштићеном дијелу апликације.

Заштићеном дијелу веб апликације се приступа кроз процес ауторизације (кориснички назив и шифра). Постоје четири корисничке улоге. "Администратор" (админ), "Инжењер" (инжењер/аудитор), "Носилац програма обуке" (нпо) и "Независна контрола" (контролор).

Улога: Администратор

Администраторска улога "Администратор" омогућава креирање корисника и додјелу улога, измјену корисничких података, преглед свих достављених аудита и брисање истих уколико су од корисника који их је доставио пријављени као неисправни. Администратор додјелује аудите независној контроли, односно групи корисника са улогом "Независна контрола". Сходно процесу креирања извјештаја администратор генерише и доставља јединствени ИД број и обавјештава корисника о успјешној трансакцији. Администратор уноси податке о правним лицима који су овлаштени за обављање аудита у базу података и објављује их.

Улога: Инжењер

Корисничка улога "Инжењер" омогућава достављање аудита у хлх формату, преглед, и преузимање аудита које је доставио/ла. Има могућност ажурирања особних података. Такође, има увид у резултате независне контроле која се односи на поједине аудите које је он доставио, те сходно томе може подузети кораке достављања новог, исправног аудита. За сваки аудит за којег је потврђена трансакција и генерисан ИД број од стране администратора, кориснику се омогућава да унесе ИД број за одговарајући аудит и тиме потврди трансакцију. ИД број Администратор доставља кориснику е-маилом..

Улога: Носилац програма обуке

У апликацији ће се водити евиденција носилаца програма оспособљавања и полазника програма оспособљавања. Програми оспособљавања су један од услова за обављање редовних аудита техничких система.

"Носилац програма обуке" који је представник правног лица за провођење обука са издатим овлаштењем, има могућност достављања података о физичким лицима који су успјешно завршили обуку и податке о обуци. "Носилац програма обуке" може ажурирати податке о правном лицу које представља.

Администратор може по потреби искористити унесене податке за креирање корисничких налога "Инжењер" уколико физичка лица обављају и достављају аудите.

Дефинисаће се форма за унос опћих података полазника и података о завршеном програму оспособљавања. Носилац програма обуке уноси податке о сваком полазнику и датум када је полазник положио испит што ће бити тачно дефинисано током програмирања модула ТС.

Улога: Независна контрола

"Независна контрола" има преглед додијелених аудита од стране Администратора које може преузети с циљем обављања контроле. Након преузимања и прегледа аудита, Представник комисије за независну контролу може одабрати опцију "исправан" или "неисправан" те унијети коментар за предметни аудит с циљем појашњења разлога који су утицали на одабир опције у складу са услагашеним препорукама свих чланова комисије. Уколико је одабрана опција "неисправан", Администратору и кориснику (улога "Инжењер") који је доставио дати извјештај, се у панелу "неисправни аудити" појављује ознака неисправни аудит, након чега је корисник дужан доставити нови аудит са исправним подацима.

Администратор може по потреби искористити унесене податке за креирање корисничких налога "Независна контрола" уколико физичка лица врше независну контролу.

5. Форма аудита у хлх формату (формулари)

Дефинише се систем достављања енергијских аудита у хлх формату (Ексел) који ће свака од овлашћених особа са улогом "Инжењер" морати попунити и похранити кроз ауторизирани приступ на страници Компоненте ТС при Министарству, а који садржи све податке система гријања, система хлађења и прегледа система присилне¹ вентилације и климатизације који су субјект аудита. Напутке аудита за системе гријања и системе хлађења и прегледа система присилне вентилације и климатизације у хлх формату се могу преузети приликом приступа систему са улогом инжењер.

6. Регистри и базе података

Модул технички системи креира следеће регистре и базе података током достављања података током пословних процеса:

- a. Регистар извјештаја о редовном енергијском аудиту система гријања;
Форма регистра је html табела која садржи линкове за преузимање попуњених хлх формулара за системе гријања (аудити) које је доставио корисник са улогом "Инжењер", и издвојене опће податке из аудита о згради и ситему за сваки достављени извјештај, са функцијом претраживања. Процес похрањивања хлх формулара ће бити дефинисаним путама које ће корисници добити током програма обуке.
- b. Регистар извјештаја о редовном енергијском аудиту система климатизације;
Форма регистра је html табела која садржи линкове за преузимање попуњених хлх формулара за системе климатизације (аудити) које је доставио корисник са улогом "Инжењер", и издвојене опће податке из аудита о згради и ситему за сваки достављени извјештај, са функцијом претраживања. Процес похрањивања хлх формулара ће бити дефинисаним путама које ће корисници добити током програма обуке.
- c. Регистар правних и физичких лица овлашћених за обављање енергијских аудита система гријања и климатизације;
Форма регистра је html табела која садржи податке о овлашћеним правним и физичким лицима за обављање енергијских аудита система гријања и климатизације.
- d. Регистар правних лица овлашћених за провођење Програма обуке;
Форма регистра је html табела са подацима о овлашћеним правним лицима за провођење Програма обуке које је креирао и објавио Администратор.
- e. База података из извјештаја о редовним енергијским аудитима система гријања;
Функција ове базе је омогућавање интеграције са осталим компонентама ИСЕЕ ФБиХ. Приликом похрањивања хлх формулара од стране корисника са улогом "Инжењер", систем уноси све релевантне податке из формулара у централну базу података за системе гријања. Излазна тачка базе је представљена у JSON формату који олакшава интеграцију података са осталим компонентама ИСЕЕ ФБиХ.
- f. База података из извјештаја о редовним енергијским аудитима система климатизације;
Функција ове базе је омогућавање интеграције са осталим компонентама ИСЕЕ ФБиХ. Приликом похрањивања хлх формулара од стране корисника са улогом "Инжењер", систем уноси све релевантне податке из формулара у централну базу података за системе климатизације. Излазна тачка базе је представљена у JSON формату који олакшава интеграцију података са осталим компонентама ИСЕЕ ФБиХ.
- g. Регистар независне контроле
Регистру има приступ само Администратор и корисници са улогом "Независна Контрола". Форма регистра је html табела са линком неисправних извјештаја, оцјеном и коментарима "Независне Контроле".

7. Подаци о систему гријања, систему хлађења и прегледа присилне² вентилације и климатизације

- Аудити у хлх формату, за системе гријања, као и за системе хлађења и прегледа система присилне вентилације садрже све податке које је аудитор дужан доставити путем веб апликације. Процес достављања аудита у хлх формату подразумијева слиједеће кораке: Приступ систему (веб апликацији) са улогом "инжењер"
- Одабир панела за похрањивање аудита за гријање или климатизацију овисно о врсти аудита који се доставља
- Одабир адекватне класификације за систем – податак из аудита
- Похрањивање аудита уз аутоматску обавијест система о успјешности достављеног аудита

Поједини подаци из достављеног аудита се аутоматски екстрактују и меморишу у бази података ради лакшег претраживања, док се технички релевантни подаци конвертирају у JSON формат и као такав се похрањује у бази. Достављени аудит у хлх формату са свим подацима се такођер може преузети након ауторизираног приступа систему.

Детаљи везани за врсту и обим података који ће се добијати из базе података ће се дефинисати током програмирања модула.

8. Независна контрола извјештаја о проведеним редовним аудитима система гријања и климатизације

Независна контрола је поступак који проводи Комисија за независну контролу с циљем оцјене исправности проведених поступака, резултата редовних аудита и предложених мјера за побољшање енергијске ефикасности техничких система гријања и система климатизације.

Процес независне контроле у веб апликацији ТС је омогућен након креирања корисничког налога за Представника Комисије независне контроле, са улогом "Независна контрола", од стране администратора.

Независна контрола у веб апликацији се одвија према слиједећим корацима:

- Администратор доставља делегира аудите за независну контролу представнику комисије и обавјештава га о томе путем е-маила.
- Представник Комисије за независну контролу приступа веб апликацији ТС са ауторизацијским подацима.
- Представник Комисије преузима делегиране аудите у хлх формату и доставља их осталим члановима комисије путем е-маила.

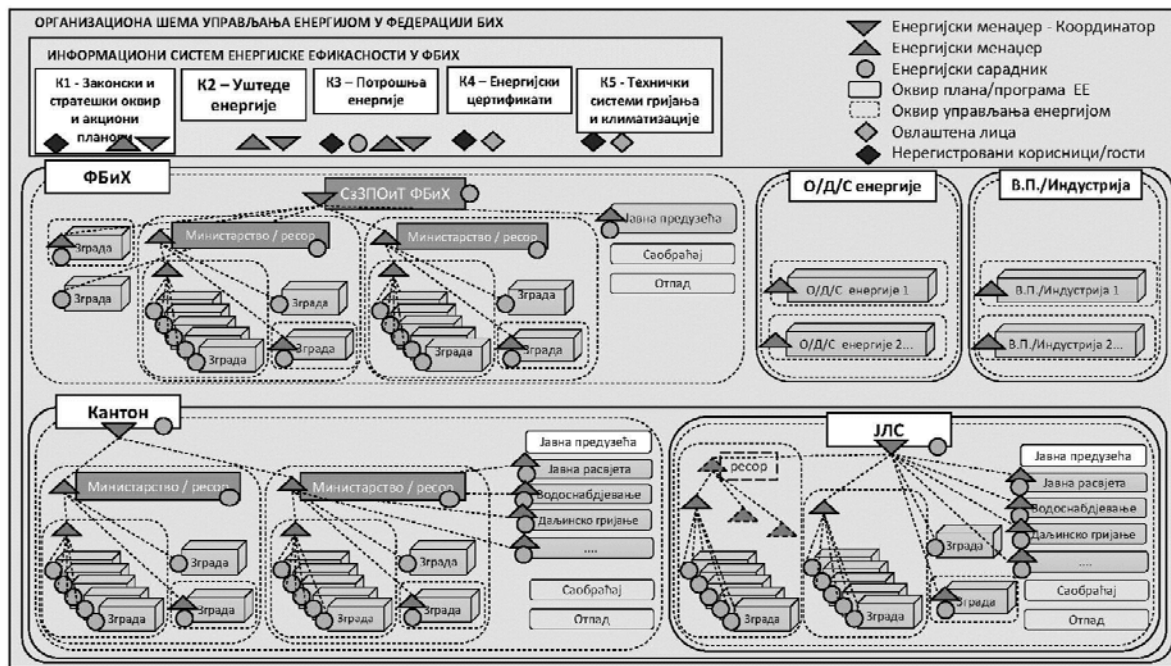
¹

² Дио који се односи на преглед система присилне вентилације је садржан у формулару за прегледе система хлађења.

- Након прегледа, сви чланови комисије се морају усагласити о исходу прегледа аудита (исправан/неисправан)
- Представник комисије уноси у веб апликацију податке о исходу независне контроле у складу са добијеним коментарима осталих чланова комисије.

Приликом провођења контроле извјештаја о проведеним енергијским аудитима и/или издатим енергијским сертификатима, а приликом провјере прорачунске исправности, до успоставе софтвере-ског алата на нивоу Федерације БиХ, Комисија за независну контролу користи Методологију, односно методологију са алгоритмом која ће бити прописана правилником о редовним енергијским аудитима система за гријање и система за климатизацију.

Прилог 5 – Организациона шема управљања енергијом у Федерацији БиХ



Прилог 6

Методологија за израчун уштеда енергије у крајњој потрошњи примјеном методе „одозго према доле“ ПОПИС СКРАЋЕНИЦА, ЈЕДИНИЦА, ПРЕФИКСА И ИНДЕКСА

Кратнице

- EK Европска комисија
- ECD Директива 2006/32/EC о енергијској ефикасности и енергијским услугама
- EU Еуропска унија
- TD одозго-према-доле (енг. Top-Down)
- TNG течни нафтни гас

Јединице

- goe грам еквивалентне нафте
- toe тона еквивалентне нафте
- m² квадратни метар
- l литра
- J џул
- brtkm бруто тонски километар
- tkm тонски километар
- pkm путнички километар
- Wh ватсат

Префикси

- h хиљада (10³)
- M милион (10⁶)
- G милијарда (10⁹)

Индекси

- реф. вриједност у референтној години
- t вриједност у години t

1. Увод

Овај документ садржи методологију за рачунање уштеда енергије помоћу скупа показатеља енергијске ефикасности у секторима крајње потрошње енергије. Заснива се на препорукама Еуропске комисије (ЕК) датим у документу „Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services“.

Методе приказане у овом документу представљају математичке формуле за прорачун одозго-према-доле (енг. Top-Down – TD) показатеља енергијске ефикасности.

Укупне уштеде енергије за поједини сектор, подсектор или специфичну намјену рачунају се као разлике вриједности одговарајућег показатеља у референтној години и години извјештавања помноженој с вриједношћу показатеља активности или другог утицајног параметра на потрошњу енергије у години извјештавања.

Овакав начин прорачуна, односно оцјена уштеда енергије примјеном TD метода, у потпуности је у складу са захтјевима Директиве 2006/32/ЕС о енергијској ефикасности и енергијским услугама (ECD).

Постоје три врсте TD показатеља енергијске ефикасности:

- Преферирани (П) показатељи – препоручује се, уколико постоје доступни подаци било из националних статистика било из резултата моделирања, кориштење ових показатеља за извјештавање о оствареним уштедама,
- Алтернативни (А) показатељи – кориштење ових показатеља може бити замјена за неки П показатељ,
- Минимални (М) показатељи – ове је показатеље могуће израчунати помоћу података који су уобичајено доступни из EUROSTATових односно националних статистика.

Показатељи се рачунају за четири главна сектора крајње потрошње енергије:

- домаћинства,
- услуге,
- саобраћај,
- индустрија.

Показатељи енергијске ефикасности рачунају се у односу на почетну, референтну годину. Показатељи се рачунају према доступним подацима из националних (енергетских) статистика и резултата моделирања, а исказују се у мјерној јединици наведеној уз сваки показатељ. У коначници се сваки показатељ као и укупне уштеде енергије исказују у PJ (показатељи се исказују у PJ по јединици активности) ради оцјене остваривања националног циља који је одређен у односу на референтну годину.

2. Показатељи енергијске ефикасности за сектор ДОМАЋИНСТВА

Показатељи енергијске ефикасности за домаћинства приказују варијације у крајњој потрошњи енергије домаћинстава у становима за поједине намјене: загријавање и хлађење простора, припрема потрошне топле воде (ПТВ), велике кућанске апарате и расвјету.

Укупне уштеде енергије у сектору рачунају се сабирањем остварених уштеда по појединим намјенама. При томе се у обзир не узимају *негативне уштеде* које се догађају у случају када је показатељ у години извјештавања већи од показатеља у референтној години.

Укупне уштеде могу се израчунати на три начина:

- кориштењем показатеља П1 до П5;
- кориштењем показатеља М1 и М2 или
- кориштењем комбинације П и М показатеља (М1 и П4, П5).

Показатељи су сљедећи:

- П1: Потрошња енергије за гријање по јединици површине с климатском корекцијом,
- П2: Потрошња енергије за хлађење по јединици површине с климатском корекцијом,
- П3: Потрошња енергија за гријање воде по становнику,
- П4: Специфична годишња потрошња електричне енергије кућанских апарата,
- П5: Потрошња електричне енергије за расвјету по стану,
- М1: Потрошња енергије (осим електричне и сунчеве енергије) по стану с климатском корекцијом,
- М2: Потрошња електричне енергије по стану.

2.1. Потрошња енергије за гријање по јединици површине с климатском корекцијом (П1)

Показатељ П1 је однос потрошње енергије за гријање простора кориговане с обзиром на климатске услове и укупне површине стално настањених станова. Изражава се у јединици toe/m^2 .

За рачунање показатеља П1 потребни су сљедећи подаци:

- број стално настањених станова,
- просјечна површина стана (m^2),
- потрошња енергије за гријање коригована према климатским условима (toe).

За рачунање потрошње енергије за гријање простора кориговане према климатским условима потребни су сљедећи подаци:

- стварна потрошња енергије за загријавање простора (toe),
- стварни број степен-дана гријања,
- просјечни број степен-дана гријања.

Постоје различити статистички подаци о броју станова. Уобичајено су из националних статистичких извјештаја доступни подаци о укупном броју станова и укупном броју стално настањених станова¹. За анализу ефикасности потрошње енергије, релевантан је потоњи податак.

Просјечна површина стана (m^2) уобичајено је доступна из пописа становништва и националних статистика.

¹ Разлика између ова два податка јест број викендица/апартмана и празних станова.

Показатељ П1 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{HSH}}{F} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

а уштеде енергије:

$$\left[\left(\frac{E_{ref}^{HSH}}{F_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{HSH}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * F_t$$

при чему су:

$E_{ref.}^{HSH}, E_t^{HSH}$ = потрошња енергије за гријање простора у референтној години и у години т

$F_{ref.}, F_t$ = укупна површина у м² стално настањених станова у референтној години и у години т (рачуна се као производ броја стално настањених стамбених јединица и просјечне величине стамбене јединице)

$MDD_{25}^{heating}$ = средња вриједност степен-дана гријања у протеклих 25 година

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = стварна вриједност степен-дана гријања у референтној години и у години т

Потрошња енергије за гријање односи се на цијели сектор домаћинстава¹. Уобичајено није укључена у статистике нити је такав податак доступан из статистика EUROSTAT-а. Процјењује се од специјализираних организација (енергијских агенција или института) на основу истраживања и моделирања.

Стварни број степен-дана гријања је показатељ тежине зимских услова и тиме потреба за гријањем. Рачуна се као збир разлике између референтне унутрашње температуре (уобичајено 18 °C) и просјечне дневне температуре за сваки дан у сезони гријања (нпр. од октобра до априла)². Број степен-дана гријања у ЕУ земљама креће се од 700-800 за Кипар и Малту до 4.000 – 5.000 у нордијским и балтичким земљама; просјек за ЕУ-27 износи око 2.800 степен-дана. Мјерења дневних вањских температура долазе из разних метеоролошких станица дилем земље; ти се подаци упросјечују како би се добила национална вриједност степен-дана гријања³. EUROSTAT израчунава ове вриједности за све ЕУ земље, али је на њиховим интернетским страницама доступан податак једино о аритметичкој просјечној вриједности.

Средња вриједност степен-дана гријања представља број степен-дана гријања за нормалну зиму, а заснива се на дугогодишњем просјеку стварних степен-дана гријања. EUROSTAT користи 25-годишњи просјек (1980-2004), а у неким државама се користи 30-годишњи просјек⁴.

Варијација овог показатеља током времена одражава утицај регулативе из подручја зградарства, улагања у обнову постојећег фонда стамбених зграда и побољшане ефикасности нових система гријања. Она такођер укључује и утицај промјене у понашању (нпр. температура гријања, трајање сезоне гријања), што може одговарати стварној уштеди енергије (ако постоји смањење температуре), али и негативним уштедама енергије због повећане удобности⁵.

2.2. Потрошња енергије за хлађење по јединици површине с климатском корекцијом (П2)

Показатељ П2 је однос потрошње енергије за хлађење простора кориговане с обзиром на климатске услове и укупне површине стално настањених станова. Изражава се у јединици toe/m².

За рачунање показатеља П2 потребни су следећи подаци:

- број стално настањених станова,
- просјечна површина стана (m²),
- потрошња енергије за хлађење коригована према климатским условима (toe).

За рачунање потрошње енергије за хлађење простора кориговане према климатским условима потребни су следећи подаци:

- стварна потрошња енергије за хлађење простора (toe),
- стварни број степен-дана хлађења,
- просјечни број степен-дана хлађења.

Показатељ П2 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{Hsc}}{F} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD^{cooling}}$$

а уштеда енергије:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{Hsc}}{F_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_{ref.}^{cooling}} \right) - \left(\frac{E_t^{Hsc}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_t^{cooling}} \right) \right] * F_t$$

при чему су:

$E_{ref.}^{Hsc}, E_t^{Hsc}$ = потрошња енергије за хлађење простора у референтној години и у години т

$F_{ref.}, F_t$ = укупна површина у м² стално настањених станова у референтној години и у години т (рачуна се као производ броја стално настањених стамбених јединица и просјечне величине стамбене јединице)

$MDD_{25}^{cooling}$ = средња вриједност степен-дана хлађења у протеклих 25 година

¹ Потрошња енергије секундарних пребивалишта (викендица, апартмана) уобичајено је мала и укључена у податак о укупној потрошњи енергије стално настањених домаћинстава. Но, уколико удио потрошње енергије у секундарним пребивалиштима постане значајан, треба га одвојити из укупне потрошње енергије домаћинстава.

² Уколико је просјечна дневна температура зимског дана 5°C, број степен-дана гријања тог дана је 13 (18-5).

³ Овај национални просјек може се израчунати као аритметичка средина или као пондерисани просјек по популацији. Требао би се користити други приступ јер боље представља потребе за гријањем у земљи.

⁴ Неке су земље скратиле референтно раздобље и просјек рачунају од 1990. године како би у обзир узеле чињеницу да су од тада зиме топлије. Неке, пак, земље додатно мијењају и раздобље прорачуна (покретно раздобље), што значи да број степен-дана није фиксан.

⁵ У јужним европским земљама повећава се удио централног гријања (било услед прикључивања на системе даљинског гријања, било због гасификације), чиме се услови комфора у домаћинствима повећавају те се омогућава загријавање више просторија. Замјена собног централним гријањем доводи до повећања потрошње енергије за гријање управо због ефекта повећања гријане површине. У том се случају може користити потрошња енергије за гријање по м² еквивалентне стамбене јединице с централним гријањем.

$ADD_{ref}^{cooling}$, $ADD_t^{cooling}$ = стварна вриједност степен-дана хлађења у референтној години и у години т.

Потрошња енергије за хлађење простора представља електричну енергију у домаћинству утрошену у ту сврху онајприје за рад сплит климатизацијских уређаја. Овај се податак процјењује на основу истраживања о постојању и кориштењу уређаја за хлађење простора у домаћинствима (нпр. сплит климатизацијских уређаја) и моделирања, узимајући у обзир интензитет кориштења (број радних сати уређаја) и просјечну називну снагу уређаја. Овакве процјене уобичајено раде специјализоване организације (националне енергијске агенције или институти).

Стварна вриједност степен-дана хлађења показатељ је љетних температура, и тиме потреба за хлађењем простора. Рачуна се као збир разлике између просјечне дневне температуре за сваки дан у сезони хлађења (нпр. од маја до септембра) и референтне унутрашње температуре (уобичајено 20 °С). Тренутно не постоји јединствена метода за рачунање степен-дана хлађења у ЕУ нити EUROSTAT приказује овај податак у својим статистикама. Средња вриједност степен-дана хлађења представља број степен-дана хлађења за нормално љето, а заснива се на дугогодишњем просјеку стварних степен-дана хлађења (нпр. у раздобљу од 25 година).

Варијација овог показатеља током времена одражава утицај регулативе у подручју зградарства, побољшане ефикасности нових уређаја за хлађење простора, али такођер укључује утицај повећане пенетрације уређаја за хлађење у домаћинства (постотак станова или површине која се хлади), који могу неутрализовати/прикрити праве техничке уштеде¹.

2.3. Потрошња енергије за гријање воде по становнику (ПЗ)

Показатељ ПЗ је однос потрошње енергије за припрему ПТВ у домаћинствима и укупног броја становника. Изражава се у јединици тое/становник.

За рачунање показатеља ПЗ потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије за припрему ПТВ (ктое),
- укупан број становника (у 1.000).

Потрошња енергије за припрему ПТВ у домаћинству није уобичајен податак у енергетским статистикама и уобичајено се добива на основу детаљнијих процјена. Потрошња енергије за припрему ПТВ укључује потрошњу нафтних деривата, природног гаса, угља и лигнита, електричне енергије, топлоте из даљинских система гријања, биомасе и сунчеве енергије. Како ECD потрошњу сунчеве енергије за припрему ПТВ сматра уштедом енергије, потрошњу сунчеве енергије за ову намјену треба изузети из улазне вриједности потрошње енергије за рачунање показатеља ПЗ².

Показатељ ПЗ рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{HWH}}{P}$$

а уштеде енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{HWH}}{P_{ref}} - \frac{E_t^{HWH}}{P_t} \right) * P_t$$

E_{ref}^{HWH} , E_t^{HWH} = потрошња енергије за припрему ПТВ у домаћинству у референтној години и у години т (без потрошње сунчеве енергије)

P_{ref} , P_t = број становника у референтној години и у години т

2.4. Специфична годишња потрошња електричне енергије кућанских апарата (П4)

Показатељ П4 јест годишња јединична потрошња електричне енергије за постојећи фонд (енг. *stock*) појединог кућанског апарата. Изражава се у јединици kWh/год.

За рачунање показатеља П4 потребни су следећи подаци:

- јединична потрошња постојећег фонда кућанског апарата³ (kWh/год),
- број кућанских апарата у хиљадама.

Јединична потрошња електричне енергије рачуна се као однос укупне годишње потрошње електричне енергије сваке поједине врсте кућанског апарата и броја тих кућанских апарата. Овај податак уобичајено није доступан из националних енергетских статистика, али може се добити на основу процјена које су специфичне за сваку поједину врсту уређаја.

Број кућанских апарата (по врстама), уколико је доступан, може се преузети из националних статистика или се може процијенити на два начина:

- моделирањем заснованим на подацима о годишњој продаји уређаја и просјечном животном вијеку уређаја, или
- из (годишњих) испитивања која се проводе у домаћинствима о власништву уређаја (% домаћинстава који поседује један или више уређаја).

Варијација овог показатеља током времена одражава побољшање енергијске ефикасности, али уштеде енергије које се овим показатељем израчунају ипак могу бити неутрализоване/прикривене због утицаја промјене понашања корисника кућанских апарата (нпр. куповина већих уређаја, интензивније кориштење уређаја).

Показатељ П4 јест јединична потрошња електричне енергије кућанског апарата (UEC), а уштеде енергије рачунају се математичком формулом:

$$(UEC_{ref}^x - UEC_t^x) * Stock_t^x$$

при чему су:

¹ Један од начина којим би се боље показале стварне уштеде енергије био би да се потрошња енергије за хлађење подијели с бројем или површином стамбених јединица које заиста имају уређаје за климатизацију простора.

² Овакав се приступ разликује од приступа EUROSTAT-а, који у укупну потрошњу енергије у домаћинствима убраја и потрошњу сунчеве енергије. Ипак, Директива 2006/32/ЕС као прихватљиву мјеру побољшања енергијске ефикасности наводи "производњу енергије из обновљивих извора енергије (ОИЕ), при чему се количина купљене енергије смањује (нпр. соларни системи, системи припреме ПТВ, гријања и хлађења потпомогнути сунчевом енергијом)" (Прилог III Директиве).

³ Разматра се шест група кућанских апарата, који представљају највеће потрошаче енергије у домаћинству: фрижидери, замрзивачи, веш машине, машине за прање посуђа, ТВ, сушилице за веш.

UEC_{ref}^x, UEC_t^x = јединична потрошња електричне енергије кућанског апарата x у референтној години и у години t (заснована на просјеку за постојећи *stock* уређаја)

$Stock_t^x$ = број појединог кућанског апарата у години t

2.5. Потрошња електричне енергије за расвјету по домаћинству (П5)

Показатељ П5 је однос потрошње електричне енергије за расвјету у домаћинствима и укупног броја стално настањених станова. Изражава се у јединици kWh/стан.

За рачунање показатеља П5 потребни су следећи подаци:

- потрошња електричне енергије за расвјету ($ktoe \rightarrow kWh^1$);
- број стално настањених станова.

Потрошња електричне енергије за расвјету у домаћинству није уобичајен податак у енергетским статистикама. У неким земљама овај је податак доступан као процјена, заснована на броју расвјетних мјеста, односно просјечној називној снази и просјечном броју сати рада расвјете годишње.

Варијација овог показатеља током времена одражава утицај дифузије ефикаснијих расвјетних тијела, али и повећања броја расвјетних мјеста и промјене у броју сати рада расвјете. Повећање броја расвјетних мјеста и/или броја сати рада расвјете може неутрализовати/прикрити уштеде енергије, што може довести до подцјенивања остварених уштеда или немогућности мјерења било каквих уштеда енергије².

Показатељ П5 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E_{ref}^{H_{Li}}}{D_{ref}}$$

а уштеде енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{H_{Li}}}{D_{ref}} - \frac{E_{ref}^{H_{Li}}}{D_t} \right) * D_t$$

при чему су:

$E_{ref}^{H_{Li}}, D_{ref}$ = потрошња електричне енергије у домаћинству за расвјету у референтној години и у години t
 D_{ref}, D_t = број стално настањених станова у референтној години и години t

2.6. Потрошња енергије (осим електричне и сунчеве енергије) по домаћинству с климатском корекцијом (М1)

Показатељ М1 је однос потрошње енергије (осим електричне и сунчеве) кориговане с обзиром на климатске услове у домаћинствима и укупног броја стално настањених станова. Изражава се у јединици toe/стан.

За рачунање показатеља М1 потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије (осим електричне и сунчеве) коригована с обзиром на климатске услове ($ktoe$),
- број стално настањених станова у хиљадама.

За рачунање потрошње енергије (осим електричне и сунчеве) потребни су следећи подаци:

- укупна крајња потрошња енергије у домаћинствима ($ktoe$),
- потрошња електричне енергије у домаћинствима ($ktoe$),
- потрошња сунчеве енергије у домаћинствима ($ktoe$).

Објашњење поступка кориговања с обзиром на климатске услове дато је уз показатељ П1. Из ове је потрошње потребно изузети сунчеву енергију јер ЕCD употребу сунчеве енергије за загријавање простора или ПТВ сматра извором уштеда енергије³.

Показатељ М1 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{H_{NON-EL}}}{D} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

а уштеде енергије:

$$\left[\left(\frac{E_{ref}^{H_{NON-EL}}}{D_{ref}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{H_{NON-EL}}}{D_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * D_t$$

при чему су:

$E_{ref}^{H_{NON-EL}}, E_t^{H_{NON-EL}}$ = потрошња енергије (осим електричне и сунчеве) у домаћинствима у референтној години и години t
 $MDD_{25}^{heating}$ = средња вриједност степен-дана гријања у протеклих 25 година
 $ADD_{ref}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = стварна вриједност степен-дана гријања у референтној години и години t
 D_{ref}, D_t = број стално настањених станова у референтној години и години t .

2.7. Потрошња електричне енергије по домаћинству (М2)

Показатељ М2 је однос потрошње електричне енергије у домаћинствима и укупног броја стално настањених станова. Изражава се у јединици toe/стан.

За рачунање показатеља М2 потребни су следећи подаци:

- потрошња електричне енергије у домаћинствима ($ktoe \rightarrow kWh$),
- број стално настањених станова у хиљадама.

¹ 1 toe = 11.630 kWh

² Један од начина којим би се bolje pokazale stvarne uštede energije bio bi da se potrošnja električne energije za rasvjetu podijeli brojem rasvjetnih mjesta.

³ Овакав се приступ разликује од приступа Еуростата, који у укупну потрошњу енергије у домаћинствима убраја и потрошњу сунчеве енергије.

Потрошња електричне енергије уобичајено расте због дифузије све већег броја уређаја, без обзира што су ти уређаји све ефикаснији. Осим ако није дошло до засићења у дифузији поједине врсте уређаја, доказивање уштеда енергије помоћу овог показатеља може бити врло тешко.

Показатељ М2 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{HEL}}{D}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{HEL}}{D_{ref}} - \frac{E_t^{HEL}}{D_t} \right) * D_t$$

при чему су:

E_{ref}^{HEL}, E_t^{HEL} = потрошња електричне енергије у домаћинствима у референтној години и у години т

D_{ref}, D_t = број стално настањених станова у референтној години и години т

2.8. Рачунање укупних уштеда енергије за домаћинства

Укупне уштеде енергије за домаћинства могу се израчунати на три начина, овисно о расположивости претходно наведених показатеља:

- као збир уштеда енергије израчунаних кориштењем показатеља П1 до П5;
- као збир уштеда енергије израчунаних кориштењем показатеља М1 и М2;
- као збир уштеда енергије израчунаних кориштењем показатеља М1 и показатеља П4 и П5 (при чему треба осигурати да нема двоструког обрачунавања уштеда).

Први приступ (а) је најтачнији јер даје резултате који су најближи техничким уштедама енергије. Приступи (б) и (с) ће подцијенити уштеде, јер укључују утицаје који нису везани уз енергијску ефикасност, посебно утицај растућег броја уређаја који се користе у домаћинствима.

Резултати се приказују у PJ.

3. Показатељи енергијске ефикасности за сектор УСЛУГА

Показатељи енергијске ефикасности за сектор услуга покривају потрошњу електричне и осталих облика енергије на нивоу читавог сектора или у подсекторима. Такођер је могуће, као за домаћинства, рачунати показатеље енергијске ефикасности и уштеде енергије по намјенама, али подаци потребни за такав прорачун обично нису доступни.

Укупне уштеде енергије у сектору рачунају се сабирањем остварених уштеда по појединим подсекторима. При томе се у обзир не узимају негативне уштеде које се догађају у случају када је показатељ у години извјештавања већи од показатеља у референтној години.

Укупне уштеде могу се израчунати на три начина:

- кориштењем показатеља П6 и П7;
- кориштењем показатеља М3 и М4 или
- кориштењем комбинације П и М показатеља (М3 и П7, или М4 и П6).

Показатељи су следећи:

- П6: Потрошња енергије (осим електричне) с климатском корекцијом по показатељу активности у подсектору;
- П7: Потрошња електричне енергије по показатељу активности у подсектору;
- М3: Потрошња енергије (осим електричне) у сектору услуга с климатском корекцијом по еквивалентном запосленику/површини;
- М4: Потрошња електричне енергије у сектору услуга по еквивалентном запосленику/површини.

На нивоу подсектора може се као показатељ активности користити површина у m^2 или физички показатељ активности (на примјер број болесника, број гостију и сл.) који недвојбено утјече на потрошњу енергије у сектору.

За рачунање показатеља П6 и П7, дефиниција подсектора треба пратити НАЦЕ класификацију:

- малопродаја и велепродаја (одјељак Г),
- административне зграде: одјељци Х (превоз и складиштење), Ј (информације и комуникације), К (финансије и осигурање), Л (некретнине), (стручне, научне и техничке активности), и Н (администрација и остале услуге),
- хотели и ресторани (одјељак И),
- јавна управа и одбрана (одјељак О),
- образовање (одјељак П),
- здравствене и активности социјалног рада (одјељак Q),
- умјетност, забава и рекреација (одјељак Р).

3.1. Потрошња енергије (осим електричне) с климатском корекцијом по показатељу активности у подсектору (П6)

Показатељ П6 је однос потрошње енергије (осим електричне) кориговане с обзиром на климатске услове у поједином подсектору и показатеља активности у том подсектору. Изражава се у јединици toe/показатељ активности.

За рачунање показатеља П6 потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије (осим електричне) у подсектору коригована с обзиром на климатске услове (за објашњење поступка корекције погледати објашњење дато уз показатељ П1) (ktoe),
- показатељ активности у подсектору: површина (m^2) или физички показатељ активности карактеристичан за подсектор.

Стварна потрошња енергије (осим електричне) одговара стварној потрошњи осталих облика енергије и енергената: фосилних горива, биомасе, геотермалне енергије и топлоте из даљинских система гријања. Сунчева се енергија треба изузети из прорачуна јер се њезина употреба према ЕCD сматра извором уштеда енергије. Док је овај податак лако доступан на нивоу

читавао сектора услуга из националних енергетских статистика, на нивоу подсектора уобичајено није, што отежава или чак онемогућава рачунање овог показатеља.

Избор физичког показатеља активности мора бити јасно доведен у везу с потрошњом енергије у подсектору. То може бити нпр. тое/број кревета или тое/м² за болнице, тое/број ноћења или тое/м² за хотеле, тое/ученик или тое/м² за образовне установе и сл.

Варијације овог показатеља током времена могу бити последица стварних уштеда енергије, повезаних с обновом зграда, промјеном котлова и инсталацијом соларних система, али и преласка с кориштења горива на кориштење електричне енергије за подмирење потреба за топлотном енергијом.

Показатељ П6 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{S^{X}_{NON-EL}}}{IA^{S^X}} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

а уштеде енергије:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{S^{X}_{NON-EL}}}{IA_{ref.}^{S^X}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{S^{X}_{NON-EL}}}{IA_t^{S^X}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * IA_t^{S^X}$$

при чему су:

$E_{ref.}^{S^{X}_{NON-EL}}, E_t^{S^{X}_{NON-EL}}$ = потрошња енергије (осим електричне) у подсектору x у референтној години и години t

$IA_{ref.}^{S^X}, IA_t^{S^X}$ = показатељ активности у подсектору x у референтној години и години t

$MDD_{25}^{heating}$ = средња вриједност степен-дана гријања у протеклих 25 година

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = стварна вриједност степен-дана гријања у референтној години и години t

3.2. Потрошња електричне енергије у подсекторима по показатељу активности у подсектору (П7)

Показатељ П7 је однос потрошње електричне енергије у поједином подсектору и показатеља активности у том подсектору. Изражава се у јединици kWh/показатељ активности.

За рачунање показатеља П7 потребни су следећи подаци:

- потрошња електричне енергије у подсектору (ktoe → kWh),
- показатељ активности у подсектору (како је објашњено за показатељ П6).

Варијација овог показатеља током времена може бити последица стварних уштеда енергије, повезаних с уградњом ефикаснијих расхладних уређаја или расвјете. Но, јединична потрошња може се и повећати због преласка с кориштења горива на кориштење електричне енергије за подмирење потреба за топлотном енергијом као и због веће дифузије нових уређаја (поготоу ICT).

Показатељ П7 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E_{EL}^{S^X}}{IA^{S^X}}$$

а уштеде енергије:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{S_{EL}^X}}{IA_{ref.}^{S^X}} - \frac{E_t^{S_{EL}^X}}{IA_t^{S^X}} \right) * IA_t^{S^X}$$

при чему су:

$E_{ref.}^{S_{EL}^X}, E_t^{S_{EL}^X}$ = потрошња електричне енергије у подсектору X у референтној години и години t

$IA_{ref.}^{S^X}, IA_t^{S^X}$ ИАС = показатељ активности у подсектору X у референтној години и години t

3.3. Потрошња енергије (осим електричне) у сектору услуга с климатском корекцијом по еквивалентном запосленику/површини (М3)

Показатељ М3 је однос потрошње енергије (осим електричне) кориговане с обзиром на климатске услове у цијелом сектору услуга и броја еквивалентних запосленика¹ у сектору. Алтернативно, умјесто броја еквивалентних запосленика у сектору, може се користити укупна корисна површина (m²). Изражава се у јединици тое/запосленик или тое/м².

За рачунање показатеља М3 потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије (осим електричне) у сектору коригована с обзиром на климатске услове (за објашњење поступка корекције погледати објашњење дато уз показатељ П1) (ktoe);
- Број еквивалентних запосленика у сектору услуга (податак доступан из EUROSTAT или националних статистика) у хиљадама или корисна површина зграда (m²) у сектору услуга.

Показатељ М3 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{S_{NON-EL}}}{em^{Sfte}} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

а уштеда енергије:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{S_{NON-EL}}}{em_{ref.}^{Sfte}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{S_{NON-EL}}}{em_t^{Sfte}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * em_t^{Sfte}$$

при чему су:

$E_{ref.}^{S_{NON-EL}}, E_t^{S_{NON-EL}}$ = потрошња енергије (осим електричне) у сектору услуга у референтној години и години t

¹ Број еквивалентних запосленика се рачуна на основу укупног броја запосленика у сектору услуга сведеног на ситуацију у којој би сви запосленици били стално запослени. Број тако израчунатих еквивалентних запосленика је мањи него стварни број запосленика у услужном сектору.

$em_{ref}^{Sfte}, em_t^{Sfte}$ = укупан број запосленика у сектору услуга (у еквиваленту стално запослених) у референтној години и у години т (алтернативно се користи податак о корисној површини у сектору услуга)

MDD_{25} = средња вриједност степен-дана гријања у протеклих 25 година

$ADD_{ref}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = стварна вриједност степен-дана гријања у референтној години и години т

3.4. Потрошња електричне енергије у сектору услуга по еквивалентном запосленику/површини (M4)

Показатељ M4 је однос потрошње електричне енергије у цијелом сектору услуга и броја еквивалентних запосленика у сектору. Алтернативно, умјесто броја еквивалентних запосленика у сектору, може се користити укупна корисна површина (m^2). Изражава се у јединици kWh/запосленик или kWh/ m^2 .

За рачунање показатеља M4 потребни су следећи подаци:

- потрошња електричне енергије у сектору услуга (ktoe \rightarrow kWh);
- број еквивалентних запосленика у сектору услуга (податак доступан из EUROSTAT или националних статистика) у хиљадама или корисна површина зграда (m^2) у сектору услуга.

Варијација овог показатеља током времена може бити последица стварних уштеда енергије, повезаних с уградњом ефикаснијих расхладних уређаја или расвјете. Но, јединична потрошња може се и повећати због преласка с кориштења горива на кориштење електричне енергије за подмирење потреба за топлотном енергијом као и веће дифузије нових уређаја (поготово ICT).

Показатељ M4 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{SEL}}{em^{Sfte}}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{SEL}}{em_{ref}^{Sfte}} - \frac{E_t^{SEL}}{em_t^{Sfte}} \right) * em_t^{Sfte}$$

при чему су:

E_{ref}^{SEL}, E_t^{SEL} = потрошња електричне енергије у сектору услуга у референтној години и години т

$em_{ref}^{Sfte}, em_t^{Sfte}$ = укупан број запосленика у сектору услуга (у еквиваленту стално запослених) у референтној години и у години т (алтернативно се користи податак о корисној површини у сектору услуга)

3.5. Рачунање укупних уштеда за сектор услуга

Укупне уштеде енергије у цијелокупном сектору услуга рачунају се сабирањем уштеда електричне енергије и осталих облика енергије. Сабирање се ради по подсекторима (показатељи П6 и П7) или на нивоу цијелог сектора (показатељи M3 и M4). Комбинација M и П показатеља (M3 и П7 или M4 и П6) је могућа све док нема двоструког обрачунавања уштеда.

Резултати се приказују у PJ.

4. Показатељи енергијске ефикасности за сектор САОБРАЋАЈА

Показатељи енергијске ефикасности за сектор саобраћаја покривају потрошњу енергије у путничком и теретном цестовном, жељезничком и саобраћају унутрашњим водним путевима.

Показатељи енергијске ефикасности за сектор саобраћаја покривају потрошњу бензина и дизела заједно. Могуће је и раздвојити потрошње ових двају горива те показатеље рачунати засебно за сваки од њих, како би се у обзир узео учинак замјене горива.

Такођер је потребно у обзир узети и потрошњу горива у транзиту или потрошњу горива која је резултат туристичких активности примјеном методе корекције укупне потрошње енергије у саобраћају.

Укупне уштеде енергије у сектору рачунају се сабирањем остварених уштеда по појединим типовима возила и по појединим облицима превоза. При томе се у обзир не узимају негативне уштеде које се догађају у случају када је показатељ у години извјештавања већи од показатеља у референтној години.

Укупне уштеде могу се израчунати на три начина:

- кориштењем показатеља П8 (или А1), П9 (или А2), П10, П11, П12 и П13 у комбинацији с M7;
- кориштењем показатеља П8 (или А1), П9 (или А2), П12 и П13 у комбинацији с M6 и M7, или
- кориштењем показатеља M5 до M7 у комбинацији с П12 и П13.

Показатељи су следећи:

- П8: Потрошња енергије личних аутомобила по путничком км (GJ/pkm),
- А1 за П8: Специфична потрошња енергије личних аутомобила (l/100 km),
- П9: Потрошња енергије камиона и доставних возила по тонском км (GJ/tkm),
- А2 за П9: Потрошња енергије камиона и доставних возила по возилу (GK/возило),
- П10: Потрошња енергије у жељезничком превозу путника по путничком км (GJ/pkm),
- П11: Потрошња енергије у жељезничком промету робе по бруто тонском км (GJ/tkbr)
- П12: Удио јавног саобраћаја у путничком саобраћају (%),
- П13: Удио жељезничког и ријечног саобраћаја у укупном робном промету (%),
- M5: Потрошња енергије цестовних возила по еквивалентном возилу (GJ/екв возило),
- M6: Потрошња енергије у жељезничком промету по бруто тонском км (GJ/tkbr),
- M7: Потрошња енергије у промету унутрашњим пловним путевима по тонском км (GJ/tkm).

Уштеде енергије за цестовни саобраћај могу се рачунати на два начина, према доступности података:

- као збир уштеда енергије израчунаних кориштењем преферираних показатеља П8 (или А1 за П8) за аутомобиле и П9 (или А2 за П9) за камионе и доставна возила; или
- као разлика вриједности минималног показатеља M5.

Уштеде енергије за жељезнички саобраћај могу се рачунати на два начина, према доступности података:

- као збир уштеда енергије израчунатих кориштењем преферираних показатеља П10 за путнички и П11 за теретни железнички саобраћај;
- као разлика вриједности минималног показатеља М6.

Уштеде енергије за саобраћај унутрашњим водним путевима могу се израчунати кориштењем минималног показатеља М7.

Уштеде енергије које су резултат промјене начина превоза (тзв. modal shift) једнаке су збиру уштеда израчунатих показатељима П12 и П13.

Кориштење преферираних показатеља енергијске ефикасности даје тачније резултате, који су ближи стварним техничким уштедама енергије. Минимални показатељи вјеројатно подцјењују уштеде јер укључују и утицај параметара који нису везани за енергијску ефикасност.

4.1. Потрошња енергије личних аутомобила по путничком км (П8)

Показатељ П8 је однос укупне годишње потрошње горива личних аутомобила и њиховог промета израженог у путничким км. Изражава се у јединици гое/пкм.

За рачунање показатеља П8 потребни су сљедећи подаци:

- потрошња енергије личних аутомобила (ktoe),
- аутомобилски путнички промет (Гпкм).

Потрошња енергије личних аутомобила није стандардни податак из енергетских статистика. Тај се податак одређује на основу службених статистика о продаји моторних горива (бензин, дизел, TNG, биогорива), броју возила и из резултата истраживања о кориштењу возила у км годишње, као и из података о специфичној потрошњи горива (l/100 km) кроз једноставно моделирање. Генерално, процјена се не ради само за аутомобиле, већ је дио опште расподеле потрошње моторних горива по врстама цестовних возила (аутомобили, камиони, доставна возила, аутобуси, мотоцикли).

У неким земљама се прави разлика између потрошње домаћих аутомобила и укупне потрошње, која укључује и страна возила.

За рачунање потрошње енергије личних аутомобила користе се сљедећи улазни подаци:

- потрошња TNG у аутомобилима (ktoe),
- потрошња бензина у аутомобилима (ktoe),
- потрошња дизела у аутомобилима (ktoe).

Укупан промет личним аутомобилима (Гркм) податак је који је доступан из општих статистика као и из EUROSTATa. Уобичајено се заснива на подацима о пријеђеним км по возилу и просјечном броју особа по возилу.

Варијација овог показатеља током времена одражава разне врсте уштеда енергије: техничке уштеде, уштеде везане уз промјене понашања у возњи, уштеде везане уз редуцирану мобилност аутомобила као и уштеде везане уз повећан број особа по возилу.

Показатељ П8 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{CA}}{T^{CA}}$$

а уштеде енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{CA}}{T_{ref}^{CA}} - \frac{E_t^{CA}}{T_t^{CA}} \right) * T_t^{CA}$$

при чему су:

E_{ref}^{CA}, E_t^{CA} = потрошња енергије личних аутомобила (моторна горива) у референтној години и години т

T_{ref}^{CA}, T_t^{CA} = укупан промет личних аутомобила (путнички км) у референтној години и години т

4.2. Специфична потрошња енергије личних аутомобила (А1 за П8)

Показатељ А1 представља специфичну потрошњу аутомобила. Изражава се у l/100 km.

За рачунање показатеља А1 потребни су сљедећи подаци:

- потрошња енергије личних аутомобила (за одређивање овог податка погледати показатељ П8) (ktoe);
- број аутомобила;
- просјечна удаљеност пријеђена аутомобилом (км/ауто год);
- фактор конверзије из литре у тое за моторна горива (бензин, дизел, биогорива, TNG).

Број аутомобила одговара броју аутомобила који су регистровани у држави на разматрани датум и који имају дозволу за саобраћање јавним путевима¹.

Просјечна удаљеност годишње пређена личним аутомобилом податак је који се уобичајено добива из истраживања/анкетирања у домаћинствима или у саобраћајном сектору. Треба се заснивати на годишњим подацима, а не на екстраполацијама јер може значајно варирати из године у годину у зависности од привредне ситуације и цијена горива.

Фактор конверзије из литре у тое за бензин и дизел у обзир узима просјечну густину горива (0.75 за моторни бензин и 0.85 за дизел²) и њихову топлотну моћ (1.051 toe/t за моторни бензин и 1.017 toe/t за дизел³). Према томе, коефицијенти су: 0.788 кое/l за моторни бензин и 0.88 кое/l за дизел⁴. Ови се коефицијенти морају кориговати тако да одражавају и стварну употребу биогорива у саобраћају⁵.

¹ Службени подаци често се односе на сва регистрована возила (нпр. укључујући возила која више нису у употреби) јер кумулирају све нове регистрације без избацивања оних возила која јесу регистрована али се више не користе.

² Распон је 0.70-0.78 за моторни бензин и 0.82-0.90 за дизел.

³ 2009. године уведене су нове вриједности хармонизоване између EUROSTAT и IEA: 1.051 toe/t за моторни бензин (44000 kJ/kg) и 1.017 toe/t за дизел (42600 kJ/kg).

⁴ Што редом одговара 33000 kJ/l и 36210 kJ/l.

⁵ Постоје два начина мјерења потрошње бензина у енергетским статистикама, овисно о изворима података: из података о потрошњи нафтних деривата (из енергетског биланса) или из података о потрошњи нафтних деривата и биогорива (из података нафтних компанија). Уколико су биогорива укључена у податке о

Варијација овог показатеља током времена одражава како технолошке напретке тако и промјене понашања возача. Разлика између уштеда израчунатих показатељем П8 и А1 представља ефекат промјена у окупираниости возила и промјене у структури горива (због чињенице да бензин и дизел имају различите енергијске вриједности по литри)¹.

Показатељ А1 је специфична потрошња енергије личних аутомобила $E^{LLAcnet}$, а уштеде енергије рачунају се математичком формулом:

$$([E_{ref}^{CAspec} - E_t^{CAspec}]) * \frac{D_{it}^{av.km.CA}}{100} * S_t^{CA} * K_t$$

при чему је:

$$E_t = \frac{(E_t^{CAgasoline} * F_{gasoline}^{conversion}) + (E_t^{CAdiesel} * F_{diesel}^{conversion})}{E_t^{CA}}$$

Фактори конверзије су:

$$F_{gasoline}^{conversion} = 0.80$$

$$F_{diesel}^{conversion} = 0.88$$

при чему су:

$E_{ref}^{CAspec}, E_t^{CAspec}$ = специфична потрошња горива у аутомобилима у l/100 km у референтној години и у години т

$D_{it}^{av.km.CA}$ = просјечна годишња удаљеност у km по аутомобилу у години т

S_t^{CA} = укупан број аутомобила у години т

K_t = просјечни пондерисани коефицијент за бензин и дизел у години т.

$E_t^{CAgasoline}$ = потрошња бензина у аутомобилима у l/100 km у години т²

$E_t^{CAdiesel}$ = потрошња дизела у аутомобилима у l/100 km у години т.

Постоје двије методе рачунања показатеља А1 (E^{LLA}). Прва метода подразумева употребу сљедећих улазних података:

- број аутомобила (бензински, дизел и TNG),
- просјечна годишња километража по аутомобилу (km/ауто год.),
- потрошња енергије аутомобила (у литрама l) (ЕЦА).

При томе је:

$$E^{CAspec} = E^{CA} / (S^{CA} * D_{it}^{av.km.CA} * 100).$$

За конверзију података о потрошњи енергије исказаних у toe у литре користе се сљедеће доње топлотне моћи и фактори конверзије: 46,89 MJ/kg и 0,53 kg/l за TNG, 44,59 MJ/kg и 0,77 kg/l за бензин те 42,71 MJ/kg и 0,85 kg/l за дизел.

Други начин прорачуна подразумева употребу података о специфичној потрошњи бензинских, дизелских и TNG аутомобила у l/100 km и броја аутомобила (бензинских, дизел и TNG) у хиљадама:

$$E^{CAspec} = \frac{(E^{CAgasoline} * S^{CAgasoline} + E^{CAdiesel} * S^{CAdiesel} + E^{CAUNP} * S^{CAUNP})}{S^{CA}}$$

Уколико су улазни подаци исправни, резултати за показатеља А1 добивени на оба описана начина морају бити исти.

4.3. Потрошња енергије камиона и доставних возила по тонском km (П9)

Показатељ П9 је однос потрошње енергије камиона и доставних возила и цестовног промета роба израженог у тонским km. Изражава се у јединици toe/tkm.

За рачунање показатеља П9 потребни су сљедећи подаци:

- потрошња енергије камиона и доставних возила (ktoe),
- цестовни промет роба у тонским km (Gtkm).

Потрошња енергије камиона и доставних возила заснива се на подацима о продаји моторних горива по типу цестовног возила (погледати објашњење дато уз показатељ П8). Цестовни промет роба у тонским km је уобичајен податак у статистикама као и у EUROSTATу. Често се прави разлика између домаћег и међународног саобраћаја као и између домаћих и страних возила. За прорачун уштеда енергије, промет роба се треба односити на промет у земљи без обзира ради ли се о домаћим или страним возилима.

Варијација овог показатеља током времена одражава учинак свеукупног напретка у ефикасности цестовног промета роба: ово може бити посљедица техничког напретка (нпр. смањење специфичне потрошње возила у l/100 km), побољшаног управљања флотом возила, које резултира повећаном оптерећеношћу возила, и коначно прелаза на веће камионе, којима се повећава специфична потрошња по возилу, али се због веће количине терета смањује потрошња по тонском km.

Уштеде енергије повезане с камионима треба пажљиво интерпретирати, јер је могуће да је повећана употреба дизела везана уз стране камионе (транзит), а да то није узето у обзир у националним енергетским статистикама везаним уз потрошњу енергије у саобраћају.

Показатељ П9 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{TLV}}{T^{TLV}}$$

а уштеда енергије:

потрошњи горива, потребно је користити корекциони фактор којим ће се у обзир узети просјечна густина и енергијска вриједност мјешавине бензин/биогориво. Уколико нису укључена у укупну потрошњу горива, тада се једначина треба надопунити потрошњом биогорива. Просјечне вриједности препоручене од ЕК су: 0,78 koe/l за биоетанол и 0,5 koe/l за дизел.

¹ На примјер, повећана употреба дизела има за резултат повећани енергијски садржај једне литре горива, што води до нижих уштеда израчунатих помоћу показатеља у goe/nkm у поређењу с уштедама израчунатим помоћу показатеља у l/100 km.

² Погледати горњу напомену везану за биогорива.

$$\left(\frac{E_{ref.}^{TLV}}{T_{ref.}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{T_t^{TLV}} \right) * T_t^{TLV}$$

при чему су:

$E_{ref.}^{TLV}, E_t^{TLV}$ = потрошња енергије камиона и доставних возила у референтној години и години т

$T_{ref.}^{TLV}, T_t^{TLV}$ = укупан промет камиона и доставних возила у тонским км у референтној години и години т

4.4. Потрошња енергије камиона и доставних возила по возилу (A2 за П9)

Показатељ А2 је однос годишње потрошње енергије (горива) камиона и доставних возила и броја камиона и доставних возила. Изражава се у јединици тое/возило.

За рачунање показатеља А2 потребни су следећи подаци:

- потрошња моторних горива у камионима и доставним возилима (ktoe),
- број камиона и доставних возила (у хиљадама).

Варијација овог показатеља током времена одражава у првом реду техничке уштеде (смањење специфичне потрошње возила у l/100km) и учинак смањења просјечне величине возила. Разлика у уштедама израчунатим помоћу показатеља П9 и А2 резултат је бољег управљања флотом возила (повећано оптерећење возила, тј. количина терета и смањење броја рута без терета) и промјене просјечне величине возила. Кориштењем А2 прелаз на мања возила приказиват ће се као уштеда, што кориштењем П9 не мора нужно бити случај. С друге стране, повећање оптерећења возила показат ће се као уштеда кориштењем показатеља П9, но то не мора бити случај и при кориштењу показатеља А2.

Показатељ А2 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{TLV}}{S^{TLV}}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{TLV}}{S_{ref.}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{S_t^{TLV}} \right) * S_t^{TLV}$$

при чему су:

$E_{ref.}^{TLV}, E_t^{TLV}$ = потрошња енергије камиона и доставних возила у референтној години и у години т

$S_{ref.}^{TLV}, S_t^{TLV}$ = број камиона и доставних возила у референтној години и години т

4.5. Потрошња енергије у жељезничком превозу путника по путничком км (П10)

Показатељ П10 је однос потрошње енергије путничких возова и путничког жељезничког саобраћаја мјереног у путничким км. Изражава се у јединици гое/пкм.

За рачунање показатеља П10 потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије путничких возова (ktoe),
- путнички жељезнички промет (Gpkm).

Службене енергетске статистике уобичајено приказују укупну потрошњу енергије у жељезничком саобраћају, без диференцијације на путнички и теретни жељезнички промет. Уколико не постоје подаци о потрошњи енергије у путничком жељезничком промету, може се направити апроксимација која се своди на исказивање жељезничког путничког и теретног промета у истој јединици – бруто тонским км (brtkm). Овај податак рефлектира укупну тежину која се транспортује, укључујући тежину локомотива и вагона. При томе се користи коефицијент који изражава просјечну бруто тежину по путнику и по тони роба¹.

Податак о укупној потрошњи енергије жељезничког саобраћаја доступан из енергетских статистика и EUROSTAT-а те се, према томе, алоцира на путнички промет и промет роба према удјелу ових промета у укупним бруто тонским км².

Податак о жељезничком путничком промету у путничким км стандардни је податак из статистика као и из EUROSTAT-а.

Варијација овог показатеља током времена одражава како техничке уштеде енергије тако и утицај повећања просјечног фактора оптерећења возова. Развој супер-брзих возова може неутрализовати/прикрити ове уштеде, јер велике брзине повећавају специфичну потрошњу возова. С друге стране, овакви возови привлаче и дио путника из зрачног саобраћаја, а тиме узрокују уштеде у овом сегменту саобраћаја које се разматраним показатељем не могу узети у обзир.

Показатељ П10 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{RPa}}{T^{RPa}}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{RPa}}{T_{ref.}^{RPa}} - \frac{E_t^{RPa}}{T_t^{RPa}} \right) * T_t^{RPa}$$

при чему су:

$E_{ref.}^{RPa}, E_t^{RPa}$ = потрошња енергије у путничком жељезничком промету у референтној години и години т

$T_{ref.}^{RPa}, T_t^{RPa}$ = укупни путнички жељезнички промет у путничким км у референтној години и години т.

¹ Могу се користити следеће вриједности: 1.7 tkbr по путничком км и 2.5 tkbr по тонском км

² Потрошња електричне енергије у системима подземних жељезница (метро) и у трамвајима може бити укључена у укупну потрошњу енергије жељезничког промета. Стога прорачун бруто тонских км треба бити конзистентан с обухватом потрошње енергије који се наводи у статистикама. Идеално би било да постоје подаци који одвајају потрошњу енергије трамваја и метроа од потрошње возова.

4.6. Потрошња енергије у жељезничком промету робе по бруто тонском км (П11)

Показатељ П11 рачуна се као однос потрошње енергије теретних возова и жељезничког промета роба мјереног у тонским км. Изражава се у јединици goe/tkm .

За рачунање показатеља П11 потребни су сљедећи подаци:

- потрошња енергије жељезничког промета роба (ktoe),
- теретни жељезнички промет (Gtkm).

Дефиниција и рачунање потрошње енергије жељезничког теретног промета је слична као и за путнички промет (погледати показатељ П10). Податак о жељезничком теретном промету у тонским км је стандардни податак доступан из статистика као и из EUROSTAT-а.

Варијација овог показатеља током времена одражава како техничке уштеде тако и повећање просјечног фактора оптерећења возова.

Показатељ П11 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{RRFr}}{T^{RRFr}}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{RRFr}}{T_{ref}^{RRFr}} - \frac{E_t^{RRFr}}{T_t^{RRFr}} \right) * T_t^{RRFr}$$

при чему су:

$E_{ref}^{RRFr}, E_t^{RRFr}$ = потрошња енергије у жељезничком теретном промету у референтној години и години т

$T_{ref}^{RRFr}, T_t^{RRFr}$ = укупни теретни жељезнички промет у референтној години и години т.

4.7. Удио јавног саобраћаја у путничком саобраћају (П12)

Јединична потрошња енергије у јавном путничком саобраћају изражава се у $\text{goe}/\text{пкм}$ и рачуна као однос потрошње енергије у свим облицима јавног путничког саобраћаја и промета израженог у путничким км. Удио јавног саобраћаја у путничком саобраћају изражава се у постотцима, а представља однос путничког јавног саобраћаја и укупног путничког саобраћаја.

Потрошња енергије у јавном путничком саобраћају није податак доступан из енергетског биланса израђеног према правилима EUROSTAT-а. Овај се податак рачуна на основу потрошње моторних горива према типу возила (погледати показатељ П8) и потрошње енергије у путничком жељезничком промету (погледати показатељ П10).

За рачунање показатеља П12 потребни су сљедећи подаци:

- укупан путнички промет (Mпкм),
- путнички јавни промет (Mпкм),
- јединична потрошња аутомобила ($\text{toe}/\text{пкм}$) – показатељ П8,
- јединична потрошња енергије јавног саобраћаја ($\text{toe}/\text{пкм}$).

Укупан путнички саобраћај укључује сљедеће облике превоза: аутомобиле, мотоцикле, аутобусе, метро, трамваје и возове, све мјерено у путничким км. Путнички јавни саобраћај укључује: аутобусе, метро, трамваје и возове, све мјерено у путничким км. Према томе, путнички јавни саобраћај представља укупан путнички саобраћај умањен за промет личним возилима (аутомобили и мотоцикли). Јединична потрошња аутомобила у $\text{goe}/\text{пкм}$ одговара показатељу П8, а јединична потрошња енергије јавног промета је де факто јединична потрошња енергије путничког аутобусног промета, метроа, трамваја и возова (често садржано под жељезницом) и промета унутрашњим пловним путевима.

Додатни подаци који су потребни за рачунање јединичне потрошње јавног саобраћаја, а нису објашњени код прорачуна претходних показатеља (П8 и П10) су:

- путнички промет аутобусима (Mпкм),
- потрошња дизела у аутобусима (ktoe),
- потрошња дизела у промету унутрашњим пловним путевима (ktoe).

Варијација овог показатеља током времена одражава промјену удјела јавног саобраћаја у укупном путничком саобраћају. Смањивање удјела јавног превоза резултира нултим уштедама због промјене начина превоза.

Показатељ П12 рачуна се математичком формулом:

$$PT = \frac{T_{public}^{Pa}}{T_t^{Pa}}$$

а уштеда енергије:

$$(PT_t - PT_{ref.}) * T_t^{Pa} * (UE_t^{CA} - UE_t^{PT})$$

при чему су:

$PT_{ref.}, PT_t$ = удио јавног саобраћаја у референтној години и у години т

T_t^{Pa} = укупни путнички промет у години т у путничким км

T_{public}^{Pa} = путнички јавни промет у путничким км

UE_t^{CA} = јединична потрошња енергије аутомобила у години т ($\text{goe}/\text{пкм}$)

UE_t^{PT} = јединична потрошња енергије у јавном промету у години т ($\text{goe}/\text{пкм}$).

4.8. Удио жељезничког промета и промета унутрашњим ријечним путевима у укупном робном промету (П13)

Јединична потрошња енергије жељезничког и ријечног промета изражава се у goe/tkm , а рачуна као однос потрошње енергије и укупног промета (у тонским км) оствареног овим облицима промета. Удио жељезничког и промета унутрашњим

пловним путевима у теретном промету изражава се у постотцима, а представља однос ових облика промета и укупног промета роба.

Податак о потрошњи енергије жељезничког и ријечног промета је доступан из енергетских статистика и EUROSTATa.

За рачунање показатеља П13 потребни су следећи подаци:

- укупан промет роба (Mtkm);
- жељезнички промет роба (Mtkm);
- промет роба унутрашњим пловним путевима (Mtkm);
- јединична потрошња енергије цестовног промета роба (hoe/tkm) – показатељ П9;
- јединична потрошња енергије жељезничког и промета роба унутрашњим пловним путевима (goe/tkm).

Укупан промет роба укључује следеће облике превоза: камионе и доставна возила, возове и унутрашње пловне путеве, све мјерено у тонским км. Промет роба жељезницом и унутрашњим пловним путевима стандардан је податак доступан из националних статистика и EUROSTAT-а. Јединична потрошња енергије цестовног промета роба (камиони и доставна возила) у goe/tkm одговара показатељу П9.

Варијација овог показатеља током времена одражава уштеде због повећаног удјела жељезничког и ријечног промета у укупном промету роба. Што се тиче путничког промета, у већини земаља присутан је тренд смањења удјела ових врста промета, што резултира нултим уштедама енергије због промјене начина превоза.

Показатељ П13 рачуна се математичком формулом:

$$RW = \frac{T_{RW}^{Fr}}{T^{Fr}}$$

а уштеда енергије:

$$(RW_t - RW_{ref.}) * T_t^{Fr} * (UE_{RVt}^{Fr} - UE_{RWt}^{Fr})$$

при чему су:

$RW_t, RW_{ref.}$ = уддио жељезничког промета роба и промета роба унутрашњим пловним путевима у референтној години и години t у укупном промету роба

T_{RW}^{Fr} = жељезнички и промет роба унутрашњим пловним путевима

T_t^{Fr} = укупни промет роба (цестовни, жељезнички и унутрашњим пловним путевима) у години t

UE_{RVt}^{Fr} = јединична потрошња енергије цестовног промета роба (камиони и доставна возила) у години t

UE_{RWt}^{Fr} = јединична потрошња енергије жељезничког и ријечног промета роба у години t

4.9. Потрошња енергије цестовних возила по еквивалентном возилу (M5)

Показатељ M5 замјењује показатеље П8 и П9, уколико они не могу бити израчунати због недостатка података о потрошњи енергије у цестовном саобраћају по типу возила.

Показатељ M5 повезује укупну потрошњу енергије у цестовном саобраћају с фиктивним бројем свих цестовних возила изражених у броју еквивалентних аутомобила. Изражава се у јединици toe/ekv.auto.

За рачунање показатеља M5 потребни су следећи подаци:

- укупна потрошња енергије цестовног саобраћаја (ktoe);
- број цестовних возила по типу (аутобуси, мотоцикли, камиони, доставна возила и аутомобили) у хиљадама;
- коефицијент који одражава разлику у просјечној годишњој потрошњи енергије између сваког појединог типа возила и аутомобила (јер се све своди на еквивалентни аутомобил).

Укупна потрошња енергије цестовног саобраћаја податак је доступан из енергетских статистика односно EUROSTATa. Уколико постоје подаци или процјене удјела страних возила у укупном цестовном саобраћају, овај се податак и повезана потрошња енергије могу изузети из укупне потрошње енергије цестовног саобраћаја која је доступна из енергетског биланса.

Податак о броју цестовних возила по типу возила (аутомобили, камиони, доставна возила, аутобуси и мотоцикли) доступан је из статистика и EUROSTAT-а.

Конверзија броја осталих типова возила у еквивалентне аутомобиле ради се помоћу одговарајућих коефицијената како би се у обзир узеле њихове међусобне разлике у потрошњи енергије (горива). Уколико, на примјер аутобус троши просјечно 15 toe/год., а аутомобил 1 toe/год., један је аутобус једнак 15 еквивалентних аутомобила. Ови се коефицијенти могу одредити из истраживања (или процјена) о пријеђеној удаљености и специфичној потрошњи (l/100 km) за одабране године.

Могуће је користити следеће вриједности:

- 1 камион и доставно возило = 4 еквивалентна аутомобила,
- 1 аутобус = 15 еквивалентних аутомобила, и
- 1 мотоцикл = 0.15 еквивалентна аутомобила.

Варијација овог показатеља током времена одражава различите врсте уштеда: техничке (повећана енергијска ефикасност возила), уштеде везане уз промјену понашања (заједничко кориштење аутомобила, тзв. цар поолинг) и смањење удаљености пређене возилима.

Показатељ M5 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{RV}}{S^{RVCAeq}}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{RV}}{S_{ref.}^{RVCAeq}} - \frac{E_t^{RV}}{S_t^{RVCAeq}} \right) * S_t^{RVCAeq}$$

при чему су:

$E_{ref.}^{RV}, E_t^{RV}$ = потрошња енергије цестовних возила (аутомобили, камиони и доставна возила, мотоцикли, аутобуси) у референтној години и у години t

$S_{ref.}^{RVCAeq}, S_t^{RVCAeq}$ = број цестовних возила у еквивалентним аутомобилима у референтној години и у години т

4.10. Потрошња енергије у жељезничком промету по бруто тонском км (M6)

Показатељ M6 рачуна се као однос потрошње енергије у жељезничком промету и у укупном промету роба израженом у бруто тонским км¹. Изражава се у јединици goe/brtkm.

За рачунање показатеља M6 потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије у жељезничком промету (ktoe);
- укупни жељезнички промет (G brtkm).

Податак о потрошњи енергије у жељезничком промету доступан је из националног енергетског биланса. Подаци о жељезничком путничком промету у путничким км и жељезничком промету роба у тонским км уобичајено су одступни из статистика и EUROSTAT-а, а из њих се израчунава укупан жељезнички промет. Укупан жељезнички промет израчунава се конверзијом путничког промета и промета роба у исту мјерну јединицу – бруто тонски км (brtkm) – која одражава укупну тежину терета који се мора превозити укључујући тежину локомотиве и вагона. У ову се сврху користи коефицијент који изражава укупну (bruto) просјечну тежину по путнику и по тони робе² и те се вриједности стандардно користе у свим земљама.

Варијација овог показатеља током времена одражава укупне уштеде које су резултат побољшане ефикасности возова и повећаног фактора њиховог оптерећења.

Показатељ M6 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^R}{T^R}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref.}^R}{T_{ref.}^R} - \frac{E_t^R}{T_t^R} \right) * T_t^R$$

при чему су:

$E_{ref.}^R, E_t^R$ = потрошња енергије жељезничког промета у референтној години и у години т

$T_{ref.}^R, T_t^R$ = укупни жељезнички промет у бруто тонским км у референтној години и у години т

4.11. Потрошња енергије у промету унутрашњим пловним путевима по тонском км (M7)

Показатељ M7 рачуна се као однос потрошње енергије промета унутрашњим пловним путевима и тог промета израженог у тонским км. Изражава се у јединици kgoe/tkm.

За рачунање показатеља M7 потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије промета унутрашњим пловним путевима (ktoe);
- промет роба унутрашњим пловним путевима (Mtkm).

Податак о потрошњи енергије ове врсте саобраћаја доступан је из енергетског биланса односно EUROSTAT-а. Податак о промету роба у тонским км је такођер доступан из статистика и EUROSTAT-а.

Уколико је путнички промет унутрашњим пловним путевима значајан (што у Босни и Херцеговини није случај), путнички се промет може претворити у тонске км на начин описан уз показатељ M6.

Варијација овог показатеља током времена одражава побољшану енергијску ефикасност бродова као и повећање фактора оптерећења.

Показатељ M7 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^W}{T^W}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref.}^W}{T_{ref.}^W} - \frac{E_t^W}{T_t^W} \right) * T_t^W$$

при чему су:

$E_{ref.}^W, E_t^W$ = потрошња ријечног промета у референтној години и у години т

$T_{ref.}^W, T_t^W$ = укупан ријечни промет у референтној години и у години т.

4.12. Рачунање укупних уштеда енергије за саобраћај

Укупне уштеде енергије постигнуте у сектору саобраћаја рачунају се као збир уштеда остварених по поједином типу саобраћаја и уштеда због промјене начина саобраћаја (Д).

Уштеде енергије по типу саобраћаја су збир уштеда остварених у:

- цестовном саобраћају,
- жељезничком саобраћају и
- ријечном саобраћају (унутрашњи пловни путеви).

Укупне уштеде енергије, према томе, једнаке су збиру А+В+Ц+Д.

Уштеде енергије за цестовни саобраћај (А) могу се рачунати на два начина у овисности о расположивости података:

- као збир уштеда енергије за аутомобиле те камионе и доставна возила израчунаних кориштењем показатеља П8 (или А1) и П9 (или А2);

¹ Бруто тонски км је уобичајена мјерна јединица за укупни промет роба и путника у тонским км, укључујући и тежину локомотиве и вагона. Користи се за агрегирање података о путничком промету и промету роба. Потрошња енергије се уобичајено алоцира између путничког промета и промета роба према њиховом удјелу у укупном промету израженом у brtkm.

² Користе се следеће вриједности: 1.7 tkbr по путничком км за путнике и 2.5 brtk по тонском км за робе.

- као уштеда енергије израчуната кориштењем показатеља М5.

Уштеде енергије за жељезнички саобраћај (В) могу се рачунати на два начина у овисности о расположивости података:

- као збир уштеда енергије за путнички жељезнички саобраћај и жељезнички промет роба израчунаних кориштењем показатеља П10 и П11;
- као уштеда енергије израчуната кориштењем показатеља М6.

Уштеде енергије за саобраћај унутрашњим пловним путевима (С) рачуна се кориштењем показатеља М7.

Први је приступ (А) + (Ц) најтачнији јер даје резултате најближе техничким уштедама енергије. Приступ (В) + (Д) ће подијелити уштеде, јер ће укључивати и учинке који нису везани уз енергијску ефикасност¹.

Уштеде енергије које су резултат промјене начина превоза једнаке су збиру уштеда израчунаних кориштењем показатеља П12 и П13.

Резултати се приказују у РЈ.

5. Показатељи енергијске ефикасности за сектор ИНДУСТРИЈЕ

Показатељи енергијске ефикасности за индустрију заснивају се на потрошњи енергије у свим индустријским гранама које су у обухвату ЕCD. Пољопривреда може бити укључена као један подсектор.

Како ЕCD не укључује потрошњу енергије у оним постројењима чије активности припадају листи наведеној у Прилогу И Директиве 2003/87/ЕС којом се успоставља шема трговања правима на емисију стакленичких гасова, потребно је из прорачуна показатеља изузети ову потрошњу. Изузимање се ради помоћу корекционог фактора К који представља удио у укупној потрошњи енергије у индустријској грани за којега су одговорна постројења из обухвата Директиве 2003/87/ЕС.

Укупне уштеде енергије у сектору рачунају се сабирањем остварених уштеда по појединим индустријским гранама. При томе се у обзир не узимају негативне уштеде које се догађају у случају када је показатељ у години извјештавања већи од показатеља у референтној години.

Укупне уштеде могу се израчунати кориштењем показатеља П или М.

Показатељи су следећи:

- П14: потрошње енергије у индустријској грани по јединици производње (индексу производње)
- М8: потрошње енергије у индустријској грани по доданој вриједности.

За рачунање показатеља потребни су подаци о потрошњи енергије и индикаторима активности (индекс производње или додана вриједност) у свакој индустријској грани. Попис индустријских грана заснива се на ISIC² Рев. 4, односно NACE³ Рев. 2 класификацији⁴.

Уколико вриједности улазних параметара по индустријским гранама нису доступни, показатеље је могуће рачунати на нивоу цијелог сектора. Но, такав прорачун није у потпуности тачан и треба га избјегавати, јер укупна потрошња енергије у индустрији према методологији ЕК укључује потрошњу енергије у ISIC категоријама Ц (рударство), Д (производња) и Ф (грађевинарство), док извори података за додану вриједност укључују категорије Ц, Д и Ф али и категорију Е (снабдијевање електричном енергијом, природним гасом и водом). Такођер, вриједности индекса производње укључују само категорије Ц, Д и Е (без категорије Ф). Због те чињенице, једини тачан начин прорачуна показатеља енергијске ефикасности у индустрији је њихова вриједности по гранама. Прорачун показатеља на нивоу цијелог сектора може послужити само као апроксимација.

	Ц (рударство)	Д (производња)	Е (електрична енергија, природни гас и вода)	Ф (грађевинарство)
Укупна потрошња енергије	х	х		х
Додана вриједност	х	х	х	х
Индекс производње	х	х	х	

Извори података за додану вриједност и индекс производње су база података статистичког одјела UNECE⁵, која садржи податке из националних и међународних извора (CIS, EUROSTAT, IMF, OECD).

5.1. Потрошња енергије у индустријској грани по јединици производње (П14)

Показатељ П14 је однос крајње потрошње енергије и индекса производње у разматраној индустријској грани. Изражава се у јединици toe/индекс.

За рачунање показатеља П14 потребни су следећи подаци:

- крајња потрошња енергије индустријске гране (toe);
- индекс производње индустријске гране (вриједност индекса/100);
- удио у потрошњи енергије индустријске гране који је у обухвату ЕCD.

Податак о крајњој потрошњи енергије по индустријским гранама доступан је из EUROSTATa за 13 грана које одговарају NACE класификацији:

- рударство (NACE 13-14),
- прехранбена и духанска индустрија (NACE 15-16),
- текстилна индустрија (NACE 17-19),
- дрвна индустрија (NACE 20),

¹ Могуће су све комбинације : 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 Од 2008. ова два стандарда класификације дјелатности су великим дијелом уједначена те NACE Рев. 2 нумерација и подјела одговара ISIC Рев. 4 нумерацији и подјели у прва два нивоа, док у трећем постоје мање разлике, детаљна успоредаба доступна је на: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/resgo.asp?Ci-70&Lg-1&Co-&T-0&p-1>

⁵ <http://w3.unece.org/pxweb/database/STAT/20-ME/2-MENA/?lang=1>

- индустрија папира (NACE 21-22),
- хемијска индустрија (NACE 24),
- индустрија неметалних минерала (NACE 26), од тога цементна индустрија (NACE 26.51),
- индустрија жељеза и челика (27.1),
- индустрија обојених метала (27.2),
- производња машина и метала (NACE 28-32), од тога производи од метала (NACE 28),
- опрема за превоз (NACE 34-35),
- остала индустрија (NACE 25+33+36+37), од тога гума и пластика (NACE 25),
- грађевинарство (NACE 45).

Индустријски индекс производње је најчешће кориштени показатељ индустријске активности (производње) по гранама¹; уобичајено се веже на неку почетну годину (нпр. индекс је 100 за 2000. годину).

Овај је податак доступан из EUROSTATа као и домаћих статистика.

Удио потрошње енергије у индустријским гранама које су у обухвату ECD одговара дијелу индустријске потрошње који није покривен (односно неће бити покривен) шемом трговања емисијама. Уколико не постоје прецизнији годишњи подаци, овај удио се узима из нацрта Првог акционог плана и држи се константним за раздобље 2010.-2018. Уколико су годишњи подаци доступни, тај би удио требао бити ажуриран сваке године.

Уштеда енергије израчуната помоћу овог показатеља показује техничке уштеде енергије, али за поједине гране може укључити и утицај промјена у производном миксу (посебно је ово изражено у хемијској индустрији у којој се догађа прелазак производње с тешких хемикалија на лакше, попут козметичких или фармацеутских производа).

Супроизводња топлотне и електричне енергије (когенерација) једна је од главних мјера побољшања енергијске ефикасности у индустрији.

Због начина на који међународне организације прате статистике о крајњој потрошњи енергије, повећана употреба когенерације резултат ће уштедама горива на нивоу поједине индустријске гране; резултирајуће уштеде су стога већ укључене у уштеде израчунате на основу разлике специфичне потрошње енергије у појединој грани. Допринос когенерацијских постројења могао би се израчунати из варијација у тржишној пенетрацији когенерације, на примјер кориштењем дифузијских показатеља, али се не смију додати израчунатим уштедама по гранама кориштењем показатеља П14.

Показатељ П14 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{I^x}}{IPI^{I^x}}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{I^x}}{IPI_{ref}^{I^x}} - \frac{E_t^{I^x}}{IPI_t^{I^x}} \right) * IPI_t^{I^x} * K_{ref}^{I^x}$$

при чему су:

$E_{ref}^{I^x}, E_t^{I^x}$ = потрошња енергије индустријске гране x у референтној години и у години t

$K_{ref}^{I^x}$ = удио у потрошњи енергије индустријске гране x који је у обухвату ECD у референтној години

$IPI_{ref}^{I^x}, IPI_t^{I^x}$ = индекс индустријске производње гране x у референтној години и у години t

5.2. Потрошња енергије у индустријској грани по доданој вриједности (M8)

Показатељ M8 је однос крајње потрошње енергије и додане вриједности у разматраној индустријској грани. Из крајње потрошње енергије се искључује потрошња оних постројења која ће ући у шему трговања правима на емисије стакленичких гасова (објашњење је дато уз показатељ П14).

За рачунање показатеља M8 потребни су следећи подаци:

- потрошња енергије индустријске гране (погледати објашњење дато уз показатељ П14);
- додана вриједност (реална) у индустријској грани (примјеном курса);
- удио у потрошњи енергије индустријске гране који је у обухвату ECD (погледати објашњење фактора K дато уз показатељ П14)

Реална додана вриједност по индустријским гранама уобичајен је показатељ којим се мјери индустријска активност (производња) у новчаној вриједности (еуро). Податак је доступан из EUROSTAT-а или домаћих статистика.

Уштеда енергије израчуната помоћу овог показатеља показује техничке уштеде енергије, али такођер и утицај нетехничких фактора који нису везани уз мјере енергијске ефикасности (нпр. промјена профита, микса производа или квалитете). Због тога се препоручује кориштење показатеља П14.

Показатељ M8 рачуна се математичком формулом:

$$\frac{E^{I^x}}{VA^{I^x}}$$

а уштеда енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{I^x}}{VA_{ref}^{I^x}} - \frac{E_t^{I^x}}{VA_t^{I^x}} \right) * VA_t^{I^x} * K_{ref}^{I^x}$$

при чему су:

¹ Индекси производње рачунају се врло прецизно (4 – 5 знаменка) на основу података о физичкој производњи у различитим јединицама (нпр. литре произведеног млијека, тоне меса и сл.). Да би се израчунао индекс за грану (двје знаменке у NACE класификацији), детаљни индекси се агрегирају као пондерисани просјек на основу удјела сваке подгране у доданој вриједности цијеле гране у референтној години.

$E_{ref.}^{Ix}, E_t^{Ix}$ = потрошња енергије индустријске гране x у референтној години и у години t

$K_{ref.}^{Ix}$ = удио у потрошњи енергије индустријске гране x који је у обухвату ECD у референтној години

$VA_{ref.}^{Ix}, VA_t^{Ix}$ = додана вриједност (реална) индустријске гране x у референтној години и у години t

5.3. Рачунање укупних уштеда за сектор индустрије

Укупне уштеде енергије у цијелом сектору индустрије рачунају се сабирањем уштеда остварених по појединим гранама. При томе се за рачунање уштеда по гранама користи или показатељ П14 или показатељ М8. Алтернативно се ови показатељи могу израчунати и на нивоу цијелог индустријског сектора, али само као апроксимација стварних уштеда.

Резултати се исказују у PJ.

6. Рачунање укупних уштеда енергије у крајњој потрошњи

За сваки се сектор рачунају двије вриједности укупних уштеда енергије:

- Укупне секторске уштеде 1: израчунате кориштењем минималних показатеља (M)
- Укупне секторске уштеде 2: израчунате кориштењем преферираних показатеља (П).

Укупне уштеде у крајњој потрошњи представљају збир секторских уштеда исказан у апсолутном износу (PJ) и као удио у укупном циљу.

Прилог 7

Методологија за мјерење и верификацију уштеда енергије методом истраживања тржишта продатих материјала/опреме

Увод

"Методологија за мјерење и верификацију уштеда енергије методом истраживања тржишта продатих материјала/опреме", једна је од метода за утврђивање остварених уштеда примјеном мјера енергијске ефикасности. Базира се на слању упитника водећим компанијама које продају ЕЕ опрему према врстама опреме за одређене годишње периоде. На основу прикупљених података користе се формуле из методологије "одоздо-према-горе", а према "Препорукама за методе мјерења и верификације у оквиру Директиве 2006/32/ЕС о енергијској ефикасности у крајњој потрошњи и енергетским услугама – Европска комисија, Генерални директорат за енергију" за верификацију уштеда на основу података прикупљених анализом¹. Методом се покривају/контактирају сви водећи произвођачи и дистрибутери ЕЕ опреме и материјала у БИХ/ФБиХ/РС/БД слањем упитника према врсти материјала/опреме и подацима и мјерама потребним за верификацију методом "одоздо-према-горе". Мјере су појединачно описане у поглављима 1-8 овог Прилога.

Методологија даје приказ потребних података за прорачун уштеда финалне енергије примјеном мјера побољшања енергијске ефикасности, обавезне улазне податке, алгоритам прорачуна, те излазне податке. За велики број параметара су наведене референтне вриједности за прорачун за случај да нису доступни подаци из статистичких анализа или истраживања. Методологија прорачуна финалне енергије је приказана за 8 мјера повећања енергијске ефикасности:

1. Замјена прозора у постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора;
2. Постављање топлотне изолације у постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора;
3. Уградња топлотних пумпи у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора;
4. Постављање соларних система за припрему потрошне топле воде у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора;
5. Набавка новог или замјена котла у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора;
6. Набавка нових или замјена малих кућанских апарата енергијски ефикасним уређајима у постојећим зградама стамбеног сектора;
7. Уградња нових или замјена постојећих сплит система у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора;
8. Уградња нових или замјена постојећих расвјетних тијела у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

Током истраживања се достављају припремљени обрасци дефинисаним компанијама у БИХ.

У следећим поглављима описане су мјере за које се прикупљају подаци и формулари који се шаљу дистрибутерима опреме и материјала.

1 Замјена прозора у постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

1.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере замјене прозора прикупљају се подаци из евиденције продавца грађевинског материјала. За продаваче је потребно навести удио у тржишту продаје прозора за регију у којој се продавач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни податак за прорачун уштеда примјеном ове мјере је укупна површина замијењених прозора A_i (m^2). Претпоставка је да је површина прозора евидентирана кроз податке о продаји, једнака уграђеној површини прозора у разматраној години.

Као основни критериј према којем се прикупљају подаци издваја се категоризација продаје према старости зграде у коју се врши уградња прозора. Подаци који се прикупљају за потребе прорачуна уштеда енергије имплементацијом ове мјере односе се само на евиденцију о продаји прозора намијењених за уградњу у постојећим зградама односно замјену постојећих, старих прозора. Због тога је потребно извршити едукацију продавача да воде евиденцију о продаји према овом критерију.

¹ Једно истраживање је проведено у раздобљу од марта 2016. до септембра 2016. године од стране групе инжењера и стручњака из Удружења термо-инжењера Босне и Херцеговине. Сви прикупљени подаци су обрађени кроз МВП платформу за верификацију уштеда за раздобље 2011-2015. године.

Такође, податак о продатој површини прозора је потребно прикупити одвојено за двије категорије зграда према њиховој намјени (стамбени и јавни сектор) и вриједностима коефицијента пролаза топлоте прозора ($U < 1,5 \frac{W}{m^2K}$; $1,5 \frac{W}{m^2K} < U < 2 \frac{W}{m^2K}$; $U > 2,0 \frac{W}{m^2K}$). Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда су, на нивоу једне регије, разврстани у 6 категорија. Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP-а.

1.2 Референтне вриједности

Уколико из одговарајуће статистичке анализе или истраживања нису познате средње вриједности коефицијента пролаза топлоте прозора прије и послје санације, за потребе прорачуна се могу користити приближне вриједности наведене у Табели 1.2.1. Коефицијент пролаза топлоте прозора након provedбе мјере енергијске ефикасности разврстан је у три категорије. Степен дан гријања се усваја према климатској зони односно регији за коју се врши прорачун уштеда енергије а корекциони фактор $a=1$. У Табели 1.2.1. су наведене вриједности које се могу користити за прорачун према томе у којој регији су прикупљени подаци о продаји, те препоручене вриједности за остале параметре потребне за прорачун.

Табела 1.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност		
$U_{\text{прије}} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Коефицијент пролаза топлоте прозора прије provedбе мјере енергијске ефикасности	2,5		
$U_{\text{послије}} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Коефицијент пролаза топлоте прозора након provedбе мјере енергијске ефикасности	$U < 1,5 \frac{W}{m^2K}$	$1,5 \frac{W}{m^2K} < U < 2 \frac{W}{m^2K}$	$U > 2,0 \frac{W}{m^2K}$
HDD (°дан)	Степен дан гријања у зависности од климатске зоне/регије којој зграда припада	1,4	1,8	2,3
		ФБиХ	РС	Дистрикт Брчко
		3000	2700	2700
a (-)	Корекциони фактор за степен-дана гријања	1		
b (-)	Сезонска ефикасност система гријања зграде	0,595		
c (-)	Коефицијент прекида гријања зграде	Домаћинства	Јавни сектор	
		0,5	0,62	

1.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере замјене прозора (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине и/или ентитета као збир уштеда излучених за поједине категорије (регије, стамбене и јавне зграде те различите вриједности коефицијента пролаза топлоте).

2 Постављање топлотне изолације у постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

2.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере постављања топлотне изолације прикупљају се подаци о извршеној продаји из евиденције продавца грађевинског материјала. За продаваче је потребно навести удјел у тржишту продаје прозора за регију у којој се продаваач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни податак за прорачун уштеда примјеном ове мјере је укупна површина топлотне изолације A_i (m²). Претпоставка је да је површина топлотне изолације евидентирана као продата једнака уграђеној површини топлотне изолације у размагнутој години.

Као основни критериј према којем се прикупљају подаци издваја се категоризација продаје према старости зграде у коју се врши уградња топлотне изолације. Подаци који се прикупљају за потребе прорачуна уштеда енергије односе се само на продају топлотне изолације намијењене уградњи на постојећим зградама. Због тога је потребно извршити едукацију продавца да воде евиденцију о продаји према овом критерију.

Податке о површини продате топлотне изолације потребно је прикупити одвојено за двије категорије зграда којима је топлотна изолација намијењена (стамбени и јавни сектор). Подаци се прикупљају за различите врсте топлотне изолације, те различите дебљине изолације. Уколико није могуће прикупити податке за све врсте топлотне изолације која је продата, препорука је да се продаја евидентира према три категорије: експандирани полиестирен (ЕПС), минерална и стаклена вуна. Вриједности дебљине топлотне изолације за које је потребно одвојено прикупити податке о продаји су $d < 5$ cm, 5 cm $< d < 10$ cm и $d > 10$ cm. Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда могу бити разврстани у велики број категорија, према претходно наведеним параметрима.

Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP-а.

2.2 Референтне вриједности

Уколико из одговарајуће статистичке анализе или истраживања нису познате средње вриједности коефицијента пролаза топлоте грађевног дијела прије и послје санације, за потребе прорачуна се могу користити приближне вриједности наведене у Табели 2.2.1. Коефицијент пролаза топлоте зида након provedбе мјере енергијске ефикасности је разврстан у три категорије према врсти топлотне изолације. У Табели 2.2.1. су наведене препоручене вриједности коефицијента пролаза топлоте зида након имплементације мјере за различите дебљине експандираног полиестирена а за минералну и стаклену вуна као једна, осредњена вриједност. Степен дан гријања се усваја према климатској зони односно регији за коју се врши прорачун уштеда енергије а корекциони фактор $a=1$. У Табели 1.2.1. су наведене вриједности које се могу користити за прорачун према томе у којој регији су прикупљени подаци о продаји, те препоручене вриједности за остале параметре потребне за прорачун.

Табела 2.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност		
$U_{\text{прије}} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Коефицијент пролаза топлоте грађевног дијела прије provedбе мјере енергијске ефикасности	Експандирани полистирен/зид		
		1,4		
$U_{\text{послије}} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Коефицијент пролаза топлоте грађевног дијела након provedбе мјере енергијске ефикасности	Експандирани полистирен/зид		
		d < 5 cm	5 cm < d < 10 cm	d < 10 cm
		0,51	0,41	0,31
HDD (°дан)	Степен дан гријања у зависности од климатске зоне/регије којој зграда припада	ФБиХ	РС	Дистрикт Брчко
		3000	2700	2700
a (-)	Корекциони фактор за степен-дана гријања	1		
b (-)	Сезонска ефикасност система гријања зграде	0,595		
c (-)	Коефицијент прекида гријања зграде	Домаћинства		Јавни сектор
		0,5	0,62	

2.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере постављања топлотне изолације (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине и/или ентитета као збир уштеда израчунатих за поједине категорије (стамбене и јавне зграде те различите материјале и дебљине топлоте изолације, све наведено за три разматране регије).

3 Уградња топлотних пумпи у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

3.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере уградње топлотне пумпе прикупљају се подаци о продајој количини и карактеристикама топлотних пумпи из евиденције о продаји продавца опреме за гријање. За продавца је потребно навести удио у тржишту продаје топлотних пумпи за регију у којој се продавач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни подаци за прорачун уштеда примјеном ове мјере су број и снага топлотних пумпи N_p (kW). Претпоставка је да је евидентирани продати број ових уређаја једнака уграђеном броју уређаја у разматраној години.

Као основни критериј према којем се прикупљају подаци издваја се категоризација продаје према старости зграде у коју се врши уградња топлотне пумпе. Подаци се прикупљају за потребе прорачуна уштеде енергије одвојено за нове и постојеће зграде. Због тога је потребно извршити едукацију продавца да воде евиденцију о продаји према овом критерију.

Податке о продаји топлотних пумпи потребно је прикупити одвојено за двије категорије зграда према њиховој намјени (стамбени и јавни сектор). Снагу уређаја је потребно навести уз податак о врсти топлотне пумпе (ваздух-вода, вода – вода и тло – вода). Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда могу се разврстати у неколико категорија, према претходно наведеним параметрима.

Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP-а.

3.2 Референтне вриједности

Уколико из одговарајуће статистичке анализе или истраживања нису познате средње вриједности специфичне годишње топлотне енергије за гријање и специфичне годишње топлотне потребне енергије за припрему потрошне топле воде, за потребе прорачуна уштеде енергије могу се користити приближне вриједности наведене у Табели 3.2.1. Код нових зграда се уштеде енергије могу одредити поређењем ефикасности система гријања и припреме потрошне топле воде са топлотном пумпом (стање послје мјере повећања енергијске ефикасности) и просјечним системом гријања на тржишту (стање прије мјере повећања енергијске ефикасности). У Табели 3.2.1. су наведене препоручене вриједности за остале параметре потребне за прорачун.

Табела 3.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност		
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2\text{год}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за гријање зграде	Домаћинства		Јавни сектор
		180		190
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2\text{год}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за припрему потрошне топле воде	Домаћинства		Јавни сектор
		12,5		3,5
$\Delta E_{\text{друго}} \left(\frac{kWh}{m^2\text{год}} \right)$	Енергија која се осигурава из других извора у згради	Уколико износ није познат уврштава се $\Delta E_{\text{друго}} = 0$		
$\eta_{\text{прије}} (-)$	Сезонска ефикасност система гријања прије provedбе мјере енергијске ефикасности	Нова зграда		Постојећа зграда
		0,739		0,595
SPF (-)	Сезонски фактор ефикасности уграђене топлотне пумпе	Ваздух – вода	Вода – вода	Тло – вода
		3,0	3,5	3,8
$N_{\text{гријања}} (h/\text{год})$	Трајање грејног периода	3000		
f (-)	Фактор температурне корекције	0,411		

3.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере постављања топлотне пумпе (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине и/или ентитета, као збир уштеда израчунатих за поједине категорије (нове и постојеће зграде, стамбене и јавне зграде те различите врсте топлотних пумпи и за три регије).

4 Постављање соларних система за припрему потрошне топле воде у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

4.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере замјене постављања соларних система за припрему потрошне топле воде, прикупљају се подаци из евиденције продавца опреме те произвођача који се баве и уградњом соларних колектора. За продавца или произвођаче је потребно навести удио у тржишту продаје соларних колектора за регију у којој се продаваач или произвођач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни податак за прорачун уштеда примјеном ове мјере је површина продатих соларних колектора $A_{sol}(m^2)$. Претпоставка је да је површина соларних колектора евидентирана кроз податке о продаји, једнака уграђеној површини соларних колектора у разматраној години.

Подаци о продаји требају садржавати податке о климатској зони у којој је извршена продаја (уколико нису доступни подаци о мјесту уградње). Подручје БиХ је подијељено на двије климатске зоне: климатска зона I (Сјеверна и централна Босна и Херцеговина) и климатска зона II (Јужна Босна и Херцеговина).

Такође, овај податак је потребно прикупити одвојено за двије категорије зграда којим су соларни колектори намијењени (стамбени и јавни сектор), те за два основна типа соларних колектора плочасти и колектори са вакуумским цијевима. Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда су, на нивоу једне климатске зоне, разврстани у четири категорије.

Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP-а.

4.2 Референтне вриједности

Уколико из одговарајуће статистичке анализе и истраживања нису познате средње вриједности просјечне, годишње уштеде по m^2 соларног колектора те сезонска ефикасност постојећег типичног система припреме потрошне топле воде, за прорачун се могу препоручене вриједности потребне за прорачун, наведене у Табели 4.2.1.

Табела 4.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност			
		Климатска зона I		Климатска зона II	
$USAVE \left(\frac{kWh}{m^2 \text{ год}} \right)$	Просјечна годишња уштеда енергије по m^2 соларног колектора, односно просјечна годишња вриједности генерисане топлотне енергије по m^2 соларног колектора	Плочасти колектори	Колектори са вакуумским цијевима	Плочасти колектори	Колектори са вакуумским цијевима
		550	660	700	840
$\eta_{прије} (-)$	Сезонска ефикасност постојећег система припреме потрошне топле воде у години у којој је уграђен соларни систем	0,8			

4.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере постављања соларних система за припрему потрошне топле воде (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине као збир уштеда израчунатих за поједине категорије (климатске зоне, стамбене и јавне зграде те двије врсте соларних колектора).

5 Набавка новог или замјена постојећег котла у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

5.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере замјене котла прикупљају се подаци о продатој количини и карактеристикама котлова из евиденције о продаји продавца опреме за гријање. За продавца је потребно навести удио у тржишту продаје котлова за регију у којој се продаваач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни податак за прорачун уштеда примјеном ове мјере је називна снага котла N_k (kW). Претпоставка је да је евидентирана продата количина котлова једнака уграђеном броју у разматраној години.

Као основни критериј према који се прикупљају подаци издваја се категоризација продаје према старости зграде у којој се врши замјена котла. Подаци који се прикупљају за потребе прорачуна уштеда енергије односе се продају котлова намијењених уградњи на новим објектима те на котлове који ће се уградити на постојећим објектима уз замјену постојећег котла. Због тога је потребно извршити едукацију продавца да воде евиденцију о продаји према овом критерију.

Податке о продаји котлова потребно је прикупити одвојено за двије категорије зграда којим је опрема намијењена (стамбени и јавни сектор). Снагу уређаја је потребно навести уз податак о типу котла (стандардни гасни котао, стандардни уљни котао, котао на чврсто гориво, нискотемпературни гасни котао, нискотемпературни уљни котао, кондензациони гасни котао, кондензациони уљни котао).

Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда могу бити разврстани у неколико категорија, према претходно наведеним параметрима.

Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP-а.

5.2 Референтне вриједности

Уколико из одговарајуће статистичке анализе или истраживања нису познате средње вриједности специфичне годишње топлотне енергије за гријање и специфичне годишње топлотне потребне енергије за припрему потрошне топле воде, за потребе прорачуна се могу користити приближне вриједности наведене у Табели 5.2.1. Код нових зграда се уштеде енергије могу одредити поређењем ефикасности система гријања и припреме потрошне топле воде са новим котлом (стање после мјере повећања енергијске ефикасности) и просјечним системом гријања на тржишту (стање прије мјере повећања енергијске ефикасности). У Табели 5.2.1. су наведене препоручене вриједности за остале параметре потребне за прорачун.

Табела 5.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност	
		Домаћинства	Јавни сектор
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \text{ год}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за гријање зграде	180	190
$SWD \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Специфична годишња топлотна потребна енергија за припрему потрошне топле воде	Домаћинства 12,5	Јавни сектор 3,5
$\eta_{\text{прије}} (-)$	Сезонска ефикасност система гријања прије provedбе мјере енергијске ефикасности	Нова зграда	Постојећа зграда
		0,739	0,595
$\eta_{\text{послије}} (-)$	Сезонска ефикасност система гријања након provedбе мјере енергијске ефикасности	0,848	
$N_{\text{гријања}} (h/\text{год})$	Трајање грејног периода	3000	
$f (-)$	Фактор температурне корекције	0,411	

5.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере замјене котла (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине и/или ентитета, као збир уштеда израчунатих за поједине категорије (нове и постојеће зграде, стамбене и јавне зграде те различите врсте котлова и за три регије).

6 Набавка нових или замјена малих кућанских апарата енергијски ефикасним уређајима у постојећим зградама стамбеног сектора

6.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере замјене односно набавке малих кућанских апарата прикупљају се подаци о продајој количини и карактеристикама апарата из евиденције о продаји овлашћених продавача опреме. За продаваче је потребно навести удио у тржишту продаје малих кућанских апарата за регију у којој се продавач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни податак за прорачун уштеда примјеном ове мјере је број продатих апарата M_k (kW). Претпоставка је да је евидентирана продата количина енергијски ефикасних уређаја једнака броју инсталираних уређаја који се и користе у домаћинствима у разматраној години.

Број уређаја је потребно навести уз податак о типу уређаја (веш машине, електричне сушилице за веш, комбиноване веш машине и сушилице за веш, фрижидери, замрзивачи, комбиновани фрижидери и замрзивачи, машине за прање посуђа и електричне пећнице). те енергијској класи уређаја (A⁺⁺, A⁺, А, Б, Ц и Д).

Прорачун се врши одвојено за замјену постојећег уређаја и за набавку новог, енергијски ефикасног уређаја, те је према томе потребно извршити едукацију продавача да воде евиденцију о продаји према овом критерију.

Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда могу бити разврстани у неколико категорија, према претходно наведеним параметрима.

Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP -а.

6.2 Референтне вриједности

Уколико из одговарајуће статистичке анализе или истраживања нису познате средње вриједности годишње годишње потрошње електричне енергије поједине категорије кућанских апарата за потребе прорачуна се могу користити приближне вриједности наведене у Табели 6.2.1. Уколико се прорачун односи на набавку новог уређаја, почетно стање се рачуна према подацима који се односе на карактеристике уређаја који су тржишно најзаступљенији. У БиХ су то тренутно кућански апарати енергијског разреда А. У Табели 6.2.1. су наведене вриједности параметара за уређаје који су најзаступљенији у домаћинствима.

Табела 6.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност					
		Веш машине		Комбиновани фрижидери и замрзивачи		Машине за прање посуђа	
$ACE_{\text{прије}} \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Годишња потрошња електричне енергије постојећег кућанског апарата	395		700		500	
$ACE_{\text{послије}} \left(\frac{kWh}{\text{год}} \right)$	Годишња потрошња електричне енергије новог кућанског апарата	A+	A	A+	A	A+	A
		210	270	200	320	250	280

6.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере замјене постојећих кућанских апарата са енергијски ефикаснијим (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине и/или ентитета, као збир уштеда израчунатих за поједине категорије (нове и постојеће зграде, разне врсте кућанских апарата и њихове енергијске разреде за три регије).

7 Уградња нових или замјена постојећих сплит система у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

7.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере замјене сплит система прикупљају се подаци о продатој количини и карактеристикама сплит система расхладног учина мањег од 12 kW из евиденције о продаји продавца опреме. За продаваче је потребно навести удио у тржишту продаје сплит система за регију у којој се продавач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни податак за прорачун уштеда примјеном ове мјере је број продатих уређаја M_{split} (-). Претпоставка је да је евидентирана продата количина ових уређаја једнака уграђеном броју у разматраној години.

Као основни критериј према који се прикупљају подаци издваја се категоризација продаје према старости зграде у којој се врши замјена сплит система. Подаци који се прикупљају за потребе прорачуна уштеде енергије односе се на опрему намијењену уградњи на постојећим зградама, новим зградама или постојећим зградама које немају инсталисан сплит систем. Због тога је потребно извршити едукацију продавца да воде евиденцију о продаји према овом критерију.

Податке о продаји сплит система потребно је прикупити одвојено за двије категорије зграда којим је опрема намијењена (стамбени и јавни сектор). За сваки уређај је потребно навести називни расхладни учин и енергијску класу уређаја.

Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда могу бити разврстани у неколико категорија, према претходно наведеним параметрима.

Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP-а.

7.2 Референтне вриједности

Уколико из одговарајућих анализа нису познате средње вриједности сезонског фактора хлађења сплит система и просјечни, годишњи број сати рада уређаја, за потребе прорачуна се могу користити приближне вриједности наведене у Табели 7.2.1. Уколико се прорачун уштеда врши за нове објекте или постављање сплит система у постојећи објекат који није имао инсталисан систем за хлађење, постигнуте уштеде се рачунају на основу поређења са сплит системом просјечног енергијског разреда Ц.

Табела 7.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност	
$EER_{прије}$ (-)	Сезонски фактор хлађења система прије provedбе мјере енергијске ефикасности	2,9	
$EER_{послије}$ (-)	Сезонски фактор хлађења система након provedбе мјере енергијске ефикасности	A ⁺ и A	Б
		3,75	3,45
n_h (h)	Просјечни, годишњи број сати рада уређаја код називног учина	310	

7.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере замјене сплит система (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине и/или ентитета као збир уштеда израчунатих за поједине категорије (нове и постојеће зграде, стамбене и јавне зграде те различите енергијске класе и три регије).

8 Уградња нових или замјена расвјетних тијела у новим и постојећим зградама стамбеног и нестамбеног сектора

8.1 Улазни подаци

За потребе рачунања уштеде енергије примјеном мјере замјене расвјетних тијела прикупљају се подаци о продатој количини и карактеристикама расвјетних тијела из евиденције о продаји продавца опреме. За продаваче је потребно навести удио у тржишту продаје расвјетних тијела за регију у којој се продавач налази (ФБиХ, РС и Дистрикт Брчко).

Основни податак за прорачун уштеда примјеном ове мјере је број продатих расвјетних тијела n (-). Претпоставка је да је евидентирана продата количина расвјетних тијела једнака уграђеном броју у разматраној години.

Као основни критериј према који се прикупљају подаци издваја се категоризација продаје према старости зграде у којој се врши замјена расвјетних тијела те селекција на расвјету у домаћинству и јавним зградама. Подаци који се прикупљају за потребе прорачуна уштеде енергије односе се на расвјетна тијела намијењена уградњи на новим и постојећим зградама. Због тога је потребно извршити едукацију продавца да воде евиденцију о продаји према овом критерију.

Податке о продаји расвјетних тијела потребно је прикупити одвојено за двије категорије којим је опрема намијењена (стамбени и јавни сектор). За свако расвјетно тијело је потребно навести врсту (CFL, фуоресцентна сијалица и тако даље) те његову снагу.

Дакле, улазни подаци за прорачун уштеда могу бити разврстани у неколико категорија, према претходно наведеним параметрима.

Прорачун уштеда се ради кориштењем ехцел алата базиран на формулама из MVP-а.

8.2 Референтне вриједности

Уколико нису познате вриједности параметара за потребе прорачуна се могу користити приближне вриједности наведене у Табели 8.2.1. За уградњу енергијски ефикасних расвјетних тијела на новим објектима постигнуте уштеде се рачунају на основу поређења са просјечном инсталисаном снагом расвјетних тијела на тржишту. Процјена је да је и за нове објекте

редукцијски фактор који узима у обзир однос снаге расвјетних тијела прије и након мјере замјене расвјетног тијела једнак редукцијском фактору приликом замјене постојећег система расвјете, наведеног у Табели 8.2.1.

Табела 8.2.1. Референтне вриједности параметара

Ознака	Опис	Вриједност
$R (-)$	Редукцијски фактор који узима у обзир однос снаге расвјетних тијела прије и након мјере замјене расвјетног тијела	5
$n_h (h)$	Просјечно годишње вријеме рада система расвјете	800

8.3 Резултати прорачуна

На основу прикупљених података могуће је извршити прорачун укупне годишње уштеде енергије за примјену мјере замјене расвјетних тијела (FES) изражен у kWh/год. Укупна уштеда енергије се изражава на нивоу цијеле Босне и Херцеговине и/или ентитета, као збир уштеда израчунатих за поједине категорије (нове и постојеће зграде, стамбене и јавне зграде, јавна расвјета за различите врсте расвјетних тијела и за три регије).

9 Обрасци који се шаљу дистрибутерима:

9.1 Мјера 1 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере прозора са ниском U вриједношћу

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту прозора (%):

Подаци о продаји прозора:

Година	$U < 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$		$1,5 \text{ W/m}^2\text{K} < U < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$		$U > 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Продато сектору домаћинства (m^2)	Продато јавном сектору (m^2)	Продато сектору домаћинства (m^2)	Продато јавном сектору (m^2)	Продато сектору домаћинства (m^2)	Продато јавном сектору (m^2)
2013.						
2014.						
2015.						

Уколико нису расположиви подаци по категоријама сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните табелу испод.

Година	$U < 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ (m^2)	$1,5 \text{ W/m}^2\text{K} < U < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (m^2)	$U > 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (m^2)
2013.			
2014.			
2015.			

9.2 Мјера 2 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере топлотне изолације

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту (%):

Подаци о продаји експандираног полистирена (стиропора)/ЕПС-а:

Година	$D=5 \text{ cm}$ (m^2)		$D=10 \text{ cm}$ (m^2)	
	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору
2013.				
2014.				
2015.				

Уколико нису расположиви подаци по категоријама сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните табелу испод.

Година	$D=5 \text{ cm}$ (m^2)	$D=10 \text{ cm}$ (m^2)
2013.		
2014.		
2015.		

Подаци о продаји камене вуне:

Година	$D < 5 \text{ cm}$ (m^2)		$5 \text{ cm} < D < 10 \text{ cm}$ (m^2)		$D > 10 \text{ cm}$ (m^2)	
	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору
2013.						
2014.						
2015.						

Уколико нису расположиви подаци по категоријама сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните табелу испод.

Година	$D < 5 \text{ cm}$ (m^2)	$5 \text{ cm} < D < 10 \text{ cm}$ (m^2)	$D > 10 \text{ cm}$ (m^2)
2013.			
2014.			
2015.			

Напомена: Компаније произвођачи ЕПС-а и камене вуне које нису у БиХ а извозе своје производе у БиХ требају навести податке који односе искључиво на извезене производе у БиХ.

Подаци о продаји стаклене вуне:

Година	D<5 cm (m ²)		5cm<D<10cm (m ²)		D>10cm (m ²)	
	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору	Продато сектору домаћинства	Продато јавном сектору
2013.						
2014.						
2015.						

Уколико нису расположиви подаци по категоријама сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните табелу испод.

Година	D<5 cm (m ²)	5cm<D<10cm (m ²)	D>10cm (m ²)
2013.			
2014.			
2015.			

Напомена: Компаније произвођачи ЕПС-а и камене вуне које нису у БиХ а извозе своје производе у БиХ требају навести податке који односе искључиво на извезене производе у БиХ. Сви унесени подаци се односе на процијењене вриједности кориштене за изолације вањских зидова и/или кровова.

9.3 Мјера 3 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере топлотних пумпи

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту топлотних пумпи (%):

Подаци о продаји топлотних пумпи:

Година	Инсталирана/продана снага према типу топлотне пумпе и сектору (kW)					
	Зрак-вода		Вода-вода		Земља-вода	
	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор
2013.						
2014.						
2015.						

Уколико нису расположиви подаци по категоријама сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните табелу испод.

Година	Инсталирана/продана снага према типу топлотне пумпе (kW)		
	Зрак-вода	Вода-вода	Земља-вода
2013.			
2014.			
2015.			

9.4 Мјера 4 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере соларних колектора

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту соларних колектора (%):

Година	Продата/инсталирана површина соларних колектора према типу, климатској зони и сектору (m ²)							
	Плочасти				Вакуумски			
	Климатска зона I*		Климатска зона II**		Климатска зона I*		Климатска зона II**	
	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор
2013.								
2014.								
2015.								

*Климатска зона I: Сјеверна и централна Босна и Херцеговина

**Климатска зона II: Јужна Босна и Херцеговина

Уколико нису расположиви подаци по категоријама климатска зона I и II и сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните табелу испод.

9.5 Мјера 5 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере котлова

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту котловима (%):

Година	Продата/инсталирана површина соларних колектора према типу (m ²)	
	Плочасти	Вакуумски
2013.		
2014.		
2015.		

Подаци о продаји котлова:

Година	Продата/инсталисана снага према типу котла (kW)					
	Стандардни	Стандардни уљни	Котао на чврсто	Нискотемперату	Нискотемперату	Кондензациони
2013.						
2014.						
2015.						

			(вста горива _____)	котао	котао		
2013.							
2014.							
2015.							

Година	Продата/инсталисана снага према типу котла (kW)						
	Стандардни гасни котлао	Стандардни уљни котлао	Котао на чврсто гориво (вста горива _____)	Нискотемпера- турни гасни котао	Нискотемпера- турни уљни котао	Кондензациони гасни котлао	Кондензациони уљни котлао
2013.							
2014.							
2015.							

Година	Продата/инсталисана снага према типу котла (kW)						
	Стандардни гасни котлао	Стандардни уљни котлао	Котао на чврсто гориво (вста горива _____)	Нискотемпера- турни гасни котао	Нискотемпера- турни уљни котао	Кондензациони гасни котлао	Кондензациони уљни котлао
2013.							
2014.							
2015.							

9.6 Мјера 6 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере кућанских апарата

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту кућанским апаратима (%):

Подаци о продаји кућанских апарата:

Година	2013.				
Тип уређаја	Број продатих уређаја према класи енергијске ефикасности				
	A++	A+	A	B	C
Веш машине					
Електричне сушилице за веш					
Комбиноване веш машине и сушилице за веш					
Фрижидери					
Замрзивачи					
Комбиновани фрижидери и замрзивачи					
Машине за прање посуђа					
Електричне пећнице					
Година	2014.				
Тип уређаја	Број продатих уређаја према класи енергијске ефикасности				
	A++	A+	A	B	C
Веш машине					
Електричне сушилице за веш					
Комбиноване веш машине и сушилице за веш					
Фрижидери					
Замрзивачи					
Комбиновани фрижидери и замрзивачи					
Машине за прање посуђа					
Електричне пећнице					
Година	2015.				
Тип уређаја	Број продатих уређаја према класи енергијске ефикасности				
	A++	A+	A	B	C
Веш машине					
Електричне сушилице за веш					
Комбиноване веш машине и сушилице за веш					
Фрижидери					
Замрзивачи					
Комбиновани фрижидери и замрзивачи					
Машине за прање посуђа					
Електричне пећнице					

9.7 Мјера 7 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере клима уређаја са сплит системом

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту клима уређајима са сплит системом (%):

Подаци о продаји клима уређаја са сплит системом:

Година	2013.				
	Број уређаја продатих према капацитету хлађења и класи енергијске ефикасности				
	2,1 kW	2,6 kW	3,5 kW	5,3 kW	7 kW
A ⁺⁺					
A ⁺					
A					
Б					
Ц					
Година	2014.				
	Број уређаја продатих према капацитету хлађења и класи енергијске ефикасности				
	2,1 kW	2,6 kW	3,5 kW	5,3 kW	7 kW
A ⁺⁺					
A ⁺					
A					
Б					
Ц					
Година	2015.				
	Број уређаја продатих према капацитету хлађења и класи енергијске ефикасности				
	2,1 kW	2,6 kW	3,5 kW	5,3 kW	7 kW
A ⁺⁺					
A ⁺					
A					
Б					
Ц					

9.8 Мјера 8 - Анкетни образац за произвођаче/дистрибутере расвјетне опреме

Назив компаније:

Удио компаније у тржишту расвјетне опреме (%):

Подаци о продаји расвјетне опреме:

Година		2013			
Број продате расвјетне опреме према типу за домаћинства		Број продате расвјетне опреме према типу за јавне зграде и индустрију		Број продате расвјетне опреме према типу за јавну расвјету	
		Типови расвјетне опреме			
CFL (W)	Број	Тип	Број	Тип	Број
1,5-7		Флуоресцентна сијалица T5		Метал-халогена сијалица 150 W	
10-11		Флуоресцентна сијалица T8		Метал-халогена сијалица 250 W	
14-15		Флуоресцентна сијалица T12		Натријумова сијалица високог притиска 150W	
18-21		Метал-халогена сијалица 150 W		Натријумова сијалица високог притиска 250W	
22-24		Метал-халогена сијалица 250 W		-----	
30		-----		-----	
Година		2014.			
CFL (W)	Број	Тип	Број	Тип	Број
1,5-7		Флуоресцентна сијалица T5		Метал-халогена сијалица 150 W	
10-11		Флуоресцентна сијалица T8		Метал-халогена сијалица 250 W	
14-15		Флуоресцентна сијалица T12		Натријумова сијалица високог притиска 150W	
18-21		Метал-халогена сијалица 150 W		Натријумова сијалица високог притиска 250W	
22-24		Метал-халогена сијалица 250 W		-----	
30		-----		-----	
Година		2015.			
CFL (W)	Број	Тип	Број	Тип	Број
1,5-7		Флуоресцентна сијалица T5		Метал-халогена сијалица 150 W	
10-11		Флуоресцентна сијалица T8		Метал-халогена сијалица 250 W	
14-15		Флуоресцентна сијалица T12		Натријумова сијалица високог притиска 150W	
18-21		Метал-халогена сијалица 150 W		Натријумова сијалица високог притиска 250W	
22-24		Метал-халогена сијалица 250 W		-----	
30		-----		-----	

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. ЕМИС-а (Информациони систем за енергијски менаџмент), MVP-а (Платформа за мониторинг и верификацију), К5 - 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. ЕМИС-а (Информациони систем за енергијски менаџмент), MVP-а (Платформа за мониторинг и верификацију), К5 - Технички системи гријања и климатизације и К4 - 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 enerģijske 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 enerģijskoj 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 enerģijske 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 - Enerģijski sertifikati zgrada
 - e) Komponenta 5 - Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije
 - f) IOPISEE Aplikacija - Integralna obrada i analiza podataka informacionog sistema enerģijske 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 šiframnik 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.

- (4) Obrazac izvještaja o redovnom energijskom auditu tehničkih sistema grijanja i klimatizacije dostupan je na internet stranici Ministarstva, ISEE i Fonda.
- (5) 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
- (6) 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.
- (7) 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.
- (8) 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 koordinatore 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 koordinatore u skladu sa 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 izvještavanim 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 izvještavanim kroz SMiV;
 - 5) ostale obaveze definisane Prilozima 1. i 2. ovog Pravilnika.
- (8) Obaveze energijskog menadžera koordinatore 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 izvještavanim 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 koordinatore 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 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 koordinatori 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 koordinatore. 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 izvještaja o provođenju Operativnog plana za poboljšanje energijske efikasnosti u federalnim institucijama uprave, te 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 - Energetske certifikati 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 prodatih 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 Metodom "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 energetske 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 zamijenje sijalice), 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 energetske 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 energetske 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 ušteta 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 ušteta 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 uštete 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 ušteta 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 ušteta, 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 ušteta 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}	Efikasnosti sistema distribucije toplote prije/poslije	Izvor: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{em}	Efikasnosti 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 ³ , prosječno 25 kWh/m ³ 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 prirodnom promahom	0,84	
		Kotlovi preko 100 kW sa prinudnom promahom	0,91	
	Niskotemperaturni kotlovi		0,89	
Kondenzacijski kotlovi		1		
Kotao na biomasu - pelet		0,88		
Kotao na biomasu - sječka		0,85		
Cijevna mreža	Neizolovana cijevna mreža unutar termičkog omotača zgrade		0,95	
	Izolovana cijevna mreža u dijelu negrijanog prostora zgrade		0,98	
	Predizolovane cijevi toplovodne mreže daljinskog grijanja		0,90	
Sistem regulacije	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
$HDD \text{ (}^\circ\text{dan)}$	Stepen dan grijanja u zavisnosti od klimatske zone kojoj zgrada pripada
$b \text{ (-)}$	Efikasnost sistema grijanja zgrade
$c \text{ (-)}$	Koeficijent prekida grijanja zgrade
$A_{ovojnice} \text{ (m}^2\text{)}$	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. Stependan 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	Meduspratna konstrukcija između stanova	Pod na tlu	Meduspratna konstrukcija prema tavanu	Meduspratna konstrukcija iznad podruma	Meduspratna 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_{prozor}
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.

Табела 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.

Табела 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
η_{staro}/η_{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 Специфична 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 Step en 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 ušteta 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 vrijednost 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 ušteta 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 ušteta 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 uštete 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 ušteta 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 uštete 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 neohodno 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}	Efikasnosti sistema distribucije toplote prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{em}	Efikasnosti 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 grijanoj 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 dodatni 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
Podsystem proizvodnje toplote (kotao), η_{kot}	0,82	0,89	0,94
Podsystem razvoda (distribucije) toplote, η_{dis}	0,93	0,95	0,97
Podsystem 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 m^2 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 emisionog 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
II		
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 ПТВ новог система	Енергијски аудит, пројектна документација или референтне вриједности
A_k	Укупна корисна грјана површина	Енергијски аудит, пројектна документација
e	Фактор емисије горива	Референтне вриједности

*За прораћун уштеде енергије је потребно знати или ефикасности cjelokupnog sistema грјанја или ефикасности подсистема (котло, дистрибуција, емисија) система грјанја како је описано у поглављу 1.2 за мјеру М1.

5.3 Референтне вриједности

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

5.3.1 Степен ефикасности система за припрему ПТВ

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

Табела 5.2. Референтна вриједности ефикасности просјечног система за припрему ПТВ прије имплементације мјере ЕЕ

Просјечна ефикасности система припреме ПТВ-а	
Електрични акумулациони бојлер	0,80

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

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

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

Референтне вриједности за ефикасност подсистема генерације топлоте (котло) се могу усвојити према препорукама за мјеру М1 – Интегрална обнова овојнице и система грјанја, датим у табели 1.4.

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

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

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

Табела 5.4. Референтне вриједности ефикасности подсистема акумулације ПТВ

Запемина spremnika (l)	85	100	200	300	500	800	1000	2000	3000	4000
Степен 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 ПТВ

Референтне вриједности за специфичну годишњу потребну топлотну енергију за припрему ПТВ су јасно описане у оквиру мјере М4 – Инсталација или замена опреме за грјанје и припрему ПТВ (види поглавље 4.3.3) и њихово коришћење се препоручује и за потребе прораћуна уштеде енергије код мјере Инсталације или замене опреме за припрему ПТВ.

5.4 Сманjenje емисије CO₂

Прораћун smanjenja емисије CO₂ настало као последица smanjenja коришћења енергије, односно побољшања енергијске ефикасности система припреме ПТВ, да је као умножак уштеда енергије и емисионог фактора за гориво које се користи као основни енергент за систем припреме ПТВ, а 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, према Табелом 1.7

У случају да је дошло до промјене горива током имплементације мјере ЕЕ, 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 (М6)

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

Regija	Godišnji broj sati rada klima uređaja kod nazivnog rashladnog učina n_h (h)	
	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 energetske 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
$e_{el} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisijoni faktor za električnu energiju, prema Tabeli 1.7

6.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere poboljšanja energetske 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
$\eta_{postojee} *$	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 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 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 instalisane 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 - $USAVE$

Kanton	Prosječne godišnje vrijednosti generisane toplotne energije po m ² solarnog kolektora – $USAVE$ (kWh/m ² ·god)	
	Ravni kolektori	Vakuu 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 Stepen 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 uređajima 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
$AEC_{prije} \left(\frac{kWh}{uređaj \cdot god} \right)$	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
$n (-)$	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 sekoru, 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 sijalice 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 korekcioni faktor

Referentni broj radnih sati sijalica u domaćinstvu je 1000 h.

U preporučenoj formuli također se nalazi i korekcijski faktor F_{zamm} , 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_{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

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
Prilagodavanje 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. softwareske 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 efikasnost 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:
$UFES \left(\frac{kWh}{jednica \cdot god} \right)$	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	$UFES \left(\frac{kWh}{jednica \cdot god} \right)$
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 od 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 toplinskih 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 toplinskih pumpi.

13.4 Smanjenje emisija 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 emisionih 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:

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

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 raspoložuje 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 raspoložuje 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
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	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

15.2 Obavezni ulazni podaci

Podatak koji je neohodno 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}	Efikasnosti sistema distribucije toplote prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
	η_{em}	Efikasnosti 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.*

15.3 Referentne vrijednosti

Predložena formula se oslanja na metodu M4, tako da je većina parametara ista za ove dvije jednačine. Shodno tome, preporuke za referentne vrijednosti kod mjere priključka na sistem DG će u najvećoj mjeri biti preuzete iz prethodnog poglavlja.

15.3.1 Stepen efikasnosti sistema grijanja

Uštede energije nastale kao posljedica mjere priključenja zgrade na sistem DG se zasnivaju na povećanju efikasnosti sistema pripreme tople energije za grijanje i PTV. U tom smislu, važno je napraviti razliku između efikasnosti sistema grijanja prije i nakon implementacije mjere.

Efikasnost sistema grijanja **prije implementacije mjere** može da se odnosi na:

- 1) Standardni sistem grijanja i pripreme PTV, koji bi bio ugrađen u posmatranu novu zgradu u slučaju izostanka ovakvog projekta priključka na sistem DG;
- 2) Postojeći sistem za grijanje i pripremu PTV, koji je zatečen u posmatranoj postojećoj zgradi koja se sada priključuje na sistem DG.

U skladu sa tim, za prvi slučaj gdje posmatramo priključak nove zgrade na sistem DG, referentna vrijednosti stepen efikasnosti sistema grijanja i PTV prije implementacije mjere se može usvojiti prema tabeli 4.2, i to kao "Market inefficient baseline". Za drugi slučaj, preporučuje se određivanje stepena efikasnosti postojećeg sistema grijanja proračunom opisanom u poglavlju 1.3.2, koristeći preporučene vrijednosti za podsisteme sistema grijanja (Tabela 1.4). Ukoliko detaljniji podaci o postojećem sistemu grijanja nisu dostupni, onda je moguće koristiti vrijednosti prema tabeli 4.2, i to kao "Stock baseline".

Efikasnosti sistema grijanja **nakon implementacije mjere** se odnosi isključivo na efikasnosti sistema DG za koju se procjenjuje da može imati vrijednosti od 76% do 82%. Ukoliko nisu dostupni tačni podaci, preporučuje se proračun stepena efikasnosti sistema DG prema metodi opisanoj u poglavlju 1.3.2, odnosno koristeći podatke iz tabele 1.4.

15.3.2 Specifične godišnje potrebe za toplotnom energijom

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje se trebaju koristiti kako je opisano u poglavlju 4.3.2.

15.3.3 Specifične godišnje potrebe za toplotnom energijom za pripremu PTV

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za pripremu PTV se trebaju koristiti kako je opisano u poglavlju 4.3.3.

15.4 Smanjenje emisije CO₂

U slučaju da sistem daljinskog grijanja koristi istu vrstu energenta kao prethodni sistem grijanja, onda se smanjenje emisije CO₂ računa 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 koristi u sistemu daljinskog grijanja, prema Tabeli 1.7

U slučaju da je došlo do promjene goriva zajedno sa zamjenom sistema grijanja, primijeniti metodu opisanu u poglavlju 1.4. Kod priključka nove zgrade na sistem DG, gorivo "prije" se može usvojiti kao prirodni plin.

15.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere priključka zgrade na sistem DG je propisan za:

Stambene zgrade	20 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	25 godina

16. Zamjena ili nadopuna kotlova na fosilna goriva kotlovima na biomasu (M16)

Projekti koji se razmatraju u ovom poglavlju podrazumijeva zamjenu (moguće i djelimičnu) toplote dobijene iz fosilnih goriva toplotom sagorijevanja biomase (uzgajane na održiv način) u namjenskim kotlovima na biomasu instaliranim u prostorijama participanta programa (stambene ili nestambene zgrade). Pod pojmom "namjenski" porazumjevaju se specijalno dizajnirani kotlovi, npr. kotlovi u kojima je korišćenje fosilnih goriva nemoguće ili praktično nemoguće, teško ili nedovoljno ili može da vodi ka oštećenjima opreme. U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastalih kao posljedica implementacije ovakvih projekata.

16.1 Metoda proračuna

Metoda proračuna ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ instalacijom kotlova na biomasu, koja je prilagođena korištenju u BiH, zasniva se na sljedećoj formuli:

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

Gdje je:

$$Q = SHD \cdot A_k$$

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 zamijenjog ili dopunjenog kotla
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade koja se snabdijeva toplotom iz zamijenjog ili dopunjenog kotla
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina zgrade koja se zagrijavanja toplotom iz zamijenjog 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 zamijenjog ili dopunjenog kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina zgrade koja se zagrijavanja toplotom iz zamijenjog 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 posmatranog 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 korekzione 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. Korekциони 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. Korekcioni 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:

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

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
$e_{BM} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni 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:

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

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, neohodno 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 Stepen 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. Stepen 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 Stepen 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, na regione kantona. Vrijednosti sunčevog zraćenja date su za horizontalnu, vertikalnu i kolektorsku površinu u nagibu u odnosu na horizontalu od 45°.

Tabela 17.4. Stepen efikasnosti fotonaponskih modula prema načinu izvedbe

Kanton	Godišnje vrijednosti intenziteta ukupnog sunčevog zraćenja (kWh/m ² god)		
	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, regulirše 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 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, 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 uštete 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, neohodno 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 isporučioaca 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 uštete puno zavise od kvaliteta informativne kampanje i s toga se ne mogu generalizovati.

21.4 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, 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 ušteta energije u slučaju zamjene ili nabavke novih vozila u jedinicama lokalne samouprave, državnim organima i kompanijama. Jedinичna ušteta 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 ušteta 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 jedinичne 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 ušteta 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 ušteta 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:

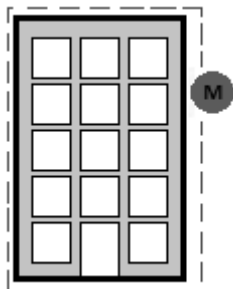
- BA – Oznaka države, dva tekstualna mjesta
- xxxxx – Poštanski broj mjesta, pet numeričkih mjesta (00001-99999)
- yyyy – Redni broj ETC-a u bazi podataka, dodijeljen automatski na pojedini poštanski broj, četiri numerička mjesta (0001-9999)
- zz – Opis ETC-a:
- Kompleks, jedno numeričko mjesto, završava 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.

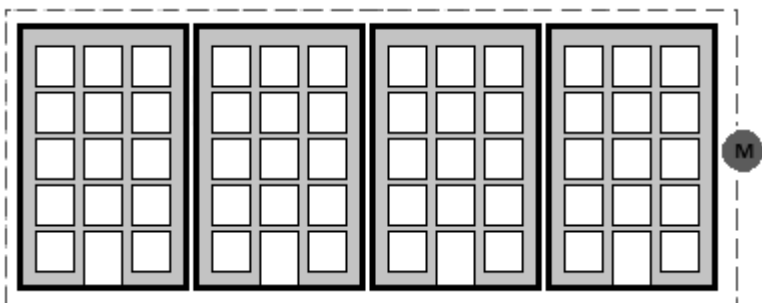
Ova vrsta ETC-a u SUE-u ima jedinstvenu SUE šifru oblika: BA-xxxxx-yyyy-zz, kao npr. BA-70101-0001-1.



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 energetska 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).

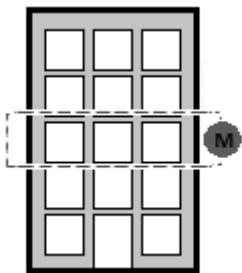


Slika 2. ETC kao kompleks zgrada/objekata

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 komunikacijskih kanala 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 energijske 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 energijske saradnike;
- analiza prikupljenih podataka radi uočavanja anomalija u sistemu;
- predlaganje mjera povećanja energijske efikasnosti i smanjenja potrošnje i troškova;
- predlaganje mjera povećanja energijske efikasnosti i upotrebe OiE, predviđanje investicijskih troškova, te identificiranje potencijalnih izvora finansiranja;
- unos podataka, za nosioce podataka iz članova 11., 12. i 13. o realizovanim mjerama energijske efikasnosti u SMiV;
- praćenje regulative vezane za upravljanje energijom, akcioni planovi, certificiranje, pregledi;
- definisanje plana provedbe mjera energijske 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 energijskih pregleda, certifikata, imenovanja odgovornih osoba, osiguravanje informatičke opreme;
- educiranje o energijskoj efikasnosti (usavršavanje).

Energijskom menadžeru Fond nakon edukacije dodjeljuje korisničku ulogu *energijskog menadžera* u SUE-u.

2.7. Energijski saradnik

Broj i raspored energijskih saradnika određuje energijski menadžer ili energijski menadžer koordinator, prema organizacionoj šemi upravljanja energijom.

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

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

Obaveze energijskog 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 energijske efikasnosti i smanjenja potrošnje i troškova;
- izvještavanje nadležnog energijskog menadžera ili energijskog menadžera koordinatora.

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

Uloga energijskog saradnika u SUE-u:

- Objekti – unos osnovnih podataka o objektu; opći, energijski, konstrukcijski podaci, energijski 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 Energijskog saradnika kroz predefinisane master filtere, module statistike, izvještavanja, grafičke i tablične analize unutar SUE-a i ostalih aplikacija.

Energijski saradnik izvještava energijskog menadžera odnosno (ukoliko u sistemu upravljanja energijom nema energijskog menadžera) *energijskog 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 energijski 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 energijske efikasnosti unesene u SUE u modul energijski 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

Мјесеčno праћење потрошње

Мјесеčno праћење потрошње односи се на контролу потрошње енергената и воде путем изданих рачуна од дистрибутера и/или опскрбљивача енергијом за свако мјерно мјесто.

Потрошњу и трошкове је потребно успоредити:

- 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 дистрибутер и/или опскрбљивач рачуна издају у раздобљу краћем или дужем од једног мјесеца, праћење потрошње по тако изданим рачунима се такође сматра мјесечним праћењем потрошње.

Мјесеčno праћење потрошње односи се на мјесечни unos података s рачуна изданих од стране дистрибутера и/или опскрбљивача у SUE (modul *Računi*, окружење *Pregled upisanosti računa*) на одговарајућа мјерна мјеста s придруженим дистрибутером/опскрбљивачем. Раčун се у SUE могу уписивати изравним уписом од стране дистрибутера и/или опскрбљивача, те руčним unosом података s рачуна од стране *енергијског сарадника, енергијског менаџера координатора/енергијског менаџера или администратора система.*

Седмично праћење потрошње

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

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 провођења мјера повећања енергијске ефикасности и смањења трошкова за енергенте и воду бољим одabiром тарифног модела откупа енергената и/или управљањем потрошачима.

Овисно о режиму кориштења зграде седмично праћење потрошње се проводи:

- Понеђелјком ујутро у 8 сати и петком поподне 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 оптерећења. Нужно је дефинисати потрошаче на којима се енергенти или вода троше и када се зграда не користи;
- Понеђелјком ујутро у 8 сати за зграде које се користе у једнаком или приближном режиму кориштења;
- 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 очитаванјем стања контролних бројила.

Сатно праћење потрошње

Сатно праћење потрошње односи се на очитаванје и упис стања бројача мјernih уређаја енергената и воде у SUE путем уређаја за даљинско мјерење потрошње, на сатној разини (спјање преко параметара *Мјерила и добављачи* и уписивање у modul *Očitања*).

Подаци се из система даљинског мјерења достављају у SUE према *Упутама о слању даљинског мјерења и рачуна.*

На ETC-има s организираним сатним праћењем потрошње није потребно организирати седмични режим праћења потрошње, али је *енергијски сарадник/корисник* дужан бaрeм једном седмично провјеравати уписане податке.

2.8.2. У индустријским постројенима/великим потрошачима

Праћење и анализа потрошње је основна активност у управљању енергијом у индустријским постројенима. 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, уноси основне податке о индустријском постројенију како слједи:

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

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

- Мјерно мјесто (ETC) за утрошену енергију
За сваки енергент који се користи у индустријском постројенију Администратор система креира мјерна мјеста. Крајњи корисник, тј. енергијски менаџер испред индустријског постројенија/великог потрошача дужан је уносити укупан износ потрошене енергије у датој календарској години.
- Мјерно мјесто (ETC) за произведену енергију
За сваки енергент који се произведе у индустријском постројенију или помоћном објекту администратор система креира мјерна мјеста. Крајњи корисник, тј. енергијски менаџер уноси укупан износ произведене енергије у датој календарској години.
- Мјерно мјесто (ETC) за производни излаз

Обзиром да се у индустријским постројенијама/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 перформанси (EnPI). Највећи проблем приликом уноса производног излаза јесте 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 rasveti
- 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 toplinskih 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 podistema;
- 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).

Definiše se ljetni/zimski/prijelazni režim u ovisnosti o neovisnoj varijabli (npr. zimsko razdoblje za srednje mjesečne vanjske temperature manje od 16 °C i ljetno razdoblje za srednje mjesečne vanjske temperature veće od 16 °C). Za svako razdoblje mora postojati utvrđena međuovisnost između potrošnje i nezavisna varijable, obično definisana jednačinama pravca pojedinih razdoblja.

– Prikupljanje podataka o potrošnji i neovisnoj varijabli nakon implementacije mjera povećanja energijske efikasnosti. Uštede nije dovoljno samo navesti, već ih treba i broјčano kvantificirati. Idući korak CUSUM analize definiše proračun potrošnje i ostvarenih ušteda. Važno je napomenuti da, ukoliko su uštede ostvarene, prikazane vrijednosti imaju negativan predznak.

– Proračun potrošnje ostvarenih ušteda.

Za proračun potrošnje ostvarenih ušteda definišu se pojmovi perioda analize, očitane i pretpostavljene potrošnje koji su detaljnije opisani u nastavku.

Period analize – označava period očitavanja potrošnje energije i neovisne varijable.

Očitana potrošnja [kWh] – označava potrošnju energije prema računima dobivenima od strane dobavljača/opskrbljivača.

Pretpostavljena potrošnja [kWh] – označava kolika bi se potrošnja energije ostvarila u baznoj godini za uvjete koje je varijabla imala u narednim godinama.

Vrijednosti varijabli one godine u kojoj želimo verificirati uštede unose se u jednačinu pravca definisanih režima bazne godine. Numerički, ušteda je iskazana negativnom vrijednošću kWh, dok se grafički ušteda očitava kao udaljenost od točke interesa na Y osi do nule.

Prilikom analize potrebno je obavezno navesti nivo pouzdanosti od 95% za nagib pravca i odsječak jednačine pravca (linearne regresije).

Primjer: Prati se potrošnja toplotne energije u ovisnosti o vanjskoj temperaturi u razdoblju 2013. i 2014. godine, s tim da je krajem 2013. godine implementirana mjera energijske efikasnosti. Želja je verificirati uštede u 2014. godini. Iz E-T krive 2013. godine računaju se dvije jednačine pravca, za ljetno i zimsko razdoblje:

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

a – koeficijent smjera pravca, odnosno nagib pravca

b – odsječak koji pravac određuje na Y-osi, odnosno ordinati

T – neovisna varijabla, u ovom primjeru vanjska temperatura

Ljetno razdoblje $E=0$ [kWh]

Za koeficijente *a* i *b* potrebno je obavezno izraziti nivo pouzdanosti od 95%.

Pretpostavljena potrošnja [kWh] dobiva se uvrštavanjem vrijednosti varijable *T* za 2014. godinu (odnosno, za onu godinu u kojoj se žele verificirati uštede) u jednačinu pravca E-T krive za 2013. godinu (odnosno, baznu godinu).

Razlika [kWh] – označava razliku između očitane i pretpostavljene potrošnje.

CUSUM [kWh] – označava sumarne akumulirane uštede, odnosno sumu vrijednosti *razlike* i prethodne *CUSUM* vrijednosti.

4. Upute za slanje računa i očitavanja daljinskim putem u SUE (SUE remote 2.0)

4.1. Pregled

Sistem za energijski menadžment kao bazu podataka koristi Oracle. Sistem za daljinsko slanje očitavanja brojila i računa radi na način da se klijentska aplikacija DataSupliera (dobavljač energenata, računa, podataka o daljinskim očitanjima) spoji na Oracle shemu koja joj je dodijeljena te pozivom PL/SQL procedura i funkcija šalje podatke u sistem.

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 daljinskim očitanjima
 - Slanje podataka o računima
 - Slanje podataka o stavkama računa

Slanje podataka o *daljinskim očitanjima* je nezavisno od slanja podataka o *računima i stavkama računa*.

4.2. Spajanje na Oracle bazu

Spajanje na Oracle bazu se dogovara s mrežnim IT administratorom koji uspostavlja VPN konekciju ili neku drugu metodu mrežnog pristupa 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 potrebno je izvršiti autorizaciju na SUE sistem za energijski menadžment.

4.3. Autorizacija na SUE sistem

Sistem je koncipiran na način da nakon što se klijentska aplikacija DataSupliera ulogira na Oracle, mora dodatno autorizirati putem poziva 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 daljinskih očitavanja

Slanje podataka se vrši pozivanjem funkcije (ne procedure!) remote.reading_send:

Kratki primjer slanja je sljedeći:

```
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

 **Izvještaji**

Izvještaji

Statistika

Parametri


Godišnji izvještaj o potrošnji energije i vode za objekat

Koristi referentne godine ili unesen raspon Odabrani raspon ▼

Godina od

Godina do

Prikaži popis objekata

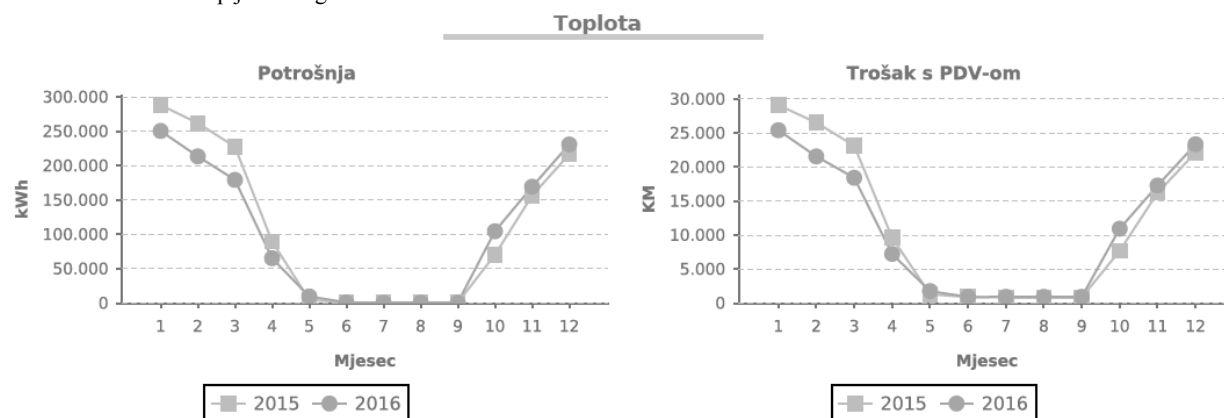


Slika 1. Primjer odabira parametara za izvještavanje u SUE-u.

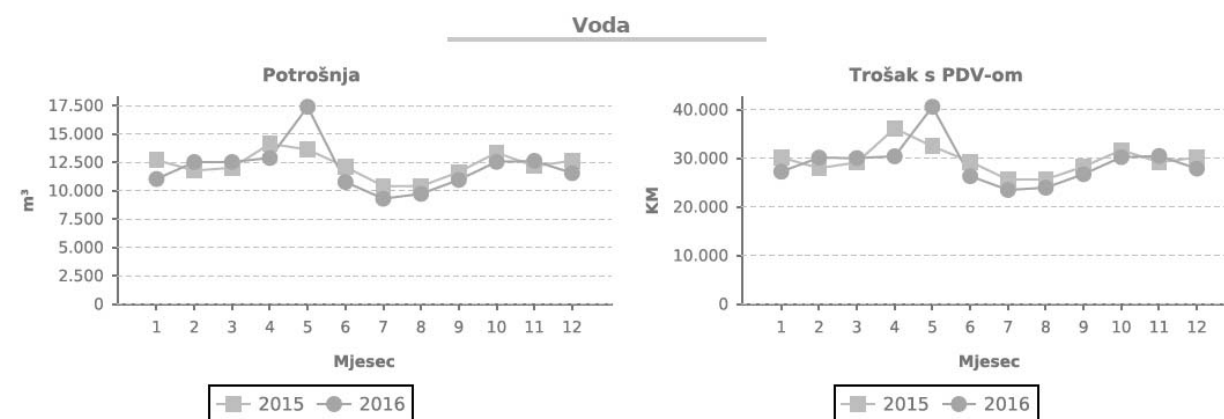
Svaki izvještaj šalje se elektronskim putem u .pdf formatu (lijeva ikonica na slici 1.).

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

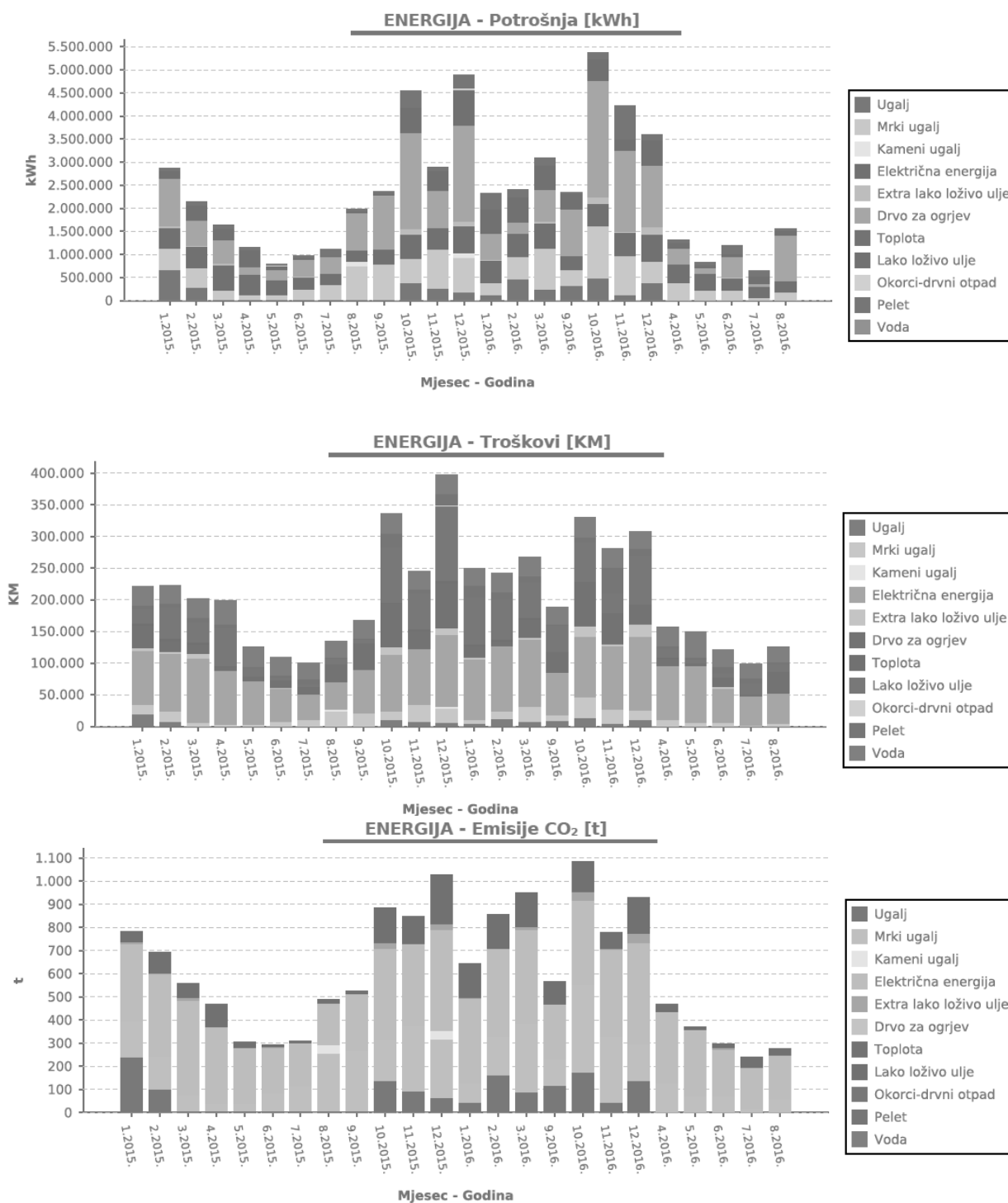
- Početna stranica izvještaja, koja sadrži:
 - Opis odabranih objekata (naziv objekta, lokacije, grupe objekata, etikete);
 - Odabrani raspon godina;
 - Datum;
 - Korisne površine zgrade Ak [m²];
 - Ukupan broj korisnika i zaposlenika;
 - Pregled vrsta objekata (razvedeno po vrsti objekata);
 - Broj 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 provođenja 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 izdatih 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	Proces 1	Proces 2	Proces 3	Proces 4
Poslovna uloga				
Administrator	x	x	x	x
Korisnik – ovlaštena pravna/fizička lica			x	
Nosioc Programa obuke	x			
Nezavisna kontrola				x

Tabela1. 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 energetske 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-1 zgrade bez uređaja za prisilnu ventilaciju i

Izmjeren protok zraka $\leq 1,5$ h-1 zgrade 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 dodaje 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 dodaje 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 tipke "**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 dodaje u tabelu, a podatke je moguće odabirom pregledati i/ili izmijeniti ili odabirom obrisati.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energetskeg audita, do tada popunjene podatke, moguće je spremiti pomoću tipke "**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 dodaje u tabelu, a podatke je moguće odabirom prgledati i/ili izmijeniti ili odabirom brisati.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energetskeg 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 spremati 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 certifikata 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 spremati 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 spremati 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 certifikata.

Kako pregledati izgled budućeg dokumenta energijskog certifikata?

U aplikaciji Registar energijskih certifikata (REC) prije izdavanja energijskog certifikata omogućen je pregled izgleda budućeg energijskog certifikata u bilo kojem trenutku odabira.

Odabirom "**Prikaži certifikat**" pokreće se 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.

Otvara se dokument pregleda certifikata koji sadrži sva ista polja i vrijednosti kao i dokument izdanog certifikata ali sa trenutno upisanim podacima energijskog audita.

Izgled dokumenta pregleda certifikata sadrži vodeni žig "Pregled" kako bi se razlikovao od finalne verzije energijskog certifikata.

NAPOMENA: U dokumentu pregleda certifikata se nikada ne popunjavaju polja Oznaka energijskog certifikata, Datum izdavanja i Rok važenja pošto se radi o podacima koji se upisuju tek prilikom finalnog ispisivanja certifikata.

Kako finalno ispisati energijski certifikat 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 slijedeće podatke:

- Vrsta dokumenta – u padajućem meniju odabrati Izvještaje o provedenom energijskom auditu zgrade
- Dokument – klikom na tīpku 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 RegistarSKI 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 RegistarSKI 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 slijedeće 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 spremići pomoću tīpke **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 otklone 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 "**Promijeni**".

Испод горе наведених поља налази се одабир података **Rezultati** 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 изградити 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 "**Novi rezultati kontrole**" 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 изградити извјештај - уписати резултат потребно је поновно провести аудит

Подаци се спремају помоћу команде "**Dodaj**". 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 "**Novi rezultati kontrole 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 "**Dodaj**". Резултат контроле је сада додан 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 "**Novi rezultati kontrole 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 прописани садржај приједлога мјера – уписати резултат ако су утврђена одступња која не утичу битно
- Потребно је изградити препоруке/приједлог мјера с процијенјеним повратним периодом инвестиција према прописаном садржају приједлога мјера - уписати резултат ако је потребно поновно провести прораčун

Подаци се спремају помоћу команде "**Dodaj**". Резултат контроле је сада додан у табелу, а податке је могуће одabiром прегледати 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 типку "**Nova radnje**" 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 изградити извјештај и енергијски сертификат зграде - уписати радњу потребно је поновно провести прораčун

Подаци се спремају помоћу команде "**Dodaj**". Радња је сада додана у табелу, а податке је могуће одabiром прегледати 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).

Прописи се у табелу додају одabiром команде "**Nove primijenjene metode, propisi i norme kod provođenja kontrole**" након чега се отвара форма за унос података.

Подаци се спремају помоћу команде "**Dodaj**

Из контроле се излази кликом на одређену типку алатне траке, нпр. **Početak**.

Како оцијенити енергијски аудит или енергијски сертификат и изградити извјештај о проведеној контроли?

Када су унесени сви резултати контроле преостaje оцијенјивање 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 spremiti 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, pošiljatelj poruke, datum nastanka poruke i tekst poruke. Pročitano poruku 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 otvaranja 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 filtra 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 procedura 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 uspostavom 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. Nosioc 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 uspostavom 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 podatka 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 proverava 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 energijske audite treba kontrolisati i ocijeniti njihovu valjanost.

Tablica prikazuje učešće uloga u određenom procesu.

Proces	Proces 1	Proces 2	Proces 3	Proces 4
Poslovna uloga				
Administrator	x	x	X	x
Inženjer (Auditor)			X	
Nosioc 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:

- Registar izvještaja o redovnom energijskom auditu sistema grijanja;
 - Forma registra je html tabela koja sadrži linkove za preuzimanje popunjenih xlsx formulara za sisteme grijanja (audit) 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.
- Registar izvještaja o redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije;
 - Forma registra je html tabela koja sadrži linkove za preuzimanje popunjenih xlsx formulara za sisteme klimatizacije (audit) 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 ovlaštenih za obavljanje energijskih audita sistema grijanja i klimatizacije;
 - Forma registra je html tabela koja sadrži podatke o ovlaštenim pravnim i fizičkim licima za obavljanje energijskih audita sistema grijanja i klimatizacije.
 - d. Registar pravnih lica ovlaštenih za provođenje Programa obuke;
 - Forma registra je html tabela sa podacima o ovlaštenim pravnim licima za provođenje Programa obuke koje je kreirao i objavio Administrator.
 - e. Baza podataka iz izvještaja 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 uspješnosti 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 energetske 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.

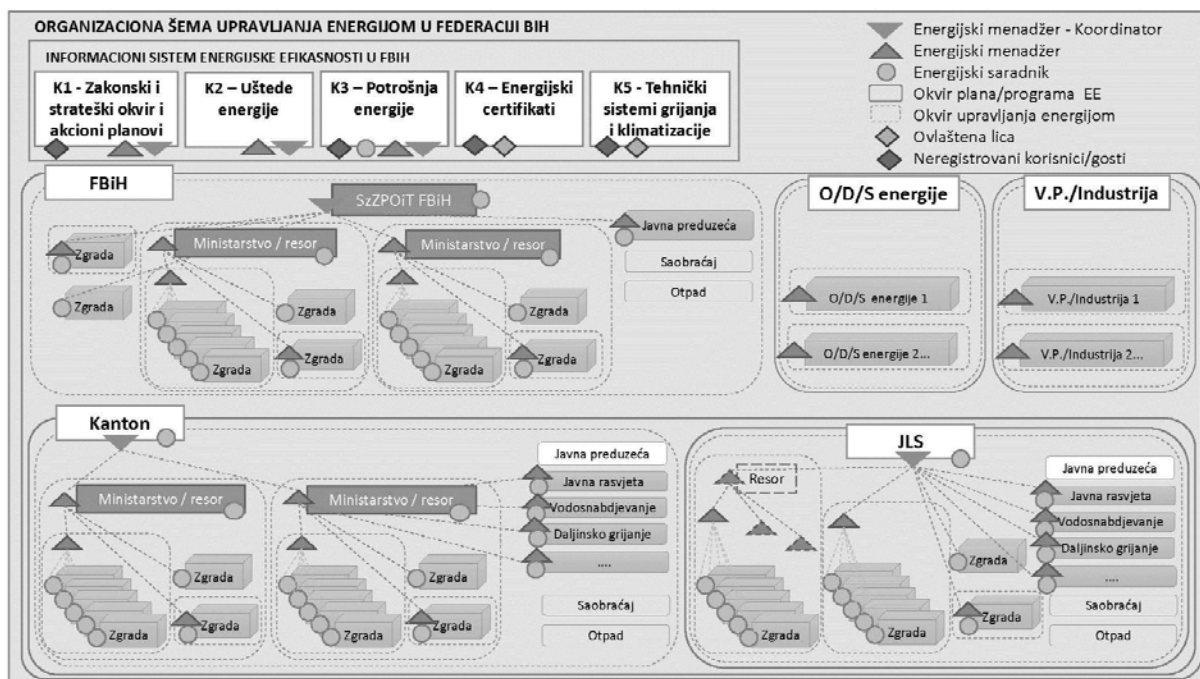
Nezavisna kontrola u web aplikaciji se odvija prema slijedećim koracima:

- 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 ušteta 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 Evropska 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 ušteta energije pomoću skupa pokazatelja energijske efikasnosti u sektorima krajnje potrošnje energije. Zasniva se na preporukama Evropske 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:

$$\left[\left(\frac{E^{Hsc}}{F_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_{ref.}^{cooling}} \right) - \left(\frac{E_t^{Hsc}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_t^{cooling}} \right) \right] * F_t$$

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)

$MDD_{25}^{cooling}$ = 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 prebivalištima 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 fiksiran.

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 energetske 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:

$$\frac{E_{ref}^{HLi}}{D_{ref}}$$

a uštede energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{HLi}}{D_{ref}} - \frac{E_{ref}^{HLi}}{D_t} \right) * D_t$$

pri čemu su:

E_{ref}^{HLi}, 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:

$$\frac{E^{HNON-EL}}{D} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref}^{heating}}$$

a uštede energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref}^{HNON-EL}}{D_{ref}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{HNON-EL}}{D_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * D_t$$

pri čemu su:

$E_{ref}^{HNON-EL}, E_t^{HNON-EL}$ = 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:

$$\frac{E^{HEL}}{D}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{HEL}}{D_{ref}} - \frac{E_{ref}^{HEL}}{D_t} \right) * D_t$$

pri čemu su:

E_{ref}^{HEL}, E_t^{HEL} = 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:

$$\frac{E^{S^X}_{NON-EL}}{IA^{S^X}} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

a uštede energije:

$$\left[\left(\frac{E^{S^X}_{NON-EL}}{IA^{S^X}_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E^{S^X}_{NON-EL}}{IA^{S^X}_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * IA^{S^X}_t$$

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

$MDD_{25}^{heating}$ = 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

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:

- potrošnja 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:

$$\frac{E^{SNON-EL}}{em^{Sfte}} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

a ušteda energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{SNON-EL}}{em_{ref.}^{Sfte}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{SNON-EL}}{em_t^{Sfte}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * em_t^{Sfte}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{SNON-EL}, E_t^{SNON-EL}$ = potrošnja energije (osim električne) u sektoru usluga u referentnoj godini i godini t

$em_{ref.}^{Sfte}, em_t^{Sfte}$ = 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:

$$\frac{E^{SEL}}{em^{Sfte}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{SEL}}{em_{ref.}^{Sfte}} - \frac{E_t^{SEL}}{em_t^{Sfte}} \right) * em_t^{Sfte}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{SEL}, E_t^{SEL}$ = potrošnja električne energije u sektoru usluga u referentnoj godini i godini t

$em_{ref.}^{Sfte}, em_t^{Sfte}$ = 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 energetskih statistika. 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 dizel²) 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:

$$\left([E_{ref}^{CAspec} - E_t^{CAspec}] \right) * \frac{D_{it}^{av.km.CA}}{100} * S_t^{CA} * K_t$$

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.

$$E^{CAspec} = \frac{(E^{CAgasoline} \cdot S^{CAgasoline} + E^{CAdiesel} \cdot S^{CAdiesel} + E^{CAsunp} \cdot S^{CAsunp})}{S^{CA}}$$

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 statističke 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 mjereno 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 energetskih statistika 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 statistika 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 mjenenog 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 statistika 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 energetskog 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 (Mpkm),
- putnički javni promet (Mpkm),
- 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 plovnim putevima.

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 (Mpkm),
- potrošnja dizela u autobusima (ktoe),
- potrošnja dizela u prometu unutrašnjim plovnim putevima (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 plovnim 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 plovnim putevima (Mtkm);
- jedinična potrošnja energije cestovnog prometa roba (goe/tkm) – pokazatelj P9;
- jedinična potrošnja energije željezničkog i prometa roba unutrašnjim plovnim 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 plovnim 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 plovnim putevima u referentnoj godini i godini t u ukupnom prometu roba

T_{RW}^{Fr} = željeznički i promet roba unutrašnjim plovnim putevima

T_t^{Fr} = ukupni promet roba (cestovni, željeznički i unutrašnjim plovnim 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 statistika 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 ušteta: tehničke (povećana energijska efikasnost vozila), uštete 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 ušteta 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 uštete koje su rezultat poboljšane efikasnosti vozova i povećanog faktora njihovog opterećenja.

Pokazatelj M6 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^R}{T^R}$$

a ušteta 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 ušteta 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 plovnim 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:

$$\frac{E^{I^x}}{IPI^{I^x}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{I^x}}{IPI_{ref}^{I^x}} - \frac{E_t^{I^x}}{IPI_t^{I^x}} \right) * IPI_t^{I^x} * K_{ref}^{I^x}$$

pri čemu su:

$E_{ref}^{I^x}, E_t^{I^x}$ = 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

$IPI_{ref}^{I^x}, IPI_t^{I^x}$ = 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:

$$\frac{E^{I^x}}{VA^{I^x}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{I^x}}{VA_{ref}^{I^x}} - \frac{E_t^{I^x}}{VA_t^{I^x}} \right) * VA_t^{I^x} * K_{ref}^{I^x}$$

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". Mejre 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 proračuna₂ 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 deifnisanim 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 izdvaja 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 toplote 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 toplote prozora prije i poslije sanacije, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tabeli 1.2.1. Koeficijent prolaza toplote 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 enerģijske efikasnosti razvrstan je u tri kategorije. Stepен дан grijanja se usvaja prema klimatskoj zoni odnosno regiji za koju se vrši proračun ušteda enerģije 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		
$U_{prije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote prozora prije provedbe mjere enerģijske efikasnosti	2,5		
$U_{poslije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza toplote prozora nakon provedbe mjere enerģijske efikasnosti	$U < 1,5 \frac{W}{m^2K}$	$1,5 \frac{W}{m^2K} < U < 2 \frac{W}{m^2K}$	$U > 2,0 \frac{W}{m^2K}$
		1,4	1,8	2,3
$HDD (^{\circ}dan)$	Stepен дан grijanja u zavisnosti od klimatske zone/regije kojoj zgrada pripada	FBiH	RS	Distrikt Brčko
		3000	2700	2700
$a (-)$	Korekcionni faktor za stepен-dana grijanja	1		
$b (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja zgrade	0,595		
$c (-)$	Koeficijent prekida grijanja zgrade	Domaćinstva	Javni sektor	
		0,5	0,62	

1.3 Rezultati proračuna

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje ušteda enerģije za primjenu mjere zamjene prozora (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda enerģije 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 ušteda enerģije 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 razmatranom 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 enerģije 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 formulama 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 enerģijske 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 ekspanziranog poliestirena a za mineralnu i staklenu vunu kao jedna, osrednjena vrijednost. Stepен дан grijanja se usvaja prema klimatskoj zoni odnosno regiji za koju se vrši proračun ušteda enerģije 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 enerģijske efikasnosti	Ekspanzirani poliestiren/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 enerģijske efikasnosti	Ekspanzirani poliestiren/zid		Mineralna vuna/zid	Mineralna vuna/krov
		$d < 5$ cm	$5 \text{ cm} < d < 10$ cm	$d < 10$ cm	
		0,51	0,41	0,31	0,35
$HDD (^{\circ}dan)$	Stepен дан grijanja u zavisnosti od klimatske zone/regije kojoj zgrada pripada	FBiH	RS	Distrikt Brčko	
		3000	2700	2700	
$a (-)$	Korekcionni faktor za stepен-dana grijanja	1			

Oznaka	Opis	Vrijednost	
$b (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja zgrade	0,595	
$c (-)$	Koeficijent prekida grijanja zgrade	Domaćinstva	Javni sektor
		0,5	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 poredenjem 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		
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za grijanje zgrade	Domaćinstva	Javni sektor	
		180	190	
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplotna potrebna energija za pripremu potrošne tople vode	Domaćinstva	Javni sektor	
		12,5	3,5	
$\Delta E_{drugo} \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	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 ušteta su, na nivou jedne klimatske zone, razvrstani u četiri kategorije.

Proračun ušteta 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 uštete 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			
		Klimatska zona I		Klimatska zona II	
$USAVE \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Prosječna godišnja ušteta energije po m ² solarnog kolektora, odnosno prosječna godišnja vrijednosti generisane toplotne energije po m ² solarnog kolektora	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 uštete energije za primjenu mjere postavljanja solarnih sistema za pripremu potrošne tople vode (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteta energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine kao zbir ušteta 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 uštete 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 ušteta primjenom ove mjere je nazivna snaga kotla N_k (kW). Pretpostavka je da je evidentirana prodata 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 ušteta 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 ušteta mogu biti razvrstani u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteta 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 uštete 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	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
$\eta_{prije} (-)$	Sezonska efikasnost sistema grijanja prije provedbe mjere energijske efikasnosti	Nova zgrada	Postojeća zgrada
		0,739	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 energetske efikasne 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	Prodana/instalirana površina solarnih kolektora prema tipu, klimatskoj zoni i sektoru (m ²)	
	Pločasti	Vakuumski
2013.		
2014.		
2015.		

	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	Prodana/instalirana površina solarnih kolektora prema tipu (m ²)	
	Pločasti	Vakuumski
2013.		
2014.		
2015.		

Podaci o prodaji kotlova:

Godina	Prodana/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	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.							

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.							

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 prodatih uređaja prema klasi energetske efikasnosti				
	A ⁺⁺	A ⁺	A	B	C
Veš mašine					
Električne sušilice za veš					
Kombinovane veš mašine i sušilice za veš					
Frizideri					
Zamrzivači					
Kombinovani frizideri 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:

2013.					
Godina	Broj uređaja prodatih 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					
2014.					
Godina	Broj uređaja prodatih 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					
2015.					
Godina	Broj uređaja prodatih 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 prodane rasvjetne opreme prema tipu za domaćinstva		Broj prodane rasvjetne opreme prema tipu za javne zgrade i industriju		Broj prodane rasvjetne opreme prema tipu za javnu rasvjetu	
Tipovi rasvjetne opreme					
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj
1,5-7		Fluorescentna sijalica T5		Metal-halogeni sijalica 150 W	
10-11		Fluorescentna sijalica T8		Metal-halogeni sijalica 250 W	
14-15		Fluorescentna sijalica T12		Natrijumova sijalica viokog pritiska 150W	
18-21		Metal-halogeni sijalica 150 W		Natrijumova sijalica viokog pritiska 250W	
22-24		Metal-halogeni sijalica 250 W		-----	
30		-----		-----	
2014.					
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj
1,5-7		Fluorescentna sijalica T5		Metal-halogeni sijalica 150 W	
10-11		Fluorescentna sijalica T8		Metal-halogeni sijalica 250 W	
14-15		Fluorescentna sijalica T12		Natrijumova sijalica viokog pritiska 150W	
18-21		Metal-halogeni sijalica 150 W		Natrijumova sijalica viokog pritiska 250W	
22-24		Metal-halogeni sijalica 250 W		-----	
30		-----		-----	
2015.					
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj

1,5-7		Fluorescentna sijalica T5		Metal-halogena sijalica 150 W	
10-11		Fluorescentna sijalica T8		Metal-halogena sijalica 250 W	
14-15		Fluorescentna sijalica T12		Natrijumova sijalica viokog pritiska 150W	
18-21		Metal-halogena sijalica 150 W		Natrijumova sijalica viokog pritiska 250W	
22-24		Metal-halogena sijalica 250 W		-----	
30		-----		-----	

Prilog 8.**IOPISSEE Aplikacija- Integralna obrada i analiza Podataka Informacijskog Sistema energijske efikasnosti****1. Uvod**

IAPISSEE je web aplikacija namijenjena sveobuhvatnoj obradi i analizi podataka iz komponenti ISEE-a, tj. EMIS-a (Informacioni sistem za energijski menadžment), MVP-a (Platforma za monitoring i verifikaciju), K5 -Tehnički sistemi i Registra certifikata energijske efikasnosti FBiH.

2. Osnovni zadaci aplikacije IOPISSEE

Aplikacija pruža informacioni servis ključnim ministarstvima u FBiH, za uvid u stanje energijske efikasnosti, po ključnim subjektima i korisničkim upitima, na osnovu svih dostupnih podataka, u obliku generisanih izvještaja.

3. Korisnici

Korisnici IOPISSEE-a su djelatnici odgovarajućih ministarstava i kantona koji u IOPISSEE aplikaciji mogu generisati izvještaje po subjektima od interesa i podacima iz njihove nadležnosti.

4. Struktura IOPISSEE-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 energijski menadžment), MVP-a (Platforma za monitoring i verifikaciju), K5 -Tehnički sistemi grijanja i klimatizacije i K4 Energijski 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, svođenje 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, IOPISSEE 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 energijskoj 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 ENERGIJSKE
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 energijske 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 energijskoj 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 energijske učinkovitosti (u daljnjem tekstu: IOPISSEE Aplikacija)

putem jedinstvenog šifrnika. ISEU se sastoji najmanje od sljedećih međusobno neovisnih komponenti:

- a) Komponenta 1 - Zakonski i strateški okvir i akcijski planovi i programi
 - b) Komponenta 2 - Uštede energije
 - c) Komponenta 3 - Potrošnja energije
 - d) Komponenta 4 - Energijski certifikati zgrada
 - e) Komponenta 5 - Tehnički sustavi grijanja i klimatiziranja
 - f) IOPISEU Aplikacija - Integralna obrada i analiza podataka informacijskog sustava energijske učinkovitosti.
- (2) IOPISEU je internet aplikacija sa autorizacijskim sustavom 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 sustava sa predefinisanim ulogama koje određuju razinu pristupa obrađenim podacima u obliku izvješća ili rezultata upita;
 - automatiziranog sustava za preuzimanje, pohranjivanje i obradu podataka iz baza podataka komponenti od 2 do 5;
 - sustava za definiranje korisničkih upita na temelju kojih se generira izvješće;
 - Inventar objekata.
- (3) Uputstvo o uspostavi jedinstvenog šifrnika donosi Ministar FMERI (u daljnjem tekstu: Ministar) na temelju usuglašenog prijedloga Ministarstva, Federalnog ministarstva prostornog uređenja (u daljnjem tekstu: FMPU) i Fonda.
- (4) Podloga za izradu šifrnika iz stavka (4) ovog članka su, između ostalog, katastarski podaci Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove.

Članak 4.

(Korisnici ISEU)

- (1) ISEU pristupaju svi registrirani i neregistrirani korisnici preko pojedinih komponenti ISEU-a, ili u svrhu generiranja upita i obrade podataka, preko IOPISEU Aplikacije.
- (2) Registrirani korisnici su nosioci podataka ISEU iz članka 10. ovog Pravilnika, kojima se dodjeljuje korisničko ime i šifra, radi pristupa, unosa i obrade podataka u ISEU, a u domenu njihove odgovornosti nad podacima.
- (3) Svim neregistriranim korisnicima omogućen je pristup dijelu ISEU koji je javan.

Članak 5.

(Komponenta zakonski i strateški okvir i akcijski planovi i programi – Komponenta 1)

- (1) Komponentom 1 propisuje se obveza pohrane dokumenata za nosioce podataka iz članka 10. stavak (1) ovog Pravilnika.
- (2) Komponenta 1 sadrži sljedeće elemente:
 - a) Registar zakonskih i podzakonskih akata koji uređuju oblast energijske učinkovitosti u FBiH;
 - b) Registar strateških dokumenata energijske učinkovitosti;
 - c) Registar planova energijske učinkovitosti FBiH;
 - d) Registar operacijskih planova za poboljšanje energijske učinkovitosti u federalnim institucijama;
 - e) Registar planova energijske učinkovitosti kantona;
 - f) Registar programa poboljšanja energijske učinkovitosti jedinica lokalne samouprave;
 - g) Registar planova poboljšanja energijske učinkovitosti velikih potrošača;
 - h) Registar obrazaca izvješća;

- i) Registar izvješća o implementiranju akcijskih planova i programa poboljšanja energijske učinkovitosti;
 - j) Ostala izvješća propisana Zakonom.
- (3) Donosioci dokumenata iz stavka (2) ovog članka dužni su pohranjivati elektronske verzije dokumenata u Komponentu 1, najkasnije 30 dana nakon njihovog usvajanja.
 - (4) Podaci iz točaka od a) do h) iz stavka (2) ovog članka su javni, a podaci iz točaka i) i j) su dostupni samo za registrirane korisnike.
 - (5) Obrasci izvješća iz stavka (2) ovog članka dostupni su na internet stranici ISEU i internet stranici Fonda.
 - (6) Pravo pristupa Komponenti 1 registriranim korisnicima, odnosno nosiocima podataka daje Fond.

Članak 6.

(Komponenta uštede energije – Komponenta 2)

- (1) Komponentom 2 propisuje se obveza korištenja Sustava za monitoring i verificiranje ušteda energije (u daljem tekstu: SMiV) ostvarenih primjenom pojedinačnih mjera energijske učinkovitosti te obveza unosa podataka o realiziranim mjerama energijske učinkovitosti za nosioce podataka iz članka 10. stavak (1) ovog Pravilnika ISEU, a sve u svrhu praćenja ostvarenih ušteda i ispunjenja ciljeva utvrđenih strateškim dokumentima energijske učinkovitosti na teritoriju Federacije BiH.
- (2) Monitoring iz stavka (1) ovog članka je postupak praćenja ostvarenih ušteda energije u promatranom vremenu kroz sumiranje ušteda energije primjenom matematičkih formula ili mjerenih ušteda energije.
- (3) Verificiranje iz stavka (1) ovog članka je postupak kojim se potvrđuju uštede energije ostvarene provedbom mjera poboljšanja energijske učinkovitosti.
- (4) Komponenta SMiV sadrži sljedeće elemente:
 - a) Registar planiranih mjera po planovima/programima energijske učinkovitosti po svim razinama vlasti;
 - b) Registar implementiranih mjera energijske učinkovitosti;
 - c) Bazu podataka planiranih mjera po planovima/programima energijske učinkovitosti po svim razinama vlasti (Federacija, kantoni, grad i općine (JLS));
 - d) Bazu podataka o ostvarenim uštedama kroz implementirane mjere energijske učinkovitosti;
 - e) Katalog mjera energijske učinkovitosti.
- (5) Komponenta SMiV sadrži podatke o uštedama energije po realiziranim mjerama energijske učinkovitosti, 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 ISEU.
- (7) Ušteda energije u SMiV-u može se utvrditi i unosom podataka/ušteda u fizičkim jedinicama, dobivenim kroz Sustav za upravljanje energijom - SUE, na način utvrđen Prilogom 2. Pravilnika ISEU.
- (8) Pravo pristupa Komponenti 2 registriranim korisnicima, odnosno nosiocima podataka sukladno ovom Pravilniku daje Fond.

Članak 7.

(Komponenta potrošnja energije - Komponenta 3)

- (1) Pod Komponentom 3 propisuje se obveza korištenja Sustava za upravljanje energijom (u daljnjem tekstu: SUE), te obveza

unosа podataka o potrošnji energije i vode za nosioce podataka iz članka 10. stavak (1) Pravilnika ISEU, a sve u svrhu kontrole, analize i izvješćivanja o potrošnji energije i vode.

- (2) Način korištenja SUE propisan je Metodologijom sustavnog 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 sustavi vodoopskrbe);
 - c) Veliki potrošači/industrija;
 - d) Distributeri energenata, operatori distribucijskog sustava i opskrbljivači energijom.
- (4) Komponenta 3 nosilaca podataka sa pravom pristupa SUE, između ostalog sadrži:
 - a) Pregled potrošača električne energije;
 - b) Pregled potrošača toplotne energije iz sustava daljinskog grijanja;
 - c) Pregled potrošača prirodnog plina;
 - d) Pregled potrošača ostalih energenata;
 - e) Pregled industrijskih potrošača energije;
 - f) Pregled potrošača energije iz javnog sektora;
 - g) Jedinstveni šifarnik potrošača;
 - h) Bazu podataka potrošnje energije;
 - i) Godišnja izvješća o potrošnji energije.
 - j) Inventar javnih objekata
- (5) Prava pristupa Komponenti 3, registriranim korisnicima, odnosno nosiocima podataka sukladno ovom Pravilniku daje Fond.

Članak 8.

(Komponenta energijski certifikati zgrada - Komponenta 4)

- (1) Komponentom 4 propisuje se obveza unosа podataka o provedenim energijskim auditima i izdatim energijskim certifikatima za zgrade za nosioce podataka iz članka 10. stavak (16) Pravilnika ISEU.
- (2) Komponentu energijski certifikati zgrada održava i ažurira FMPU sukladno članku 45. Uredbe o provođenju energijskih audita i izdavanju energijskog certifikata ("Službene novine Federacije BiH", broj 87/18).
- (3) Način korištenja Komponente 4 propisan je Prilogom 3. Pravilnika ISEU.
- (4) Obrazac izvješća o energijskim auditima zgrada dostupan je na internet stranici FMPU, ISEU i Fonda.
- (5) Komponenta 4 sadrži sljedeće elemente:
 - a) Registar izvješća o energijskom auditu zgrada;
 - b) Registar certifikata o energijskoj učinkovitosti zgrada;
 - c) Registar pravnih osoba ovlaštenih za obavljanje energijskih audita zgrada i/ili energijsko certificiranje zgrada sa jednostavnim i/ili zgrada sa složenim tehničkim sustavima;
 - d) Registar fizičkih osoba ovlaštenih za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada sa jednostavnim tehničkim sustavima;
 - e) Registar pravnih osoba ovlaštenih za provođenje Programa obuke;
 - f) Bazu podataka iz izvješća o energijskim auditima zgrada;
 - g) Bazu podataka iz energijskih certifikata zgrada;
 - h) Godišnja izvješća o izvršenim energijskim auditima zgrada iz članka 32. stavak (7) Zakona.
- (6) Podaci iz točaka od a) do e) iz stavka (5) ovog članka su javni, a podaci iz točaka od f), g) i h) dostupni su samo registriranim korisnicima.
- (7) FMPU u suradnji sa Fondom daje pravo pristupa Komponenti 4 registriranim korisnicima, odnosno nosiocima podataka sukladno Pravilniku ISEU.

Članak 9.

(Komponenta tehnički sustavi grijanja i klimatiziranja - Komponenta 5)

- (1) Komponentom 5 propisuje se obveza unosа podataka o provedenim redovitim energijskim auditima sustava grijanja i klimatiziranja za nosioce podataka iz članka 10. stavak (16) Pravilnika ISEU.
- (2) Komponentu 5 održava i ažurira Ministarstvo.
- (3) Način korištenja Komponente 5 propisan je Prilogom 4. Pravilnika ISEU.
- (4) Obrazac izvješća o redovitom energijskom auditu tehničkih sustava grijanja i klimatiziranja dostupan je na internet stranici Ministarstva, ISEU i Fonda.
- (5) Komponenta 5 sadrži sljedeće elemente:
 - a) Registar izvješća o redovitom energijskom auditu sustava grijanja;
 - b) Registar izvješća o redovitom energijskom auditu sustava klimatiziranja;
 - c) Registar pravnih i fizičkih osoba ovlaštenih za obavljanje energijskih audita sustava grijanja i klimatiziranja;
 - d) Registar pravnih osoba ovlaštenih za provođenje Programa obuke;
 - e) Bazu podataka iz izvješća o redovitim energijskim auditima sustava grijanja;
 - f) Bazu podataka iz izvješća o redovitim energijskim auditima sustava klimatiziranja;
 - g) Registar neovisne kontrole.
- (6) Podaci iz točaka od a) do d) iz stavka (5) ovog članka su javni, a podaci iz točaka e) i f) dostupni su samo registriranim korisnicima.
- (7) Tehnički sustavi podrazumijevaju sustave grijanja snage preko 20 kW i klimatiziranja snage preko 12 kW koji su predmet redovitih energijskih audita iz članka 36. stavak (1) i članka 37. stavak (1) Zakona sukladno Pravilniku o provođenju redovitih audita sustava grijanja i klimatiziranja, koji donosi Ministar.
- (8) Ministarstvo u suradnji sa Fondom daje pravo pristupa prema Komponenti 5 registriranim korisnicima, odnosno nosiocima podataka sukladno Pravilniku ISEU.

III. OBVEZA PRIKUPLJANJA, UNOSA, OBRADE I DOSTAVLJANJA PODATAKA

Članak 10.

(Nosioci podataka)

- (1) Nosioci podataka za komponente 1, 2 i 3 koji imaju obvezu unosа podataka i dostavljanja informacija Fondu u smislu Pravilnika ISEU su:
 - a) organi i tijela Federacije BiH, kantona i JLS, organi javne uprave, organizacije, regulatorna tijela, javne ustanove, agencije, javna poduzeća,
 - b) veliki potrošači energije,
 - c) operatori distribucijskog sustava, distributeri energije i opskrbljivači energijom.
- (2) Odgovorna osoba nosioca podataka, u smislu Pravilnika ISEU, je odgovorna osoba te pravne osobe (premijer, ministar, gradonačelnik/načelnik JLS, direktor, predsjednik, i sl.).
- (3) Odgovorna osoba nosioca podataka iz stavka (1) ovog članka, dužna je u roku od 30 dana od dana stupanja na snagu Pravilnika ISEU imenovati osobu iz reda uposlenika ili na drugi način angažiranu osobu kao:
 - a) **energijskog suradnika** - za nosioce podataka iz stavka (1) točke a) ovog članka;
 - b) **energijskog menadžera** - imenuje se na razini resora, javnog poduzeća, kao i za ostale nosioce podataka iz

- stavka (1) točka a) ovog članka 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 suradnika, te za nosioce podataka iz stavka (1) točke b) i c) ovog članka.
- c) **energijskog menadžera koordinatora** - imenuje se na razini vlasti: jedinice lokalne samouprave, vlada kantona, Vlade Federacije/Službe za zajedničke poslove organa i tijela Federacije BiH.
- (4) Obveze energijskog suradnika su:
- 1) unos podataka i praćenje potrošnje energije i vode na razini svakog krajnjeg potrošača, tj. objekta, kompleksa objekata, javne rasvjete i ostalih usluga;
 - 2) prikupljanje podataka o stanju objekta sa aspekta energijske učinkovitosti putem suradnje sa osobljem iz održavanja, korisnicima objekta i sl., izrada prijedloga za poboljšanje energijske učinkovitosti te o svemu izvješćiva nadležnog energijskog menadžera
 - 3) obavljanje ostalih obveza definiranih u Prilogu 2. ovog Pravilnika
- (5) Obveze energijskog menadžera nosioca podataka iz stavka (1) točka a) ovog članka su:
- 1) koordiniranje i kontrola rada Energijskih suradnika;
 - 2) osiguranje uvjeta za učinkovit rad energijskih suradnika;
 - 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 poduzeća koja obavljaju javne i komunalne djelatnosti);
 - 5) osiguranje uvjeta za provođenje energijskih audita, certificiranja, mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti;
 - 6) predlaganje nadležnom energijskom menadžeru odnosno menadžeru koordinatoru plana/programa poboljšanja;
 - 7) priprema podataka, za nosioce podataka iz članaka 11., 12. i 13. o realiziranim mjerama energijske učinkovitosti u SMiV te unos podataka u SMiV po nalogu energijskog menadžera koordinatora sukladno uspostavljenoj organizacijskoj shemi upravljanja energijom;
 - 8) ostale obveze definirane Prilozima 1. i 2. Pravilnika ISEU.
- (6) Obveze energijskog menadžera nosioca podataka iz stavka (1) točka b) ovog članka su:
- 1) uspostavljanje organizacijske sheme upravljanja energijom;
 - 2) unos podataka i praćenje potrošnje energije i vode;
 - 3) izrada, pohranjivanje i dostavljanje izvješća za nosioce podataka iz članka 14. ovog Pravilnika;
 - 4) unos podataka iz članka 6. ovog Pravilnika za nosioce podataka iz članka 14. ovog Pravilnika;
 - 5) verifikacija podataka o implementiranim mjerama energijske učinkovitosti izvješćivanim kroz SMiV;
 - 6) pohrana dokumenata sukladno odredbama članka 5. ovog Pravilnika;
 - 7) ostale obveze definirane Prilozima 1. i 2. ovog Pravilnika.
- (7) Obveze energijskog menadžera nosioca podataka iz stavka (1) točka c) ovog članka su:
- 1) unos godišnjih podataka o isporučenoj energiji po strukturi krajnjih potrošača, kategoriji i vrsti potrošnje, sukladno članku 7. ovog Pravilnika;
 - 2) izrada, pohrana i dostava izvješća iz članka 15. ovog Pravilnika;
 - 3) unos podataka iz članka 6. ovog Pravilnika;
 - 4) verifikiranje podataka o implementiranim mjerama energijske učinkovitosti izvješćivanim kroz SMiV;
 - 5) ostale obveze definirane Prilozima 1. i 2. ovog Pravilnika.
- (8) Obveze energijskog menadžera koordinatora iz stavka (2) točka c) ovog članka, iz okvira svoje nadležnosti su:
- 1) uspostava organizacijske sheme upravljanja energijom u okviru svoje nadležnosti, prema Prilogu 5. ovog Pravilnika;
 - 2) koordiniranje i kontrola rada energijskih menadžera/suradnika u okviru svoje nadležnosti;
 - 3) analiza prikupljenih podataka;
 - 4) izrada, pohrana i dostava svih izvješća za nosioce podataka iz članaka 11., 12. i 13. ovog Pravilnika;
 - 5) nadzor, analiza i izvješćivanje o planiranim i ostvarenim godišnjim uštedama energije po realiziranim mjerama energijske učinkovitosti sukladno Prilogu 1. za nosioce podataka iz članaka 11., 12. i 13. ovog Pravilnika;
 - 6) u suradnji sa energijskim menadžerima analizira ostvarene finansijske uštede po realiziranim mjerama;
 - 7) unos podataka, za nosioce podataka iz članka 11., 12. i 13. o realiziranim mjerama energijske učinkovitosti iz okvira svoje nadležnosti;
 - 8) verifikiranje podataka o implementiranim mjerama energijske učinkovitosti izvješćivanih kroz SMiV;
 - 9) izrada prijedloga plana/programa energijske učinkovitosti na svom području;
 - 10) pohrana dokumenata sukladno odredbama članka 5. ovog Pravilnika;
 - 11) ostale obveze definirane Prilozima 1. i 2. ovog Pravilnika.
- (9) Minimalna razina obrazovanja za energijskog suradnika je srednja stručna sprema (SSS), a poželjan je VI stupanj visoke spreme ili prvi ciklus studija koji vodi do zvanja završenog dodiplomskog studija (the degree of Bachelor) Bolonjskog sustava obrazovanja po mogućnosti tehničko-tehnoloških ili ekonomskih nauka i poznavanje rada na računaru.
- (10) Minimalna razina obrazovanja za energijskog menadžera i energijskog menadžera koordinatora je VII stupanj visoke spreme ili drugi ciklus studija koji vodi do stručnog zvanja magistra ili ekvivalenta, stečenog nakon završenog dodiplomskog studija Bolonjskog sustava obrazovanja tehničko-tehnoloških ili ekonomskih nauka i poznavanje rada na računaru.
- (11) S ciljem stjecanja korisničkih prava za pristup sustavu ISEU, imenovani energijski suradnici, menadžeri i menadžer koordinatori iz stavka (2) ovog članka moraju završiti odgovarajuću obuku za energijske suradnike, menadžere i menadžere koordinate, koja uključuje i obuku za korištenje Sustava za monitoring i verifikaciju - SMiV i obuku za korištenje Sustava za upravljanje energijom - SUE.
- (12) Osobe iz stavka (3) ovog članka obvezuju se na kontinuirano educiranje i usavršavanje, sukladno razvoju ISEU.
- (13) Obuku i usavršavanje iz stavka (11) i (12) ovog članka organizira Fond.
- (14) Obuka imenovanih osoba traje minimalno 6 sati, a obuhvata najmanje informiranje o zakonskoj regulativi i obvezama iz ISEU, te korištenju SUE-a za sve osobe, te SMiV-a za uloge energijskog menadžera i energijskog menadžera koordinatora. Svaka obuka završava provjerom znanja

- nakon kojeg učesnici dobivaju Uvjerjenje o uspješno završenoj obuci za korištenje ISEU.
- (15) Fond vodi službenu evidenciju osoba koje su uspješno završile obuku za korištenje ISEU.
- (16) Nosioci podataka za Komponente 4 i 5 koji imaju obvezu unosa podataka i dostavljanja informacija Ministarstvu i FMPU u smislu ovog Pravilnika su: ovlaštene osobe za provođenje programa obuke, osobe ovlaštene za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje i osobe ovlaštene za obavljanje redovitih audita sustava grijanja i sustava klimatiziranja.
- (17) Osobe iz stavka (16) ovog članka obvezuju se na educiranje i usavršavanje, sukladno razvoju ISEU za koje je nadležno Ministarstvo i FMPU.
- (18) Odgovorna osoba nosioca podataka dužna je u kontinuitetu osigurati izvršenje obveza iz Pravilnika ISEU, a u slučaju bilo kakvih promjena kod imenovanih osoba o tome obavijestiti Fond.
- (19) U slučaju stjecanja uvjeta, unos podataka u SUE o potrošnji energije i vode za nosioce podataka iz stavka (1) točka a), može se osigurati i izravno od strane distributera/opskrbljivača/operatora.

Članak 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 poduzeća čiji je utemeljitelj Federacija BiH, te tijela Vlade Federacije.
- (2) Organi Federacije postupaju sukladno članku 10. stavak (3) točke a) i b) Pravilnika ISEU 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, sukladno članku 7. Pravilnika ISEU;
- (4) Služba za zajedničke poslove organa i tijela Federacije BiH obavlja sljedeće poslove:
- 1) postupa sukladno članku 10. stavak (3) točka c) ovog Pravilnika i o tome obavještava Fond;
 - 2) pohranjuje dokumente sukladno odredbama članka 5. ovog Pravilnika;
 - 3) unosi podatke o provedenim mjerama energijske učinkovitosti u SMiV - za sve zgrade pod vlastitom ingerencijom i/ili za prostore u kojima posluju i za javne usluge koje obavljaju, sukladno članku 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) sukladno članku 19. stavak (2) Zakona, najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu godinu, izrađuje i pohranjuje u ISEU Izvješće o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS, te isti dostavlja Fondu u tiskanoj verziji;
 - 6) najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEU Izvješće o provođenju Operacijskog plana za poboljšanje energijske učinkovitosti u federalnim institucijama uprave, te isti dostavlja Ministarstvu u tiskanoj verziji.
- (5) Ministarstvo najkasnije do 1. travnja tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEU Izvješće o provođenju programa iz Akcijskog plana energijske učinkovitosti na razini Federacije BiH.
- (6) Obrazac izvješća o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i

- JLS, Obrazac izvješća o provođenju Operacijskog plana za poboljšanje energijske učinkovitosti u federalnim institucijama uprave, te Obrazac godišnjeg izvješća o provođenju programa iz Akcijskog plana energijske učinkovitosti na razini Federacije BiH dostupni su na internet stranici ISEU i internet stranici Fonda.
- (7) Ministarstvo po usvajanju Izvješća iz članka 12. Zakona od strane Vlade FBiH isti pohranjuje u ISEU.

Članak 12.

(Kantoni)

- (1) Organi kantona u smislu ovog Pravilnika su svi organi vlade, javne službe, ustanove i poduzeća, te druge organizacije čiji je utemeljivač kanton.
- (2) Organi kantona postupaju sukladno članku 10. stavak (3) točke a) i b) Pravilnika ISEU 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, sukladno članku 7. Pravilnika ISEU;
- (4) Vlada kantona ili od nje zaduženi organ obavlja sljedeće poslove:
- 1) postupa sukladno članku 10. stavak (3) točka c) Pravilnika ISEU i o tome obavještava Fond;
 - 2) pohranjuje dokumente sukladno odredbama članka 5. ovog Pravilnika;
 - 3) unosi podatke o provedenim mjerama energijske učinkovitosti u SMiV - za zgrade pod vlastitom ingerencijom i/ili za prostore u kojima posluju i za javne usluge koje obavljaju, sukladno članku 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) sukladno članku 19. stavak (2) Zakona, najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu godinu, izrađuje i pohranjuje u ISEU Izvješće o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS, te isti dostavlja Fondu u tiskanoj verziji;
 - 6) najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEU Godišnje izvješće kantona o provođenju plana energijske učinkovitosti i isti dostavlja u elektronskoj i tiskanoj verziji Ministarstvu. Izvješće kantona treba da sadrži podatke o realiziranju mjera iz kantonalnih planova, kao i podatak o ukupno ostvarenim uštedama iz programa poboljšanja iz pripadajućih JLS.
- (5) Obrazac izvješća o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS i Obrazac godišnjeg izvješća kantona o provođenju plana energijske učinkovitosti dostupni su na internet stranici ISEU i internet stranici Fonda.

Članak 13.

(Jedinice lokalne samouprave-JLS)

- (1) Organi JLS u smislu ovog Pravilnika su svi organi lokalne samouprave, javne službe, ustanove i poduzeća, te druge organizacije čiji je utemeljitelj lokalna samouprava.
- (2) Organi JLS postupaju sukladno članku 10. stavak (3) točke a) i b) Pravilnika ISEU 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, sukladno članku 7. ovog Pravilnika;

- (4) JLS obavlja sljedeće poslove:
- 1) postupa sukladno članku 10. stavak (3) točka c) ovog Pravilnika i o tome obavještava Fond;
 - 2) pohranjuje dokumente sukladno odredbama članka 5. ovog Pravilnika;
 - 3) unosi podatke o provedenim mjerama energijske učinkovitosti u SMiV - za zgrade pod vlastitom ingerencijom i/ili za prostore u kojima posluju i za javne usluge koje obavljaju, sukladno članku 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) sukladno članku 19. stavak (2) Zakona, najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu godinu, izrađuje i pohranjuje u ISEU Izvješće o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS, te isti dostavlja Fondu u tiskanoj verziji;
 - 6) najkasnije do 1. veljače tekuće godine za prethodnu godinu izrađuje i pohranjuje u ISEU Obrazac godišnjeg izvješća JLS o provođenju programa poboljšanja energijske učinkovitosti i isti dostavlja u elektronskoj i tiskanoj verziji kantonu.
- (5) Obrazac izvješća o godišnjoj potrošnji energije za zgrade i druge izgrađene objekte koje koriste Federacija, kantoni i JLS i Obrazac godišnjeg izvješća JLS o provođenju programa poboljšanja energijske učinkovitosti dostupni su na internet stranici ISEU i internet stranici Fonda.

Članak 14.

(Veliki potrošači)

- (1) Veliki potrošači postupaju sukladno članku 10. stavak (3) točka b) Pravilnika ISEU, i o tome obavještavaju Fond u roku od 15 dana.
- (2) Veliki potrošači su obvezni koristiti sustav za monitoring i verificiranje ušteda energije – SMiV kao alat za verificiranje ostvarenih ušteda. Veliki potrošači podatke u SMiV unose sukladno članku 6. ovog Pravilnika.
- (3) Veliki potrošači su obvezni koristiti Sustav za upravljanje energijom – SUE kao alat sustava upravljanja energijom. Veliki potrošači podatke u SUE unose sukladno članku 7. ovog Pravilnika.
- (4) Veliki potrošač, sukladno članku 16. stavak (5) Zakona, najkasnije do 1. ožujka tekuće godine, dužan je pohraniti u ISEU Godišnje izvješće velikog potrošača o provođenju programa poboljšanja energijske učinkovitosti i isti dostaviti u elektronskoj i tiskanoj verziji Ministarstvu.
- (5) Obrazac godišnjeg izvješća velikog potrošača o provođenju programa poboljšanja energijske učinkovitosti dostupan je na internet stranici ISEU i internet stranici Fonda.

Članak 15.

(Operatori distribucijskog sustava, distributeri energenata i opskrbljivači energijom)

- (1) Operatori distribucijskog sustava, distributeri energije i opskrbljivači energijom postupaju sukladno članku 10. stavak (3) točka b) Pravilnika ISEU i o tome obavještavaju Fond u roku od 15 dana.
- (2) Operatori distribucijskog sustava, distributeri energije i opskrbljivači energijom su obvezni koristiti Sustav za mjerenje i verificiranje ušteda energije – SMiV kao alat za verificiranje ostvarenih ušteda kod krajnjih potrošača. Podaci se unose sukladno članku 6. ovog Pravilnika.
- (3) Operatori distribucijskog sustava, distributeri energije i opskrbljivači energijom su obvezni koristiti Sustav za upravljanje energijom – SUE kao alat za unos godišnjih

podataka o isporučenoj energiji po strukturi krajnjih potrošača, kategoriji i vrsti potrošnje, sukladno članku 7. ovog Pravilnika.

- (4) Operatori distribucijskog sustava, distributeri energije i opskrbljivači energijom sukladno članku 46. stavak (3), točka h) Zakona, najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu godinu, dužni su pohraniti u ISEU Godišnje izvješće o radu Operatora distribucijskog sustava, distributera energenata i opskrbljivača energijom i isto dostaviti u elektronskoj i tiskanoj verziji Ministarstvu.
- (5) Obrazac godišnjeg izvješća o radu Operatora distribucijskog sustava, distributera energenata i opskrbljivača energijom dostupan je na internet stranici ISEU i internet stranici Fonda.

Članak 16.

(Ovlaštene osobe za provođenje energijskih audita)

- (1) Ovlaštene osobe za provođenje energijskih audita sukladno Zakonu i Uredbi su sve ovlaštene pravne/fizičke osobe za obavljanje energijskih audita i/ili energijsko certificiranje, te ovlaštene osobe za obavljanje redovitih energijskih audita sustava grijanja i klimatiziranja.
- (2) Ovlaštene osobe iz stavka (1) odgovorne su za unos podataka u komponente 4 i 5 ISEU i obavljaju sljedeće poslove:
 - 1) unose podatke o provedenim energijskim auditima zgrada i iste pohranjuju u Komponentu 4, sukladno članku 8. ovog Pravilnika;
 - 2) pohranjuju godišnja izvješća o izvršenim energijskim auditima zgrada iz članka 32. stavak (7) Zakona i ista dostavljaju FMPU i nadležnim kantonalnim ministarstvima;
 - 3) unose podatke o provedenim redovitim energijskim auditima sustava grijanja i klimatiziranja i iste pohranjuju u Komponentu 5, sukladno članku 9. ovog Pravilnika;
 - 4) pohranjuju godišnja izvješća o izvršenim redovitim energijskim auditima sustava grijanja i klimatiziranja iz članaka 36. i 37. Zakona i iste dostavljaju Ministarstvu.

IV. METODOLOGIJE ZA IZRADU IZVJEŠĆA O REALIZIRANJU PLANA ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI

Članak 17.

(Metodologije za ocjenu ostvarenja ušteda u Federaciji BiH)

- (1) Pored procjene ušteda energije ostvarene primjenom pojedinačnih mjera energijske učinkovitosti a koje se verificiraju kroz komponentu SMiV, u svrhu izrade izvješća o realiziranju planova energijske učinkovitosti s ciljem procjene ostvarenja indikacijskih ciljeva uštede energije na razini FBiH, koriste se i metoda "odozgo prema dolje" i metoda istraživanja tržišta prodatih materijala/opreme.
- (2) Prilog 6. Pravilnika ISEU sadrži Metodologiju za izračun ušteda metodom "odozgo prema dolje" kojom se izračunavaju uštede pomoću skupa pokazatelja energijske učinkovitosti u sektorima neposredne potrošnje energije. Za potrebe izrade izvješća iz članka 12., stavka 3. Zakona, Ministarstvo može, na temelju raspoloživih statističkih podataka u određenoj godini, koristiti Metodologiju metodom "odozgo prema dolje".
- (3) Prilog 7. Pravilnika ISEU sadrži Metodologiju za mjerenje i verificiranje ušteda energije metodom istraživanja tržišta prodatih materijala/opreme. Za potrebe izrade izvješća iz članka 12., stavak 3. Zakona, Ministarstvo može, na temelju raspoloživih statističkih podataka u određenoj godini,

koristiti Metodologiju za izračun ušteta energije analizom tržišta prodatih materijala/opreme.

Članak 18.
(Prilozi)

Sastavni dio ovog Pravilnika su:

Prilog 1 - Komponenta 2 - Ušteta energije sa Metodologijom za izračun ušteta energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozdo prema gore" sa katalogom mjera;

Prilog 2 - Komponenta 3 - Potrošnja energije sa Metodologijom sustavnog upravljanja energijom (SUE);

Prilog 3 - Komponenta 4 - Energijski certifikati zgrada;

Prilog 4 - Komponenta 5 - Tehnički sustavi grijanja i klimatiziranja;

Prilog 5 - Organizacijska shema upravljanja energijom u Federaciji BiH

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

Prilog 7 - Metodologija za mjerenje i verificiranje ušteta energije metodom istraživanja tržišta prodatih materijala/opreme.

Prilog 8 - IOPISEU Aplikacija - Integralna obrada i analiza podataka informacijskog sustava za energijsku učinkovitost

V. PRELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 19.
(Prelazna odredba)

Nosioci podataka dužni su od dana stupanja na snagu ovog Pravilnika primijeniti njegove odredbe sukladno funkcionalnoj uspostavi ISEU.

Članak 20.
(Stupanje na snagu)

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

Broj 05-17-2238/18
21. prosinca 2018. godine
Mostar

Ministar
Nermin Džindić, v. r.

Prilog 1

Komponenta 2 – Uštete energije

s Metodologijom za izračun ušteta energije u krajnjoj potrošnji primjenom metode "odozdo prema gore" s katalogom mjera

Lista skraćenica

BAT	<i>Best Available Technology</i> , engl. – Najbolja dostupna tehnologija
BU	<i>Bottom-up</i> , engl. – odozdo prema gore
CFL	<i>Compact Fluorescent Lamp</i> , engl. – Kompaktna fluorescentna žarulja
DG	Daljinsko grijanje
DSM	<i>Demand Side Management</i> , engl. – Upravljanje na strani korisnika
EnU	Energijska učinkovitost
EK	Europska komisija
EZ	Energetska zajednica
FES	<i>Final Energy Saving</i> , engl. – Ušteta finalne energije
NEnUAP	Nacionalni akcijski plan za energijsku učinkovitost
PTV	Potrošna topla voda
TD	<i>Top-down</i> , engl. – Odozgo prema dole
UFES	<i>Unitary Final Energy Saving</i> , engl. – Jedinična ušteta finalne energije

Uvod

Akcijski planovi su postali široko prihvaćen mehanizam za poboljšanje energijske učinkovitosti i unaprjeđenje održivog razvoja na različitim nivoima vlasti. Direktiva Europske unije (prethodno Direktiva o energijskim uslugama, opozvana Direktivom o energijskoj učinkovitosti¹) je definirala izradu tzv. Nacionalnog akcijskog plana za energijsku učinkovitost (NEnUAP) kao obvezu svih svojih članica, koji trebaju služiti kao alat u postizanju ciljeva smanjenja korištenja energije. Ovu obvezu su preuzele i određene zemlje zapadnog Balkana, uključujući Bosnu i Hercegovinu, kroz Sporazum o Energetskoj zajednici (u daljem tekstu: EZ).

Zajedno s razvojem NEnUAP-a, ustanove odgovorne za pitanja energijske učinkovitosti su obvezne kreirati periodična izvješća o prethodno provedenim aktivnostima i kroz njih postignutim uštedama energije. Osnova za izvješća, evaluaciju mjera te planiranje narednih koraka, se nalazi u skupini podataka o prethodno provedenim projektima. U skladu s tim, može se zaključiti i da kvaliteta novih planova i predloženih mjera za naredno razdoblje ovisi izravno od kvalitete prikupljenih podataka. Europska komisija (u daljem tekstu: EK) je razvila preporuke za dva tipa pristupa prikupljanju podataka i proračunu ušteta. Pristup "odozgo prema dole" (engl. *Top-down*) se zasniva na nacionalnoj statistici, a pristup "odozdo prema gore" (engl. *Bottom-up*) se veže za niz jednadžbi koje se koriste za izravan proračun ušteta energije za svaki provedeni projekt.

Ovaj Prilog daje opis i pojašnjenja niza metoda za proračun ušteta finalne energije pristupom "odozdo prema gore" (u daljem tekstu: BU) za potrebe izvješćivanja o provedbi mjera energijske učinkovitosti 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-a, te detaljna pojašnjenja parametara i referentnih vrijednosti.

Sustav za monitoring i verifikaciju ušteta energije

Sustav za monitoring i verifikaciju ušteta energije (SMiV) (engl. 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 informacijskom sustavu energijske učinkovitosti u Federaciji BiH (u daljem tekstu: Pravilnik ISEnU). SMiV-om se prati, između ostalog, sljedeće:

- provedba mjera iz akcijskih planova/programa poboljšanja energijske učinkovitosti koje se prate metodom "odozdo prema gore"
- donošenje i provedba planova/programa poboljšanja energijske učinkovitosti nosilaca podataka u skladu sa Zakonom o energijskoj učinkovitosti u Federaciji Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Zakon)

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

- уштеде енергије у проматраном времену које су настале као резултат проведених мјера енергијске učinkovitosti носилаца података у складу са Законом.

Monitoring уштеда енергије у SMiV-у значи похранјивање података о проведеним мјерама за повећање енергијске učinkovitosti, уштеди енергије остварене њиховом provedbom као и трошкова provedbe мјера енергијске učinkovitosti носиоца података у складу са Законом које се прате Metodом "odozdo prema gore", а која је прилагођена postojećим uvjetima у Bosni и Hercegovini, тј. Federaciji Bosne и Hercegovine.

Aplikacija predstavlja objedinjeni registar у оквиру којег је могуће pratiti provoђење proizvoljnog broja planova/programa poboljšanja енергијске učinkovitosti на различитим administrativnim nivoima upravljanja (federalni, kantonalni, JLS и sl.).

Monitoring уштеда енергије у SMiV-у значи израчун уштеде енергије за vrijeme животног vijeka мјере енергијске učinkovitosti, а utvrђују се:

- примјеном računskih metoda sadržanih у Katalogu мјера (који се налази у nastavku teksta) или
- мјерењем физикалних величина као разлика između stvarne и referentne potrošnje.

Važno је naglasiti да је preporučeno koristiti točne rezultate proračuna или мјерења potrošnje енергије prije и poslije realizacije мјера kad god је то moguće. Inače, у случају када podatci prije и nakon provoђења мјере nisu dostupni, користе се referentne vrijednosti propisane у Metodologiji за израчун уштеда енергије у krajnjoj potrošnji примјеном metode "odozdo prema gore" (у daljem tekstu: Metodologija).

SMiV aplikacija је prvenstveno dizajnirana за praćenje provoђења akcijskih planova/programa poboljšanja енергијске učinkovitosti на различитим organizacijskim nivoima, али се може koristiti за praćenje realizacije и drugih planova и programa на drugim definiranim nivoima.

Verifikacija уштеда је postupak potvrђivanja ostvarenih уштеда енергије provedbom izvršenih мјера од носилаца података у проматраном razdoblju, а које су praćene и мјерене у SMiV-у.

Izвјeščивање о ostvarenju ciljeva је прилагођено структури у складу са Законом и могуће је kreirati različite vrste izvјešća grupiranih на начин да daju potrebnu informaciju о проведеним мјерама енергијске učinkovitosti.

Обвеза unosa података у Sustav за monitoring и verifikaciju уштеда – SMiV

Nosioci података у складу са Законом и Pravilnikom ISEnU-a су органи и tijela Federacije BiH, kantoni и jedinice lokalne samouprave, органи javne uprave, organizacije, regulatorna tijela, javne ustanove, agencije, javna poduzeća, велики potrošači енергије, operatori distributivnog sustava, distributeri енергије и opskrbljivači енергијом.

Nosioci података у складу с одредбama člana 10. stav (1) Pravilnika ISEnU-a moraju imenovati osobu odgovornu за unos података.

Imenovana lica moraju završiti obuku за korištenje SMiV-a коју organizira Fond, како би ista stekla korisnička prava за pristup ovom Sustavu. На обукama ће imenovana lica dobiti "Uputa за korištenje", gdje су detaljno prezentirani сви koraci unosa potrebnih података.

Imenovana lica из prethodnog stava су dužna unositi podatke о realiziranim мјерама енергијске učinkovitosti по provedbi istih, те Fondu dostavljati listu проведених мјера најмање jednom годишње, односно uvijek на zahtjev Fonda.

Imenovana lica obvezna су у SMiV unijeti podatke potrebne за identifikaciju мјере енергијске učinkovitosti и ulazne podatke potrebne за израчун уштеда енергије ако се уштеде utvrђују procjenom.

Metodologija за израчун уштеда енергије у krajnjoj potrošnji примјеном metode "odozdo prema gore" с katalogom мјера

Metodologija proračuna уштеда finalne енергије "odozdo prema gore" или bottom up (BU) metodologija се smatra važnom, jer се уштеде računaju izravno, pomoću konkretnih података о provedbenim projektima. Finalna енергија се prema propisima у Federaciji Bosne и Hercegovine naziva isporučena енергија и definira на sljedeći начин:

- годишња isporučena енергија, E_{del} (kWh/a), је енергија dovedena tehničkim sustavima objekta tijekom jedne godine за pokrивање енергијских potreba за grijanje, hlađenje, ventilaciju, potrošnu toplu vodu, rasvjetу и pogon pomoćnih sustava.

BU metodologija obično sadrži niz predefiniраних metoda за proračun vezanih за tipove projekata EnU-a који се најчешће provode у svrhu postizanja nacionalnih ciljeva за уштеде енергије. На основи preporuka EK-a, zatim analizirajući rezultate relevantnih europskih projekata, те uzimajući у obzir iskustva zemalja EU-a и zemalja regije jugoistočne Europe, razvijena је BU metodologija за Bosnu и Hercegovinu. Razvijene metode се uglavnom odnose на projekte у oblasti zgradarstva, с obzirom на то да је najveći dio dosadašnjih aktivnosti на polju енергијске učinkovitosti vezan за objekte stambenog и nestambenog sektora, те за javnu rasvjetу.

Sve predefiniране metode за proračun уштеда putem BU metodologije се zasnivaju на jednostavnim algebarskim relacijama, које у основи predstavljaju razliku između potrebne енергије prije и potrebne енергије poslije provedbe мјере EnU-a. Уколико је та разлика data по jedinici relevantnoj за дану мјеру (npr. по m^2 grijane површине или по комаду zamijene žarulje), onda то predstavlja jediničnu уштеду finalne енергије (engl. *Unitary Final Energy Saving* или UFES). Kada се jedinična уштеда finalne енергије или UFES pomnoži с brojem jedinica obuhvaćenih проматраном мјером, добије се konačna vrijednost годиšnjih уштеда konačne енергије (engl. *Final Energy Saving* или FES). За svaku мјеру се definira и životni vijek који određuje trajanje уштеда од дана provedbe мјере.

За proračun potrebne енергије prije и poslije provedbe мјере pomoću BU metodologije potrebno је poznavati niz parametara који definiraju проматрани projekt. У idealnom случају, svaki projekt би bio popraćen енергијским pregledом и bile би dostupne jasne informacije о stanju objekta prije и poslije provedbe. С točnim podacima о проматраном projektu било би moguće napraviti procjenu уштеда с visokом pouzdanošću. Међутим, stvarnost је много drugačija те је čest slučaj да neki tehnički podatci jednostavno nisu dostupni или nisu pouzdani. Zbog toga се у оквиру ove metodologije, pored formula за proračun уштеда енергије, daju и referentne vrijednosti за određeni broj parametara које је било moguće изraziti преко nekih просјečnih vrijednosti. У svakом случају треба naglasiti да код ocjene енергијских уштеда pojedine зграде треба nastojati doći до točnih података увидом у projektну dokumentaciju и realizirano stanje, а preporučenim referentnim vrijednostima се služiti samo у nedostatku svih potrebnih података. Ovisно о namjeni зграде и načinu korištenja, stvarna uporaba енергије може значајно odstupati од referentnih vrijednosti.

Metodologija "odozdo prema gore" за Bosnu и Hercegovinu trenutno sadrži 22 predefiniране metode за proračun уштеда енергије:

1. Integralna obnova ovojnice и sustava grijanja у postojećim stambenim и uslužnim зграда (M1)

2. Obnova ili postavljanje toplinske 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-a u stambenim i nestambenim zgradama (M4)
5. Zamjena ili ugradnja nove opreme za pripremu PTV-a u postojećim stambenim i nestambenim zgradama (M5)
6. Ugradnja ili zamjena split klima-sustava (snage manje od 12 kW) u zgradama u stambenom i nestambenom sektoru (M6)
7. Ugradnja solarnih sustava za pripremu PTV-a 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 sustava rasvjete ili njegovih komponenti u zgradama nestambenog sektora (M10)
11. Zamjena ili nabava nove uredske opreme u postojećim i novim zgradama u nestambenom sektoru (M11)
12. Zamjena ili instalacija novih sustava javne rasvjete (M12)
13. Toplinske pumpe (M13)
14. Energijski pregledi (M14)
15. Priključak nove ili postojeće zgrade stambenog ili nestambenog sektora na sustav daljinskog grijanja (M15)
16. Zamjena ili nadopuna kotlova na fosilna goriva kotlovima na biomasu (M16)
17. Instalacija foto naponskih panela za proizvodnju električne energije (M17)
18. Instalacija novih i zamjena postojećih cirkulacijskih pumpi (M18)
19. Sustavi za rekuperaciju topline u zgradama (M19)
20. Uvođenje sustava upravljanja energijom (M20)
21. Kampanje podizanja svijesti o EnU-u (M21)
22. Zamjena postojećih i nabava novih, učinkovitijih vozila (T1).

BU metodologija se razvija u skladu s aktuelnim aktivnostima javnih ustanova odgovornih za provođenje mjera EnU-a u BiH. S razvojem planova i programa za poboljšanje EnU-a, uvođenjem novih mjera i kreiranjem složenijih projekata, potrebno je dalje poboljšavati postojeću BU metodologiju, te razvijati nove za mjere EnU-a koje nije moguće odgovarajuće ocijeniti s postojećim metodama. Također je važno napomenuti da se i tablice referentnih vrijednosti trebaju po potrebi revidirati i dopuniti s 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 sustava grijanja u postojećim stambenim i uslužnim zgradama (M1)

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

1.1 Metoda proračuna

Jedinična ušteda finalne energije izračunava se kao razlika omjera specifičnih toplinskih potreba zgrade i učinkovitosti sustava grijanja prije i poslije provedbe mjere energijske učinkovitosti. Situacija "prije" i situacija "poslije" zadana je stvarnim parametrima svake zgrade ili se mogu koristiti referentne vrijednosti u ovisnosti od razdoblja izgradnje zgrade i zahtjeva tadašnje regulative. Formula za proračun godišnje uštede finalne energije koja je rezultat integralne obnove ovojnice objekta (povećanja toplinske zaštite) i unaprjeđena sustava 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
$\eta_{prije} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja prije provedbe mjere EnU-a
$\eta_{poslije} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja nakon provedbe mjere EnU-a
$SHD_{prije} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplinska potreba za grijanje zgrade prije provedbe mjere EnU-a
$SHD_{poslije} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplinska potreba za grijanje zgrade nakon provedbe mjere EnU-a
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina promatranog objekta

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

1.2 Obvezni ulazni podatci

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

Tablica 1.1 Ulazni parametri za mjeru integralne obnove ovojnice i sustava grijanja postojećih zgrada

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

Учinkovitosti sustava grijanja prije i poslije provođenja mjera EnU-a se može usvojiti iz dostupne dokumentacije kao vrijednost za cjelokupan sustav 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}	Учinkovitost kotla prije/poslije	Izvor: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{dis}	Учinkovitosti sustava distribucije topline prije/poslije	Izvor: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{em}	Учinkovitosti sustava emisije topline prije/poslije	Izvor: Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti

1.3 Referentne vrijednosti

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

1.3.1 Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade

Referentne vrijednosti specifičnih toplinskih potreba (SHD) postojećih zgrada prije provedbe mjere EnU-a na nivou FBiH prikazane su u Tablici 1.2.

Tablica 1.2. Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje zgrade prije provedbe mjere EnU-a, prema zahtjevima propisa važećih u određenom razdoblju

Razdoblje izgradnje	Specifična godišnja potrebna toplinska 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 toplinskih potreba za postojeće zgrade nakon provedbe mjere EnU-a su date u tablici 1.3 i definirane su prema minimalnim propisanim zahtjevima za nove zgrade i postojeće zgrade koje prolaze obnovu ovojnice u FBiH.

Tablica 1.3. Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju toplinsku energiju za grijanje zgrade nakon provedbe mjere EnU-a prema zahtjevima trenutno važećih propisa

Razdoblje izgradnje	Vrsta objekta	Specifična godišnja potrebna toplinska 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 Stupanj učinkovitosti sustava grijanja

Ukupna učinkovitost sustava grijanja se izražava kao umnožak učinkovitost pojedinih komponenata sustava (kotao, podsustav distribucije i podsustav emisije topline) i to putem formule:

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

Gdje je:

η	Учinkovitost sustava grijanja (ukupno)
η_{kot}	Учinkovitost podsustava generacije topline (kotao)
η_{dis}	Учinkovitost podsustava distribucije topline (cijevna mreža)
η_{em}	Учinkovitost podsustava emisije topline (regulacija i grijača tijela)

Na ovaj način se može odrediti ukupna učinkovitost sustava grijanja prije i poslije provedbe mjere EnU-a, a uzimajući u obzir mjere unaprjeđenja na bilo kojem od podsustava. Tako na primjer, ako je mjera EnU-a obuhvatila samo distributivnu cijevnu mrežu, kod proračuna ukupne učinkovitost prije i poslije mjere doći će samo do promjene stupnja učinkovitosti podsustava distribucije topline. S druge strane, ako je mjera EnU-a imala utjecaja na svaki dio sustava, onda se to u proračunu odražava na vrijednosti stupnja učinkovitosti za svaki spomenuti podsustav.

Referentne vrijednosti se daju za svaki podsustav sustava grijanja kako to pokazuje Tablica 1.4. Vrijednosti se mogu kombinirati u ovisnosti od toga kakvo je postojeće stanje cjelokupnog sustava grijanja te koji dio sustava je obuhvatila mjera poboljšanja EnU-a.

Tablica 1.4. Učinkovitosti pojedinih dijelova sustava grijanja

Komponenta sustava grijanja		Stupanj učinkovitosti	
Kotlovi	Čvrsto gorivo	Kotlovi bez regulacije	0,65
		Kotlovi do 50 kW s ručnom regulacijom	0,68
		Kotlovi preko 50 kW s dobrom ručnom regulacijom	0,72
		Kotlovi do 175 kW s mehaničkom regulacijom	0,75
		Kotlovi preko 175 kW s dobrom mehaničkom regulacijom	0,81
	Tečno gorivo	Liveni kotlovi s naknadno ugrađenim gorionikom	0,75
		Kotlovi do 50 kW s ručnom regulacijom	0,81
		Kotlovi preko 50 kW s automatskom regulacijom	0,85
	Plinsko gorivo	Kotlovi do 100 kW s prirodnim propuhom	0,84
		Kotlovi preko 100 kW sa prinudnim propuhom	0,91
		Niskotemperaturni kotlovi	0,89
		Kondenzacijski kotlovi	1
	Kotao na biomasu – pelet	0,88	
	Kotao na biomasu – sječka	0,85	
Cijevna mreža	Neizolirana cijevna mreža unutar termičkog omotača zgrade	0,95	
	Izolirana cijevna mreža u dijelu negrijanog prostora zgrade	0,98	
	Predizolirane cijevi toplovodne mreže daljinskog grijanja	0,90	
Sustav	Način uređivanja:	s podjelom bez podjele	

uređivanja		na zone	na zone
	Automatsko centralno i lokalno uređivanje	1,0	0,95
	Automatsko centralno uređivanje	0,95	0,92
	Ručno centralno uređivanje	0,92	0,90

Ukoliko nisu dostupni nikakvi podatci o komponentama sustava grijanja, moguće je koristiti i referentne vrijednosti izravno za ukupni stupanj učinkovitosti dat u Tablici 1.5, koje vrijede za zemlje EU-a. Ove vrijednosti su jako gruba procjena i treba ih koristiti jedino ukoliko se zaista ne može doći ni do kakvih karakteristika sustava grijanja.

Tablica 1.5. Referentne vrijednosti za učinkovitost sustava grijanja prije i poslije provedbe mjere EnU-a

Podsustavi sustava grijanja	Učinkovitosti podsustava prije provedbe mjere EnU-a	Učinkovitost podsustava nakon provedbe mjere EnU-a
Podsustav proizvodnje topline (kotao), η_{kot}	0,82	0,94
Podsustav razvoda (distribucije) topline, η_{dis}	0,93	0,97
Podsustav emisije topline u prostor, η_{em}	0,78	0,93
Ukupno (sustav grijanja), η	0,595	0,848

1.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisija CO₂ ovisi od vrste goriva, odnosno energenta koji se koristi u sustavu grijanja. Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske učinkovitosti 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 Tablici 1.6

U slučaju da je došlo do promjene goriva tijekom provedbe mjere EnU-a, 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 provedbe mjere EnU-a respektivno.

Tablica 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 plin	0,202
Kameni ugljen	0,334
Mrki ugljen	0,339
Lignit	0,357
Prirodni plin	0,201
Električna energija	0,745
Toplinska energija	0,300
Biomasa	0,000
Ekstra lako loživo ulje ¹ / prirodni plin	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 podatci o korištenom gorivu potrebno je koristiti emisioni faktor za prirodni plin.

1.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere integralne obnove ovojnice i sustava grijanja postojećih zgrada je definiran za:

Stambene zgrade	20 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	25 godina

2. Obnova ili postavljanje toplinske 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 rezultira 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 topline 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:

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.

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

Pri čemu je:

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

2.2 Obvezni ulazni podatci

Podatak koji je nužno znati za analizu ukupnih ušteda energije prema BU metodologiji jest ukupna površina obnovljene ili postavljene toplinske 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 točnosti, preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti iz energijskih audita ili druge dokumentacije. Ukoliko ti podatci nisu dostupni, onda prilikom prikupljanja podataka, potrebno je od korisnika tražiti podatke o godini izgradnje objekta, te karakteristikama građevinske konstrukcije i prozora i vrata prije i nakon provedbe projekta. Također je bitno poznavati vrstu sustava za grijanje i karakteristike 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. Stupanj-dan grijanja je vezan s odabirom općine u kojoj se objekt nalazi i ta vrijednost je predefiniрана.

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

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
$U_{prije}/U_{poslije}$	Koeficijent prolaza topline za karakteristični element (zid, krov, prozor) prije/poslije provedbe mjere EnU-a	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
HDD	Stupanj-dan grijanja	Referentne vrijednosti
b	Učinkovitost sustava 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 projekt postojali podatci 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 projekt.

2.3.1 Koeficijent prolaza topline

Preporuka za proračun je uvijek da se koriste stvarne vrijednosti parametara koeficijenta prolaza topline promatranih elemenata ovojnice prije i poslije rekonstrukcije. Ipak, ukoliko ne postoje točni podatci o koeficijentu prolaza topline prije rekonstrukcije, potrebno je koristiti odgovarajuće referentne vrijednosti.

Referentne vrijednosti za parametar ***U prije provedbe mjere*** su date u Tablicama 2.2 i 2.3., a uglavnom ovise od vrste konstrukcije i godine izgradnje objekta.

Tablica 2.2. Referentne vrijednosti za koeficijent prolaza topline zidnih i krovnih konstrukcija prije provedbe mjera EnU-a, a prema pravilnicima iz SFRJ

Razdoblje važenja	Vanjski zidovi	Pregradni zid između stan. i prema grijanom stepeništu	Vanjski zidovi u tlu	Međukatna konstrukcija između stanova	Pod na tlu	Međukatna konstrukcija prema tavanu	Međukatna konstrukcija iznad podruma	Međukatna 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

Tablica 2.3. Referentne vrijednosti za koeficijent prolaza topline prije mjere EnU-a za prozore, vrata i specijalna zastakljenja

Vrata	U_{vrata}
Vanjska – drvena	3,5
Vanjska – 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
Nadsvjetlo, jednostruko u čeličnom ramu	5,8
Nadsvjetlo, 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 zračni sloj	3,3
Termopan staklo, dva puta zračni sloj	2,1
Termopan staklo, tri puta zračni sloj	1,5
Termoluks, jednostruk	4,0
Termoluks, dvostruk	1,9
Stakleni blok, neispunjen	3,1
Stakleni blok, pun	5,2

Nakon provedbe mjera EnU-a očekuje se da konstrukcija zadovoljava minimalne uvjete propisane važećim pravilnicima u FBiH, tako da će se vrijednosti iz tih pravilnika usvojiti kao referentne vrijednosti nakon provedbe mjera EnU-a ovog tipa (Tabela 2.4.).

Tablica 2.4. Preporučene referentne vrijednosti za koeficijent prolaza topline različitih zidnih konstrukcija i prozora nakon provedbe mjere EnU-a, 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, prozimi elementi fasade, stakleni elementi grijanih zimskih vrtova	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 Stupanj-dan grijanja za FBiH

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

Tablica 2.5. Vrijednosti stupanj-dana grijanja za neke gradove i mjesta u FBiH

Mjesto	Federacija BiH		
	Broj stupanj-dana	Broj dana grijanja	Srednja temperatura u razdoblju grijanja
	HDD	N	t_{em}
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 Učinkovitosti sustava grijanja zgrada

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

2.3.4 Koeficijent prekida grijanja zgrada

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

Tablica 2.6. Referentne vrijednosti koeficijenta prekida grijanja prema vrsti objekta

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

2.4 Smanjenje emisije CO₂

Za promatranu mjeru ne očekuje se da će doći do promjena goriva tijekom provedbe 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 Tablici 1.7

U slučaju da je došlo do promjene goriva tijekom provedbe mjere EnU-a, 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 definiran 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 strožih zahtjeva za energijske karakteristike novih stambenih i nestambenih zgrada. Rezultat proračuna daje predviđene uštede energije.

3.1 Metoda proračuna

Usljed strožih zahtjeva za građenje zgrada očekuje se da će se uporaba energije u sektoru zgradarstva smanjiti. Formula obuhvata utjecaj promjene regulative koja se odnosi na zahtjeve pri građenju zgrada, kao i na zahtjeve koji se tiču sustava 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
$\eta_{staro} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja prema staroj regulativi
$\eta_{novo} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja prema novoj regulativi
$SHD_{staro} \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade prema staroj regulativi
$SHD_{novo} \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade prema novoj regulativi
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina zgrada izgrađenih ili renoviranih nakon usvajanja novih regulativa

3.2 Obvezni ulazni podatci

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

Tablica 3.1. Ulazni parametri za mjeru uvođenja nove građevinske regulative

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD_{staro}	Specifične godišnje toplinske 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 toplinske potrebe nakon uvođenja nove regulative	Za nove zgrade i za renoviranje postojećih zgrada: energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{staro}/η_{novo}	Učinkovitost sustava 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 novoj regulativi
- 2) Rekonstrukcija postojećih zgrada u cilju ispunjavanja zahtjeva nove regulative.

Preporuke za uporabu referentnih vrijednosti se nešto razlikuju za navedena dva slučaja, a detaljnije upute su date u daljem tekstu.

3.3.1 Специфичna godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade

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

Tablica 3.2. Preporučene referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje zgrada prije i poslije provedbe mjere EnU-a uvođenja nove regulative

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

Kod projekata izgradnje novih zgrada preporuka je da se za specifične godišnje toplinske potrebe za grijanje zgrada prije provedbe mjere koriste referentne vrijednosti, a za specifične toplinske potrebe nakon provedbe 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 provedbe mjera, ukoliko su iste dostupne.

3.3.2 Stupanj učinkovitosti sustava grijanja

U BiH još uvijek nisu doneseni propisi koji definiraju zahtjeve za KGH sustave 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 učinkovitosti sustava grijanja. Preporuka je koristiti istu referentnu vrijednost prije i poslije provedbe mjere, kako to ilustrira Tablica 3.3.

Tablica 3.3 Referentna vrijednost učinkovitosti sustava grijanja prije i poslije provedbe mjere uvođenja nove regulative

Učinkovitosti sustava grijanja (%)	
Prosjeck za stambene i nestambene zgrade, bez obzira na razdoblje izgradnje	80

3.4 Smanjenje emisije CO₂

Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske učinkovitosti 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 Tablici 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-a u stambenim i nestambenim zgradama (M4)

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

4.1 Metoda proračuna

Za zgrade stambenog i nestambenog sektora moguće je definirati mjere za povećanje energijske učinkovitosti sustava grijanja i pripreme PTV-a za sljedeća tri slučaja:

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

U ovisnosti od prethodno navedenih uvjeta pod kojim se provodi mjera EnU-a, definiraju se različite vrijednosti učinkovitosti sustava grijanja i pripreme PTV-a.

Proračun ušteda energije nastale instalacijom ili zamjenom opreme za istovremenu pripremu toplinske 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
$\eta_{staro} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja i pripreme PTV-a prije provedbe mjere EnU-a
$\eta_{novo} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja i pripreme PTV-a nakon provedbe mjere EnU-a
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za grijanje zgrade

$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za pripremu PTV-a
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina promatranog objekta

4.2 Obvezni ulazni podatci

Podatak koji je nužno znati jeste ukupna grijana površina objekta. Табела даје преглед улазних параметара за прораčун уштеда енергије код пројеката замјене или нове инсталације опреме за grijanje i pripremu PTV-a u стамбеним и нестамбеним зградима те могуће изворе информација.

Таблица 4.1. Улазни параметри за мјеру замјене или нове инсталације опреме за grijanje i pripremu PTV-a u постојећим и новим стамбеним и нестамбеним зградима

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
SWD	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za pripremu PTV-a u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{staro}/\eta_{novo} *$	Учinkovitost sustava grijanja prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
ili		
η_{kot}	Учinkovitost kotla prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{dis}	Учinkovitosti sustava distribucije topline prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{em}	Учinkovitosti sustava emisije topline prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
A_k	Укупна korisna grijana površina	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Фактор емисије горива	Referentne vrijednosti

*За прораčун уштеде енергије је потребно знати или учинкoвoсти cjelokupnog sustava grijanja или учинкoвoсти podsustava (kotao, distribucija, emisija) sustava grijanja, како је описано у поглављу 1.2 за мјеру M1.

4.3 Referentne vrijednosti

Уколико нису доступни стварни подаци о пројектима, могуће је користити препоручене референтне вредности. Једино је неопходно познавати стварни податак о корисној grijanoј површини зграде у којој је проведена мјера EnU-a.

4.3.1 Stupanj учинкoвoсти sustava grijanja

Прilikом описа референтних вредности за мјеру M1 – Integralne обнове овојнице и sustava grijanja постојећих стамбених и нестамбених зграда, даје се детаљне упуте за одређивање референтних вредности за различите врсте sustava grijanja (види поглавље 1.3.2). С обзиром на то да је припрема PTV-a само један додатни сегмент sustavu grijanja, сасвим је могуће и препоручује се користити смјернице из поглавља 1.3.2 и за одређивање референтне вредности sustava за grijanje i pripremu PTV-a у случају мјере Инсталација или замјена опреме за grijanje i pripremu PTV-a.

Spomenute референтне вредности, описане у поглављу 1.3.2, је могуће користити за прораčун учинкoвoсти sustava grijanja након проведбе мјере EnU-a. Међутим, уколико није познато стање прије замјене sustava grijanja или се ради о новој инсталацији гдје се треба одредити zamiшљени базни сценариј, онда је важно направити разлику између три врсте увјета проведбе ове мјере:

- 1) У случају **нове инсталације** sustava grijanja i sustava за припрему потрошне топле воде код нових грађевина постигнуте уштеде се могу одредити на основи успоредбе учинкoвитог sustava grijanja s просјечним sustавом grijanja на тржишту (*Market inefficient baseline*).
- 2) Уштеда енергије се постиже **замјеном опреме постојећег sustava** grijanja i sustava за припрему потрошне топле воде s учинкoвитом опремом. У случају прораčунa свих енергијских уштеда користе се референтне вредности за *Stock baseline* које се односе на постојеће стање, а у случају прораčунa додатних уштеда енергије користе се референтне вредности за *Market baseline*.
- 3) Уштеда енергије се постиже **замјеном опреме постојећег sustava** grijanja i sustava за припрему PTV-a **прије истека животног вијека** опреме s учинкoвитом опремом. До истека животног вијека постојеће опреме за прораčун енергијских уштеда се користе референтне вредности за *Stock baseline*, а након истека животног вијека за прораčун енергијских уштеда се користе референтне вредности за *Market baseline*.

Референтне вредности за наведене случајеве су даје у Таблицу 4.2. Ове вредности су јако груба процјена, нарочито за примјену у БиH, и треба их користити једино уколико се заиста не може доћи ни до каквих тачних података о карактеристика sustava grijanja.

Таблица 4.2. Препоручене референтне вредности за учинкoвoст sustava grijanja прије и послије проведбе мјере EnU-a (9)

Podsustavi sustava grijanja	Учinkoвoсти podsustava прије проведбе мјере EnU-a (<i>Stock baseline</i>)	Учinkoвoсти podsustava на тржишту – неучинкoвито рјешенје (<i>Market inefficient baseline</i>)	Учinkoвoст podsustava након проведбе мјере EnU-a – учинкoвито рјешенје
Podsustav производње тоpline (kotao), η_{kot}	0,82	0,89	0,94
Podsustav развода (distribucije) topline, η_{dis}	0,93	0,95	0,97
Podsustav емисије тоpline у простор, η_{em}	0,78	0,83	0,93
Укупно (sustav grijanja) $\eta_{uk} = \eta_{kot} \cdot \eta_{dis} \cdot \eta_{em}$	0,595	-	0,848

Уштеде се могу прораčунати на основи комплетне замјене опреме постојећег sustava grijanja i sustava за припрему PTV-a s учинкoвитом опремом или на основи замјене опреме појединог постојећег podsustava sustava grijanja i sustava за припрему PTV-a s учинкoвитом опремом (нпр. само замјена извора топлinsке енергије или замјена grijаних тијела).

4.3.2 Специфичне годишње потребе за топлinsком енергијом

Референтне вредности за специфичну годишњу потребну топлinsку енергију за grijanje су јасно описане у оквиру мјере M1 – Integralna обнова овојнице и sustava grijanja (види поглавље 1.3.1) и њихово коришћење се препоручује и за потребе прораčунa уштеде енергије код мјере M4 – Инсталација или замјена опреме за grijanje i pripremu PTV-a.

Важно је нагласити како користити наведене податке за случај тренутно описане мјере. Уколико се мјера проведе у постојећој згради грађеној прије 2010. године, а иста није обновљена након доношења нових грађевинских регулатива, онда се за референтне вредности

koriste podatci iz Tablice 1.2. Kod projekata provedbenih u renoviranoj postojećoj zgradi ili u novoizgrađenoj zgradi, onda se smatra da takve zgrade zadovoljavaju zahtjeve novih pravilnika pa se tu uzimaju podatci iz Tablice 1.3.

4.3.3 Specifične godišnje potrebe za toplinskom energijom za pripremu PTV-a

Prilikom proračuna ušteda ostvarenih provedbom neke mjere energijske učinkovitosti, 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 m^2 grijane površine objekta kao što se to radi i kod sustava grijanja. Tablica 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 EnU-a u Bosni i Hercegovini.

Tablica 4.3. Preporučene referentne vrijednosti za specifične toplinske potrebe za pripremu PTV-a u Bosni i Hercegovini

Tip objekta	Specifična korisna energija za pripremu potrošne tople vode $SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$
Stambene zgrade	
– do tri stambene jedinice	12,5
– s 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 učinkovitosti sustava pripreme toplinske energije za grijanje i PTV, dat je kao umnožak ušteda energije i emisionog faktora za gorivo koje se koristi kao osnovni energent za sustav 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 Tablici 1.7

U slučaju da je došlo do promjene goriva tijekom provedbe mjere EnU-a, 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-a u postojećim stambenim i nestambenim zgradama (M5)

U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima koji obuhvaćaju zasebnu zamjenu ili novu ugradnju opreme za pripremu PTV-a 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-a 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
$\eta_{staro} (-)$	Učinkovitost sustava pripreme PTV-a prije provedbe mjere EnU-a
$\eta_{novo} (-)$	Učinkovitost sustava pripreme PTV-a nakon provedbe mjere EnU-a
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za pripremu PTV-a
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina promatranog objekta

5.2 Obvezni ulazni podatci

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

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

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SWD	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za pripremu PTV-a u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{staro}	Učinkovitost postojećeg sustava za pripremu PTV-a	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{novo}^*	Učinkovitost novog sustava za pripremu PTV-a	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
III		
η_{kot}	Učinkovitost novog kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{dis}	Učinkovitosti distribucije PTV-a novog sustava	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{aku}	Učinkovitosti akumulacije PTV-a novog sustava	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
A_k	Ukupna korisna grijana površina	Energijski audit, projektna dokumentacija

<i>e</i>	Faktor emisije goriva	Referentne vrijednosti
----------	-----------------------	------------------------

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

5.3 Referentne vrijednosti

Obvezan ulazni podatak je grijana površina objekta u kojem je provedena mjera EnU-a. Za ostale parametre definirane su referentne vrijednosti u slučaju da nije moguće doći do stvarnih podataka.

5.3.1 Stupanj učinkovitosti sustava za pripremu PTV-a

Električni akumulacioni bojler je daleko najrasprostranjeniji uređaj za pripremu PTV-a u BiH i zbog toga se u ovom poglavlju tretira kao referentni uređaj prije provedbe mjere EnU-a opisane u ovom poglavlju (Tablica 5.2).

Tablica 5.2. Referentna vrijednosti učinkovitosti prosječnog sustava za pripremu PTV-a prije provedbe mjere EnU-a

Prosječna učinkovitost sustava pripreme PTV-a	
Električni akumulacioni bojler	0,80

Učinkovitost sustava za pripremu PTV-a nakon provedbe promatrane mjere EnU-a se odnosi na centralizirani sustav pripreme PTV-a koji u općem slučaju ima tri elementa: kotao, spremnik i razvodne cijevi. U skladu s tim, učinkovitost sustava centralne pripreme PTV-a se može odrediti prema formuli koju prikazuje Tablica 5.3

Tablica 5.3. Metoda za proračun učinkovitosti sustava pripreme PTV-a preko njegovih komponenti

Učinkovitost sustava grijanja (ukupno)	$\eta = \eta_{kot} \cdot \eta_{dis} \cdot \eta_{aku}$
η_{kot}	Učinkovitost podsustava generacije topline (kotao)
η_{dis}	Učinkovitost podsustava distribucije PTV-a (cijevna mreža)
η_{aku}	Učinkovitost podsustava akumulacije PTV-a (spremnik)

Referentne vrijednosti za učinkovitost podsustava generacije topline (kotao) se mogu usvojiti prema preporukama za mjeru M1 – Integralna obnova ovojnice i sustava grijanja, danim u tablici 1.4.

Prema tablici 1.4 može se odrediti i referentna vrijednosti za učinkovitost podsustava distribucije tople vode. S obzirom na to da su cijevi koje vode potrošnu toplu vodu od kotla do potrošača uvijek izolirane, za učinkovitosti ovog podsustava usvaja se vrijednost:

Izolirana cijevna mreža u dijelu negrijanog prostora zgrade	98 %
---	------

U cilju osiguravanja kontinuirane isporuke potrošne tople vode, uz kotao se najčešće instalira i spremnik PTV-a u kojem se također javljaju određeni gubici energije. Tablica 5.4 prikazuje preporučene referentne vrijednosti za komponentu sustava koja se odnosi na akumulaciju potrošne tople vode.

Tablica 5.4. Referentne vrijednosti učinkovitosti podsustava akumulacije PTV-a

Zapremina spremnika (l)	85	100	200	300	500	800	1000	2000	3000	4000
Stupanj učinkovitosti	0,849	0,866	0,910	0,928	0,945	0,952	0,958	0,968	0,973	0,976

5.3.2 Specifične godišnje potrebe za toplinskom energijom za pripremu PTV-a

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

5.4 Smanjenje emisije CO₂

Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske učinkovitosti sustava pripreme PTV-a, dat je kao umnožak ušteda energije i emisionog faktora za gorivo koje se koristi kao osnovni energent za sustav pripreme PTV-a, 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 Tablici 1.7

U slučaju da je došlo do promjene goriva tijekom provedbe mjere EnU-a, primijeniti metodu opisanu u poglavlju 1.4.

5.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere uvođenja nove građevinske regulative je propisan za:

Stambene zgrade	20 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	25 godina

6. Ugradnja ili zamjena split klima-sustava (snage manje od 12 kW) u zgradama u stambenom i nestambenom sektoru (M6)

U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima poboljšanja energijske učinkovitosti split i multi-split klima-uređaja nazivnog rashladnog učinka manjeg od 12 kW, i to za sljedeća dva slučaja:

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

Rezultat proračuna daje procijenjene uštede energije.

6.1 Metoda proračuna

Ušteda energije prilikom provedbe ove mjere EnU-a se računa na osnovi poboljšanja faktora hlađenja (*Energy Efficiency Ratio* – EER), nazivnog rashladnog učinka (kW) i ekvivalentnog godišnjeg broja sati rada split klima-uređaja kod nazivnog učinka (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 učinak uređaja
$n_h \left(\frac{h}{god} \right)$	Godišnji broj sati rada uređaja pri nazivnom rashladnom učinku

6.2 Obvezni ulazni podatci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije (FES) ostvarene primjenom novih, učinkovitijih split klima- uređaja, obvezan podatak koji je potrebno osigurati je nazivni rashladni učinak uređaja koji se instalira. Za ostale parametre je moguće koristiti referentne vrijednosti ukoliko stvarne nisu poznate (Tablica 6.1).

Tablica 6.1. Ulazni parametri za mjeru ugradnje ili zamjene split klima-sustava 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 učinak 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 ovisi uporaba 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 osnovi 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 visokoučinkovitim klima-uređajem, pri čemu je pretpostavljeno da su postojeći klima-uređaji energijskog razreda E. Tablica 6.2 daje preporučene referentne vrijednosti za parametar EER prije i nakon provedbe mjere.

Tablica 6.2. Preporučene referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje zgrada prije i poslije provedbe mjere EnU-a uvođenja nove regulative

	Energijski razred klima uređaja	EER (-)
EER_{novo}	A	3,75
$EER_{prosjeak}$	C	2,90
$EER_{postojeći}$	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 tablici 6.3 i date za dva karakteristična klimatska područja Bosne i Hercegovine.

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

Regija	Godišnji broj sati rada klima-uređaja kod nazivnog rashladnog učinka n_h (h)	
	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 energetske učinkovitosti split i multi split klima-uređaja nazivnog rashladnog učinka 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
$e_{el} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisioni faktor za električnu energiju, prema Tablici 1.7

6.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere poboljšanja energetske učinkovitosti split i multi-split klima-uređaja nazivnog rashladnog učinka manjeg od 12 kW je propisan na 10 godina.

7. Ugradnja solarnih sustava za pripremu PTV-a 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 obuhvaćaju ugradnju solarnih sustava za pripremu PTV-a 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 sustava pripreme PTV-a u domaćinstvima i zgradama uslužnog sektora na godišnjem nivou je definirana 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 generirane toplinske energije po m ² solarnog kolektora
$\eta_{staro} (-)$	Učinkovitost postojećeg sustava pripreme PTV-a u godini u kojoj je ugrađen solarni sustav
$A_{sol.k.} (m^2)$	Ukupno instalirana površina solarnih kolektora

7.2 Obvezni ulazni podatci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene primjenom novih, solarnih sustava za pripremu tople sanitarne vode, obvezni podatci koji se moraju osigurati su: ukupna instalirana površina solarnih kolektora, lokacija ugradnje solarnog sustava, opis postojećeg sustava pripreme sanitarne vode s tehničkim podacima i kapacitetima, te vrsta i tip solarnih kolektora. Tablica 7.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata ugradnje solarnih sustava za pripremu PTV-a u stambenim i nestambenim zgradama.

Tablica 7.1 Ulazni parametri za mjeru ugradnje solarnih sustava za pripremu PTV-a u postojećim i novim stambenim i nestambenim zgradama

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
USAVE	Prosječna godišnja ušteda energije po m ² solarnog kolektora	Referentne vrijednosti
$\eta_{postojeće} *$	Učinkovitost postojećeg sustava za pripremu PTV-a	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
iii		
η_{kot}	Učinkovitost postojećeg kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
η_{dis}	Učinkovitosti distribucije PTV-a postojećeg sustava	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
η_{aku}	Učinkovitosti akumulacije PTV-a postojećeg sustava	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 učinkovitosti cjelokupnog sustava grijanja ili učinkovitosti podsustava (kotao, distribucija, emisija) sustava grijanja kako je opisano u poglavlju 1.2 za mjeru M1.

7.3 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 kolektora.

7.3.1 Prosječna godišnja ušteda energije po jedinici površine instaliranog solarnog kolektora

Osnovni ulazni parametar za proračun prema prethodno opisanoj metodi je vezan za prosječnu godišnju vrijednost generirane toplinske energije po m² instalirane kolektorske površine (USAVE). Prilikom računanja USAVE-a potrebno je raspolagati podacima o vrijednostima sunčeva zračenja na određenim lokacijama.

U tablici 7.2 date su referentne vrijednosti prosječne godišnje generirane toplinske energije po m² solarnog kolektora – USAVE [kWh/(m²god.)], razvrstane prema oblastima kantona u FBiH te prema izvedbi kolektora.

Tablica 7.2. Prosječne godišnje vrijednosti generirane toplinske energije po m² solarnog kolektora – USAVE

Kanton	Prosječne godišnje vrijednosti generirane toplinske energije po m ² solarnog kolektora – USAVE (kWh/m ² god)	
	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
Kanton 10	529	635

7.3.2 Stupanj učinkovitosti sustava za pripremu PTV-a

Prosječni sustavi za pripremu PTV-a su opisani u okviru mjere M5 – Instalacija ili zamjena opreme za pripremu PTV-a (vidi poglavlje 5.3.1). Tu su navedene referentne vrijednosti za električne akumulacione bojlere koji se smatraju najrasprostranjenijim uređajem za pripremu PTV-a u BiH pa se referentne vrijednosti iz tablice 5.2 mogu koristiti i za mjeru M7. Međutim, u okviru projekata uvođenja solarnih sustava za pripremu PTV-a, postojeći sustav koji se mijenja može biti i centralizirani sustav za pripremu PTV-a koji za energent koristi neko drugo gorivo pored električne energije. U tom slučaju se učinkovitost postojećeg sustava za pripremu PTV-a računa prema metodi opisanoj u poglavlju 5.3.1 (tablica 5.3), uz korištenje pratećih referentnih vrijednosti.

7.4 Smanjenje emisije CO₂

S obzirom na to da solarna energija ima nulti emisijski faktor za CO₂, cjelokupne uštede emisije CO₂ se odnose na prethodno korišteni energent. U skladu s tim, proračun smanjenja emisije CO₂ dat je kao umnožak ušteda energije i emisijnog faktora za gorivo koje se koristilo kao osnovni energent za sustav pripreme PTV-a prije provedbe mjere EnU-a, 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
---	-----------------------------------

$e \left(\frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} \right)$	Emissioni faktor za gorivo koje se koristilo prije provedbe mjere EnU-a, prema Tablici 1.7
--	--

7.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere ugradnje solarnih sustava za pripremu PTV-a 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 izravnog proračuna ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastale projektima zamjene ili nove ugradnje učinkovitijih 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 uporabe energije postojećih uređaja u referentnoj godini (*Stock average*) i uporabe energije novih prodanih ili instaliranih uređaja. U slučaju nove ugradnje uređaja, umjesto *Stock average* vrijednosti koristi se *Market average* vrijednost, tj. prosječna uporaba uređaja na tržištu u referentnoj godini. Formula za proračun godišnje uštede finalne energije se definira kao:

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

Pri čemu je:

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

8.2 Obvezni ulazni podatci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene ugradnjom novih, visokoučinkovitih uređaja za domaćinstva, obvezni podatci koji se moraju osigurati su: vrsta i broj zamijenjenih ili ugrađenih uređaja te ukoliko je poznato prosječna godišnja uporaba energije starog uređaja (u slučaju zamjene) i novog ugrađenog uređaja. Važno je također naglasiti radi li se o zamjeni postojećeg uređaja ili o novoj ugradnji učinkovitog uređaja za domaćinstvo (nije prethodno postajao uređaj te vrste u domaćinstvu). Tablica 8.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata zamjene ili nove ugradnje učinkovitih uređaja za domaćinstvo.

Tablica 8.2. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili ugradnje novih uređaja za domaćinstvo u stambenom sektoru

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
AEC_{prije}	Godišnja uporaba 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 uporaba energije novog učinkovitog 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 uporabe energije za neke najčešće korištene aparate u domaćinstvima u BiH.

8.3.1 Godišnja uporaba energije uređaja u domaćinstvima prije ugradnje novih učinkovitih uređaja

Za određivanje referentnih vrijednosti godišnje uporabe energije prije ugradnje novih uređaja, potrebno je razlikovati dva slučaja: kupovinu novog uređaja i zamjenu postojećeg uređaja.

Prilikom **zamjene već postojećih uređaja**, za proračun ušteda se koriste vrijednosti prosječne uporabe 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 tablici 8.2.

Tablica 8.2. Referentne vrijednosti godišnje uporabe 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 (<i>Stock average</i>)	Pri kupovini novog uređaja (<i>Market average</i>)
Hladnjak	366	240
Zamrzivač	700	350
Hladnjak-zamrzivač	700	320
Perilica za rublje	395	270
Perilica za sude	500	280

8.3.2 Godišnja uporaba energije uređaja u domaćinstvima koja koriste nove učinkovite uređaje

Prilikom provođenja poticajnih mjera za kupovinu novih uređaja, tada novi uređaji moraju zadovoljavati najviši razred energijske učinkovitosti, koji bi trebao biti A++. Godišnja uporaba energije za nove uređaje koji se trebaju promovirati budućim poticajnim mjerama date su u tablici 8.3 na bazi podataka o najboljim dostupnim uređajima na europskom tržištu.

Tablica 8.3. Referentne vrijednosti godišnje uporabe energije visokoučinkovitih uređaja za domaćinstvo

Vrsta uređaja	Energijski razred	Godišnja uporaba energije (kWh/god)
Hladnjak	A+++ (A++)	155
Zamrzivač	A+++ (A++)	220

Hladnjak-zamrzivač	A+++ (A++)	200
Perilica za rublje	A+++ (A++)	210
Perilica za suđe	A+++ (A++)	250

8.4 Smanjenje emisije CO₂

Proračun smanjenja emisije CO₂ nastalog kao posljedica smanjenja korištenja energije, odnosno poboljšanja energijske učinkovitosti 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 Tablici 1.7

8.5 Životni vijek mjere

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

Rashladni uređaji (hladnjaci, zamrzivači i kombinacije)	15 godina
Perilice za pranje suđa, rublja 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. Žarulja sa žarnom niti je najčešće korišten sustav rasvjete u stambenom sektoru, a njena zamjena novom učinkovitijom žaruljom (npr. CFL¹ žarulja) je jedna od najjednostavnijih mjera poboljšanja EnU-a za domaćinstvo. U ovom dijelu je opisana metoda proračuna ušteda energije koja se javlja uslijed zamjene postojećih žarulja sa žarnom niti žaruljama novim energijski učinkovitijim žaruljama 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 osnovi razlike nazivne električne snage rasvjetnih tijela u referentnoj godini (snaga "prije" provedbe mjere energijske učinkovitosti) i nazivne električne snage novih rasvjetnih tijela (snaga "nakon" provedbe mjere energijske učinkovitosti), 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 žarulje sa žarnom niti prije provedbe mjere EnU-a
$P_{poslije} (W)$	Nazivna snaga CFL žarulje (ili druge vrste energijski učinkovite žarulje, npr. LED) nakon provedbe mjere EnU-a
$n_h (h)$	Broj radnih sati godišnje
$F_{zam} (-)$	Korekcijski faktor koji uzima u obzir da se sve postojeće žarulje neće odmah zamijeniti
$n (-)$	Broj žarulja zamijenjenih ili ugrađenih u okviru projekta EnU-a

9.2 Obvezni ulazni podatci

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

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

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
P_{prije}	Nazivna snaga žarulje prije provedbe mjere EnU-a	Projektna dokumentacija ili referentna vrijednosti
$P_{poslije}$	Nazivna snaga žarulje poslije provedbe mjere EnU-a	Projektna dokumentacija ili referentna vrijednost
n	Broj žarulja 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 uporabe metode, a zasnivaju se na:

- 1) referentnoj vrijednosti za UFES, koja odražava najčešće provedene zamjene žarulja sa žarnom niti CFL žaruljama
- 2) referentnom odnosu nazivnih snaga starih i novih sustava, u slučaju kada su vrijednosti za nove žarulje poznate s visokim stupnjem sigurnosti (npr. kada elektroprivredna tvrtka koja provodi program točno zna broj i snagu novih učinkovitijih žarulja koje dijeli svojim kupcima)
- 3) stvarnim vrijednostima iz pojedinačnog projekta, ukoliko su poznate.

Odabir načina uporabe predložene metode ovisi od raspoloživosti podataka potrebnih za proračun. Za prvi i drugi način neophodno je definirati referentne vrijednosti koje se mogu koristiti kada stvarni podatci nisu dostupni.

9.3.1 Nazivna snaga žarulja prije i poslije provedbe mjere EnU-a

Prilikom provođenja programa od elektrodistributivnih tvrtki, vrlo je vjerojatno da će snaga nove žarulje koja se promovira i dijeli kupcima biti poznata s visokom pouzdanošću. S druge strane, zbog velikog broja domaćinstava potencijalno obuhvaćenih ovim

¹ CFL – Compact Fluorescent Lamp, engl. = Kompaktna fluorescentna žarulja

programom, često nije moguće tačno znati snagu žarulja prije provedbe mjere EnU-a, tako da je moguće koristiti referentne vrijednosti ekvivalentne žarulje, prikazano u tablici 9.2.

Tablica 0.3 Pregled snaga žarulja sa žarnom niti i ekvivalentnih CFL žarulja

Snaga žarulje sa žarnom niti (W)	Snaga ekvivalentne CFL žarulje (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 korekcijski faktor

Referentni broj radnih sati žarulja u domaćinstvu je 1000 h.

U preporučenoj formuli također se nalazi i korekcijski faktor F_{zamp} , koji uzima u obzir vjerojatnoću da se neće sve učinkovitije žarulje odmah instalirati tj. da one neće odmah zamijeniti postojeće žarulje. Vrlo je malo vjerojatno da će izvođači ovakvih programa biti u mogućnosti utvrditi ovaj faktor sa zadovoljavajućim stupnjem sigurnosti. Stoga će referentna vrijednost ovog faktora biti 1 (jedan) 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 Tablici 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 sustava rasvjete ili njegovih komponenti u zgradama nestambenog sektora (M10)

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

10.1 Metoda proračuna

Usvojena metoda proračuna omogućava ocjenu ušteta energije na osnovi smanjenja instalirane snage komponenti sustava rasvjete kao što su žarulje (u kWh/(jedinica · god)) i broja radnih sati sustava 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 uštete energije po rasvjetnom tijelu
$P_{prije} (W)$	Instalirana snaga žarulje i zavojnice prije provedbe mjere EnU-a
$P_{poslije} (W)$	Instalirana snaga žarulje i zavojnice nakon provedbe mjere EnU-a
$r (-)$	Redukcijski faktor koji ovisi od strategije upravljanja primijenjene nakon provedbe mjere EnU-a
$n_h (h)$	Prosječno godišnje vrijeme rada sustava rasvjete za specifični projekt prije primjene mjere EnU-a
$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštete energije
$n (-)$	Broj rasvjetnih tijela zamijenjenih ili ugrađenih u okviru projekta EnU-a

Treba napomenuti da snaga u gornjim formulama podrazumijeva zbroj snage žarulje i snage zavojnice.

10.2 Obvezni ulazni podatci

Pri proračunu ukupne godišnje uštete energije (FES) ostvarene zamjenom, poboljšanjem ili ugradnjom novih, učinkovitijih sustava rasvjete u nestambenim zgradama i industrijskim objektima, podatak koji korisnici obvezno moraju osigurati jeste broj zamijenjenih, odnosno novih žarulja, te vrsta stare i nove žarulje (fluorescentna cijev, živina žarulja i dr.). Korištenjem referentne vrijednosti za UFES moguće je utvrditi ukupne uštete energije. Ipak, preporučuje se da se od korisnika uvijek traži snaga starih i novih žarulja, te informacija je li s novim rasvjetnim sustavom uvedena strategija upravljanja rasvjetom i kakvog tipa. Tablica 10.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteta.

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

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
P_{prije}	Instalirana snaga žarulje i zavojnice prije provedbe mjere EnU-a	Projektna dokumentacija
$P_{poslije}$	Instalirana snaga žarulje i zavojnice nakon provedbe mjere EnU-a	Projektna dokumentacija
ili		
$UFES$	Jedinične godišnje uštete energije	Referentne vrijednosti

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
r	Redukcijski faktor	Referentne vrijednosti u ovisnosti od nove strategije upravljanja
n_h	Prosječno godišnje vrijeme rada sustava 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 žarulja sa žarnom niti CFL žaruljama
- 2) zamjena T8 fluorescentnih žarulja T5 fluorescentnim žaruljama
- 3) zamjena elektromagnetskih zavojnica elektronskim na postojećim T8 fluorescentnim žaruljama ili zamjena postojećih T8 žarulja novim T8 žaruljama s elektronskim zavojnicama
- 4) zamjena 400 W živine žarulje 250 W metal halogenom žaruljom (uključujući zavojnicu)
- 5) zamjena 250 W živine žarulje 150 W metal halogenom žaruljom (uključujući zavojnicu).

Primjene pod 4 i 5. 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 sustava rasvjete. Za proračun ušteda kod uvođenja strategije upravljanja sustavom rasvjete važno je također odrediti i redukcijske faktore koji uzimaju u obzir smanjenje broja radnih sati sustava rasvjete.

10.3.1 Broj radnih sati sustava rasvjete u nestambenim zgradama

Za Bosnu i Hercegovinu se preporučuje da je prosječan broj radnih sati rasvjete u nestambenim zgradama 1600 sati godišnje.

10.3.2 Jedinične godišnje uštede energije

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

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

Neki tipični primjeri mjere poboljšanja EnU sustava rasvjete u nestambenom sektoru	UFES $\left(\frac{kWh}{jedinična \cdot god}\right)$
Zamjena žarulja sa žarnom niti CFL žaruljama	80
Zamjena T8 fluorescentnih žarulja T5 fluorescentnim žaruljama	22,5
Zamjena elektromagnetskih zavojnica elektronskim na postojećim T8 fluorescentnim žaruljama ili zamjena postojećih T8 žarulja novim T8 žaruljama s elektronskim zavojnicama	16
Zamjena 400 W živine žarulje 250 W metal halogenom žaruljom (uključujući zavojnicu)	305
Zamjena 250 W živine žarulje 150 W metal halogenom žaruljom (uključujući zavojnicu)	202

10.3.3 Redukcijski faktor

Preporučene vrijednosti redukcijskog faktora u ovisnosti od primijenjene strategije upravljanja rasvjetom date su u tablici 10.3. Ukoliko postoji više načina upravljanja rasvjetom, pojedini se redukcijski faktori međusobno množe da bi se dobio ukupni redukcijski faktor za sustav. Ukoliko nije uvedena nova strategija upravljanja rasvjetom, vrijednost redukcijskog faktora je 1.

Tablica 10.3. Vrijednosti redukcijskog faktora r u ovisnosti 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
Prilagodavanje 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 Tablici 1.7

10.5 Životni vijek mjere

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

Životni vijek:	Za CFL: 6000 h (7,5 godina)
	Za sustave rasvjete sa zavojnicama: 15 godina

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

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

11.1 Metoda proračuna

Jedinična ušteda finalne energije kod ovih mjera izražava se u $kWh/(uređaj \cdot god)$, a treba se izračunavati za svaki tip uredske opreme posebno (računari, monitori, pisači 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 uporaba energije postojećeg uređaja (kod zamjene) ili prosječnog uređaja na tržištu (kod nove ugradnje)
$AEC_{poslije} \left(\frac{kWh}{uređaj \cdot god} \right)$	Godišnja uporaba energije novog energijski efikasnog uređaja
$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$n (-)$	Broj uređaja zamijenjenih ili instaliranih u okviru projekta EnU-a

Pri tome, preporuke razlikuju tri slučaja:

- uštede u radu uređaja
- uštede u tzv. *stand-by* stanju uređaja
- 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 Obvezni ulazni podatci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene ugradnjom novih, visokoučinkovitih uredskih uređaja, obvezni podatci koji se moraju osigurati su: vrsta i broj zamijenjenih ili ugrađenih uređaja te ukoliko je poznato prosječna godišnja uporaba energije starog uređaja (u slučaju zamjene) i novog ugrađenog uređaja. Važno je naglasiti radi li se o zamjeni postojećeg uređaja ili o novoj ugradnji učinkovitog uredskog uređaja. Tablica 11.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije kod projekata zamjene ili nove ugradnje učinkovitih uredskih uređaja.

Tablica 11.1. Ulazni parametri za mjeru zamjene ili nabave novih uredskih uređaja u nestambenom sektoru

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
AEC_{prije}	Godišnja uporaba 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 uporaba energije novog učinkovitog 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 provedbe mjere EnU-a.

11.3.1 Prosječna godišnja uporaba energije uređaja

Tablica 11.2 daje pregled referentnih vrijednosti za godišnju uporabu energije nekih najčešćih uređaja, gdje *Market average* označava stanje prije, a "BAT" nosi značenje "najbolja dostupna tehnologija" (*Best Available Technology*, engl.) odnosno predstavlja stanje poslije provedbe mjere.

Tablica 11.2. Referentne vrijednosti uredskih uređaja u nestambenom sektoru

Vrsta uređaja	Uporaba energije prosječnog uređaja (kWh/god) (<i>Market average</i>)	Uporaba energije učinkovitog uređaja (kWh/god) (<i>BAT</i>)
PC	199,9	62,1
Prijenosni 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 Tablici 1.7

11.5 Životni vijek mjere

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

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

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

12.1 Metoda proračuna

Za ocjenu ušteda iz mjera energijske učinkovitosti u sustavima 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
$P_{prije} (W)$	Instalirana snaga žarulje i zavojnice prije provedbe mjere EnU-a
$P_{postije} (W)$	Instalirana snaga žarulje i zavojnice nakon provedbe mjere EnU-a
$r (-)$	Redukcijski faktor koji ovisi od strategije upravljanja javnom rasvjetom primijenjene nakon provedbe mjere EnU-a
$n_h (h)$	Prosječno godišnje vrijeme rada sustava javne rasvjete za specifični projekt prije primjene mjere EnU-a
$n (-)$	Broj rasvjetnih tijela zamijenjenih ili ugrađenih u okviru projekta EnU-a

Treba napomenuti da snaga u gornjim formulama podrazumijeva zbroj snage žarulje i snage zavojnice.

12.2 Obvezni ulazni podatci

Pri proračunu ukupne godišnje uštede energije ostvarene zamjenom ili instalacijom novih, učinkovitijih sustava javne rasvjete, podatak koji korisnici obavezno moraju osigurati jest broj zamijenjenih, odnosno novih žarulja, te vrsta stare i nove žarulje (fluorescentna cijev, živina žarulja 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 žarulja te informacija je li s novim rasvjetnim sustavom uvedena strategija upravljanja rasvjetom i kakvog tipa. Tablica 12.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda.

Tablica 12.1 Pregled ulaznih podataka za mjeru zamjene ili instalacije novih sustava javne rasvjete

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
P_{prije}	Instalirana snaga žarulje i zavojnice prije provedbe mjere EnU-a	Projektna dokumentacija
$P_{postije}$	Instalirana snaga žarulje i zavojnice nakon provedbe mjere EnU-a	Projektna dokumentacija
ili		
$UFES$	Jedinične godišnje uštede energije	Referentne vrijednosti
r	Redukcijski faktor	Referentne vrijednosti u ovisnosti od nove strategije upravljanja
n_h	Prosječno godišnje vrijeme rada sustava 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 zbroje snage žarulje, zavojnice te da se uzmu u obzir gubici u mreži. Ukoliko nije moguće doći do točnih podataka o snagama starih i novih žarulja i zavojnica, moguće je koristiti referentne vrijednosti jedinične uštede energije UFES-a za neke tipične primjene mjere poboljšanja EnU-a u javnoj rasvjeti.

12.3.1 Jedinične godišnje uštede energije

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

Tablica 12.2. Referentne vrijednosti za UFES kod nekih tipičnih primjena mjere poboljšanja sustava javne rasvjete

Neki tipični primjeri mjere poboljšanja EnU-a sustava javne rasvjete	$UFES \left(\frac{kWh}{jedinica \cdot god} \right)$
Zamjena 400 W živine žarulje 250 W metal halogenom žaruljom ili 250 W visokotlačnom natrijevom žaruljom	830
Zamjena 250 W živine žarulje 150 W metal halogenom žaruljom ili 150 W visokotlačnom natrijevom žaruljom	550

12.3.2 Redukcijski faktor

Preporučene vrijednosti redukcijskih faktora u ovisnosti od primijenjene strategije upravljanja javnom rasvjetom date su u tablici 12.3.

Tablica 0.4 Vrijednosti redukcijskog faktora r u ovisnosti o primijenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom

Kontrolna strategija	Redukcijski faktor r (-)
Bez kontrolne strategije	1,00
50 % smanjenje snage od 23:00 do 6:00	0,72
100 % smanjenje snage od 1:00 do 5:00	0,65

12.3.3 Broj radnih sati sustava javne rasvjete

Broj radnih sati sustava javne rasvjete može se utvrditi s velikom sigurnosti i referentna vrijednost za Bosnu i Hercegovinu iznosi 4100 sati.

12.4 Smanjenje emisije CO₂

Godišnje smanjenje emisije CO₂ kao posljedica provođenja mjere zamjene ili instalacije novih sustava 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 Tablici 1.7

12.5 Životni vijek mjere

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

Za CFL	6000 h (7,5 godina)
Za sustave rasvjete sa zavojnicama	15 godina

13. Toplinske pumpe (M13)

Ova metoda opisuje način proračuna ušteda energije koje su rezultat zamjene postojećeg sustava grijanja i pripreme PTV-a korištenjem toplinske pumpe ili novom instalacijom toplinske pumpe. Uštede se određuju kao procjene uštede.

13.1 Metoda proračuna

Ova metoda se temelji na pretpostavci da se toplinskom pumpom osigurava energija za zagrijavanje prostora i pripremu PTV-a i to djelomično ili u potpunosti. Proračun rezultirajućih 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
$\eta_{prije} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja prije provedbe mjere EnU-a
$SPF (-)$	Sezonski faktor učinkovitosti ugrađene toplinske pumpe
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za grijanje zgrade
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za pripremu PTV-a
$\Delta E_{drugo} \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Energija koja se osigurava iz drugih izvora u zgradi
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina promatrane zgrade

13.2 Obvezni ulazni podatci

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

Kod projekata gdje toplinska pumpa pokriva dio toplinskih potreba zgrade, potrebno je izuzeti iz ušteda dio energije koji se osiguravaju iz konvencionalnih izvora. Ovaj podatak je specifičan za svaki projekt 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 $\Delta E_{drugo} = 0$.

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

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

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
SWD	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za pripremu PTV-a 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}^*	Učinkovitost sustava grijanja prije instalacije toplinske pumpe	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
ili		
$\eta_{kot,prije}$	Učinkovitost kotla prije	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
$\eta_{dis,prije}$	Učinkovitosti sustava distribucije topline prije	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
$\eta_{em,prije}$	Učinkovitosti sustava emisije topline prije	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
SPF	Sezonski faktor učinkovitosti	Energijski audit, projektna dokumentacija, referentne vrijednosti
A_k	Ukupna korisna grijana površina	Energijski audit, projektna dokumentacija
e	Faktor emisije goriva prije ugradnje toplinske pumpe	Referentne vrijednosti

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

13.3 Referentne vrijednosti

Predložena formula je jednostavna i lako primjenjiva. Idealna uporaba ove formule bila bi u slučaju kada bi za svaki pojedini projekt postojali podatci 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 projekt.

13.3.1 Stupanj učinkovitosti sustava grijanja

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

- 1) U slučaju **novе instalacije** toplinske pumpe za grijanje i pripremu PTV-a kod novih građevina postignute uštede se mogu odrediti na osnovi usporedbe učinkovitog sustava pomoću toplinske pumpe s prosječnim sustavom grijanja i pripreme PTV-a na tržištu (*Market inefficient baseline*).
- 2) Ušteda energije se postiže **zamjenom postojećег sustava** grijanja i pripreme PTV-a s toplinskom 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 sustava** grijanja i pripreme PTV-a, **prije isteka životnog vijeka**, toplinskom 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 učinkovitosti toplinske pumpe

Sezonski faktor učinkovitosti SPF (engl. *Seasonal Performance Factor*), koji se još naziva godišnji toplinski množitelj, predstavlja omjer stvarno proizvedene toplinske energije toplinske pumpe tijekom godine i ukupne godišnje električne energije utrošene za pogon toplinske pumpe (kompresori, pumpe, ventilatori, sustav odleđivanja isparivača itd.). Tablica 13.2 navodi vrijednosti sezonskog faktora učinkovitosti SPF za tri osnovne izvedbe dizalice topline koje se preporučuju koristiti u Bosni i Hercegovini za proračun jediničnih godišnjih ušteda energije ostvarenih ugradnjom određene izvedbe toplinske pumpe.

Tablica 13.2. Preporučene referentne vrijednosti SPF za tri osnovne izvedbe toplinske pumpe za Bosnu i Hercegovinu

Izvedba toplinske pumpe	Sezonski faktor učinkovitosti ili godišnji toplinski množitelj (SPF)
Toplinska pumpa zrak-voda	3,0
Toplinska pumpa voda-voda	3,5
Toplinska pumpa tlo-voda	3,8

13.3.3 Specifične godišnje potrebe za toplinskom energijom

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

13.3.4 Specifične godišnje potrebe za toplinskom energijom za pripremu PTV-a

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za pripremu PTV-a 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 toplinskih pumpi.

13.4 Smanjenje emisije CO₂

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

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

Gdje je:

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

13.5 Životni vijek mjere

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

Toplinska pumpa zrak-zrak	10 godina
Toplinska pumpa zrak-voda	15 godina
Toplinska pumpa tlo-voda	25 godina

14. Energijski pregledi (M14)

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

- 1) na osnovi godišnje potrošnje energije i standardnih vrijednosti ušteda za električnu energiju, odnosno toplinsku energiju i gorivo
- 2) na osnovi godišnjih ušteda energije pri čemu se podatci o uštedama mogu prikupiti istraživanjem (nadgledanjem) provođenja mjera ili se procijeniti u određenom iznosu za toplinsku energiju i gorivo, odnosno električnu energiju.

14.1 Metoda proračuna

Odluka koju od formula koristiti se treba donijeti na osnovi raspoloživih podataka. Ako se od podataka iz energijskog pregleda raspoložuje samo s ukupnom potrošnjom energije tada se vrijednost godišnje uštede energije po izvršenom pregledu može odrediti na osnovi preporuka Pristupa 1 za izračunavanje godišnjih ušteda energije. Ukoliko se raspoložuje s podatkom o procijenjenoj uštedi energije,

a na osnovi provedenog 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 toplinske energije i goriva u ukupnoj godišnjoj potrošnji toplinske energije i goriva, a kao posljedica energijskog pregleda (standardne vrijednosti na nivou EU-a)
$DV_e (-)$	Koeficijent uštede električne energije u ukupnoj godišnjoj potrošnji električne energije, a kao posljedica energijskog pregleda (standardne vrijednosti na nivou EU-a)
$AC_{h,f} \left(\frac{kWh}{pregl. god} \right)$	Ukupna godišnja potrošnja toplinske energije i goriva promatranog objekta
$AC_e \left(\frac{kWh}{pregl. god} \right)$	Ukupna godišnja potrošnja električne energije promatranog objekta
$TSP_{h,f} \left(\frac{kWh}{pregl. god} \right)$	Ukupan godišnji potencijal ušteda za toplinsku energiju i goriva (podatak poznat iz izvješća o energijskom pregledu)
$TSP_e \left(\frac{kWh}{pregl. god} \right)$	Ukupan godišnji potencijal ušteda za električnu energiju (podatak poznat iz izvješća o energijskom pregledu)

14.2 Obvezni ulazni podatci

Podatci koje je nužno znati za Pristup 1 su:

- ukupna godišnja potrošnja toplinske energije i goriva promatranog objekta
- ukupna godišnja potrošnja električne energije promatranog objekta.

Za Pristup 2, potrebno je znati:

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

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

Tablica 14.1.. Ulazni parametri za mjeru provođenja energijskih pregleda

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
$AC_{h,f}$	Ukupna godišnja potrošnja toplinske energije i goriva promatranog objekta	Energijski pregled
AC_e	Ukupna godišnja potrošnja električne energije promatranog objekta	Energijski pregled
ili		
$TSP_{h,f}$	Ukupan godišnji potencijal ušteda za toplinsku 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 izvješću 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 uštede toplinske i električne energije u odnosu na ukupnu godišnju potrošnju energije ili ukupni potencijal za uštede energije potrebno je odrediti referentne vrijednosti koje će vjerojatno biti najčešće korištene prilikom proračuna ovom metodom.

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

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

Tablica 14.2. Referentne vrijednosti koeficijenta uštede toplinske 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 toplinske 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 postotak kojim se izražava udio od ukupnih mogućih ušteda koji se ostvario;

$TSP = TSP_{h,f} + TSP_e$ – ukupan godišnji potencijal uštede energije (toplinske i električne) koji se mogao ostvariti prema izvješću 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 Tablici 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 sustav daljinskog grijanja (M15)

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

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

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

15.1 Metoda proračuna

Formula za ocjenu jedinične godišnje uštede energije koja je rezultat priključka nove ili postojeće zgrade na sustav 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
$\eta_{prije} (-)$	Učinkovitost sustava grijanja i pripreme PTV-a prije provedbe mjere EnU-a
$\eta_{DG} (-)$	Učinkovitost sustava daljinskog grijanja na koji se priključuje zgrada
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za grijanje zgrade
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za pripremu PTV-a
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina promatranog objekta

15.2 Obvezni ulazni podatci

Podatak koji je nužno znati jest ukupna grijana površina objekta i ovaj podatak je lako dostupan. Dalje, potrebno je znati učinkovitost sustava grijanja prije provedbe mjere te učinkovitosti sustava DG-a, a prema podacima proizvođača, podacima iz projektne dokumentacije te uz pomoć tvrtke koja vodi promatrani sustav DG-a. Tablica 15.1 daje pregled ulaznih parametara za proračun ušteda energije za danu mjeru.

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

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
SHD	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
SWD	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za pripremu PTV-a u zgradi	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{prije} *$	Učinkovitost sustava grijanja prije provedbe mjere	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
$\eta_{DG} *$	Učinkovitost sustava daljinskog grijanja	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
Ili		
η_{kot}	Učinkovitost kotla prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{dis}	Učinkovitosti sustava distribucije topline prije/poslije	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{em}	Učinkovitosti sustava emisije topline 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 učinkovitosti cjelokupnog sustava grijanja ili učinkovitosti podsustava (kotoa, distribucija, emisija) sustava grijanja, kako je opisano u poglavlju 1.2.

15.3 Referentne vrijednosti

Predložena formula se oslanja na metodu M4, tako da je većina parametara ista za ove dvije jednačbe. Shodno tome, preporuke za referentne vrijednosti kod mjere priključka na sustav DG-a će u najvećoj mjeri biti preuzete iz prethodnog poglavlja.

15.3.1 Stupanj učinkovitosti sustava grijanja

Uštede energije nastale kao posljedica mjere priključenja zgrade na sustav DG-a se zasnivaju na povećanju učinkovitosti sustava pripreme tople energije za grijanje i PTV-a. U tom smislu, važno je napraviti razliku između učinkovitosti sustava grijanja prije i nakon provedbe mjere.

Учinkovitost sustava grijanja **prije provedbe mjere** može se odnositi na:

- 1) Standardni sustav grijanja i pripreme PTV-a koji bi bio ugrađen u promatranu novu zgradu u slučaju izostanka ovakvog projekta priključka na sustav DG-a
- 2) Postojeći sustav za grijanje i pripremu PTV-a koji je zatečen u promatranj postojećoj zgradi koja se sada priključuje na sustav DG-a.

U skladu s tim, za prvi slučaj gdje promatramo priključak nove zgrade na sustav DG-a, referentna vrijednost, stupanj učinkovitosti sustava grijanja i PTV-a prije provedbe mjere se može usvojiti prema tablici 4.2, i to kao *Market inefficient baseline*. Za drugi slučaj, preporučuje se određivanje stupnja učinkovitosti postojećeg sustava grijanja proračunom opisanom u poglavlju 1.3.2, koristeći preporučene vrijednosti za podsustave sustava grijanja (Tablica 1.4). Ukoliko detaljniji podatci o postojećem sustavu grijanja nisu dostupni, onda je moguće koristiti vrijednosti prema tablici 4.2, i to kao *Stock baseline*.

Учinkovitosti sustava grijanja **nakon provedbe mjere** se odnosi isključivo na učinkovitosti sustava DG-a za koju se procjenjuje da može imati vrijednosti od 76 % do 82 %. Ukoliko nisu dostupni točni podatci, preporučuje se proračun stupnja učinkovitosti sustava DG-a prema metodi opisanoj u poglavlju 1.3.2, odnosno koristeći podatke iz tablice 1.4.

15.3.2 Specifične godišnje potrebe za toplinskom energijom

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje se trebaju koristiti kako je opisano u poglavlju 4.3.2.

15.3.3 Specifične godišnje potrebe za toplinskom energijom za pripremu PTV-a

Referentne vrijednosti za specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za pripremu PTV-a se trebaju koristiti kako je opisano u poglavlju 4.3.3.

15.4 Smanjenje emisije CO₂

U slučaju da sustav daljinskog grijanja koristi istu vrstu energenta kao prethodni sustav grijanja, onda se smanjenje emisije CO₂ računa 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 koristi u sustavu daljinskog grijanja, prema Tablici 1.7

U slučaju da je došlo do promjene goriva zajedno sa zamjenom sustava grijanja, primijeniti metodu opisanu u poglavlju 1.4. Kod priključka nove zgrade na sustav DG-a, gorivo "prije" se može usvojiti kao prirodni plin.

15.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere priključka zgrade na sustav DG-a je propisan za:

Stambene zgrade	20 godina
Nestambene (uslužne) zgrade	25 godina

16. Zamjena ili nadopuna kotlova na fosilna goriva kotlovima na biomasu (M16)

Projekti koji se razmatraju u ovom poglavlju podrazumijevaju zamjenu (mogući i djelomičnu) topline dobivene iz fosilnih goriva toplinom sagorijevanja biomase (uzgajane na održiv način) u namjenskim kotlovima na biomasu instaliranim u prostorijama participanta programa (stambene ili nestambene zgrade). Pod pojmom "namjenski" podrazumijevaju se specijalno dizajnirani kotlovi, npr. kotlovi u kojima je korištenje fosilnih goriva nemoguće ili praktično nemoguće, teško ili nedovoljno ili može da vodi ka oštećenjima opreme. U ovom poglavlju je opisana metoda za proračun ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ nastalih kao posljedica provedbe ovakvih projekata.

16.1 Metoda proračuna

Metoda proračuna ušteda energije i smanjenja emisije CO₂ instalacijom kotlova na biomasu, koja je prilagođena korištenju u BiH, zasniva se na sljedećoj formuli:

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

Gdje je:

$$Q = SHD \cdot A_k$$

Pri čemu je:

$FES \left(\frac{kWh}{m^2} \right)$	Ukupna ušteda finalne energije
$\eta_{FFB} (-)$	Учinkovitost postojećeg kotla na fosilno gorivo koji se mijenja ili dopunjuje s novim kotlom na biomasu
$\eta_{BMB} (-)$	Учinkovitost novog kotla na biomasu
$\varepsilon_{emb} (-)$	Udio energije utrošen za pripremu biomase
$\alpha_{tr} (-)$	Udio energije utrošen za promet biomase
$Q \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja toplinska potreba zgrade koja se opskrbljuje toplinom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade koja se opskrbljuje toplinom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla
$A_k (m^2)$	Korisna grijana površina zgrade koja se zagrijava toplinom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla
$\varphi_{BMB} (-)$	Udio energije koju osigurava kotao na biomasu u ukupnim toplinskim potrebama zgrade

Osnovna pretpostavka iza predložene jednadžbe 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 promet do lokacije) bazirana na fosilnim gorivima, što se reflektira u korektivnim faktorima uz desni član, odnosno uz učinkovitost kotla na biomasu.

16.2 Obvezni ulazni podatci

Podatak koji je nužno znati za analizu ukupnih ušteda energije prema BU metodologiji jest ukupna grijana površina objekta, te udio energije koju osigurava kotao na biomasu u cjelokupnom sustavu grijanja.

Radi postizanja veće točnosti, preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti iz energijskih audita ili druge dokumentacije. Ukoliko ti podatci 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 sustava za generiranje topline, da bi se što bolje mogle iskoristiti ponuđene referentne vrijednosti. Vrsta goriva koje se koristi kao energent je, pored odabira učinkovitosti starog kotla, bitan podatak za proračun emisije CO₂, a jako je bitno znati oblik i biomase te proizvođača, tako da se mogu odrediti potencijalni gubitci uslijed pripreme i prometa biomase. Tablica 16.1 daje pregled ulaznih parametara i mogućih izvora podataka za mjeru zamjene ili dopune kotla na fosilna goriva kotlom na biomasu.

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

Oznaka	Parametar	Izvori podataka
η_{FFB} (-)	Učinkovitost postojećeg kotla na fosilno gorivo koji se mijenja ili dopunjuje s novim kotlom na biomasu	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
η_{BMB} (-)	Učinkovitost novog kotla na biomasu	Energijski audit, projektna dokumentacija, specifikacija proizvođača ili referentne vrijednosti
ϵ_{emb} (-)	Udio energije utrošen za pripremu biomase	Referentne vrijednosti
α_{tr} (-)	Udio energije utrošen za promet biomase	Referentne vrijednosti
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 god} \right)$	Specifične godišnje toplinske potrebe za grijanje zgrade koja se opskrbljuje toplinom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija ili referentne vrijednosti
A_k (m ²)	Korisna grijana površina zgrade koja se zagrijava toplinom iz zamijenjenog ili dopunjenog kotla	Energijski audit, projektna dokumentacija
Φ_{BMB} (-)	Udio energije koju osigurava kotao na biomasu u ukupnim toplinskim 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 promatranog projekta, u ovoj metodi postoje parametri koji će se vrlo rijetko naći na terenu i vjerojatno 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 grijane površine zgrade koja se mora odrediti prema promatranom projektu.

16.3.1 Učinkovitost 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 učinkovitosti zamijenjenog ili dopunjenog kotla na fosilno gorivo. Analizom uvjeta 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 stupnji učinkovitosti kotlova prezentirani u okviru mjere M1 – integralna obnova ovojnice i sustava grijanja, poglavlje 1.3.2.

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

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

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

16.3.2 Udio energije utrošen na pripremu i promet biomase

Prethodno je napomenuto da godišnje uštede energije uslijed instalacije novog kotla na biomasu treba korigirati za:

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

Referentne vrijednosti za ove korektivne faktore su jako važne jer se pretpostavlja da dokumentacija koja standardno prati ovakve projekte neće obuhvatiti procjene utjecaja pripreme i prometa biomasu na ukupan učinak poboljšanja EnU-a i smanjenja emisije CO₂ i date su u tablici 16.2.

Tablica 16.2. Korektivni faktori za uštede energije nakon instalacije kotla na biomasu, u vidu dijela energije utrošene na pripremu i promet 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 prometnih distanci prilikom odabira korektivnog faktora za promet, sugerira se da se u obzir uzme sljedeće:

- 1) Ako se biomasa proizvodi lokalno, npr. iz vlastitih izvora opskrbljivanja oko 50 km za drvenu biomasu i do 30 km za slamu i sijeno, podrazumijevaju se nulti prometni gubitci.
- 2) Ako je biomasa porijeklom iz BiH, ali izvan radijusa 30 do 50 km, treba da se koristi distanca od 300 km.

3) За фракције uvezene biomase (ako je dostupna takva statistika), препоручује се коришћење удаљености од 800 km.

16.3.3 Specificne godišnje potrebe za toplinskom energijom

Parametar koji figurira u metodi je ukupna godišnja toplinska potreba objekta. S obzirom da ova vrijednost je karakteristika svakog objekta zasebno jer ovisi od veličine objekta, tu ne bi bilo moguće odrediti referentne vrijednosti. Zbog toga je usvojeno da se godišnja toplinska potreba prikaže kao umnožak specifične godišnje potrebne toplinske 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 sustava grijanja, prema poglavlju 1.3.1 (Tablica 1.2 i Tablica 1.3) u ovisnosti od stanja zgrade i godine izgradnje. Korisna grijana površina je parametar koji je potrebno znati za svaki objekt pojedinačno i tu nije moguće procijeniti referentne vrijednosti prema nekoj kategorizaciji.

16.3.4 Udio energije koju osigurava kotao na biomasu u ukupnim toplinskim potrebama zgrade

Prilikom samog opisa mjere mogu se uočiti razlike između dva slučaja provedbe, u ovisnosti 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 s ovom podjelom potrebno je korigirati proračunate uštede energije nakon instalacije kotla na biomasu. Tablica 16.3 daje preporučene referentne vrijednosti u ovisnosti od uloge kotla na biomasu u sustavu grijanja. Analogno predloženim vrijednostima, mogu se procijeniti vrijednosti korektivnog faktora i u drugim slučajevima raspodjele opterećenja.

Tablica 16.3. Korektivni faktor u ovisnosti od udjela energije koju osigurava kotao na biomasu

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

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

16.4 Smanjenje emisije CO₂

S obzirom na to da solarna energija ima nulti emisijski faktor za CO₂, cjelokupne uštede emisije CO₂ se odnose na prethodno korišteni energent. U skladu s tim, proračun smanjenja emisije CO₂ dat je kao umnožak ušteda energije i emisijskog faktora za gorivo koje se koristilo kao osnovni energent za sustav pripreme PTV-a prije provedbe mjere EnU-a, 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
$e_{FF} \left(\frac{kg_{CO_2}}{kWh} \right)$	Emisijski faktor za fosilno gorivo koje se koristilo prije provedbe mjere EnU-a, prema Tablici 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 foto-naponskih panela za proizvodnju električne energije (M17)

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

17.1 Metoda proračuna

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

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

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupne godišnje uštede energije
$A_{pk} (m^2)$	Ukupno instalirana površina foto-naponskih panela
$E_{sol} \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Količina sunčeva zračenja
PR	Stupanj učinkovitosti foto-naponskog sustava
η_{pk}	Stupanj učinkovitosti foto-naponskog panela
$ee_{mreža}$	Faktor koji u obzir uzima udio proizvodnje instaliranih foto-naponskih panela koji se predaje u mrežu (za foto-naponske panele koji nisu priključeni na elektroenergijsku mrežu ovaj faktor je 0)

17.2 Ulazni podatci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, nužno je raspolagati informacijom o ukupnoj površini instaliranih foto-naponskih panela, vrsti foto-naponskih panela i udjelu prosječne godišnje proizvodnje električne energije koja se predaje

elektroenergijskoj mreži. Također je potrebno poznavati i geografsku lokaciju instalacije foto-naponskih panela kako bi se iskoristio odgovarajući podatak o količini sunčeva zračenja.

Tablica 17.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru instalacije foto-naponskih panela za proizvodnju električne energije

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
A_{pk}	Površina instaliranih foto-naponskih panela	m^2	Stvarna vrijednost
E_{sol}	Količina sunčeva zračenja	$\frac{kWh}{m^2 \cdot god}$	Referentna vrijednost
PR	Stupanj učinkovitosti foto-naponskog sustava	-	Referentna vrijednost
η_{pk}	Stupanj učinkovitosti foto-naponskog panela	-	Stvarna/referentna vrijednost
$ee_{mreža}$	Faktor koji uzima u obzir udio proizvodnje instaliranih foto-naponskih 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 foto-naponskih 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 foto-naponskih 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 foto-naponskih panela. Dio električne energije koji se predaje elektroenergijskoj mreži se ne može računati kao ušteda električne energije i taj dio se korigira faktorom $EnU_{mreža}$ kako pokazuje tablica 17.2.

Tablica 17.2. Pregled referentnih vrijednosti za faktor udjela proizvodnje foto-naponskih panela koji se predaje u mrežu

Način instalacije PV sustava	$EnU_{mreža}$
PV sustav u stambenoj zgradi	0,7
PV sustav u nestambenoj zgradi	0,1
Samostalni PV sustav	0

17.3.2 Stupanj učinkovitosti foto-naponskog modula

U ovisnosti od načina izvedbe foto-naponskog modula, definirani su stupnji učinkovitosti za neke najčešće tipove, prema tablici 17.3.

Tablica 17.3. Stupanj učinkovitosti foto-naponskih 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 Stupanj učinkovitosti foto-naponskog sustava

Prosječna učinkovitost cjelokupnog sustava s foto-naponskim modulima se definira kao 70 % što je ujedno i referentna vrijednost za ovaj parametar.

17.3.4 Godišnje vrijednosti intenziteta ukupnog sunčeva zračenja

Tablica 17.4 daje pregled prosječnih vrijednosti ukupnog sunčeva zračenja na nivou godine, razvrstane prema administrativnoj podjeli FBiH, na regije kantona. Vrijednosti sunčeva zračenja date su za horizontalnu, vertikalnu i kolektorsku površinu u nagibu u odnosu na horizontalu od 45°.

Tablica 17.4. Stupanj učinkovitosti foto-naponskih modula prema načinu izvedbe

Kanton	Godišnje vrijednosti intenziteta ukupnog sunčevog zračenja (kWh/m ² god)		
	Horizontalna površina	Vertikalna površina	Nagib površine – 45°
Unsko-sanski kanton	1277	1001	1456
Posavski kanton	1327	1080	1544
Tuzlanski kanton	1318	1071	1534
Zeničko-dobojski kanton	1349	1086	1568
Bosansko-podrinjski kanton	1215	1067	1438
Srednjobosanski kanton	1250	1063	1469
Hercegovačko-neretvanski kanton	1377	1143	1616
Zapadno-hercegovački 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 foto-naponskih 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 Tablici 1.7

17.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere instalacije foto-naponskih panela je 20 godina.

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

Ova mjera odnosi se na proračun ušteda energije ostvarene instalacijom novih energijski učinkovitiji cirkulacijskih pumpi u sustavu grijanja i zamjenom postojećih cirkulacijskih pumpi s novim, energijski efikasnijim cirkulacijskim pumpama. Kod novih energijski učinkovitiji pumpi s regulacijom, regulira se diferencijalni pritisak i rad pumpe se prilagođava trenutnim zahtjevima sustava što u konačnici dovodi do ušteda energije i dobre regulacije sustava u skladu s potrebama korisnika.

18.1 Metoda proračuna

Kod ove mjere EnU-a, koja daje način određivanja ušteda energije ostvarene instalacijom novih energijski učinkovitijih cirkulacijskih pumpi i zamjenom postojećih cirkulacijskih pumpi s novim, energijski efikasnijim cirkulacijskim pumpama razlikujemo dva različita slučaja:

- Instalacija nove cirkulacijske pumpe u sustavu grijanja
- Zamjena postojeće cirkulacijske pumpe u sustavu 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 neučinkovite cirkulacijske pumpe u sustavu grijanja (referentni sustav) za slučaj pod b)
$P_{eff} (W)$	Snaga nove energijski učinkovitije pumpe
t_a	Godišnji broj radnih sati
n	Broj instaliranih cirkulacijskih pumpi

18.2 Ulazni podatci

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

Tablica 18.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru instalacije nove ili zamjene postojeće cirkulacijske pumpe u sustavu grijanja

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
n	Broj zamijenjenih cirkulacijskih pumpi ili broj instaliranih novih cirkulacijskih pumpi	-	varna vrijednost
P_{Ref}	Snaga pumpe prosječne kvalitete dostupne na tržištu ili snaga instalirane neučinkovite cirkulacijske pumpe u sustavu grijanja (referentni sustav)	W	rojektna dokumentacija, informacije od proizvođača
P_{eff}	Snaga nove energijski učinkovitije pumpe	W	rojektna dokumentacija, informacije od proizvođača
t_a	Prosječni godišnji broj radnih sati	-	varna 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 provedbe 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 točne vrijednosti. U nastavku je dat pregled referentnih vrijednosti i određeni podatci od proizvođača opreme i projekata EU-a.

18.3.1 Prosječno godišnje vrijeme rada pumpe

Preporuka je uzeti vrijednost od 4900 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 Tablici 1.7

18.5 Životni vijek mjere

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

19. Sustavi za rekuperaciju topline u zgradama (M19)

Mjera instalacije sustava rekuperacije je primjenjiva kod zgrada koje posjeduju sustave ventilacije. Uštede se određuju u odnosu na korisnu površinu zgrade u kojoj je instaliran sustav ventilacije s korištenjem referentnih vrijednosti za broj izmjena zraka u skladu s važećim propisima, vremena rada u sustavu grijanja tijekom sezone grijanja, visine prostora, razlike temperature zraka na odsisnoj i usisnoj strani, gustoće zraka i stupanja korisnosti rekuperatora.

19.1 Metoda proračuna

Proračun uštede energije koje dobivamo kao rezultat instalacije sustava ventilacije s rekuperatorom topline 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 sustavom ventilacije
$h(m)$	Visina prostora
$\beta(h^{-1})$	Broj izmjena zraka
$t \left(\frac{h}{god} \right)$	Godišnji broj radnih sati sustava ventilacije
$\rho \left(\frac{kg}{m^3} \right)$	Gustoća zraka
$c \left(\frac{kWh}{kg K} \right)$	Specifični toplinski kapacitet zraka
$\Delta T(^{\circ}C)$	Razlika temperature zraka u prostoriji i temperature vanjskog zraka tijekom sezone grijanja (prosječna vrijednost)
η	Stupanj korisnosti rekuperatora

19.2 Ulazni podatci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, nužno je raspolagati informacijama o broju instaliranih mjera, te vrijednost obveznih ulaznih podataka danih u tablici 19.1 kako bi se došlo do vrijednosti ušteda energije.

Tablica 19.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru instalacije sustava za rekuperaciju topline

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	Specifični toplinski kapacitet zraka	$\frac{kWh}{kg K}$	Referentna vrijednost
ρ	Gustoća zraka	$\frac{kg}{m^3}$	Referentna vrijednost
ΔT	Temperaturna razlika između unutrašnjeg i vanjskog zraka	$^{\circ}C$	Referentna vrijednost
η	Stupanj korisnosti sustava za rekuperaciju	-	Stvarna vrijednost

19.3 Referentne vrijednosti

Preporuka je uvijek koristiti stvarne vrijednosti potrošnje energije prije i poslije provedbe 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 objekt. Obično se ove vrijednosti za objekte različitih namjena definiše kroz odgovarajuće pravilnike o tehničkim svojstvima sustava ventilacije. U tablici 19.1 date su preporučene vrijednosti izmjena zraka za prostore različitih namjena.

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

Vrsta prostora	h^{-1}
Uredi	3
Knjižnica	3
Restoran	6
Kino, kazalište	4
Skladište	4
Zatvoreni bazen	3
Laboratoriji	8

19.3.2 Godišnji broj radnih sati

Vrijednost broja radnih sati ovisi od trajanja sezone grijanja. Ovisno o tipu objekta, njegovoj namjeni potrebno je procijeniti broj sati rada ventilacijskog sustava na osnovi broja dana sezone grijanja (tablica 2.5) i radnog režima sustava grijanja.

19.3.3 Temperaturna razlika ambijentalnog i vanjskog zraka tijekom sezone grijanja

Za unutrašnji zrak definirana temperatura je 21 °C, a prosječne vrijednosti za vanjski zrak su definirane kroz tablicu 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 sustavu grijanja, prema Tablici 1.7

19.5 Životni vijek mjere

Preporučeni životni vijek mjere uvođenja sustava rekuperacije je 15 godina.

20. Uvođenje sustava upravljanja energijom (M20)

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

20.1 Metoda proračuna

Proračun uštede energije koje dobivamo kao rezultat primjene mjere uvođenja sustava upravljanja energijom u određenoj tvrtki 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 tvrtki u zadnjoj godini prije uvođenja sustava upravljanja energijom
r_{el}	Faktor uštede električne energije uslijed uvođenja sustava upravljanja energijom
$FEC_h \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna potrošnja toplinske energije u tvrtki u zadnjoj godini prije uvođenja sustava upravljanja energijom
r_h	Faktor uštede toplinske energije uslijed uvođenja sustava upravljanja energijom

Prilikom primjene ove mjere potrebno je obratiti pažnju na sljedeće:

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

20.2 Ulazni podaci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, nužno je raspolagati informacijama o broju instaliranih mjera, te vrijednost obveznih ulaznih podataka danih u tablici 20.1 kako bi se došlo do vrijednosti ušteda energije.

Tablica 20.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru uvođenja sustava upravljanja energijom

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
FEC_{el}	Ukupna potrošnja električne energije u tvrtki u zadnjoj godini prije uvođenja sustava upravljanja energijom	$\frac{kWh}{god}$	Stvarna vrijednost
r_{el}	Faktor uštede električne energije uslijed uvođenja sustava upravljanja energijom	–	Stvarna/referentna vrijednost
FEC_h	Ukupna potrošnja toplinske energije u tvrtki u zadnjoj godini prije uvođenja sustava upravljanja energijom	$\frac{kWh}{god}$	Stvarna vrijednost
r_h	Faktor uštede toplinske energije uslijed uvođenja sustava upravljanja energijom	–	Stvarna/referentna vrijednost

20.3 Referentne vrijednosti

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

20.3.1 Ukupna potrošnja električne ili toplinske energije u zadnjoj godini prije uvođenja sustava upravljanja energijom

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

20.3.2 Faktor uštede električne ili toplinske energije

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

20.4 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, prema Tablici 1.7

20.5 Životni vijek mjere

Preporučena vrijednost životnog vijeka ove mjere je 5 godina.

21. Кампање podizanja svijesti o EnU-u (M21)

Primjena ove mjere zasniva se na podizanju svijesti i provedbi kampanja koje šire informacije i poruke o energijskoj učinkovitosti i uštedi energije namijenjene posebnim zainteresiranim skupinama. Cilj za podizanje svijesti i informativne kampanje jest da podstaknu promjenu ponašanja s utjecajem na individualne i organizacijske percepcije, prioritete i sposobnosti.

21.1 Metoda proračuna

Metoda određivanja ušteda 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 uštede energije primjenom ove mjere EnU-a
n	Broj osoba u razmatranoj skupini

21.2 Ulazni podatci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, nužno je raspolagati informacijama o provedenim kampanjama, te vrijednost obveznih ulaznih podataka danih u tablici 21.1 kako bi se došlo do vrijednosti ušteda energije.

Tablica 21.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru podizanja svijesti o EnU-u

Oznaka	Parametar	Jedinica	Izvori podataka
FEC_{per}	Ukupna godišnja potrošnja energije po osobi	$\frac{kWh}{god}$	Stvarna/referentna vrijednost
S_Q	Faktor uštede energije primjenom ove mjere EnU-a	$\frac{kWh}{god}$	Stvarna/referentna vrijednost
n	Broj osoba u razmatranoj skupini	—	Stvarna vrijednost

21.3 Referentne vrijednosti

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

21.3.1 Prosječna potrošnja energije razmatrane specifične skupine ili pojedinca

Ukupna potrošnja energije za električnu i toplinsku energiju može se odrediti na osnovi državne energijske bilance, od isporučioaca energije ili određenih empirijskih obrazaca.

21.3.2 Faktor uštede energije

Maksimalna ušteda od ove mjere iznosi 1 – 2 % od prosječne potrošnje energije po osobi. Vrijednost ove aproksimacije je visoka i treba napomenuti da uštede puno ovise od kvalitete informativne kampanje i s toga se ne mogu generalizirati.

21.4 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, prema Tablici 1.7

21.5 Životni vijek mjere

Preporučena vrijednost životnog vijeka ove mjere je 2 godine.

22. Zamjena postojećih i nabava novih, učinkovitijih vozila (T1)

Ova mjera EnU-a odnosi se na proračun ušteda energije u slučaju zamjene ili nabave novih vozila u jedinicama lokalne samouprave, državnim organima i kompanijama. Jedinčna 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 učinkovitijih vozila, razlikuju se dva tipična slučaja:

- Zamjena starih vozila novim učinkovitijim vozilima. U ovom slučaju proračun se zasniva na razlici potrošnje goriva starih i novih vozila, pomnoženoj s prosječnom godišnjom kilometražom i brojem zamijenjenih automobila. Primjer za ovaj slučaj je zamjena starih benzinskih ili dizel vozila s novim vozilima koja koriste benzin, dizel, TNP, CNG, električnu energiju ili hibridni pogon. Ukoliko se radi o prepravkama vozila, proračun je identičan.
- Nabava novih energijski učinkovitijih vozila. U ovom slučaju uštede se računaju na osnovi razlike između jedinične potrošnje goriva referentnog vozila i novog vozila, pomnoženoj s prosječnom godišnjom kilometražom i brojem automobila planiranih nabavom. Primjer za ovaj slučaj je kupovina novih vozila koja koriste benzin, dizel, TNP, CNG, električnu energiju ili hibridni pogon.

Proračun ušteda energije za oba slučaja dat je izrazom:

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

Gdje je:

$FES \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Ukupna godišnja ušteda 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 EnU-a

22.2 Ulazni podatci

Uzimajući u obzir relaciju za proračun ušteda energije, nužno je raspolagati informacijom o prosječnoj potrošnji goriva starog i novog vozila, kao i njihovoj prosječnoj godišnjoj kilometraži. U slučaju nabave novog energijski učinkovitijeg vozila, potrebno je posjedovati informaciju o pogonskom gorivu, kao i njegovoj prosječnoj potrošnji. U tablici 22.1 dat je pregled ulaznih podataka za provođenje mjere EnU-a.

Tablica 22.1. Pregled ulaznih podataka za mjeru zamjene postojećih i nabave novih, učinkovitijih 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 provedbe mjere, ali u slučaju nedostatka nekih podataka potrebno je odrediti referentne vrijednosti.

22.3.1 Potrošnja goriva i faktor konverzije

Za slučaj analize mjere nabave novih energijski učinkovitijih vozila, za vrijednosti FC_{prije} i $f_{c,prije}$ uzimaju se referentne vrijednosti u ovisnosti o kojoj vrsti vozila se radi. Prilikom nabave 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.

Tablica 22.2. Pregled referentnih vrijednosti za parametar potrošnje goriva vozila u ovisnosti 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	-
TNP (l/100 km)	8,9	18,9	37,8	59,5	-
CNG (kg/100 km)	5,4	11,5	25,4	39,9	-

Tablica 0.5 Pregled referentnih vrijednosti za parametar potrošnje goriva vozila u ovisnosti 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
TNP	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 tijekom godine su date u tablici 22.4.

Tablica 22.4. Pregled referentnih vrijednosti za parametar prosječnog rastojanja koje vozilo 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 tablici 1.7)
$e_{poslije} \left(\frac{kgCO_2}{kWh} \right)$	Emisijski faktor za gorivo koje troši novo vozilo (prema tablici 1.7)

22.5 Životni vijek mjere

Životni vijek mjere zamjene ili kupovine novih učinkovitijih vozila je 8 godina (100 000 km).

Prilog 2**Komponenta 3 – Potrošnja energije s Metodologijom sustavnog upravljanja energijom****1. Uvod**

Ovom Metodologijom opisuju se procedure upravljanja energijom, navode se osobe u sustavu i definiraju njihova zaduženja.

1.1. Definicija upravljanja energijom

Upravljanje energijom je praćenje i analiziranje potrošnje energije, provođenje energijskih audita, energijska certifikacija zgrada, provođenje mjera energetske učinkovitosti, uspostavljanje i vođenje Informacijskog sustava energetske učinkovitosti Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: ISEnU).

Ovim Prilogom, odnosno Komponentom 3 – Potrošnja energije se definira proces kontinuiranog upravljanja troškovima uporabe energije, te nadzor učinkovite potrošnje energije unutar neke cjeline (zgrade, fabrike, bolnice, sustava vodo-opskrbljivanje itd.), s ciljem smanjenja troškova potrošnje uz postizanje ili zadržavanje stupnja komfora korisnika iste cjeline.

Upravljanje energijom daje odgovore na sljedeća pitanja:

1. 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 utjecaj tih energenata na okoliš?
2. 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 vlastite potrebe?
 - Koji je trošak energenata i vode?
 - Koja je referentna potrošnja?
3. Gdje se energija troši?
 - Na kojim se zgradama/sustavima energija troši?
4. Kada se energija troši?
 - U koje doba dana, tjedna ili godine se energija/voda troši više, a u kojima manje?
5. Tko je zadužen za upravljanje energijom?
 - Kako je organizirano praćenje potrošnje?
 - Tko analizira potrošnju i troškove?
 - Tko koga izvješćuje?
 - Tko donosi odluke?
6. Kako se upravlja energijom?
 - Tko planira i provodi mjere energetske učinkovitosti?

1.2. Ciljevi upravljanja energijom

Osnovni cilj upravljanja energijom je smanjenje potrošnje energenata i vode, a time smanjenje troškova korištenja energije i štetnog utjecaja na okoliš, a da uvjeti korištenja i komfora ostanu najmanje na istoj razini. U slučaju industrijskog postrojenja cilj upravljanja energijom je minimizirati troškove energije, ekvivalentne emisije CO₂, bez negativnog utjecaja na kvalitetu 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 sustave koji se naknadno mogu primijeniti i u privatnom i ostalim sektorima.

1.3. Sustav za upravljanje energijom (SUE)

U skladu sa Zakonom o energetske učinkovitosti u Federaciji Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Zakon) Fond za zaštitu okoliša Federacije BiH (u daljem tekstu: Fond) uspostavlja, vodi i održava ISEnU. U skladu s Pravilnikom ISEnU-a, Sustav za upravljanje energijom (SUE) definiran je kao obavezan alat za upravljanje energijom.

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

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

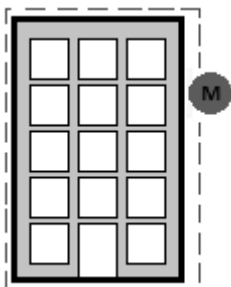
- BA – Oznaka države, dva tekstualna mjesta
- xxxxx – Poštanski broj mjesta, pet numeričkih mjesta (00001-99999)
- yyyy – Redni broj ETC-a u bazi podataka, dodijeljen automatski na pojedini poštanski broj, četiri numerička mjesta (0001-9999)
- zz – Opis ETC-a:
 - Kompleks, jedno numeričko mjesto, završava 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 utječu, a odnosi se na komplekse zgrada, pojedinačne zgrade, dijelove zgrada i javnu rasvjetu. ETC je potrebno definirati na način da je moguće točno izmjeriti (kvantificirati) sve karakteristične veličine koje utječu na potrošnju energije, kao i samu potrošnju energije. Za mjerenje potrošnje u ETC-u uvijek se preporučuje korištenje obračunskih mjernih mjesta koja su instalirali distributeri, osim ukoliko uvjeti 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 definirati i kao brojilo za proizvedenu energiju u sustavu, ukoliko postrojenje proizvodi energiju za vlastite potrebe.

ETC kao slobodnostojeća zgrada/sustav – granica promatranog obuhvaća čitavu jednu zgradu, industrijsko postrojenje, sustav vodoopskrbljivanja i sl. Podatci o potrošnji energije i vode preuzimaju se s mjernih mjesta koja su postavili dobavljači energenata i vode, a koja obuhvaćaju definirani ETC.

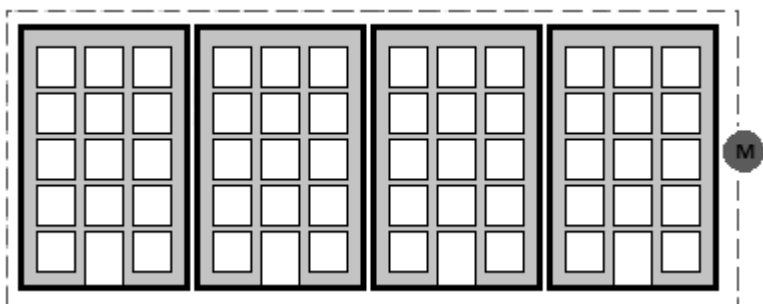
Ova vrsta ETC-a u SUE-u ima jedinstvenu SUE šifru oblika: BA-xxxxx-yyyy-zz, kao npr. BA-70101-0001-1.



Slika 1. ETC kao slobodnostojeća zgrada/sustav

ETC kao kompleks zgrada/objekata – sve zgrade/objekti koje imaju barem jedno zajedničko mjesto gdje nije moguće mjerenje potrošnje za svaku pojedinu zgradu/objekt unutar kompleksa. Granice promatranog sustava obuhvaćaju više zgrada ili objekata koje su spojene na zajedničku energetska i/ili vodovodnu mrežu. Ono što se preporučuje u ovakvim slučajevima je analiza potrošnje kompleksa promatranog kao jedinstvene cjeline. Često je takva analiza nedovoljno točna te se za slučajeve kompleksa predlaže ugradnja dodatnih kontrolnih brojlara tj. razdvajanje kompleksa na više samostalnih ETC-ova. 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 definiraju kao vrsta ETC-a.

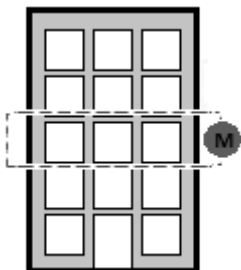
ETC kao kompleks zgrada/objekata u SUE-u ima jedinstvenu SUE šifru oblika: BA-xxxxx-yyyy-zz, npr. BA-74000-0016-0. Pojedine zgrade/objekti unutar kompleksa imaju SUE šifre: BA-74000-0016-1 BA-74000-0016-2 (ukoliko kompleks ima dvije zgrade/objekta).



Slika 2. ETC kao kompleks zgrada/objekata

ETC kao dio zgrade/objekta – granica promatranog sustava obuhvaća dio zgrade ili objekta (na primjer u slučaju zgrade, jedan kat zgrade, ili u slučaju industrijskog postrojenja, jedna proizvodna ćelija) koji se definira 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-u

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

Korisničke uloge za SUE:

- **Administrator sustava (AS)** – uloga koja nije spomenuta unutar Pravilnika ISEnU-a, a koju u SUE-u imaju zaposlenici Fonda; uloga obuhvaća osiguravanje funkcioniranja sustava, 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-u koja je u skladu s odgovornostima koje imaju energijski menadžeri koordinatori u okviru ISEnU-a na razini jedinica lokalne samouprave (u daljem tekstu: JLS), kantona i Federacije, a koja je namijenjena EnU timovima krajnjih korisnika; odgovorna za nadgledanje, analizu i izvješćivanje većeg broja ETC-ova. Ulogu dodjeljuje AS nakon edukacije i zavodi u Registar korisnika.
- **Energijski menadžer (EM)** – uloga u SUE-u koja je u skladu sa odgovornostima koje imaju energijski menadžeri u okviru ISEnU-a na nivou resora, velikog potrošača, operatora distributivnog sustava, distributera energenata i opskrbljivača energijom, te jedne ili više/kompleks nestambenih zgrada/objekata s korisnom površinom većom od 15.000 m² sa složenim termotehničkim sustavom, koja je namijenjena voditeljima EnU timova ili pojedinih objekata; odgovorna za unos, nadgledanje i izvješćivanje većeg broja ETC-ova. Ulogu dodjeljuje AS nakon edukacije i zavodi u Registar korisnika.
- **Energijski suradnik / Korisnik (ES/K)** – uloga korisničkog okruženja u SUE-u namijenjena energijskim suradnicima u okviru ISEnU-a za pojedine ETC-ove; odgovorna za unos, nadgledanje, analizu i izvješćivanje 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 podatci 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 osnovi kojih je moguće:

- Procijeniti buduće troškove ne samo energenata, nego i općenito resursa za obavljanje djelatnosti
- Procijeniti potencijale racionalizacije korištenja zgrada/sustava
- Procijeniti potencijale racionalizacije u industriji
- Na osnovi komparativne analize podataka definirati pokazatelje potrošnje i troškova energenata i vode
- Definirati ulagačke potencijale.

2. Aktivnosti upravljanja energijom

Aktivnosti upravljanja energijom su:

- Definiranje strukture upravljanja energijom
- Redovno praćenje i analiza
- Izvješćivanje zainteresiranih strana u sustavu
- Planiranje i provedba mjera.

2.1. Struktura upravljanja energijom

U sustavu upravljanja energijom definirani su:

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

2.2. Ministarstvo

Ministarstvo zaduženo za upravljanje energijom u javnom sektoru, prema Zakonu o energijskoj učinkovitosti 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 učinkovitost za upravljanje energijom koji ima zadaće:

- Upravljanje, održavanje i unaprjeđivanje Sustava za upravljanje energijom (SUE) i/ili neovisnih programskih modula/skripti za relevantne proračune, obradu podataka, vizualizaciju i izvješćivanje
- Administriranje korisnika i dodjeljivanje dostupnosti podacima u SUE-u
- Provođenje novih funkcionalnosti SUE-a kroz obavljanje uloge *Administratorsa sustava* i/ili provođenje skripti za provedbu novih funkcionalnosti, a koji se odnose na relevantne proračune, obradu podataka, vizualizaciju i izvješćivanje
- Izvješćivanje Ministarstava o potrošnji energije i vode, stupnju provedbe upravljanja energijom i pokazateljima potrošnje energenata i vode
- Određivanje referentne potrošnje i potrošnje za pojedine sektore i grupe korisnika na osnovi podataka iz SUE-a
- Ocjena učinka provedenih mjera na osnovi podataka o potrošnji iz SUE-a uzimajući u obzir klimatsko poravnanje
- Promocija i edukacija upravljanja energijom.

Uloge *Administratorsa sustava* u SUE-u:

- Geoadministracija – upravljanje matičnim korisnicima, vrstama objekata, geografskim postavkama, meteorološkim podacima, prijevodima, šifranicima
- Ergoadministracija – upravljanje dobavljačima, grupama računa pojedinih dobavljača, energentima, pojedinim stavkama i koeficijentima, tehničkim postavkama energetskih sustava i sl.

- Dizajn – sustavni parametri, osvještavanje metapodataka
- Korisnici – upravljanje bazom korisnika, uređivanje, dodjeljivanje dostupnosti podacima, praćenje aktivnosti, uređivanje uloga
- Objekti – uređivanje mjernih mjesta, kreiranje javnih filtera
- Razvoj sustava – osnovno i adaptivno održavanje sustava.

2.4. Odgovorna osoba

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

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

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

Zadaće odgovorne osobe su:

- Hijerarhijska organizacija sustava, određivanje broja, rasporeda i zaduženja osoba u sustavu
- Definiiranje komunikacijskih kanala unutar sustava
- Osiguravanje ljudskih i tehničkih resursa za obavljanje aktivnosti.

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

2.5. Energijски menadžer koordinator

Imenuje se na razini 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 organizacijske sheme upravljanja energijom u okviru svoje nadležnosti, prema Prilogu 5 Pravilnika ISEnU-a
- analiza i izvješćivanje – analize kroz predefiniране master filtere, module statistike, izvješćivanja, grafičke i tablične analize unutar SUE-a i ostalih aplikacija
- izvješćivanje Fonda / *administratora sustava* na godišnjem ili polugodišnjem nivou o:
 - sumarnom statusu praćenja potrošnje na svim mjernim mjestima u SUE-u iz okvira svoje nadležnosti (predefiniран izvješća po objektu/etiketi/korisniku u SUE-u)
 - provedenim energijskim pregledima i izrađenim energijskim certifikatima na objektima za koje je zadužen
 - svim provedenim mjerama povećanja energijske učinkovitosti unesenima u Sustav za monitoring i verifikaciju ušteda energije (SMiV) i SUE-a (datum provedbe) na objektima za koje je zadužen, ukoliko u organizacijskoj shemi upravljanja energijom nema imenovanih energijskih menadžera
 - imenovanim korisnicima po pojedinim objektima.
- izvješćivanje Fonda / *administratora sustava* o bitnim promjenama vezanim za mjerna mjesta (zamjena brojila, promjena opskrbljivača/dobavljača energenata i vode, dodavanje kontrolnog brojila), u roku 15 dana nakon promjene.

2.6. Energijски menadžer

Broj i raspored energijskih menadžera određuje energijски menadžer koordinator, prema organizacijskoj shemi upravljanja energijom i u dogovoru s Fondom.

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

Broj i raspored energijskih menadžera također prati organizacijsku strukturu i složenost tehničkih sustava i kod velikih potrošača i distributera.

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

Obveze *energijskog menadžera*:

- koordiniranje i kontrola rada energijskih suradnika
- stvaranje uvjeta za praćenje potrošnje za energijske suradnike
- analiza prikupljenih podataka radi uočavanja anomalija u sustavu
- predlaganje mjera povećanja energijske učinkovitosti i smanjenja potrošnje i troškova
- predlaganje mjera povećanja energijske učinkovitosti i upotrebe OiE-a, predviđanje ulagačkih troškova, te identificiranje potencijalnih izvora financiranja
- unos podataka, za nosioce podataka iz članova 11., 12. i 13. o realiziranim mjerama energijske učinkovitosti u SMiV;
- praćenje regulative vezane za upravljanje energijom, akcijski planovi, certificiranje, pregledi
- definiranje plana provedbe mjera energijske učinkovitosti, prijava istih Fondu i Ministarstvu jednom godišnje korištenjem predefiniраних izvješća u SUE-u ili izradom zasebniх izvješća
- pružanje informacija o mogućnostima financiranja provođenja zakonskih obveza vezaniх za upravljanje energijom poput energijskih pregleda, certifikata, imenovanja odgovornih osoba, osiguravanje informatičke opreme
- educiranje o energijskoj učinkovitosti (usavršavanje).

Energijskom menadžeru Fond nakon edukacije dodjeljuje korisničku ulogu *energijskog menadžera* u SUE-u.

2.7. Energijски suradnik

Broj i raspored energijskih suradnika određuje energijски menadžer ili energijски menadžer koordinator, prema organizacijskoj shemi upravljanja energijom.

Broj i raspored energijskih suradnika prati organizacijsku strukturu pravnog lica i složenost tehničkih sustava u zgradama/objektima nad kojima je vlasnik ili korisnik.

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

Obveze *energijskog suradnika*:

- 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 utjecaj na potrošnju energenata i vode (vanjska ovojnica, tehnički sustavi, režimi korištenja i sl.)
- analiza prikupljenih podataka radi uočavanja anomalija u sustavu
- predlaganje mjera povećanja energijske učinkovitosti i smanjenja potrošnje i troškova
- izvješćivanje nadležnog energijskog menadžera ili energijskog menadžera koordinatora.

Energijskom suradniku Fond, nakon edukacije, dodjeljuje ulogu korisnika u SUE-u.

Uloga *energijskog suradnika* u SUE-u:

- Objekti – unos osnovnih podataka o objektu; opći, energijski, konstrukcijski podatci, energijski certifikati/pregledi, javna rasvjeta
- Praćenje – jednomjesečna analiza izravno upisanih računa, tjedni unos stanja mjernih mjesta, kontrola rada uređaja za daljinsko mjerenje (satna potrošnja) – za sva mjerna mjesta za koja je zadužen
- Analiza i izvješćivanje – ispunjavanje obveza energijskog suradnika kroz predefimirane master filtere, module statistike, izvješćivanja, grafičke i tablične analize unutar SUE-a i ostalih aplikacija.

Energijski suradnik izvješćuje *energijskog menadžera* odnosno (ukoliko u sustavu upravljanja energijom nema *energijskog menadžera*) *energijskog menadžera koordinatora* o upisanosti i ispravnosti svih računa prethodne godine mjernih mjesta za koje prati potrošnju, najkasnije do kraja veljače tekuće godine.

Izvješće sadrži sljedeće:

- Informacije o svim promjenama parametara koji imaju utjecaj na potrošnju energenata i vode, odmah po nastupu promjena; odnosi se na promjene na vanjskoj ovojnici, promjene u tehničkim sustavima, promjene u režimu korištenja;
- Ukoliko se na mjernom mjestu za koje je energijski suradnik/korisnik zadužen dogodi promjena potrošnje veća od 30 % u odnosu na referentno razdoblje, odmah po uočavanju promjene; promjene uspoređivati s prošlim periodima na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj, sezonskoj razini;
- Informacije o unesenom datumu provedbe mjere povećanja energijske učinkovitosti unesene u SUE u modul energijski 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 ISEnU-a 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 ISEnU-a. Obrasci za prijavu dostupni su na internet stranici Fonda i ISEnU-a.

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
- Tjedno praćenje potrošnje
- Satno praćenje potrošnje.

Mjesečno praćenje potrošnje

Mjesečno praćenje potrošnje odnosi se na kontrolu potrošnje energenata i vode putem izdanih računa od distributera i/ili opskrbljivača energijom za svako mjerno mjesto.

Potrošnju i troškove je potrebno usporediti:

- S potrošnjom i troškovima prethodnog mjeseca
- S potrošnjom i troškovima istog mjeseca prethodne godine
- S referentnom potrošnjom.

Ako osoba koja prati potrošnju primijeti značajno odstupanje potrošnje dužna je to odmah javiti osobi nadređenoj u hijerarhiji sustavnog upravljanja energijom ili odgovornoj osobi za ETC.

Ako distributer i/ili opskrbljivač račune izdaju u razdoblju kraćem ili dužem od jednog mjeseca, praćenje potrošnje po tako izdanim računima se također smatra mjesečnim praćenjem potrošnje.

Mjesečno praćenje potrošnje odnosi se na mjesečni unos podataka s računa izdanih od distributera i/ili opskrbljivača u SUE-u (modul *Računi*, okruženje *Pregled upisanosti računa*) na odgovarajuća mjerna mjesta s pridruženim distributerom/opskrbljivačem. Računi se u SUE-u mogu upisivati izravnim upisom od distributera i/ili opskrbljivača, te ručnim unosom podataka s računa od *energijskog suradnika*, *energijskog menadžera koordinatora* / *energijskog menadžera* ili *administratora sustava*.

Tjedno praćenje potrošnje

Tjedno praćenje potrošnje odnosi se na kontrolu potrošnje energenata očitavanjem i zapisivanjem stanja brojila u SUE-u; jednom, dva puta ili više puta tjedno (modul *Očitavanja*).

Provodi se da bi se pravovremeno reagiralo na kvarove u sustavima potrošnje i distribucije energenata i vode u zgradi te radi analize režima potrošnje energenata i vode koja može ukazati potrebu provođenja mjera povećanja energijske učinkovitosti i smanjenja troškova za energente i vodu boljim odabirom tarifnog modela otkupa energenata i/ili upravljanjem potrošačima.

Ovisno o režimu korištenja zgrade tjedno praćenje potrošnje se provodi:

- Ponedjeljkom ujutro u 8 sati i petkom popodne u 16 sati za zgrade koje se koriste različitim intenzitetom kroz radni tjedan i kroz vikend;

- На тај начин се може процјенити која је базна потрошња енергената и воде у згради, односно потрошња у згради без оптерећења. Нуžno је дефинирати потрошаче на којима се енергенти или вода троше и када се зграда не користи;
- Понедјелком ујутро у 8 сати за зграде које се користе у једнаком или приближном режиму кориштења;
- Тједно праћење потрошње се може организирати и другачијим терминским распоредом ако корисник или управитељ зграде процјени да је то потребно.

За сваку зону зграде с више зона и за зграду корисне површине веће од 250 м² која је дио комплекса тједно праћење потрошње проводи се засебно и то уградњом и очитаванјем станја контролних бројила.

Satno praćenje potrošnje

Satno praćenje potrošnje odnosi se na očitavanje i upis stanja brojača mjernih uređaja energenata i vode u SUE putem uređaja za daljinsko mjerenje potrošnje, na satnoj razini (spajanje preko parametara *Mjerila i dobavljači* i upisivanje u modul *Očitavanja*).

Podatci se iz sustava daljinskog mjerenja dostavljaju u SUE prema *Uputama o slanju daljinskog mjerenja i računa*.

Na ETC-ima s organiziranim satnim praćenjem potrošnje nije potrebno organizirati tjedni režim praćenja potrošnje, ali je *energijski suradnik / korisnik* dužan barem jednom tjedno provjeravati upisane podatke.

2.8.2. U industrijskim postrojenjima / velikim potrošačima

Praćenje i analiza potrošnje je osnovna aktivnost u upravljanju energijom u industrijskim postrojenjima. Potrošnja se prati i analizira za svako mjerno mjesto energenta ili vode u industrijskom postrojenju. 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.

Fond na osnovi podataka od krajnjeg korisnika kreira objekt ili kompleks objekata industrijskog postrojenja u SUE-u, unosi osnovne podatke o industrijskom postrojenju kako slijedi:

- Naziv industrijskog postrojenja / proizvođača
- Adresa
- Korisna površina objekta/objekata
- Kanton
- Grad/općina
- Opis djelatnosti
- Kontakt podatci odgovorne osobe.

Praćenje i analiza potrošnje se provodi na godišnjem nivou, a podatci koje se unose po mjernom mjestu su sljedeći:

- Mjerno mjesto (ETC) za utrošenu energiju

Za svaki energent koji se koristi u industrijskom postrojenju Administrator sustava kreira mjerna mjesta. Krajnji korisnik, tj. *energijski menadžer* ispred industrijskog postrojenja / velikog potrošača dužan je unositi ukupan iznos potrošene energije u danoj kalendarskoj godini.

- Mjerno mjesto (ETC) za proizvedenu energiju

Za svaki energent koji se proizvede u industrijskom postrojenju ili pomoćnom objektu administrator sustava kreira mjerna mjesta. Krajnji korisnik, tj. *energijski menadžer* unosi ukupan iznos proizvedene energije u danoj kalendarskoj godini.

- Mjerno mjesto (ETC) za proizvodni izlaz

S obzirom na to da se u industrijskim postrojenjima / objektima najviše energije troši zbog proizvodnog procesa potrebno je dovesti u vezu proizvodni izlaz (količina proizvedenih jedinica, npr. tona čelika, površina proizvedenih prozora, m³ drvene građe itd.) i potrošnju energije. Ukoliko se to ne učini, ne mogu se interpretirati uzroci godišnjih varijacija potrošnje energije, tj. ne može se pravilno izračunati *energijski indeks performansi (EnPI)*. Najveći problem prilikom unosa proizvodnog izlaza jeste da u većini slučajeva proizvodna postrojenja proizvode paletu proizvoda. U tom slučaju potrebno je svesti godišnju kombinaciju proizvedenih količina na jednu, statistički mjerodavnu količinu ili kao proizvodni izlaz koristiti novčane vrijednosti proizvedenih jedinica.

2.8.3 U sektoru javnih usluga (vodoopskrbljivanja i javna rasvjeta)

Pored vodoopskrbljivanja i javne rasvjete, u skladu s potrebama i zahtjevima za praćenje potrošnje energije i u drugim tipovima javnih usluga adekvatni moduli informacijskog sustava se mogu razviti ili proširiti.

Postrojenja za vodoopskrbljivanje

Praćenje i analiza potrošnje vode i energije je osnovna aktivnost u upravljanju energijom u postrojenjima za vodoopskrbljivanje. 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 vodoopskrbljivanje 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 sustave koji su u funkciji predmetnog postrojenja za vodoopskrbljivanje (npr. postrojenje za kondicioniranje vode).

Na osnovi unesenih podataka može se izračunati indeks *energijske učinkovitosti*, tj. količina utrošene energije po jedinici isporučene vode. Također, administrator sustava unosi podatke po postrojenju za vodoopskrbljivanje kako slijedi:

- Naziv postrojenja/proizvođača
- Adresa
- Korisna površina objekta/objekata
- Kanton
- Grad/općina

- Opis postrojenja sa tehničkim podacima
- Kontakt podatci odgovorne osobe.

Javna rasvjeta

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

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

Administrator sustava na osnovi podataka krajnjeg korisnika / energijskog suradnika kreira sustav javne rasvjete u SUE-u s pripadajućim mjernim mjestima električne energije. Pored mjernih mjesta, Administrator sustava 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 sustava i opskrbljivači energije

Distributeri energenata, operatori distributivnih sustava i opskrbljivači energije mogu pratiti i analizirati distribuciju energije unosom adekvatnih podataka u SUE. Nužno je da svaki distributer energenata, operator distributivnih sustava i opskrbljivač 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 sustava kreira mjerno mjesto za svaki pojedinačni energent. Pored mjernog mjesta, administrator sustava unosi i jednokratne podatke o distributeru energenata/operatora ili opskrbljivača energijom kao što su:

- Naziv operatora/distributera/opskrbljivača
- Adresa
- Kanton
- Grad/općina
- Opis djelatnosti / Opis postrojenja s tehničkim podacima
- Kontakt podatci odgovorne osobe
- Ostale relevantne podatke.

Gore navedene podatke administrator sustava dobiva od odgovorne osobe.

3. Planiranje, provedba i analiza mjera povećanja energijske učinkovitosti

Podatci uneseni u SUE daju mogućnost sudionicima u sustavu upravljanja energijom definiranje potencijala i planiranje povećanja energijske učinkovitosti.

3.1. Planiranje mjera povećanja energijske učinkovitosti

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

Da bi se definiralo početno stanje, a naknadno bila moguća valorizacija učinka mjera, nužno je definirati početne, odnosno, referentne uvjete.

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

Administrator sustava, *energijski menadžer koordinator* i provoditelj energijskog pregleda s odgovarajućim pristupom podacima u SUE-u, mogu na osnovi podataka u SUE-u, predefiniраних filtera i izvješća dizajniranог u tu svrhu definirati 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 definiranja 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 definirati baznu i ciljanu potrošnju kao:

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

3.2. Provedba mjera povećanja energijske učinkovitosti

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

- Mjere poboljšanja energijskih karakteristika zgrade
- Mjere upravljanja energijom.

3.2.1. Мјере побољшања енергијских карактеристика зграде

- Побољшање топлинских карактеристика ванјске овојнице
- Побољшање енергијских карактеристика sustava grijanja prostora
- Побољшање енергијских карактеристика sustava hlađenja prostora
- Побољшање енергијских карактеристика sustava ventilacije i klimatizacije
- Побољшање енергијских карактеристика sustava pripreme potrošne tople vode
- Побољшање енергијских карактеристика sustava potrošnje električne energije – rasvjeta, uređaji i ostali potrošači
- Побољшање енергијских карактеристика specifičnih podsustava
- Analiza mogućnosti zamjene energenta ili korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju toplinske i/ili električne energije
- Побољшање sustava regulacije i upravljanja
- Побољшање sustava vodoopskrbljivanja i potrošnje energije i vode.

3.2.2. Мјере управљања енергијом

- Edukacijske i promotivne aktivnosti
- Uspostava sustava praćenja potrošnje energije i vode
- Mjesečno praćenje potrošnje:
 - Tjedno praćenje potrošnje
 - Satno praćenje potrošnje
- Uspostava sustava 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 učinkovitijim u okviru redovitog održavanja.

3.3. Analiza mjera povećanja energetske učinkovitosti

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 provođenju mjera energetske učinkovitosti. Za sve provedene mjere potrebno je izmjeriti te proračunati ostvarene uštede kako bi se dobio stvaran utjecaj na potrošnju energije u promatranom ETC-u. Za vrednovanje ostvarenih ušteda koristi se metoda CUSUM grafa, odnosno analiza grafom kumulativnog zbroja. CUSUM graf koristi neovisne varijable o kojima ovisi potrošnja energije i vode. Verifikacija metodom CUSUM grafa provodi se prema razdobljima očitavanja brojala od dobavljača/opskrbljivača energenata koji se jedino smatraju relevantnima.

Koraci verifikacije:

- Definiranje baze ili referentne potrošnje u ovisnosti o neovisnoj varijabli. Definira se godina bazne ili referentne potrošnje za što se koristi E-T kriva. Definira se i neovisna varijabla (vanjska temperatura, grijana površina, stupanj-dan) koja mora biti u ovisnosti s potrošnjom.
- Definiranje režima potrošnje i popratnih jednažbi pravaca E-T krive (linearna regresija). Definira se ljetni/zimski/prijelazni režim u ovisnosti o neovisnoj varijabli (npr. zimsko razdoblje za srednje mjesečne vanjske temperature manje od 16 °C i ljetno razdoblje za srednje mjesečne vanjske temperature veće od 16 °C). Za svako razdoblje mora postojati utvrđena međuovisnost između potrošnje i neovisne varijable, obično definirana jednažbama pravca pojedinih razdoblja.
- Prikupljanje podataka o potrošnji i neovisnoj varijabli nakon provedbe mjera povećanja energetske učinkovitosti. Uštede nije dovoljno samo navesti, već ih treba i brojčano kvantificirati. Idući korak CUSUM analize definira proračun potrošnje i ostvarenih ušteda. Važno je napomenuti da, ukoliko su uštede ostvarene, prikazane vrijednosti imaju negativan predznak.
- Proračun potrošnje ostvarenih ušteda.

Za proračun potrošnje ostvarenih ušteda definiraju se pojmovi razdoblja analize, očitane i pretpostavljene potrošnje koji su detaljnije opisani u nastavku.

Razdoblje analize – označava razdoblje očitavanja potrošnje energije i neovisne varijable.

Očitana potrošnja [kWh] – označava potrošnju energije prema računima dobivenima od dobavljača/opskrbljivača.

Pretpostavljena potrošnja [kWh] – označava kolika bi se potrošnja energije ostvarila u baznoj godini za uvjete koje je varijabla imala u narednim godinama.

Vrijednosti varijabli one godine u kojoj želimo verifikirati uštede unose se u jednažbu pravca definiranih režima bazne godine. Numerički, ušteda je iskazana negativnom vrijednošću kWh, dok se grafički ušteda očitava kao udaljenost od točke interesa na Y osi do nule.

Prilikom analize potrebno je obavezno navesti nivo pouzdanosti od 95 % za nagib pravca i odsječak jednažbe pravca (linearne regresije).

Primjer: Prati se potrošnja toplinske energije u ovisnosti o vanjskoj temperaturi u razdoblju 2013. i 2014. godine, s tim da je krajem 2013. godine provedena mjera energetske učinkovitosti. Želja je verifikirati uštede u 2014. godini. Iz E-T krive 2013. godine računaju se dvije jednažbe pravca, za ljetno i zimsko razdoblje:

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

a – koeficijent smjera pravca, odnosno nagib pravca

b – odsječak koji pravac određuje na Y-osi, odnosno ordinati

T – neovisna varijabla, u ovom primjeru vanjska temperatura

Ljetno razdoblje $E=0$ [kWh]

Za koeficijente a i b potrebno je obvezno izraziti nivo pouzdanosti od 95 %.

Pretpostavljena potrošnja [kWh] dobiva se uvrštavanjem vrijednosti varijable T za 2014. godinu (odnosno, za onu godinu u kojoj se žele verificirati uštede) u jednadžbu pravca E-T krive za 2013. godinu (odnosno, bazu godinu).

Razlika [kWh] – označava razliku između očitane i pretpostavljene potrošnje.

CUSUM [kWh] – označava sumarne akumulirane uštede, odnosno sumu vrijednosti razlike i prethodne CUSUM vrijednosti.

4. Upute za slanje računa i očitavanja daljinskim putem u SUE-u (SUE remote 2.0)

4.1. Pregled

Sustava za energijski menadžment kao bazu podataka koristi *Oracle*. Sustav za daljinsko slanje očitavanja brojila i računa radi na način da se klijentska aplikacija *DataSuppliera* (dobavljač energenata, računa, podataka o daljinskim očitanjima) spoji na *Oracle* shemu koja joj je dodijeljena te pozivom PL/SQL procedura i funkcija šalje podatke u sustav.

Procedura slanja podataka sastoji se od sljedećih koraka:

1. Spajanje na *Oracle* bazu
2. Autorizacija na sustav za energijski management
3. Slanje podataka
 - Slanje podataka o daljinskim očitanjima
 - Slanje podataka o računima
 - Slanje podataka o stavkama računa

Slanje podataka o *daljinskim očitanjima* je neovisno od slanja podataka o *računima i stavkama računa*.

4.2. Spajanje na *Oracle* bazu

Spajanje na *Oracle* bazu se dogovara s mrežnim IT administratorom koji uspostavlja VPN konekciju ili neku drugu metodu mrežnog pristupa *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 potrebno je izvršiti autorizaciju na SUE sustav za energijski menadžment.

4.3. Autorizacija na SUE sustav

Sustav je koncipiran na način da nakon što se klijentska aplikacija *DataSuppliera* ulogira na *Oracle*, mora dodatno autorizirati putem poziva 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 daljinskih očitavanja

Slanje podataka se vrši pozivanjem funkcije (ne procedure!) `remote.reading_send`:

Kratki primjer slanja je sljedeći:

```
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 sustavu 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 sustav 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 sustav.

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 sustav, 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 sustav.

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. Izvješće o godišnjoj potrošnji energenata i vode za javni sektor

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

Izvješće mora sadržavati sljedeće parametre:

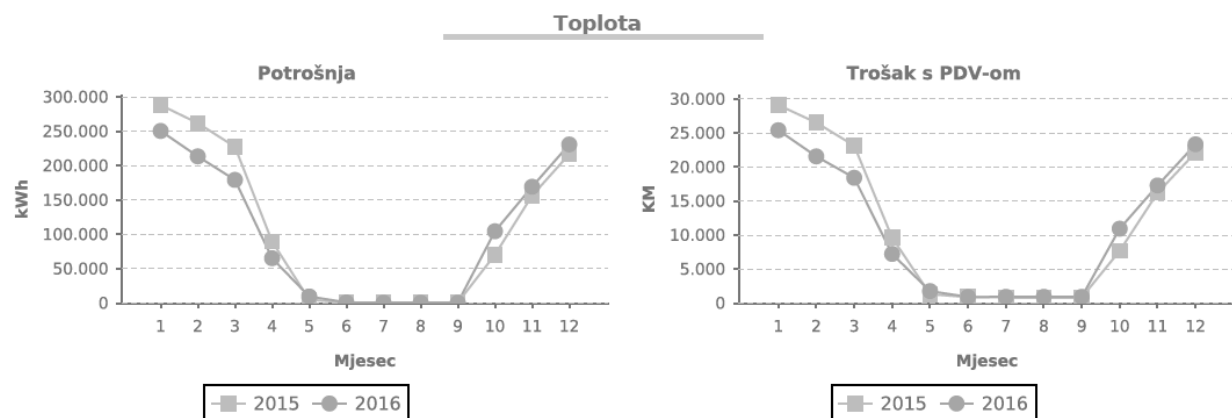
- Raspon godina – godina tražena izvješćem – prošla godina
- Godina od – godina za koju se izvješćuje
- Godina do – godina za koju se izvješćuje

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

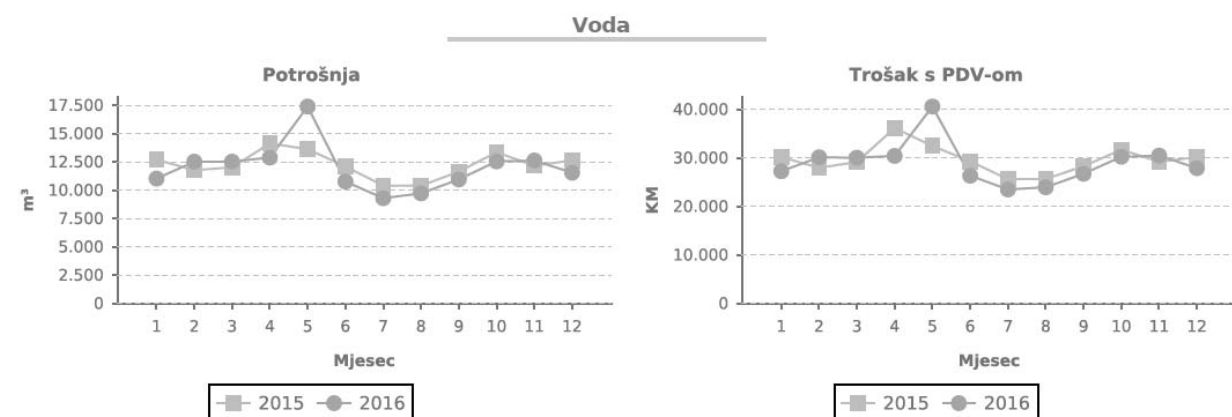
Svako izvješće šalje se elektronskim putem u PDF formatu (lijeva ikonica na slici 1.).

Točnim odabirom parametara dobivaju se sljedeći podatci za objekte s unesenim računima:

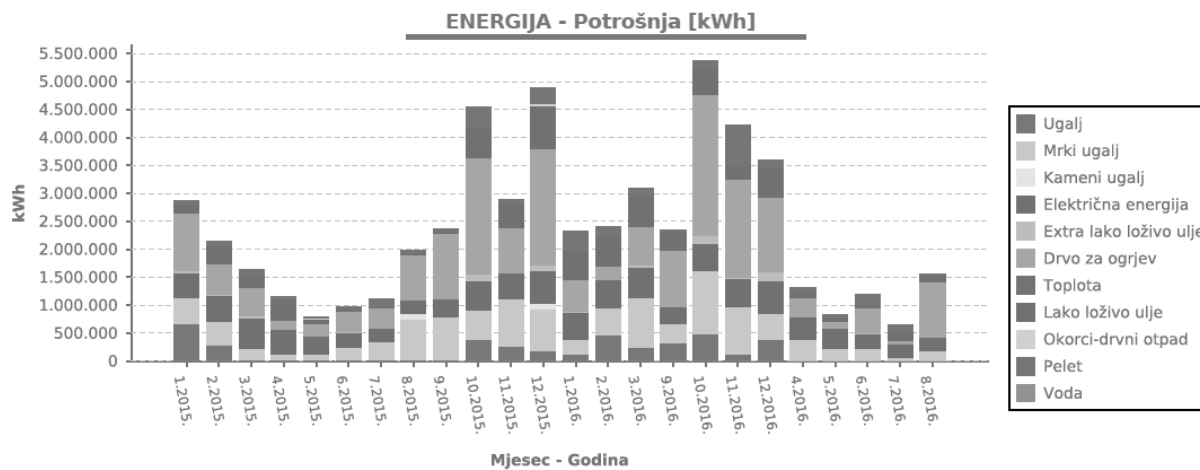
- Početna stranica izvješća, koja sadrži:
 - Opis odabranih objekata (naziv objekta, lokacije, grupe objekata, etikete)
 - Odabrani raspon godina
 - Datum
 - Korisne površine zgrade Ak [m²]
 - Ukupan broj korisnika i zaposlenika
 - Pregled vrsta objekata (razvedeno po vrsti objekata)
 - Broj računa na 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 usporedbe 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 usporedbe mjesečnih troškova energije i vode sF PDV-om za relevantne godine, za svaki zastupljeni energent i vodu.

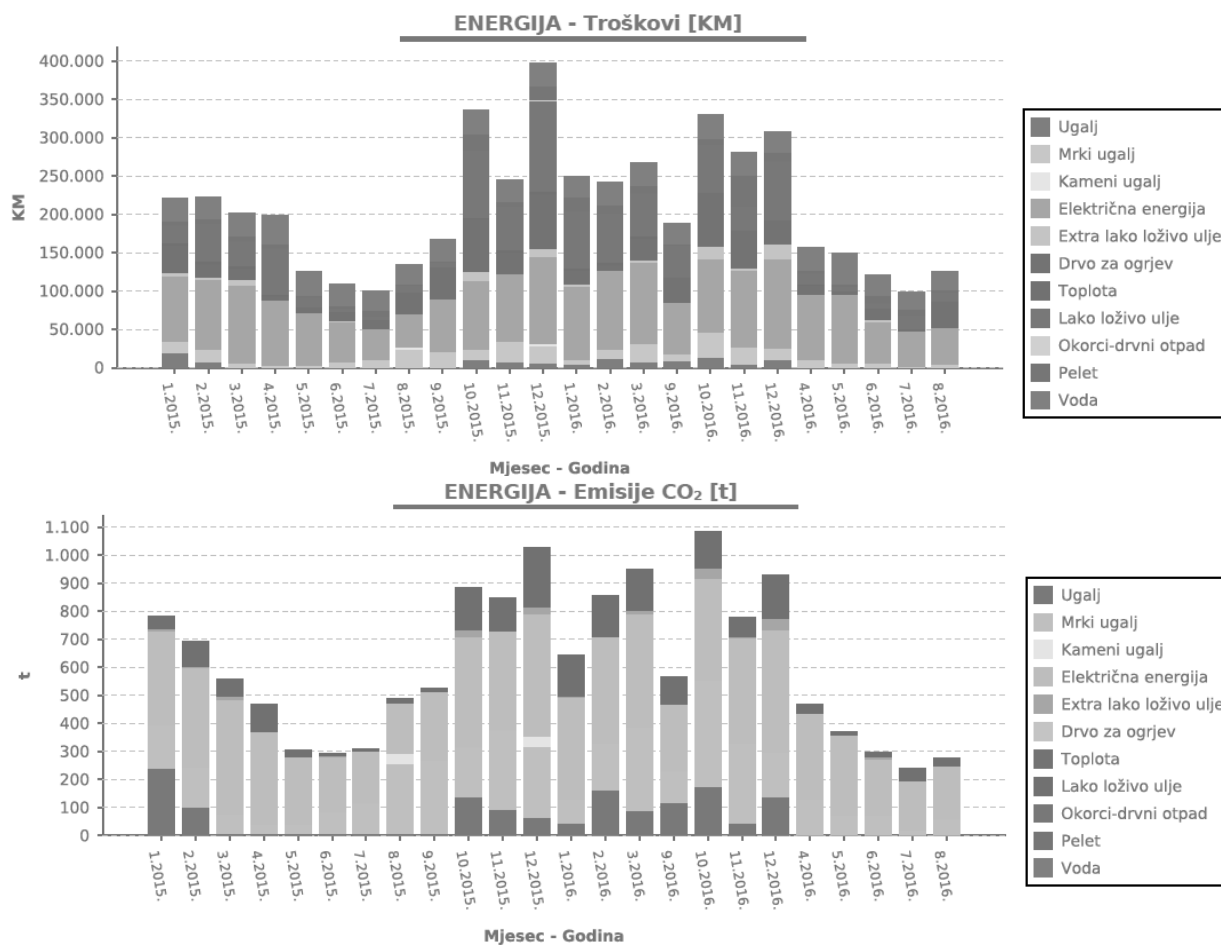


Slika 1. Lijevo: Grafikon mjesečno potrošene toplinske energije [kWh] za 2015. i 2016. god. Desno: Grafikon pripadajućih mjesečnih troškova [KM] utrošene toplinske energije za 2015. i 2016. god.



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





Slika 3. Grafikon 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 Informacijskog sustava energetske učinkovitosti FBiH, a predstavlja internet platformu softverske aplikacije izrađenu u svrhu kreiranja baza podataka o energetske karakteristika zgrada, generiranja i izdavanja energetskih certifikata zgrada, prikupljanja i kreiranja baza podataka o ovlaštenim osobama za provedbu programa obuke, ovlaštenim osobama za provođenje energetske audita, ovlaštenim osobama za energetske certificiranje zgrada, kreiranja baza podataka i upravljanja podacima o neovisnoj kontroli energetske audita i energetske certifikata, dostave izvješća o provedenim programima obuke, dostave izvješća o provedenim energetske auditima zgrada, i dostave izvješća o Neovisnoj kontroli energetske audita i energetske certifikata.

REC-u mogu pristupiti registrirani i neregistrirani korisnici, u skladu s ovlaštenjima.

Neregistrirani korisnici mogu pristupiti REC-u putem *web*-stranice FMPU i to: izvodu iz registra ovlaštenih osoba koje provode energetske audite i/ili energetske certificiranje zgrada, pristup izvodu iz registra ovlaštenih osoba za provođenje programa obuke i izvodu iz registra energetske 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. Generiranje i ispis energetske certifikata vrši se isključivo u okviru komponente REC-a koja je sastavni dio Informacijskog sustava energetske učinkovitosti 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 energetske certifikatima zgrada određena je Pravilnikom o unutarnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta Federalnog ministarstva prostornog uređenja, a to je Sektor za obnovu i zaštitu nacionalnih spomenika i energetske učinkovitost u zgradarstvu – Odsjek za energetske učinkovitost.

Poslovne uloge koje sudjeluju u poslovnom procesu su:

- **Administrator** – uposlenik Federalnog ministarstva prostornog uređenja koji administrira i REC-om
- **Ovlaštena osoba za energetske audite i/ili energetske 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 provedbu energijskih audita i/ili energijsko certificiranje zgrada, u skladu s Uredbom o uvjetima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18).

- **Nosioci programa obuke** – pravne osobe koje je ovlastio ministar FMPU-a koje unose podatke o završenom programu i usavršavanja, u skladu s Uredbom o uvjetima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18).
- **Komisija za neovisnu kontrolu** provođenja postupka energijskih audita i energijskih certifikata (Neovisna kontrola) – koju rješenjem imenuje ministar FMPU-a. Neovisna kontrola ima cilj ocjenu ispravnosti provedenih postupaka i rezultata energijskog audita i predloženih mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti u zgradarstvu, ispravnosti izdanih energijskih certifikata zgrada, u skladu s 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. Neovisna kontrola energijskih audita i energijskih certifikata

1. Program obuke – usavršavanje

1. Svrha poslovnog procesa programa obuke je uspostava baze podataka o polaznicima programa usavršavanja. Nosilac programa obuke u Informacijski sustav 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 provođenja energijskih audita i/ili energijskog certificiranja zgrada. Federalno ministarstvo prostornog uređenja zaprima zahtjeve pravnih ili fizičkih lica i u skladu s Uredbom o uvjetima za davanje i oduzimanje ovlaštenja za obavljanje energijskih audita i energijsko certificiranje zgrada ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18), ministar FMPU-a 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 sustava 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 izvješća o energijskom auditu zgrada i generiranje 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 izvješća o energijskom auditu", kreiran unutar Komponente REC-a. Nakon unosa podataka o energijskom auditu podatci 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 izvješća o energijskom auditu sustav generira energijski certifikat koji je smješten u registar energijskih certifikata pod jedinstvenim identifikacijskim brojem (ID broj energijskih certifikata). Nakon unosa podataka iz energijskog audita i generiranjem energijskog certifikata putem sustava REC-a ovlašteno lice za energijsko certificiranje dobiva obavijest putem e-pošte ili porukom informaciju da je energijski certifikat generiran i spreman za preuzimanje i tisak.

4. Neovisna kontrola energijskih audita i energijskih certifikata

4. Svrha ovog poslovnog procesa je provedba i upravljanje podacima Neovisne kontrole energijskih audita i izdanih energijskih certifikata. Administrator u Federalnom ministarstvu prostornog uređenja, Komisiji za neovisnu kontrolu, u skladu s posebnim propisom koji regulira ovu oblast, dostavlja dodijeljene energijske certifikate čije energijske audite treba kontrolirati. Izvješće o izvršenoj kontroli energijskih audita i energijskih certifikata za svako ovlašteno pravno / fizičko lice, Komisija za neovisnu kontrolu unosi direktno u REC komponentu Informacijskog sustava FBiH.

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

Tablica 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	
Nosilac programa obuke	x			
Neovisna kontrola				x

Tablica 1 Poslovni procesi i Poslovne uloge sudionika u REC-u

3 Funkcionalnost informacijskog sustava Komponente REC-a

3.1 Kako pristupiti sustavu?

Pristup Informacijskom sustavu 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 sustav 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 s Tablicom 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 pristupa li se kao imenovana osoba u ovlaštenom pravnom licu ili kao ovlašteno fizičko lice.

Početna stranica aplikacije sadrži opće 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 općih 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, podatci 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 sustav ili odabirom komande "**Početak**" koja se nalazi na alatnoj traci.

4.1. Nosioci programa obuke

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

Iz tabličnog prikaza je vidljiv posljednji završeni stupanj programa osposobljavanja, odnosno modula. Ukoliko se polaznik ne nalazi u tabličnom prikazu, polaznik nema završen minimalno Modul 1. Nosilac programa obuke u tabličnom prikazu polaznika vidi sve polaznike, ali ne vidi kod kojeg je nosioca pojedino fizičko lice završilo Modul 1 i Modul 2 (nosilac 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 s podacima o svakom završenom modulu (Modul 1 i 2) i podatci o obavljenom Modulu 3 – programu usavršavanja za svakog polaznika.

Nosilac programa obuke ima obvezu dostavljati izvješće 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 organizira FMPU u suradnji s Nosiocem programa obuke, a u skladu s Uredbom o uvjetima 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 kvalificiranim licima (Modul 1 ili Modul 2).

Administrator unosi podatke o stručnim kvalificiranim 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 s podacima polaznika.

Ispod općih podataka polaznika i podatka o završenim programima osposobljavanja nalazi se kartica programi usavršavanja s tablicom završenih programa usavršavanja.

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

4.3. Baza podataka zgrada

Aplikacija Informacijski sustav 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 tablice. Za otvaranje podataka o zgradi koristi se dvostruki klik miša na zgradu.

Nakon toga, otvara se forma s podacima zgrade. U formi se osim općih podataka zgrade (adresa, namjena postojeća/nova, općina, kanton) nalaze i podatci o nazivu projektanta zgrade, godine izgradnje i rekonstrukcije zgrade, klimatskoj regiji i lokaciji zgrade na karti (klikom na kartu definira 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 obvezna 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 – podatci se automatski popunjavaju nakon odabira lokacije na karti. Podatci zgrade se spremaju odabirom komande "**Dodaj**". Novododana zgrada prikaže 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 definiranu oznaku energijskog certifikata. Korisnik aplikacije ima uvid samo u energetske audite i/ili certifikate koje je izradio kao ovlašteno fizičko lice za energetske audite i/ili energetsko certificiranje ili koje je izradilo ovlašteno pravno lice za energetske audite i/ili energijsko certificiranje zgrada.

Kako unijeti novo izvješće 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 tablice 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 sustava, svrhu izdavanja, zgradu te dodatno XML datoteku za uvoz podataka iz aplikacije za proračun u okviru energijskog audita. Potrebno je popuniti sljedeće podatke:

- Složenost sustava – iz padajućeg odabira odabrati složenost sustava. Ovlaštenim osobama koje imaju ovlaštenje za energetske audite i certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom 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 s podacima energijskog audita.

U gornjem dijelu forme prikazani su osnovni podatci zgrade kao što su naziv, vrsta i adresa, a ispod osnovnih podataka nalaze se podatci energijskog audita koji su podijeljeni u kartice podataka. Ukoliko je prilikom dodavanja novog audita pridružena XML datoteka u karticama podataka, automatski su popunjeni podatci preuzeti iz XML datoteke. Podatci 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 spremati 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 podatci nisu spremljeni prilikom izlaska iz energijskog audita pojavljuje se sljedeća obavijest "**Prihvati**", potvrđuje se izlazak iz energijskog audita bez spremanja promjena 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 podatci zaključavaju. Energijski audit nalaze se u tabličnom prikazu energijskih certifikata do kojih se dolazi preko alatne trake odabirom "**Certifikati**". U tablici Energijski audit/certifikati potrebno je pronaći energijski audit i otvoriti ga pomoću tipke "**Uredi**" ili dvostrukim klikom miša na "**Energijski audit**".

Energijski audit u tablici Energijski audit / certifikati imaju status "**U pripremi**". Otvaranjem energijskog audita podatci energijskog audita se upisuju:

- Podatci o zgradi / Energijski razred
- Građevinski dijelovi
- Termotehnički sustavi
- Proračunski parametri
- Energetske potrebe
- Obnovljivi izvori.

Podatci 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 s podacima.

Podatci o zgradi / Energijski razred

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

U drugom dijelu kartice nalaze se podatci za površinu zgrade, faktor oblika, klimatski podatci te podatci energijskog razreda zgrade.

Podatci 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 toplinskoj energiji za grijanje $Q''_{H,nd}$, u skladu s relevantnim propisom.

NAPOMENA: Polje Energijski razred prema $Q''_{H,nd}$ će se popuniti tek nakon spremanja podataka odabirom "**Spremi**".

Polje "**Mjerodavna meteorološka stanica**" sadrži šifarnik 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 topline ovisno o građevinskom dijelu zgrade i koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$.

Koeficijenti prolaska topline se upisuju za svaki građevinski dio zgrade u polje Koeficijent prolaska topline.

Otvori i ostakljenje

U dijelu "**Otvori i ostakljenje**" upisuju se podatci za površinu i vrstu ostakljenja, vrstu okvira ostakljenja, zaštitu od sunca i koeficijent prolaska topline, a ovisno o orijentaciji ostakljenja (sjever, jug, istok, zapad, sjeveroistok, sjeverozapad, jugoistok, jugozapad).

Orijentacije su upisane u tablicu, 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.

Podatci se upisuju i spremaju u tablicu komandom "**Promijeni**".

Ispod tablice ostakljenja nalaze se polja:

- Izmjeren protok zraka ≤ 3 h-1zgrade bez uređaja za prisilnu ventilaciju
- Izmjeren protok zraka $\leq 1,5$ h-1zgrade s uređajem za prisilnu ventilaciju.

Termotehnički sustavi

Kartica Termotehnički sustavi sadrži podatke energijskog audita sustava grijanja, sustava hlađenja i audita sustava prisilne ventilacije i klimatizacije.

Podatci u kartici su podijeljeni u kartice:

- Podatci o termotehničkim sustavima zgrade
- Podatci o sustavu grijanja
- Podatci o sustavu hlađenja
- Podatci o zračnom sustavu prisilne ventilacije / klimatizacije.

Podatci o termotehničkim sustavima zgrade

U "**Podatci o termotehničkim sustavima**" 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 sustav hlađenja ili je ventilacija prirodna, u tom slučaju u energijskom auditu se neće prikazivati "**Podatci o sustavu hlađenja**" i "**Podatci o zračnom sustavu prisilne ventilacije / klimatizacije**".

Kada je u polju Način hlađenja zgrade odabrana opcija "**Nema**", ne prikazuju se "**Podatci o sustavu hlađenja**" i podatke nije potrebno unositi, a kada je u polju Vrsta ventilacije odabrana opcija "**Prirodna**", ne prikazuje se kartica Podatci o zračnom sustavu prisilne ventilacije / klimatizacije i podatke nije potrebno unositi.

Ovisno o popunjenim podatcima u "**Podatci o termotehničkim sustavima zgrade**", preostaje popunjavanje podataka u karticama sustava grijanja, hlađenja i prisilne ventilacije / klimatizacije.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energetskog audita do tada popunjene podatke moguće je spremirati pomoću tipke "**Spremi**".

4.6. Baza s podatcima o sustavu grijanja

Podatci o sustavu grijanja su radi preglednosti i olakšavanja unosa podataka podijeljeni na dodatne kartice s podatcima:

- Opći podatci
- Potrošnja energenata za grijanje
- Podsustav izmjene topline
- Regulacija
- Podsustav razvoda.

Predviđeno je da se prvo popunjavaju podatci u kartici Opći podatci jer se u kartici nalazi odabir vrsta uređaja za proizvodnju topline energije (peć, kotao, toplina 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 Podsustav izmjene topline, Regulacija i Posustav razvoda jer se ti podatci ne unose za peć.

Odnosno ako se npr. za vrstu uređaja označi Kotao i Dizalica topline, automatski se otvaraju dodatni odabiri podataka Kotlovi i Dizalice topline u kojima se upisuju podatci za kotlove odnosno dizalice topline.

Dizalica topline se dodaje odabirom komande "**Nova dizalica topline**" u odabiru Dizalice topline nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Dizalica topline se dodaje u tablicu, a podatke je moguće pregledati i/ili izmijeniti odabirom akcije.

Postupak dodavanja kotla je isti kao i za dizalice topline. U odabiru Kotlovi, kotao se dodaje komandom "**Novi kotao**" nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Kotao se dodaje u tablicu, a podatke kotla je moguće pregledati i/ili izmijeniti odabirom opcija dodavanja novog upisivanjem ili izborom iz padajućeg izbora.

U ostalim odabirima podataka sustava grijanja podatci se upisuju i odabiru izravno u formi s podacima iz odabira osim u odabiru Potrošnje energenata za grijanje gdje se podatci dodaju u tablicu kao i za dizalice topline i kotlove.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energetskog audita do tada popunjene podatke moguće je spremati pomoću "**Spremi**".

Odabir Podatci o sustavu hlađenja

Podatci sustava hlađenja prikazuju se kada se odabere minimalno jedan od ponuđenih načina hlađenja zgrade u komandi "**Podatci o termotehničkim sustavima zgrade**".

Podatci o sustavu hlađenja su radi preglednosti i olakšavanja unosa podataka podijeljeni na dodatne opcije odabira s podacima:

- Opći podatci
- Kompresorski sustavi.

U odabiru Opći podatci nalaze se opći podatci za sustav hlađenja, a u odabiru Rashladni uređaji su podatci za svaki sustav zasebno.

Ovisno o odabranom sustavu hlađenja (izravni, neizravni ili mješoviti), u polju Sustav hlađenja koje se nalazi u odabiru Opći podatci mijenjaju se podatci koji se mogu upisati u rashladni sustav.

Obzirom da je predviđena mogućnost dodavanja više rashladnih uređaja, odabir Rashladni uređaji sadrži tablicu u koju se dodaje više rashladnih uređaja.

Kompresorski sustav se dodaje klikom na tipku Novi rashladni uređaj nakon čega se otvara forma za unos podataka. Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Rashladni uređaj se dodaje u tablicu, 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 spremati pomoću "**Spremi**".

Odabir Podatci o zračnom sustavu prisilne ventilacije / klimatizacije

Podatci o zračnom sustavu prisilne ventilacije / klimatizacije prikazuju se kada se odabere vrsta ventilacije zgrade Prisilna sa sustavom povrata topline ili Prisilna bez sustava povrata topline u odabiru Podatci o termotehničkim sustavima zgrade.

NAPOMENA: Podatci se popunjavaju samo ako postoji sustav prisilne ventilacije sa snagom većom od 12 kW ili ako imaju projektni protok zraka veći od 2.500 m³/h

Podatci o sustavu hlađenja su radi preglednosti i olakšavanja unosa podataka podijeljeni na dodatne odabire s podacima:

- Opći podatci
- Klima komore.

U odabiru "**Opći podatci**" nalaze se opći podatci za sustav prisilne ventilacije / klimatizacije, a u odabiru "**Klima komore**" su podatci za svaku komoru zasebno.

S obzirom na to da je predviđena mogućnost dodavanja više klima komora, odabir Klima komore sadrži tablicu 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. Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Klima komora se dodaje u tablicu, 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 spremati 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.

S obzirom na to da je predviđena mogućnost dodavanja više zona, odabir Proračunski parametri sadrži tablicu 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 sljedeće podatke:

- Naziv zgrade / zone – upisati naziv zone ako postoji više zona
- Unutarnja proračunska temperatura u sezoni grijanja Θ_{int}
- Unutarnja proračunska temperatura u sezoni hlađenja Θ_{int}
- Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja t_d
- Broj dana rada sustava grijanja/hlađenja u tjednu $d_{g/h, sedm}$
- Broj sati korištenja zone
- Broj sati rada sustava prisilne ventilacije / klimatizacije $t_{v, mech}$

Podatci 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 tablicu, a podatke je moguće odabirom pregledati i/ili izmijeniti ili odabirom obrisati.

Ukoliko postoji više zona u zgradi, zona se dodaje komandom "**Novi proračunski parametar**".

Proračunski parametri zona u tablici se razlikuju prema nazivu zone.

Odabir Energijske potrebe

U odabiru podataka "**Energijske potrebe**" ispunjavaju se podatci 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 podatci za korištenje obnovljivih izvora energije na lokaciji zgrade.

Odabir "**Obnovljivi izvori**" neće biti vidljiva u podacima energijskog audita ako je odabrana složenost sustava "**Jednostavni**" odnosno kada se radi energijski audit zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom.

NAPOMENA: Za jednostavne tehničke sustave u dokumentu certifikata se automatski označava podatak "**Nema**" u polju "**Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije**".

U odabiru "**Obnovljivi izvori**" se popunjavaju sljedeći podatci:

- Vrsta i način korištenja sustava 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 sustava – upisati udio
- Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj toplinskoj 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 podatci 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 podatci 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 podatci 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 podatci, oni su sada zamijenjeni s 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 certifikata.

Kako pregledati izgled budućeg dokumenta energijskog certifikata?

U aplikaciji Registar energijskih certifikata (REC) prije izdavanja energijskog certifikata omogućen je pregled izgleda budućeg energijskog certifikata u bilo kojem trenutku odabira.

Odabirom "**Prikaži certifikat**" pokreće se 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.

Otvara se dokument pregleda certifikata koji sadrži sva ista polja i vrijednosti kao i dokument izdanog certifikata, ali s trenutno upisanim podacima energijskog audita.

Izgled dokumenta pregleda certifikata sadrži vodeni žig "Pregled" kako bi se razlikovao od finalne verzije energijskog certifikata.

NAPOMENA: U dokumentu pregleda certifikata se nikada ne popunjavaju polja Oznaka energijskog certifikata, Datum izdavanja i Rok važenja pošto se radi o podacima koji se upisuju tek prilikom finalnog ispisivanja certifikata.

Kako finalno ispisati energijski certifikat zgrade?

Energijski certifikat zgrade moguće je finalno ispisati po završetku popunjavanja podataka iz energijskog audita za postojeće zgrade ili energijskog audita s provjerom podataka iz glavnog projekta u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu za nove zgrade, u zadanu formu tablice, do kojih se dolazi preko alatne trake odabirom komande "**Certifikati**".

Postupci finalnog ispisa energijskih certifikata ovise ispisuje li se certifikat za novu ili postojeću zgradu.

Odabirom komande "**Certifikati**" otvara se tablični prikaz: izvješća za postojeće zgrade (energijskih audita – postojeće zgrade), izvješća za nove zgrade (tablični prikaz energijskog audita i provjere podataka iz glavnog projekta, projekt minimalni zahtjevi za energijskim karakteristikama zgrada i certifikati.

- Postojeća zgrada

Izvršiti odabir izvješća za postojeće zgrade i unijeti podatke iz energijskog audita – postojeće zgrade. Energijski audit u tablici imaju status "**U izradi**". Potrebno je pronaći energijski audit zgrade za koji se izdaje energijski certifikat i otvoriti odabir podatci 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 Izvješća 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 Izvješća o provedenom energijskom auditu zgrade.
- Dokument – klikom na tipku Odaberite datoteku otvara se prozor za odabir datoteke dokumenta izvješća spremljenog na računaru. Potrebno je pronaći dokument i odabrati ga dvostrukim klikom miša.
- Dokument izvješća 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 s Uredbom o provođenju energijskih audita i izdavanju energijskog certifikata ("Službene novine Federacije BiH" broj 87/18). Nakon unosa podataka u format izvješća za nove zgrade dokument izvješća za nove zgrade se sprema odabirom "**Dodaj**".

Kako za postojeću zgradu, tako i za novu zgradu, sustav smješta unesene podatke u relevantnu bazu podataka i elektronički generira certifikat za danu zgradu, dodjeljuje ID broj, datum važenja i datum isteka istog. Potom se sustavno generira poruka ovlaštenom licu koje izrađuje certifikat i administratoru u FMPU da je certifikat za danu zgradu spreman za finalni ispis.

4.8. Podatci certifikata

Prije finalnog ispisa certifikata potrebno je popuniti podatke u odabiru "**Podatci o certifikatu**". Otvoriti formu klikom na komandu "**Podatci o certifikatu**".

U formi su već popunjeni podatci izdavatelja certifikata i imenovana osoba ako energijski audit izdaje ovlašteno pravno lice. Polja Izdavatelj i RegistarSKI broj nije moguće promijeniti jer se podatci u poljima popunjavaju automatski ovisno o ovlaštenoj osobi prijavljenoj u sustav.

Kada certifikat izdaje ovlašteno pravno lice, u polju Imenovana osoba automatski se upisuje ime i prezime imenovane osobe trenutno prijavljene u sustav.

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 tablici su podatci imenovane osobe ovlaštenog pravnog lica. Novoimenovanu osobu odabire se dvostrukim klikom miša.

Za zgrade sa složenim tehničkim sustavima u odabiru "**Podatci o certifikatu**" postoje dodatna polja Osoba za građevinski dio, Osoba za strojarski dio i Osoba za elektrotehnički dio u odnosu na zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom.

Osobe se odabiru odabirom u odgovarajućem polju. Otvara se prozor za odabir osobe. U tablici su ponuđene samo osobe prikladne struke i važećeg ovlaštenja za certificiranje. Npr. u polju Osoba za strojarski dio ponuđene su samo osobe strojarske 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 RegistarSKI 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 podatci 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 tablicu 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 utječu na certifikat
- JPP – upisati broj godina za jednostavno razdoblje povrata investicije

Mjera se sprema odabirom komande "**Dodaj**". Mjera je dodana u tablicu, 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-a koja se nalaze ispod tablice mjera koje utječu na energijski razred.

Na samom dnu forme nalazi se polje Detaljne informacije (uključujući i one koje se odnose na troškovnu učinkovitost prijedloga mjera ili preporuka).

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka energijskog audita do tada popunjene podatke moguće je spremiti pomoću tipke "**Spremi**".

4.9. Izdavanje energijskog certifikata

Kada su popunjeni svi podatci 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 podatci ispravni pojavljuje se poruka "**Podatci su uspješno spremljeni**" te se zaključavaju svi podatci energijskog certifikata.

NAPOMENA: Izdavanjem certifikata zaključavaju se svi podatci 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 s 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 izvješća za postojeće i izvješća za nove zgrade.

Ako postoji greška u podacima energijski certifikat se neće moći izdati dok se ne otklone sve greške.

Greške u podacima prikazuju se kao upozorenja na vrhu forme s podacima i kao obavijesti s 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 s brojem, to označava da u toj kartici podataka nedostaje ili je neispravno unesen određeni podatak. Broj u obavijesti na kartici predstavlja broj polja s 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. Neovisna kontrola

Kontrola je postupak koji provodi Komisija za neovisnu kontrolu u svrhu ocjene ispravnosti provedenih postupaka i rezultata energijskog audita i predloženih mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti zgrada, ispravnosti izdanih energijskih certifikata zgrada i predloženih mjera za poboljšanje energijskih karakteristika zgrada.

Ministar FMPU-a rješenjem imenuje Komisiju za neovisnu kontrolu energijskih audita zgrada i energijskih certifikata zgrada.

Komisija za neovisnu kontrolu energijskih certifikata pristupa preko alatne trake komandom "**Kontrola**".

Kako se radi kontrola energijskih audita i energijskih certifikata?

Pokretanjem komande "**Kontrola**" s alatne trake otvara se forma s prikazom svih energijskih audita i svih energijskih certifikata dodijeljenih toj Komisiji za kontrolu.

U odabiru Kontrola 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 izdano je izvješće 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 tablici energijski auditi ili energijski certifikati pronaći energijski audit ili energijski certifikat za koji se započinje s 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 Kontrola sadrži tablicu s popisom svih kontrola odabranog energijskog audita ili energijskog certifikata.

Označavanjem kontrole u tablici, ispod tablice se otvara forma za unos rezultata kontrole.

U tablici kontrola postoji komanda kojom se otvara Izvješće o stanju ovlaštenja auditora / certifikatora na dan unosa energijskog audita ili izdavanja certifikata.

Odabirom komande pokreće se preuzimanje PDF dokumenta izvješća. Nakon preuzimanja potrebno je otvoriti PDF datoteku. Proces preuzimanja i otvaranja datoteke razlikuje se ovisno o Internet pregledniku u kojemu je otvorena aplikacija.

Dokument izvješća je moguće spremići na računar ili ga ispisati. Dokument izvješća 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 podatci jer se ono automatski popunjava s obrazloženjem upisanim prilikom ocjenjivanja energijskog audita ili energijskog certifikata. Unos obrazloženja opisan je u sljedećem poglavlju.

Ispod Obrazloženja nalaze se polja Zgrada, Vrsta zgrade, Složenost sustava, Sustav grijanja u zgradi i Sustav hlađenja ili klimatizacije u zgradi u koja se unosi utvrđeno stanje.

U poljima Zgrada, Vrsta zgrade i Složenost sustava odabire se jedna od ponuđenih vrijednosti.

Polja Sustav grijanja u zgradi i Sustav hlađenja ili klimatizacije u zgradi sastoje se od dva polja.

Nazivna snaga [kW] i Opis u kojem je potrebno upisati nazivnu snagu sustava i opis sustava.

NAPOMENA: U bilo kojem trenutku unosa podataka kontrole do tada popunjene podatke moguće je spremići pomoću komande "**Promijeni**".

Ispod gore navedenih polja nalazi se odabir podataka "**Rezultati**" u koji se unose rezultati kontrole, radnje za popravak i primijenjene metode kod provođenja kontrole.

Predviđeno je unošenje više rezultata i radnji te se zato ti podatci upisuju u tablice:

1. Rezultati kontrole ulaznih podataka
2. Rezultati kontrole izračunatih vrijednosti
3. Rezultati kontrole kod preporuka / prijedloga mjera
4. Radnje za popravak koje treba poduzeti ovlaštena osoba
5. Primijenjene metode, propisi i norme kod provođenja kontrole.

Tablice za unos rezultata kontrole (Tablice od 1. do 3.) sastoje se od dvije kolone. U lijeve kolone se unose rezultati i odstupanja koja ne utječu bitno na energijske karakteristike i energijski razred zgrade, a u desne kolone se unose rezultati i odstupanja zbog kojih je potrebno ponovno provesti audit ili proračun.

Kao i kod prve 3 tablice rezultata kontrole tako i u ovoj tablici u lijeve kolone se unose radnje koje ne utječu bitno na energijske karakteristike i energijski razred zgrade, a u desne kolone se unose radnje zbog kojih je potrebno ponovno provesti audit i izraditi izvješće i energijski certifikat zgrade.

U petu tablicu se unose primijenjene metode, propisi i norme kod provođenja kontrole za svaki rezultat kontrole.

Dodavanje rezultata kontrole ulaznih podataka (Tablica 1 Rezultati kontrole ulaznih podataka).

Rezultati se u tablicu dodaju odabirom komande "**Novi rezultati kontrole**" ulaznih podataka nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Forma se sastoji od polja za unos rezultata koja se upisuju u kolone tablice:

- Utvrđena su odstupanja koja ne utječu bitno na energijske karakteristike i energijski razred zgrade – upisati rezultat ako su utvrđena odstupanja koja bitno ne utječu
- Potrebno je ponovno provesti audit i izraditi izvješće – upisati rezultat, potrebno je ponovo provesti audit.

Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Rezultat kontrole se dodaje u tablicu, a podatke je moguće odabirom audita i/ili izmijeniti ili odabirom brisati.

Dodavanje rezultata kontrole – izračunatih vrijednosti

Rezultati se u tablicu dodaju odabirom komande "**Novi rezultati kontrole izračunatih vrijednosti**" nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Forma se sastoji od polja za unos rezultata koja predstavljaju kolone u tablici:

- Utvrđena su odstupanja koja ne utječu bitno na energijske karakteristike i energijski razred zgrade – upisati rezultat ako su utvrđena odstupanja koja bitno ne utječu
- Potrebno je ponovno provesti proračun – upisati rezultat ako je potrebno ponovo provesti proračun.

Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Rezultat kontrole je sada dodan u tablicu, a podatke je moguće odabirom audita i/ili izmijeniti ili odabirom brisati.

Dodavanje rezultata kontrole kod preporuka / prijedloga mjera u energijski certifikat zgrade (Tablica 3. Rezultati kontrole kod preporuka /prijedloga mjera u energijski certifikat zgrade).

Rezultati se u tablicu dodaju odabirom komande "**Novi rezultati kontrole kod preporuka / prijedloga mjera**" u energijski certifikat zgrade nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Forma se sastoji od polja za unos rezultata koja se upisuju u kolone tablice:

- Utvrđena su odstupanja koja ne utječu bitno na propisani sadržaj prijedloga mjera – upisati rezultat ako su utvrđena odstupanja koja ne utječu bitno
- Potrebno je izraditi preporuke / prijedlog mjera s procijenjenim povratnim razdobljem investicija prema propisanom sadržaju prijedloga mjera – upisati rezultat ako je potrebno ponovo provesti proračun

Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Rezultat kontrole je sada dodan u tablicu, a podatke je moguće odabirom pregledati i/ili izmijeniti ili odabirom brisati.

Dodavanje radnji za popravak koje treba poduzeti ovlaštena osoba (Tablica 4 Radnje za popravak koje treba poduzeti ovlaštena osoba).

Radnje se u tablicu dodaju klikom na tipku "**Nova radnja**" za popravak koje treba poduzeti ovlaštena osoba nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Forma se sastoji od polja za unos radnji koje se upisuju u kolone tablice:

- Potrebno je popraviti energijski audit ili energijski certifikat u dijelu koji se odnosi na (navesti koje dijelove treba popraviti: ulazne podatke, izračun, prijedlog mjera...) – upisati radnju ako su utvrđena odstupanja koja ne utječu bitno
- Potrebno je ponovno provesti audit i izraditi izvješće i energijski certifikat zgrade – upisati radnju potrebno je ponovo provesti proračun.

Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**". Radnja je sada dodana u tablicu, a podatke je moguće odabirom pregledati i/ili izmijeniti ili odabirom brisati.

Dodavanje primijenjene metode, propisi i norme kod provođenja kontrole (Tablica 5 Primijenjene metode, propisi i norme kod provođenja kontrole).

Propisi se u tablicu dodaju odabirom komande "**Nove primijenjene metode, propisi i norme kod provođenja kontrole**" nakon čega se otvara forma za unos podataka.

Podatci se spremaju pomoću komande "**Dodaj**".

Iz kontrole se izlazi klikom na određenu tipku alatne trake, npr. "**Početak**".

Kako ocijeniti energijski audit ili energijski certifikat i izraditi izvješće o provedenoj kontroli?

Kada su uneseni svi rezultati kontrole preostaje ocjenjivanje energijskog audita ili energijskog certifikata i izrada izvješća o kontroli energijskog audita ili energijskog certifikata.

Pokretanjem komande "**Kontrola**" s alatne trake otvara se forma s prikazom svih energijskih audita ili energijskih certifikata dodijeljenih danoj Komisiji za neovisnu kontrolu.

U tablici 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.

Otvara se forma sa svim podacima energijskog audita ili energijskog certifikata. Rezultati kontrole se nalaze u odabiru "**Kontrola**". Kartica Kontrole sadrži tablicu s popisom svih kontrola odabranih energijskih audita ili energijskih certifikata.

Za ocjenjivanje administrator FMPU-a, u skladu s relevantnim propisom koji regulira ovu oblast, u tablici odabire kontrolu koja će vršiti data Komisija za neovisnu kontrolu, ima status "**Nije kontrolirano**".

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 tablici kontrola energijskih audita ili energijskih certifikata ili ispod forme s 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 ocijenjen kao "**Ispravan**".

Na kraju je još potrebno spremirati 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 podatci kontrole te je kreirano izvješće o provedenoj kontroli i broj izvješća.

Do dokumenta izvješća 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 izvješće o provedenoj kontroli i broj izvješća. Sustav generira elektronsku poruku administratoru FMPU-a, ovlaštenom pravnom / fizičkom licu čiji je energijski audit ili energijski certifikat bio predmet kontrole, da je izvješće kontrole spremno za preuzimanje i ispis.

Odabirom komande pokreće se preuzimanje PDF dokumenta izvješća. Nakon preuzimanja potrebno je otvoriti PDF datoteku. Proces preuzimanja i otvaranja datoteke razlikuje se ovisno o Internet auditniku u kojemu je otvorena aplikacije.

Dokument izvješće moguće je spremati na računar ili ga ispisati. Dokument izvješće se može preuzeti neograničeni broj puta i u bilo kojem trenutku nakon izdavanja.

Kada Federalno ministarstvo prostornog uređenja odobri izvješće o provedenoj kontroli energijski audit ili energijski certifikat mijenja status kontrole u "**Ispravan**".

Ako Federalno ministarstvo prostornog uređenja odbije izvješće o provedenoj kontroli energetski certifikat mijenja se status kontrole – "**Nije kontrolirano**" te se tada ponovo otključavaju podatci kontrole jer je potrebno ispraviti upisane podatke te ponovno ocijeniti energijski audit ili energijski certifikat. Postupak se ponavlja do trenutka odobravanja Izvješća o kontroli koju je proveo Federalno ministarstvo 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 ocijenjen 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 izradilo ovlašteno lice u procesu kontrole ili da su danoj Komisiji za neovisnu kontrolu dodijeljene nove kontrole itd.

Internoj pošti se pristupa pomoću komande "**Poruke**" koja se nalazi u alatnoj traci.

Odabirom komande "**Poruke**" otvara se prozor s 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, pošiljatelj poruke, datum nastanka poruke i tekst poruke. Pročitano poruku moguće je označiti kao pročitano pomoću komande "**Pročitano**" ili obrisati pomoću komande "**Obriši**".

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 otvaranja zgrada
- Certifikati – komanda za otvaranje energijskih audita i energijskih certifikata
- Kontrole – komanda za otvaranje kontrola
- Priručnik – komanda za pomoć
- *e-Learning* – akcija za otvaranja *e-Learning* materijala
- Korisnik – komanda s 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, tablica 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 s odabirom vrijednosti – padajući meniji – odabirom polja pojavljuje se padajući meni za odabir podatka
- Polja s odabirom vrijednosti – šiframici

Potrebno je odabrati komandu, nakon čega se otvara šiframik 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 točka.
- Obvezna polja

Ukoliko u polje nije unesena vrijednost, prilikom spremanja podataka pojavit će se poruka da je polje obavezan podatak.

- Polja s provjerom vrijednosti

Ukoliko u polje nije unesena odgovarajuća vrijednost, prilikom spremanja podataka pojavit će se poruka da polje sadrži nedozvoljenu vrijednost.

Tablice – u tablicama se prikazuju podatci koje je potrebno unijeti više puta, a pripadaju istoj grupi podataka, npr. energijski certifikati.

Tipke/ikonice – 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 tablice 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 tablice i povratak na prvu stranicu u tablici. Navedeno pravilo vrijedi jednako za sve tablične prikaze.

Stranica tabličnog prikaza koja se trenutno prikazuje označena je plavom bojom. Odabirom broja stranice moguće je izravno 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 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. Podatci 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 kutu kolone u kojoj treba promijeniti poredak
2. Odabrati jednu od ponuđenih opcija sortiranja "**Sortiraj uzlazno**" i "**Sortiraj silazno**"
3. Podatci 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 tablice 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 tablica 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 filtra 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 s naziva kolone koje nije potrebno prikazati
5. Kolona koja nije odabrana, ne prikazuje se u tablici

Prilog 4:

Komponenta 5 – Tehnički sustavi grijanja i klimatizacije

1. Uvod

Komponenta 5 – Tehnički sustavi grijanja i klimatizacije (u daljem tekstu: tehnički sustavi ili TS) u objektima i procesima su sastavni dio Informacijskog sustava energetske učinkovitosti FBiH, a predstavlja internet platformu softverske aplikacije izrađenu u svrhu izdavanja i kreiranja baze podataka izvješća o redovitim auditima sustava, unosa podataka o energetske stanju sustava, prikupljanja, kreiranja baza podataka i upravljanja podacima o tehničkim sustavima, ovlaštenim osobama za provođenje redovitih audita i izdavanja izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava, kreiranja baza podataka i upravljanja podacima o nosiocima programa obuke, kreiranja baza podataka i upravljanja podacima o nezavisnoj kontroli izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava, dostave izvješća o provedenim programima obuke, izvješća o provedenim redovitim auditima tehničkih sustava i dostave izvješća o neovisnoj kontroli izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava.

Pristup registru audita tehničkih sustava (RATS) moguć je registriranim i neregistriranim korisnicima.

Podatci iz RATS-a dijelom su dostupni široj javnosti/neregistriranim korisnicima i to: pristup izvodu iz registra ovlaštenih osoba koje provode redovne preglede i izdavanje izvješća o redovnom pregledima tehničkih sustava, izvodu registra nosioca programa obuke, te pregleda izvješća o redovnom pregledima tehničkih sustava.

Softverska aplikacija RATS-a za registrirane korisnike omogućuje pregled, unos, izmjenu i brisanje podataka ovisno od uloge koju ima korisnik aplikacije i procedura vezano za određeno korištenje istog. Izdavanje izvješća pomoću aplikacije RATS je jedini način izdavanja izvješća o redovitim pregledima tehničkih sustava 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 sudjeluju:

- **Administrator** – uposlenik Federalnog ministarstva energije, rudarstva i industrije koji administrira RATS-om
- **Ovlaštena osoba za obavljanje redovitih energetskih audita sustava grijanja i sustava klimatizacije** (Auditor) – fizičko lice ili kvalificiran uposlenik pravnog lica koje je ovlastilo Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (u daljem tekstu: Ministarstvo) za provođenje redovitih audita tehničkih sustava i izdavanje izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava, u skladu s Pravilnikom o redovitim energetskim auditima sustava grijanja i klimatizacije (u daljem tekstu: Pravilnik).
- **Nosioci programa obuke** – pravne osobe koje je ovlastilo Ministarstvo koji Ministarstvu dostavljaju zvanične podatke o fizičkim i pravnim licima sa završenim programima obuke, u skladu s Pravilnikom.
- **Komisija za neovisnu kontrolu** – Komisija za neovisnu kontrolu koja provodi ocjene ispravnosti izdanih izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava i predloženih mjera za poboljšanje tehničkih sustava u skladu s Uredbom o provođenju energetskih audita i izdavanju energetskih certifikata (u daljem tekstu: Uredba).

3. Opis procesa Komponente 5 – Tehnički sustavi grijanja i klimatizacije

Komponenta 5 – Tehnički sustav grijanja i klimatizacije podržava četiri glavna procesa:

1. Proces programa obuke lica za provođenje redovitih audita tehničkih sustava grijanja i klimatizacije i izdavanja izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava
 2. Proces izdavanja ovlaštenja za provođenje redovitih audita tehničkih sustava grijanja i klimatizacije i izdavanja izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava
 3. Proces provođenja redovitih audita tehničkih sustava grijanja i klimatizacije i izdavanja izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava
 4. Proces neovisne kontrole izvješća o redovitim auditima Tehničkih sustava grijanja i klimatizacije.
1. Proces programa obuke rezultira i uspostavom baze podataka o svim pravnim licima ovlaštenim za provođenje procesa obuke za provođenje redovitih audita tehničkih sustava grijanja i klimatizacije i izdavanja izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava 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 s kriterijima iz pravilnika.
 2. Proces izdavanja ovlaštenja rezultira i uspostavom registra ovlaštenih pravnih lica za provođenje redovitih audita tehničkih sustava grijanja i klimatizacije, i za kontrolu izvješća o redovitim energijskim auditima. Administrator u Ministarstvu kreira korisničke račune za registrirane auditore.
 3. Proces provođenja redovitih audita tehničkih sustava i izdavanje izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava podrazumijeva i unos podatka o redovitom auditu u RATS i izradu izvješća o redovitom auditu unutar Komponente TS-a. Proces kreiranja izvješća je opisan u sljedećih 6 koraka:
 1. Auditor izlazi na teren i popuni Excel formular;
 2. Auditor vrši *upload* popunjenih izvješća na stranicu FMERI-a za što već ima ovlaštenje;
 3. Dijelom sustav provjerava točnost podataka. Potom administrator FMERI-a šalje e-poštu auditoru da je izvješće spremno te da može uplatiti naknadu;
 4. Auditor uplaćuje naknadu i šalje potvrdu o uplati administratoru e-poštom (svi auditori su registrirani s e-poštom koju koriste)
 5. Administrator FMERI-a šalje ID broj auditoru;
 6. Auditor unosi ID broj u sustav na osnovi kojeg dobiva izvješća na kome je naznačeno "Konačno izvješće audita TS-a odobreno ID brojem za pregledani sustav".
 Nakon izdavanja izvješća podatci se smještaju u bazu podataka RATS-a.
 4. Proces neovisne kontrole izvješća o redovitim auditima sustava grijanja i klimatizacije je prikupljanje i upravljanje podacima o provedenoj neovisnoj kontroli određenog broja redovitih audita i izdanih izvješća o redovitim auditima tehničkih sustava koje je izdala Komisija za neovisnu kontrolu. Administrator u Ministarstvu, Komisiji za neovisnu kontrolu dostavlja dodijeljena izvješća o auditima tehničkih sustava čije energetske audite treba kontrolirati i ocijeniti njihovu valjanost.

Tablica prikazuje sudjelovanje 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			
Neovisna kontrola				x

Tablica 1. Procesi i uloge sudionika u TS-u

4. Funkcije informacijskog sustava Komponente 5 – TS

Pristup Informacijskom sustavu Komponente 5 – TS omogućen je preko Internet preglednika instaliranog na računaru (npr. *Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge* itd.).

Registrirani korisnici pristupaju sustavu uz prethodno ishodno ovlaštenje Federalnog ministarstva energije koje podrazumijeva kreiranje korisničkog naziva i šifre, čime se omogućava pristup procesima u skladu s tablicom 1. Unosom korisničkog imena i šifre, ovlašteni korisnik pristupa aplikaciji.

Javni dio sustava, koji je pristupačan za sve internet korisnike, se odnosi na izvode ili podatke iz audita koje objavljuje ili povlači administrator sustava 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 "Neovisna 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 neovisnoj kontroli, odnosno grupi korisnika s ulogom "Neovisna kontrola". Shodno procesu kreiranja izvješća administrator generira i dostavlja jedinstveni ID broj i obavješćuje 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. Također, ima uvid u rezultate neovisne 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 generiran ID broj od administratora, korisniku se omogućava da unese ID broj za odgovarajući audit i time potvrdi transakciju. ID broj Administrator dostavlja korisniku e-poštom.

Uloga: Nosilac programa obuke

U aplikaciji će se voditi evidencija nosilaca programa osposobljavanja i polaznika programa osposobljavanja. Programi osposobljavanja su jedan od uvjeta za obavljanje redovitih audita tehničkih sustava.

"Nosilac programa obuke" koji je predstavnik pravnog lica za provođenje obuka s izdanim 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.

Definirat će 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 točno definirano tijekom programiranja modula TS.

Uloga: Neovisna kontrola

"Neovisna kontrola" ima pregled audita, koje je dodijelio Administrator, koje može preuzeti s ciljem obavljanja kontrole. Nakon preuzimanja i pregleda audita, predstavnik Komisije za neovisnu kontrolu može odabrati opciju "ispravan" ili "neispravan" te unijeti komentar za predmetni audit s ciljem pojašnjenja razloga koji su utjecali na odabir opcije u skladu s usuglašenim preporukama svih članova komisije. Ukoliko je odabrana opcija "neispravan", Administratoru i korisniku (uloga "Inženjer") koji je dostavio dato izvješće, se u panelu "neispravni audit" pojavljuje oznaka neispravni audit, nakon čega je korisnik dužan dostaviti novi audit s ispravnim podacima.

Administrator može po potrebi iskoristiti unesene podatke za kreiranje korisničkih naloga "Neovisna kontrola" ukoliko fizička lica vrše neovisnu kontrolu.

5. Forma audita u.x/sx formatu (formulari)

Definira se sustav dostavljanja energijskih audita u.x/sx formatu (Excel) koji će svaka od ovlaštenih osoba s ulogom "Inženjer" morati popuniti i pohraniti kroz autorizirani pristup na stranici Komponente TS pri Ministarstvu, a koji sadrži sve podatke sustava grijanja, sustava hlađenja i pregleda sustava prisilne¹ ventilacije i klimatizacije koji su subjekt audita. Naputke audita za sustave grijanja i sustave hlađenja i pregleda sustava prisilne ventilacije i klimatizacije u.x/sx formatu se mogu preuzeti prilikom pristupa sustavu s ulogom "Inženjer".

6. Registri i baze podataka

Modul tehnički sustavi kreira sljedeće registre i baze podataka tijekom dostavljanja podataka tijekom poslovnih procesa:

- a. Registar izvješća o redovitom energijskom auditu sustava grijanja
 - Forma registra je HTML tablica koja sadrži linkove za preuzimanje popunjenih.x/sx formulara za sustave grijanja (auditi) koje je dostavio korisnik s ulogom "Inženjer", i izdvojene opće podatke iz audita o zgradi i sustavu za svako dostavljeno izvješće, s funkcijom pretraživanja. Proces pohranjivanja.x/sx formulara će biti definiran uputama koje će korisnici dobiti tijekom programa obuke.
- b. Registar izvješća o redovitom energijskom auditu sustava klimatizacije
 - Forma registra je HTML tablica koja sadrži linkove za preuzimanje popunjenih.x/sx formulara za sustave klimatizacije (auditi) koje je dostavio korisnik s ulogom "Inženjer", i izdvojene opće podatke iz audita o zgradi i sustavu za svako dostavljeno izvješće, s funkcijom pretraživanja. Proces pohranjivanja.x/sx formulara će biti definiran uputama koje će korisnici dobiti tijekom programa obuke.
- c. Registar pravnih i fizičkih lica ovlaštenih za obavljanje energijskih audita sustava grijanja i klimatizacije
 - Forma registra je HTML tablica koja sadrži podatke o ovlaštenim pravnim i fizičkim licima za obavljanje energijskih audita sustava grijanja i klimatizacije.
- d. Registar pravnih lica ovlaštenih za provođenje programa obuke
 - Forma registra je HTML tablica s podacima o ovlaštenim pravnim licima za provođenje programa obuke koje je kreirao i objavio Administrator.
- e. Baza podataka iz izvješća o redovitim energijskim auditima sustava grijanja
 - Funkcija ove baze je omogućavanje integracije s ostalim komponentama ISEnU-a FBiH. Prilikom pohranjivanja.x/sx formulara od korisnika s ulogom "Inženjer", sustav unosi sve relevantne podatke iz formulara u centralnu bazu podataka za sustave grijanja. Izlazna točka baze je predstavljena u JSON formatu koji olakšava integraciju podataka s ostalim komponentama ISEnU-a FBiH.
- f. Baza podataka iz izvješća o redovitim energijskim auditima sustava klimatizacije
 - Funkcija ove baze je omogućavanje integracije s ostalim komponentama ISEnU-a FBiH. Prilikom pohranjivanja.x/sx formulara od korisnika s ulogom "Inženjer", sustav unosi sve relevantne podatke iz formulara u centralnu bazu podataka za sustave klimatizacije. Izlazna točka baze je predstavljena u JSON formatu koji olakšava integraciju podataka s ostalim komponentama ISEnU-a FBiH.
- g. Registar neovisne kontrole
 - Registru ima pristup samo Administrator i korisnici s ulogom "Neovisna kontrola". Forma registra je HTML tablica s linkom neispravnih izvješća, ocjenom i komentarima "Neovisne kontrole".

7. Podatci o sustavu grijanja, sustavu hlađenja i pregleda prisilne² ventilacije i klimatizacije

- Auditi u.x/sx formatu, za sustave grijanja, kao i za sustave hlađenja i pregleda sustava prisilne ventilacije sadrže sve podatke koje je auditor dužan dostaviti putem web-aplikacije. Proces dostavljanja audita u.x/sx formatu podrazumijeva sljedeće korake:
- Pristup sustavu (web-aplikaciji) s ulogom "Inženjer"

¹

² Dio koji se odnosi na pregled sustava prisilne ventilacije je sadržan u formularu za preglede sustava hlađenja.

- Odabir panela za pohranjivanje audita za grijanje ili klimatizaciju ovisno o vrsti audita koji se dostavlja
- Odabir adekvatne klasifikacije za sustav – podatak iz audita
- Pohranjivanje audita uz automatsku obavijest sustava o uspješnosti dostavljenog audita.

Pojedini podaci iz dostavljenog audita se automatski izdvajaju i memoriraju u bazi podataka radi lakšeg pretraživanja, dok se tehnički relevantni podaci pretvaraju 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 sustavu.

Detalji vezani za vrstu i obim podataka koji će se dobivati iz baze podataka će se definirati tijekom programiranja modula.

8. Neovisna kontrola izvješća o provedenim redovitim auditima sustava grijanja i klimatizacije

Neovisna kontrola je postupak koji provodi Komisija za neovisnu kontrolu s ciljem ocjene ispravnosti provedenih postupaka, rezultata redovitih audita i predloženih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti tehničkih sustava grijanja i sustava klimatizacije.

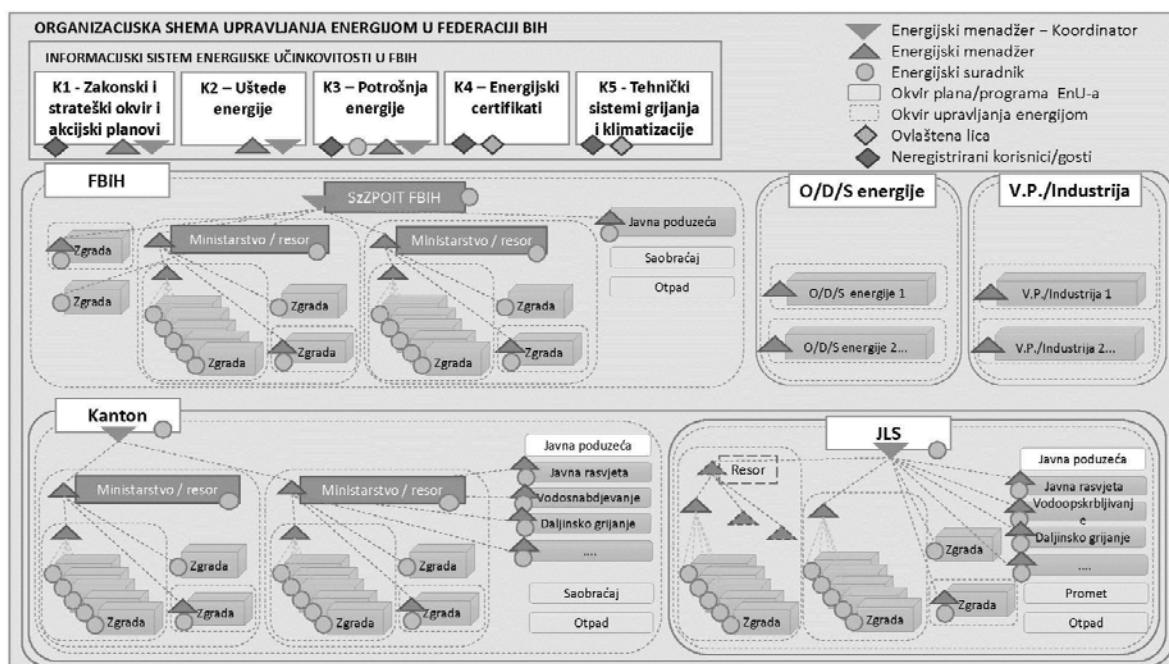
Proces neovisne kontrole u web-aplikaciji TS je omogućen nakon kreiranja korisničkog naloga za predstavnika Komisije neovisne kontrole, s ulogom "Neovisna kontrola", od administratora.

Neovisna kontrola u web-aplikaciji se odvija prema sljedećim koracima:

- Administrator dostavlja, delegira audite za neovisnu kontrolu predstavniku Komisije i obavješćuje ga o tome putem e-pošte
- Predstavnik Komisije za neovisnu kontrolu pristupa web-aplikaciji TS s 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 usuglasiti o ishodu pregleda audita (ispravan/neispravan)
- Predstavnik Komisije unosi u web-aplikaciju podatke o ishodu neovisne kontrole u skladu s dobivenim komentarima ostalih članova Komisije.

Prilikom provođenja kontrole izvješća o provedenim energetske auditima i/ili izdanim energetske certifikatima, a prilikom provjere proračunske ispravnosti, do uspostave softverskog alata na nivou Federacije BiH, Komisija za neovisnu kontrolu koristi Metodologiju, odnosno metodologiju s algoritmom koja će biti propisana Pravilnikom o redovitim energetske auditima sustava za grijanje i sustava za klimatizaciju.

Prilog 5 – Organizacijska shema 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 Europska komisija
 ESD Direktiva 2006/32/EC o energetske učinkovitosti i energetske uslugama
 EU Europska unija
 TD odozgo-prema-dole (eng. *top-down*)
 TNP tečni naftni plin

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 tisuća (103)
M milijun (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 učinkovitosti u sektorima krajnje potrošnje energije. Zasniva se na preporukama Europske komisije (EK) danim 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 (engl. *top-down* – TD) pokazatelja energijske učinkovitosti.

Ukupne uštede energije za pojedini sektor, podsektor ili specifičnu namjenu računaju se kao razlike vrijednosti odgovarajućeg pokazatelja u referentnoj godini i godini izvješćivanja pomnoženoj s vrijednošću pokazatelja aktivnosti ili drugog utjecajnog parametra na potrošnju energije u godini izvješćivanja.

Ovakav način proračuna, odnosno ocjena ušteda energije primjenom TD metoda, u potpunosti je u skladu sa zahtjevima Direktive 2006/32/EC o energijskoj učinkovitosti i energijskim uslugama (ESD).

Postoje tri vrste TD pokazatelja energijske učinkovitosti:

- Preferirani (P) pokazatelji – preporučuje se, ukoliko postoje dostupni podatci bilo iz nacionalnih statistika, bilo iz rezultata modeliranja, korištenje ovih pokazatelja za izvješćivanje 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
- promet
- industrija.

Pokazatelji energijske učinkovitosti 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 učinkovitosti za sektor DOMAČINSTVA

Pokazatelji energijske učinkovitosti 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 zbrajanjem ostvarenih ušteda po pojedinim namjenama. Pri tome se u obzir *ne uzimaju negativne uštede* koje se događaju u slučaju kada je pokazatelj u godini izvješćivanja 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 korigirane s obzirom na klimatske uvjete i ukupne površine stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici toe/m^2 .

Za računanje pokazatelja P1 potrebni su sljedeći podatci:

- broj stalno nastanjenih stanova
- prosječna površina stana (m^2)
- potrošnja energije za grijanje korigirana prema klimatskim uvjetima (toe).

Za računanje potrošnje energije za grijanje prostora korigirane prema klimatskim uvjetima potrebni su sljedeći podatci:

- stvarna potrošnja energije za zagrijavanje prostora (toe)
- stvarni broj stupanj-dana grijanja
- prosječni broj stupanj-dana grijanja.

Postoje različiti statistički podatci o broju stanova. Uobičajeno su iz nacionalnih statističkih izvješća dostupni podatci o ukupnom broju stanova i ukupnom broju stalno nastanjenih stanova¹. Za analizu učinkovitosti potrošnje energije, relevantan je potonji podatak.

Prosječna površina stana (m²) uobičajeno je dostupna iz popisa stanovništva i nacionalnih statistika.

Pokazatelj P1 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{SH}}{F} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{heating}}$$

a uštede energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref}^{SH}}{F_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{SH}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * F_t$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{SH}, E_t^{SH}$ = potrošnja energije za grijanje 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)

$MDD_{25}^{heating}$ = srednja vrijednost stupanj-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = stvarna vrijednost stupanj-dana grijanja u referentnoj godini i u godini t

Potrošnja energije za grijanje odnosi se na cijeli sektor domaćinstava². Uobičajeno nije uključena u statistike niti je takav podatak dostupan iz statistika Eurostata. Procjenjuje se od specijaliziranih organizacija (energijskih agencija ili instituta) na osnovi istraživanja i modeliranja.

Stvarni broj stupanj-dana grijanja je pokazatelj težine zimskih uvjeta i time potreba za grijanjem. Računa se kao zbroj razlike između referentne unutarnje temperature (uobičajeno 18 °C) i prosječne dnevne temperature za svaki dan u sezoni grijanja (npr. od listopada do travnja)³. Broj stupanj-dana grijanja u EU zemljama kreće se 700 – 800 za Kipar i Maltu 4.000 – 5.000 u nordijskim i baltičkim zemljama; prosjek za EU-27 iznosi oko 2.800 stupanj-dana. Mjerenja dnevnih vanjskih temperatura dolaze iz raznih meteoroloških stanica diljem zemlje; ti se podatci računaju kao prosjek kako bi se dobila nacionalna vrijednost stupanj-dana grijanja⁴. Eurostat izračunava ove vrijednosti za sve EU zemlje, ali je na njihovim internetskim stranicama dostupan podatak jedino o aritmetičkoj prosječnoj vrijednosti.

Srednja vrijednost stupanj-dana grijanja predstavlja broj stupanj-dana grijanja za normalnu zimu, a zasniva se na dugogodišnjem prosjeku stvarnih stupanj-dana grijanja. Eurostat koristi 25-godišnji prosjek (1980. – 2004.), a u nekim državama se koristi 30-godišnji prosjek⁵.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava utjecaj regulative iz područja zgradarstva, ulaganja u obnovu postojećeg fonda stambenih zgrada i poboljšane učinkovitosti novih sustava grijanja. Ona također uključuje i utjecaj 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 udobnosti⁶.

2.2. Potrošnja energije za hlađenje po jedinici površine s klimatskom korekcijom (P2)

Pokazatelj P2 je odnos potrošnje energije za hlađenje prostora korigirane s obzirom na klimatske uvjete i ukupne površine stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici toe/m².

Za računanje pokazatelja P2 potrebni su sljedeći podatci:

- broj stalno nastanjenih stanova
- prosječna površina stana (m²)
- potrošnja energije za hlađenje korigirana prema klimatskim uvjetima (toe).

Za računanje potrošnje energije za hlađenje prostora korigirane prema klimatskim uvjetima potrebni su sljedeći podatci:

- stvarna potrošnja energije za hlađenje prostora (toe),
- stvarni broj stupanj-dana hlađenja,
- prosječni broj stupanj-dana hlađenja.

Pokazatelj P2 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{Hsc}}{F} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_{cooling}}$$

a ušteda energije:

¹ Razlika između ova dva podatka jest broj vikendica/apartmana i praznih stanova.

² 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 prebivalištima postane značajan, treba ga odvojiti iz ukupne potrošnje energije domaćinstava.

³ Ukoliko je prosječna dnevna temperatura zimskog dana 5°C, broj stepen-dana grijanja tog dana je 13 (18-5).

⁴ Ovaj nacionalni prosjek može se izračunati kao aritmetička sredina ili kao ponderirani prosjek po populaciji. Trebao bi se koristiti drugi pristup jer bolje predstavlja potrebe za grijanjem u zemlji.

⁵ Neke su zemlje skratile referentno razdoblje i prosjek računaju od 1990. godine kako bi u obzir uzete činjenicu da su od tada zime toplije. Neke, pak, zemlje dodatno mijenjaju i razdoblje proračuna (pokretno razdoblje), što znači da broj stepen-dana nije fiksna.

⁶ U južnim evropskim zemljama povećava se udio centralnog grijanja (bilo uslijed priključivanja na sustave daljinskog grijanja, bilo zbog gasifikacije), čime se uvjeti 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.

$$\left[\left(\frac{E_{ref}^{Hsc}}{F_{ref.}} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_{ref.}^{cooling}} \right) - \left(\frac{E_t^{Hsc}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_t^{cooling}} \right) \right] * F_t$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{HSH}, E_t^{HSH}$ = 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)

$MDD_{25}^{cooling}$ = srednja vrijednost stupanj-dana hlađenja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{cooling}, ADD_t^{cooling}$ = stvarna vrijednost stupanj-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 osnovi 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 specijalizirane organizacije (nacionalne energetske agencije ili instituti).

Stvarna vrijednost stupanj-dana hlađenja pokazatelj je ljetnih temperatura i time potreba za hlađenjem prostora. Računa se kao zbroj razlike između prosječne dnevne temperature za svaki dan u sezoni hlađenja (npr. od svibnja do rujna) i referentne unutarnje temperature (uobičajeno 20 °C). Trenutno ne postoji jedinstvena metoda za računanje stupanj-dana hlađenja u EU-u niti Eurostat prikazuje ovaj podatak u svojim statistikama. Srednja vrijednost stupanj-dana hlađenja predstavlja broj stupanj-dana hlađenja za normalno ljeto, a zasniva se na dugogodišnjem prosjeku stvarnih stupanj-dana hlađenja (npr. u razdoblju od 25 godina).

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava utjecaj regulative u području zgradarstva, poboljšane učinkovitosti novih uređaja za hlađenje prostora, ali također uključuje utjecaj povećane penetracije uređaja za hlađenje u domaćinstvima (postotak stanova ili površine koja se hladi), koji mogu neutralizirati/prikriti prave tehničke uštede¹.

2.3. Potrošnja energije za grijanje vode po stanovniku (P3)

Pokazatelj P3 je odnos potrošnje energije za pripremu PTV-a u domaćinstvima i ukupnog broja stanovnika. Izražava se u jedinici toe/stanovnik.

Za računanje pokazatelja P3 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja energije za pripremu PTV-a (ktoe),
- ukupan broj stanovnika (u 1.000).

Potrošnja energije za pripremu PTV-a u domaćinstvu nije uobičajen podatak u energetskim statistikama i uobičajeno se dobiva na osnovi detaljnijih procjena. Potrošnja energije za pripremu PTV-a uključuje potrošnju naftnih derivata, prirodnog plina, uglja i lignita, električne energije, topline iz daljinskih sustava grijanja, biomase i sunčeve energije. Kako ESD potrošnju sunčeve energije za pripremu PTV-a 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-a 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 (engl. *stock*) pojedinog kućanskog aparata. Izražava se u jedinici kWh/god.

Za računanje pokazatelja P4 potrebni su sljedeći podatci:

- jedinična potrošnja postojećeg fonda kućanskog aparata³ (kWh/god),
- broj kućanskih aparata u tisućama.

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 energetskih statistika, ali može se dobiti na osnovi 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).

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 učinkovitosti navodi »proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije (OIE), pri čemu se količina kupljene energije smanjuje (npr. solarni sustavi, sustavi pripreme PTV-a, grijanja i hlađenja potpomognuti sunčevom energijom)« (Prilog III Direktive).

³ Razmatra se šest grupa kućanskih aparata koji predstavljaju najveće potrošače energije u domaćinstvu: hladnjaci, zamrzivači, perilice rublja, perilice za pranje posuda, TV, sušilice za rublje.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava poboljšanje energijske učinkovitosti, ali uštede energije koje se ovim pokazateljem izračunaju ipak mogu biti neutralizirane/prikrivene zbog utjecaja 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 uređaj)

$Stock_t^x$ = 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 podatci:

- potrošnja električne energije za rasvjetu (ktoe → kWh1)
- broj stalno nastanjenih stanova.

Potrošnja električne energije za rasvjetu u domaćinstvu nije uobičajen podatak u energetskim 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.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava utjecaj difuzije učinkovitijih 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 neutralizirati/prikriti uštede energije, što može dovesti do podcjenjivanja ostvarenih ušteda ili nemogućnosti mjerenja bilo kakvih ušteda energije².

Pokazatelj P5 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E_{ref}^{H_{Li}}}{D_{ref}}$$

a uštede energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{H_{Li}}}{D_{ref}} - \frac{E_t^{H_{Li}}}{D_t} \right) * D_t$$

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) korigirane s obzirom na klimatske uvjete u domaćinstvima i ukupnog broja stalno nastanjenih stanova. Izražava se u jedinici toe/stan.

Za računanje pokazatelja M1 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja energije (osim električne i sunčeve) korigirana s obzirom na klimatske uvjete (ktoe)
- broj stalno nastanjenih stanova u tisućama.

Za računanje potrošnje energije (osim električne i sunčeve) potrebni su sljedeći podatci:

- ukupna krajnja potrošnja energije u domaćinstvima (ktoe)
- potrošnja električne energije u domaćinstvima (ktoe)
- potrošnja sunčeve energije u domaćinstvima (ktoe).

Objašnjenje postupka korigiranja s obzirom na klimatske uvjete dato je uz pokazatelj P1. Iz ove je potrošnje potrebno izuzeti sunčevu energiju jer ESD uporabu sunčeve energije za zagrijavanje prostora ili PTV smatra izvorom ušteda energije³.

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 stupanj-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = stvarna vrijednost stupanj-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.

¹ 1 toe = 11.630 kWh

² Jedan od načina kojim bi se bolje pokazale stvarne uštede energije bio bi da se potrošnja električne energije za rasvjetu podijeli brojem rasvjetnih mjesta.

³ Ovakav se pristup razlikuje od pristupa Eurostata, koji u ukupnu potrošnju energije u domaćinstvima ubraja i potrošnju sunčeve energije.

Za računanje pokazatelja M2 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja električne energije u domaćinstvima (ktoe→kWh),
- broj stalno nastanjenih stanova u tisućama.

Potrošnja električne energije uobičajeno raste zbog difuzije sve većeg broja uređaja, bez obzira što su ti uređaji sve učinkovitiji. 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:

$$\frac{E^{HEL}}{D}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref}^{HEL}}{D_{ref}} - \frac{E_t^{HEL}}{D_t} \right) * D_t$$

pri čemu su:

E_{ref}^{HEL}, E_t^{HEL} = 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 zbroj ušteda energije izračunatih korištenjem pokazatelja P1 do P5
- b) kao zbroj ušteda energije izračunatih korištenjem pokazatelja M1 i M2
- c) kao zbroj ušteda energije izračunatih korištenjem pokazatelja M1 i pokazatelja P4 i P5 (pri čemu treba osigurati da nema dvostrukog obračunavanja ušteda).

Prvi pristup (a) je najtočniji jer daje rezultate koji su najbliži tehničkim uštedama energije. Pristupi (b) i (c) će podcijeniti uštede, jer uključuju utjecaje koji nisu vezani uz energijsku učinkovitost, posebno utjecaj rastućeg broja uređaja koji se koriste u domaćinstvima.

Rezultati se prikazuju u PJ.

3. Pokazatelji energijske učinkovitosti za sektor USLUGA

Pokazatelji energijske učinkovitosti 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 učinkovitosti i uštede energije po namjenama, ali podatci potrebni za takav proračun obično nisu dostupni.

Ukupne uštede energije u sektoru računaju se zbrajanjem ostvarenih ušteda po pojedinim podsektorima. Pri tome se u obzir *ne uzimaju negativne uštede* koje se događaju u slučaju kada je pokazatelj u godini izvješćivanja 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 (prijevoz i skladištenje), J (informacije i komunikacije), K (financije i osiguranje), L (nekretnine), (stručne, naučne i tehničke aktivnosti), i N (administracija i ostale usluge)
- hoteli i restorani (odjeljak I)
- javna uprava i obrana (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) korigirane s obzirom na klimatske uvjete u pojedinom podsektoru i pokazatelja aktivnosti u tom podsektoru. Izražava se u jedinici toe/pokazatelj aktivnosti.

Za računanje pokazatelja P6 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja energije (osim električne) u podsektoru korigirana s obzirom na klimatske uvjete (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 topline iz daljinskih sustava grijanja. Sunčeva se energija treba izuzeti iz proračuna jer se njezina uporaba prema ESD-u smatra izvorom ušteda energije. Dok je ovaj podatak lako dostupan na nivou čitavog sektora usluga iz nacionalnih energetskih statistika, 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 tijekom vremena mogu biti posljedica stvarnih ušteda energije, povezanih s obnovom zgrada, promjenom kotlova i instalacijom solarnih sustava, ali i prelaska s korištenja goriva na korištenje električne energije za podmirenje potreba za toplinskom energijom.

Pokazatelj P6 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{S^X_{NON-EL}}}{IA^{S^X}} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

a uštede energije:

$$\left[\left(\frac{E^{S^X_{NON-EL}}}{IA_{ref.}^{S^X}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{S^X_{NON-EL}}}{IA_t^{S^X}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * IA_t^{S^X}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{S^X_{NON-EL}}, E_t^{S^X_{NON-EL}}$ = potrošnja energije (osim električne) u podsektoru x u referentnoj godini i godini t

$IA_{ref.}^{S^X}, IA_t^{S^X}$ = pokazatelj aktivnosti u podsektoru x u referentnoj godini i godini t

$MDD_{25}^{heating}$ = srednja vrijednost stupanj-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = stvarna vrijednost stupanj-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 podatci:

- potrošnja električne energije u podsektoru (ktoe → kWh),
- pokazatelj aktivnosti u podsektoru (kako je objašnjeno za pokazatelj P6).

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena može biti posljedica stvarnih ušteda energije, povezanih s ugradnjom učinkovitijih rashladnih uređaja ili rasvjete. No jedinična potrošnja može se i povećati zbog prelaska s korištenja goriva na korištenje električne energije za podmirenje potreba za toplinskom energijom kao i zbog veće difuzije novih uređaja (pogotovo ICT).

Pokazatelj P7 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E_{EL}^{S^X}}{IA^{S^X}}$$

a uštede energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{S_{EL}^X}}{IA_{ref.}^{S^X}} - \frac{E_t^{S_{EL}^X}}{IA_t^{S^X}} \right) * IA_t^{S^X}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{S_{EL}^X}, E_t^{S_{EL}^X}$ = potrošnja električne energije u podsektoru X u referentnoj godini i godini t

$IA_{ref.}^{S^X}, IA_t^{S^X}$ = 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) korigirane s obzirom na klimatske uvjete 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 podatci:

- potrošnja energije (osim električne) u sektoru korigirana s obzirom na klimatske uvjete (za objašnjenje postupka korekcije pogledati objašnjenje dato uz pokazatelj P1) (ktoe)
- Broj ekvivalentnih zaposlenika u sektoru usluga (podatak dostupan iz Eurostata ili nacionalnih statistika) u tisućama ili korisna površina zgrada (m²) u sektoru usluga.

Pokazatelj M3 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{S_{NON-EL}}}{em^{Sfte}} = \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

a ušteda energije:

$$\left[\left(\frac{E_{ref.}^{S_{NON-EL}}}{em_{ref.}^{Sfte}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{ref.}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{S_{NON-EL}}}{em_t^{Sfte}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * em_t^{Sfte}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{S_{NON-EL}}, E_t^{S_{NON-EL}}$ = potrošnja energije (osim električne) u sektoru usluga u referentnoj godini i godini t

$em_{ref.}^{Sfte}, em_t^{Sfte}$ = 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)

$MDD_{25}^{heating}$ = srednja vrijednost stupanj-dana grijanja u proteklih 25 godina

$ADD_{ref.}^{heating}, ADD_t^{heating}$ = stvarna vrijednost stupanj-dana grijanja u referentnoj godini i godini t

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.

3.4. Потрошња 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 Eurostata ili nacionalnih statistika) u tisućama ili korisna površina zgrada (m²) u sektoru usluga.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena može biti posljedica stvarnih ušteda energije, povezanih s ugradnjom učinkovitijih rashladnih uređaja ili rasvjete. No jedinična potrošnja može se i povećati zbog prelaska s korištenja goriva na korištenje električne energije za podmirenje potreba za toplinskom energijom kao i veće difuzije novih uređaja (pogotovo ICT).

Pokazatelj M4 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{SEL}}{em^{Sfte}}$$

a ušteda energije:

$$\left(\frac{E_{ref.}^{SEL}}{em_{ref.}^{Sfte}} - \frac{E_t^{SEL}}{em_t^{Sfte}} \right) * em_t^{Sfte}$$

pri čemu su:

$E_{ref.}^{SEL}, E_t^{SEL}$ = potrošnja električne energije u sektoru usluga u referentnoj godini i godini t

$em_{ref.}^{Sfte}, em_t^{Sfte}$ = 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)

3.5. Računanje ukupnih ušteda za sektor usluga

Ukupne uštede energije u cjelokupnom sektoru usluga računaju se zbrajanjem ušteda električne energije i ostalih oblika energije. Zbrajanje 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 učinkovitosti za sektor PROMETA

Pokazatelji energijske učinkovitosti za sektor prometa pokrivaju potrošnju energije u putničkom i teretnom cestovnom, željezničkom i prometu unutarnjim vodnim putevima.

Pokazatelji energijske učinkovitosti za sektor prometa 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 prometu.

Ukupne uštede energije u sektoru računaju se zbrajanjem ostvarenih ušteda po pojedinim tipovima vozila i po pojedinim oblicima prijevoza. Pri tome se u obzir ne uzimaju negativne uštede koje se događaju u slučaju kada je pokazatelj u godini izvješćivanja 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 osobnih automobila po putničkom km (GJ/pkm)
- A1 za P8: Specifična potrošnja energije osobnih 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 prijevozu putnika po putničkom km (GJ/pkm)
- P11: Potrošnja energije u željezničkom prometu robe po bruto tonskom km (GJ/tkbr)
- P12: Udio javnog prometa u putničkom prometu (%)
- P13: Udio željezničkog i riječnog prometa 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 unutarnjim plovnim putevima po tonskom km (GJ/tkm).

Uštede energije za cestovni promet mogu se računati na dva načina, prema dostupnosti podataka:

- kao zbroj 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 promet mogu se računati na dva načina, prema dostupnosti podataka:

- kao zbroj ušteda energije izračunatih korištenjem preferiranih pokazatelja P10 za putnički i P11 za teretni željeznički promet
- kao razlika vrijednosti minimalnog pokazatelja M6.

Uštede energije za promet unutarnjim vodnim putevima mogu se izračunati korištenjem minimalnog pokazatelja M7.

Uštede energije koje su rezultat promjene načina prijevoza (tzv. *modal shift*) jednake su zbroju ušteda izračunatih pokazateljima P12 i P13.

Korištenje preferiranih pokazatelja energetske učinkovitosti daje točnije rezultate koji su bliži stvarnim tehničkim uštedama energije. Minimalni pokazatelji vjerojatno podcjenjuju uštede jer uključuju i utjecaj parametara koji nisu vezani za energetska učinkovitost.

4.1. Potrošnja energije osobnih automobila po putničkom km (P8)

Pokazatelj P8 je odnos ukupne godišnje potrošnje goriva osobnih automobila i njihovog prometa izraženog u putničkim km. Izražava se u jedinici goe/pkm.

Za računanje pokazatelja P8 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja energije osobnih automobila (ktoe)
- automobilski putnički promet (Gpkm).

Potrošnja energije osobnih automobila nije standardni podatak iz energetskih statistika. Taj se podatak određuje na osnovi službenih statistika o prodaji motornih goriva (benzin, dizel, TNP, 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 opće 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 osobnih automobila koriste se sljedeći ulazni podatci:

- potrošnja TNP-a u automobilima (ktoe)
- potrošnja benzina u automobilima (ktoe)
- potrošnja dizela u automobilima (ktoe).

Ukupan promet osobnim automobilima (Gpkm) podatak je koji je dostupan iz općih statistika kao i iz Eurostata. Uobičajeno se zasniva na podatcima o prijednim km po vozilu i prosječnom broju osoba po vozilu.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom 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 osobnih automobila (motorna goriva) u referentnoj godini i godini t

T_{ref}^{CA}, T_t^{CA} = ukupan promet osobnih automobila (putnički km) u referentnoj godini i godini t

4.2. Specifična potrošnja energije osobnih automobila (A1 za P8)

Pokazatelj A1 predstavlja specifičnu potrošnju automobila. Izražava se u l/100 km.

Za računanje pokazatelja A1 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja energije osobnih 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, TNP).

Broj automobila odgovara broju automobila koji su registrirani u državi na razmatrani datum i koji imaju dozvolu za prometovanje javnim putevima¹.

Prosječna udaljenost godišnje pređena osobnim automobilom podatak je koji se uobičajeno dobiva iz istraživanja/anketiranja u domaćinstvima ili u prometnom sektoru. Treba se zasnivati na godišnjim podatcima, a ne na ekstrapolacijama jer može značajno varirati iz godine u godinu u ovisnosti od privredne situacije i cijena goriva.

Faktor konverzije iz litre u toe za benzin i dizel u obzir uzima prosječnu gustoću goriva (0.75 za motorni benzin i 0.85 za dizel²) i njihovu toplinsku moć (1.051 toe/t za motorni benzin i 1.017 toe/t za dizel³). Prema tome, koeficijenti su: 0.788 koe/l za motorni benzin i 0.88 koe/l za dizel⁴. Ovi se koeficijenti moraju korigirati tako da odražavaju i stvarnu uporabu biogoriva u prometu⁵.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava kako tehnološke napretke, tako i promjene ponašanja vozača. Razlika između ušteda izračunatih pokazateljem P8 i A1 predstavlja učinak promjena u okupiranosti vozila i promjene u strukturi goriva (zbog činjenice da benzin i dizel imaju različite energetske vrijednosti po litri)⁶.

Pokazatelj A1 je specifična potrošnja energije osobnih automobila E^{CAspec} , a uštede energije računaju se matematičkom formulom:

$$\left(\left[E_{ref}^{CAspec} - E_t^{CAspec} \right] * \frac{D_{t}^{av.km.CA}}{100} * S_t^{CA} * K_t \right)$$

¹ Službeni podatci često se odnose na sva registrirana vozila (npr. uključujući vozila koja više nisu u upotrebi) jer kumuliraju sve nove registracije bez izbacivanja onih vozila koja jesu registrirana 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 harmonizirane između Eurostata 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 energetske bilance) 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 korekcijski faktor kojim će se u obzir uzeti prosječna gustoća i energetska vrijednost mješavine benzin/biogorivo. Ukoliko nisu uključena u ukupnu potrošnju goriva, tada se jednadžba 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 energetska sadržaj jedne litre goriva, što vodi do nižih ušteda izračunatih pomoću pokazatelja u goe/pkm u usporedbi s uštedama izračunatih pomoću pokazatelja u l/100 km.

pri čemu je:

$$E_t = \frac{(E_t^{CA^{gasoline}} * F_{gasoline}^{conversion}) + (E_t^{CA^{diesel}} * F_{diesel}^{conversion})}{E_t^{CA}}$$

Faktori konverzije su:

$$F_{gasoline}^{conversion} = 0.80$$

$$F_{diesel}^{conversion} = 0.88$$

pri čemu su:

$$E_{ref}^{CAspec}, E_t^{CAspec} = \text{specifična potrošnja goriva u automobilima u l/100 km u referentnoj godini i u godini t}$$

$$D_{km.CA}^{av} = \text{prosječna godišnja udaljenost u km po automobilu u godini t}$$

$$S_t^{CA} = \text{ukupan broj automobila u godini t}$$

$$K_t = \text{prosječni ponderisani koeficijent za benzin i dizel u godini t}$$

$$E_t^{CA^{gasoline}} = \text{potrošnja benzina u automobilima u l/100 km u godini t}^1$$

$$E_t^{CA^{diesel}} = \text{potrošnja dizela u automobilima u l/100 km u godini t}$$

Postoje dvije metode računanja pokazatelja A1 (E^{CA}). Prva metoda podrazumijeva uporabu sljedećih ulaznih podataka:

- broj automobila (benzinski, dizel i TNP)
- prosječna godišnja kilometraža po automobilu (km/auto god.)
- potrošnja energije automobila (u litrama l) (ECA).

Pri tome je:

$$E^{CAspec} = E^{CA} / (S^{CA} \cdot D_{km.CA}^{av} * 100).$$

Za konverziju podataka o potrošnji energije iskazanih u toe u litre koriste se sljedeće donje toplinske moći i faktori konverzije: 46,89 MJ/kg i 0,53 kg/l za TNP, 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 uporabu podataka o specifičnoj potrošnji benzinskih, dizelskih i TNP automobila u l/100 km i broja automobila (benzinskih, dizel i TNP) u tisućama:

$$E^{CAspec} = \frac{(E^{CA^{gasoline}} \cdot S^{CA^{gasoline}} + E^{CA^{diesel}} \cdot S^{CA^{diesel}} + E^{CA^{UNP}} \cdot S^{CA^{UNP}})}{S^{CA}}$$

Ukoliko su ulazni podatci 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 podatci:

- potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila (ktoe)
- cestovni promet roba u tonskim km (Gtkm).

Potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila zasniva se na podatcima 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 prometa 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 tijekom vremena odražava učinak sveukupnog napretka u učinkovitosti cestovnog prometa roba: ovo može biti posljedica tehničkog napretka (npr. smanjenje specifične potrošnje vozila u l/100 km), poboljšano upravljanja flotom vozila koje rezultira povećanom opterećenošću vozila, i konačno prijelaza 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 uporaba dizela vezana uz strane kamione (tranzit), a da to nije uzeto u obzir u nacionalnim energetske statistikama vezanim uz potrošnju energiju u prometu.

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:

$$E_{ref}^{TLV}, E_t^{TLV} = \text{potrošnja energije kamiona i dostavnih vozila u referentnoj godini i godini t}$$

$$T_{ref}^{TLV}, T_t^{TLV} = \text{ukupan promet kamiona i dostavnih vozila u tonskim km u referentnoj godini i godini t}$$

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 podatci:

- potrošnja motornih goriva u kamionima i dostavnim vozilima (ktoe)
- broj kamiona i dostavnih vozila (u tisućama).

Varijacija ovog pokazatelja tijekom 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

¹ Pogledati gornju napomenu vezanu za biogoriva.

vozila. Korištenjem A2 prijelaz 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 prijevozu putnika po putničkom km (P10)

Pokazatelj P10 je odnos potrošnje energije putničkih vlakova i putničkog željezničkog prometa mjenenog u putničkim km. Izražava se u jedinici goe/pkm.

Za računanje pokazatelja P10 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja energije putničkih vlakova (ktoe)
- putnički željeznički promet (Gpkm).

Službene energetske statistike uobičajeno prikazuju ukupnu potrošnju energije u željezničkom prometu, bez diferencijacije na putnički i teretni željeznički promet. Ukoliko ne postoje podatci 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 transportira, uključujući težinu lokomotiva i vagona. Pri tome se koristi koeficijent koji izražava prosječnu bruto težinu po putniku i po toni roba¹.

Podatak o ukupnoj potrošnji energije željezničkog prometa dostupan iz energetskih statistika i Eurostata te se, prema tome, alocira na putnički promet i promet roba prema udjelu ovih prometa u ukupnim bruto tonskim km².

Podatak o željezničkom putničkom prometu u putničkim km standardni je podatak iz statistika kao i iz Eurostata.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava kako tehničke uštede energije tako i utjecaj povećanja prosječnog faktora opterećenja vlakova. Razvoj super-brzih vlakova može neutralizirati/prikriti ove uštede, jer velike brzine povećavaju specifičnu potrošnju vlakova. S druge strane, ovakvi vlakovi privlače i dio putnika iz zračnog prometa, a time uzrokuju uštede u ovom segmentu prometa 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 vlakova i željezničkog prometa roba mjenenog u tonskim km. Izražava se u jedinici goe/tkm.

Za računanje pokazatelja P11 potrebni su sljedeći podatci:

- 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 statistika kao i iz Eurostata.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava kako tehničke uštede, tako i povećanje prosječnog faktora opterećenja vlakova.

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.

¹ Mogu se koristiti sljedeće vrijednosti: 1.7 tkbr po putničkom km i 2.5 tkbr po tonskom km

² Potrošnja električne energije u sustavima podzemnih željeznica (metro) i u tramvajima može biti uključena u ukupnu potrošnju energije željezničkog prometa. Stoga proračun bruto tonskih km treba biti konzistentan s obuhvatom potrošnje energije koji se navodi u statistikama. Idealno bi bilo da postoje podatci koji odvajaju potrošnju energije tramvajima i metroa od potrošnje vlakova.

4.7. Udio javnog prometa u putničkom prometu (P12)

Jedinična potrošnja energija u javnom putničkom prometu izražava se u goe/pkm i računa kao odnos potrošnje energije u svim oblicima javnog putničkog prometa i prometa izraženog u putničkim km. Udio javnog prometa u putničkom prometu izražava se u postotcima, a predstavlja odnos putničkog javnog prometa i ukupnog putničkog prometa.

Potrošnja energije u javnom putničkom prometu nije podatak dostupan iz energetske bilance izrađene prema pravilima Eurostata. Ovaj se podatak računa na osnovi 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 podatci:

- ukupan putnički promet (Mpkm)
- putnički javni promet (Mpkm)
- jedinična potrošnja automobila (toe/pkm) – pokazatelj P8
- jedinična potrošnja energije javnog prometa (toe/pkm).

Ukupan putnički promet uključuje sljedeće oblike prijevoza: automobile, motocikle, autobuse, metro, tramvaje i vlakove, sve mjereno u putničkim km. Putnički javni promet uključuje: autobuse, metro, tramvaje i vlakove, sve mjereno u putničkim km. Prema tome, putnički javni promet predstavlja ukupan putnički promet umanjen za promet osobnim 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 vlakova (često sadržano pod željeznicom) i prometa unutarnjim plovnim putevima.

Dodatni podatci koji su potrebni za računanje jedinične potrošnje javnog prometa, a nisu objašnjeni kod proračuna prethodnih pokazatelja (P8 i P10) su:

- putnički promet autobusima (Mpkm)
- potrošnja dizela u autobusima (ktoe)
- potrošnja dizela u prometu unutarnjim plovnim putevima (ktoe).

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava promjenu udjela javnog prometa u ukupnom putničkom prometu. Smanjivanje udjela javnog prijevoza rezultira nultim uštedama zbog promjene načina prijevoza.

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 prometa 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 unutarnjim 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 unutarnjim plovnim 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 energetskih statistika i Eurostata.

Za računanje pokazatelja P13 potrebni su sljedeći podatci:

- ukupan promet roba (Mtkm)
- željeznički promet roba (Mtkm)
- promet roba unutarnjim plovnim putevima (Mtkm)
- jedinična potrošnja energije cestovnog prometa roba (goe/tkm) – pokazatelj P9
- jedinična potrošnja energije željezničkog i prometa roba unutarnjim plovnim putevima (goe/tkm).

Ukupan promet roba uključuje sljedeće oblike prijevoza: kamione i dostavna vozila, vlakove i unutarnje plovne puteve, sve mjereno u tonskim km. Promet roba željeznicom i unutarnjim plovnim 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 tijekom 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 prijevoz.

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:

$RW_t, RW_{ref.}, t$ = udio željezničkog prometa roba i prometa roba unutarnjim plovnim putevima u referentnoj godini i godini t u ukupnom prometu roba

T_{RW}^{Fr} = željeznički i promet roba unutarnjim plovnim putevima

T_t^{Fr} = ukupni promet roba (cestovnim, željezničkim i unutarnjim plovnim putevima) u godini t

UE_{RWt}^{Fr} = jedinična potrošnja energije cestovnog prometa roba (kamioni i dostavna vozila) u godini t

UE_{RWt}^{Fr} = јединична потрошња енергије željezničkog i riječnog prometa roba u godini t

4.9. Потрошња енергије cestovnih vozila po ekvivalentnom vozilu (M5)

Pokazatelj M5 zamjenjuje pokazatelje P8 i P9, ukoliko oni ne mogu biti израчунати zbog nedostatka podataka o potrošnji енергије u cestovnom prometu po tipu vozila.

Pokazatelj M5 povezuje ukupnu potrošnju енергије u cestovnom prometu s fiktivnim brojem svih cestovnih vozila изражених u broju ekvivalentnih automobila. Izražava se u јединици toe/ekv.auto.

Za računanje pokazatelja M5 potrebni su sljedeći podatci:

- ukupna potrošnja енергије cestovnog prometa (ktoe)
- broj cestovnih vozila po tipu (autobusi, motocikli, kamioni, dostavna vozila i automobili) u тисућима
- koeficijent koji odražava razliku u prosječnoj godišnjoj potrošnji енергије između svakog pojedinog tipa vozila i automobila (jer se sve svodi na ekvivalentni automobil).

Ukupna potrošnja енергије cestovnog prometa podatak je dostupan iz energetske statistike odnosno Eurostata. Ukoliko postoje podatci ili procjene udjela stranih vozila u ukupnom cestovnom prometu, ovaj se podatak i povezana potrošnja енергије mogu izuzeti iz ukupne potrošnje енергије cestovnog prometa koja je dostupna iz energetske bilance.

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 uzelo njihove međusobne разлике u potrošnji енергије (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 одредити iz истраživanja (ili procjena) o приједеној udaljenosti i specifičnoј potrošnji (l/100 km) za одабране године.

Moguće je koristiti sljedeće vrijednosti:

- 1 kamion i dostavno vozilo = 4 ekvivalentna automobila
- 1 autobus = 15 ekvivalentnih automobila
- 1 motocikl = 0.15 ekvivalentna automobila.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava različite vrste ušteda: tehničke (povećana енергијска učinkovitost vozila), uštede vezane uz промјену понашања (zajedničko korištenje automobila, tzv. *car pooling*) i smanjenje udaljenosti пређене возилима.

Pokazatelj M5 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^{RV}}{S^{RVCAeq}}$$

a ušteda енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^{RV}}{S_{ref}^{RVCAeq}} - \frac{E_t^{RV}}{S_t^{RVCAeq}} \right) * S_t^{RVCAeq}$$

pri čemu su:

E_{ref}^{RV}, E_t^{RV} = potrošnja енергије 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. Потрошња енергије u željezničkom prometu po bruto tonskom km (M6)

Pokazatelj M6 računa se kao odnos potrošnje енергије u željezničkom prometu i u ukupnom prometu roba израženom u bruto tonskim km¹. Izražava se u јединици goe/brtkm.

Za računanje pokazatelja M6 potrebni su sljedeći podatci:

- potrošnja енергије u željezničkom prometu (ktoe)
- ukupni željeznički promet (Gbrtkm).

Podatak o potrošnji енергије u željezničkom prometu dostupan je iz nacionalne energetske bilance. Podatci o željezničkom putničkom prometu u putničkim km i željezničkom prometu roba u tonskim km uobičajeno su одступни iz statistike i Eurostata, a iz njih se израчунава ukupan željeznički promet. Ukupan željeznički promet израчунава se konverzijom putničkog prometa i prometa roba u istu mjernu јединицу – bruto tonski km (brtkm) – koja odražava ukupnu težinu tereta koji se mora превозити укључујући težinu lokomotive i vagona. U ovu se svrhu koristi koeficijent koji изражава ukupnu (bruto) prosječnu težinu po putniku i po toni robe² i te se vrijednosti standardno koriste u svim zemljama.

Varijacija ovog pokazatelja tijekom vremena odražava ukupne uštede koje su rezultat poboljšane učinkovitosti vlakova i povećanog faktora njihova opterećenja.

Pokazatelj M6 računa se matematičkom formulom:

$$\frac{E^R}{T^R}$$

a ušteda енергије:

$$\left(\frac{E_{ref}^R}{T_{ref}^R} - \frac{E_t^R}{T_t^R} \right) * T_t^R$$

pri čemu su:

E_{ref}^R, E_t^R = potrošnja енергије željezničkog prometa u referentnoj godini i u godini t

¹ Bruto tonski km je uobičajena mjerna јединица za ukupni promet roba i putnika u tonskim km, укључујући i težinu lokomotive i vagona. Koristi se za agregiranje podataka o putničkom prometu i prometu roba. Potrošnja енергије se uobičajeno аlocira između putničkog prometa i prometa roba prema njihovom udjelu u ukupnom prometu израženom u tkbr.

² Koriste se sljedeće vrijednosti: 1.7 tkbr po putničkom km za putnike i 2.5 tkbr po tonskom km za robe.

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 unutarnjim plovnim putevima po tonskom km (M7)

Pokazatelj M7 računa se kao odnos potrošnje energije prometa unutarnjim 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 unutarnjim plovnim putevima (ktoe)
- promet roba unutarnjim plovnim putevima (Mtkm).

Podatak o potrošnji energije ove vrste prometa dostupan je iz energetske bilance, odnosno Eurostata. Podatak o prometu roba u tonskim km je također dostupan iz statistika i Eurostata.

Ukoliko je putnički promet unutarnjim 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 tijekom vremena odražava poboljšanu energijsku učinkovitost 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.

4.12. Računanje ukupnih ušteda energije za promet

Ukupne uštede energije postignute u sektoru prometa računaju se kao zbroj ušteda ostvarenih po pojedinom tipu prometa i ušteda zbog promjene načina prometa (D).

Uštede energije po tipu prometa su zbroj ušteda ostvarenih u:

- cestovnom prometu
- željezničkom prometu
- riječnom prometu (unutarnji plovni putevi).

Ukupne uštede energije, prema tome, jednake su zbroju A+B+C+D.

Uštede energije za cestovni promet (A) mogu se računati na dva načina u ovisnosti o raspoloživosti podataka:

- kao zbroj 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 promet (B) mogu se računati na dva načina u ovisnosti o raspoloživosti podataka:

- kao zbroj ušteda energije za putnički željeznički promet i željeznički promet roba izračunatih korištenjem pokazatelja P10 i P11
- kao ušteda energije izračunata korištenjem pokazatelja M6.

Uštede energije za promet unutarnjim plovnim putevima (C) računa se korištenjem pokazatelja M7.

Prvi je pristup (A) + (C) najtočniji jer daje rezultate najbliže tehničkim uštedama energije. Pristup (B) + (D) će podcijeniti uštede, jer će uključivati i učinke koji nisu vezani uz energijsku učinkovitost¹.

Uštede energije koje su rezultat promjene načina prijevoza jednake su zbroju ušteda izračunatih korištenjem pokazatelja P12 i P13.

Rezultati se prikazuju u PJ.

5. Pokazatelji energijske učinkovitosti za sektor INDUSTRIJE

Pokazatelji energijske učinkovitosti za industriju zasnivaju se na potrošnji energije u svim industrijskim granama koje su u obuhvatu ESD-a. 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 shema trgovanja pravima na emisiju stakleničkih plinova, potrebno je iz proračuna pokazatelja izuzeti ovu potrošnju. Izuzimanje se radi pomoću korekcijskog 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 zbrajanjem 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 izvješćivanja 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 klasifikaciji¹.

¹ Moguće 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)

Ukoliko vrijednosti ulaznih parametara po industrijskim granama nisu dostupni, pokazatelje je moguće računati na nivou cijelog sektora. No takav proračun nije u potpunosti točan i treba ga izbjegavati jer ukupna potrošnja energije u industriji prema metodologiji EK-a 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 plinom i vodom). Također, vrijednosti indeksa proizvodnje uključuju samo kategorije C, D i E (bez kategorije F). Zbog te činjenice, jedini točan način proračuna pokazatelja energijske učinkovitosti 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 plin 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 UNECE², 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 podatci:

- krajnja potrošnja energije industrijske grane (toe)
- indeks proizvodnje industrijske grane (vrijednost indeksa/100)
- udio u potrošnji energije industrijske grane koji je u obuhvatu ESD-a.

Podatak o krajnjoj potrošnji energije po industrijskim granama dostupan je iz Eurostata za 13 grana koje odgovaraju NACE klasifikaciji:

- 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),
- kemijska 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 prijevoz (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 granama³; 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-a odgovara dijelu industrijske potrošnje koji nije pokriven (odnosno neće biti pokriven) shemom trgovanja emisijama. Ukoliko ne postoje precizniji godišnji podatci, ovaj udio se uzima iz nacrtu Prvog akcijskog plana i drži se konstantnim za razdoblje 2010. – 2018. Ukoliko su godišnji podatci 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 utjecaj promjena u proizvodnom miksu (posebno je ovo izraženo u kemijskoj industriji u kojoj se događa prelazak proizvodnje s teških kemikalija na lakše, poput kozmetičkih ili farmaceutskih proizvoda).

Suproizvodnja toplinske i električne energije (kogeneracija) jedna je od glavnih mjera poboljšanja energijske učinkovitosti u industriji.

Zbog načina na koji međunarodne organizacije prate statistike o krajnjoj potrošnji energije, povećana uporaba kogeneracije rezultirat će uštedama goriva na nivou pojedine industrijske grane; rezultirajuće uštede su stoga već uključene u uštede izračunate na osnovi 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:

$$\left(\frac{E_{ref}^{IX}}{IPI_{ref}^{IX}} - \frac{E_t^{IX}}{IPI_t^{IX}} \right) * IPI_t^{IX} * K_{ref}^{IX}$$

¹ Od 2008. ova dva standarda klasifikacije djelatnosti su velikim dijelom ujednačena te NACE Rev. 2 numeracija i podjela odgovara ISIC-a 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>

² <http://w3.unece.org/pdxweb/database/STAT/20-ME/2-MENA/?lang=1>

³ Indeksi proizvodnje računaju se vrlo precizno (4 – 5 znamenaka) na osnovi 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 NAgasE klasifikaciji), detaljni indeksi se agregiraju kao ponderirani prosjek na osnovu udjela svake podgrane u dodanoj vrijednosti cijele grane u referentnoj godini.

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-a 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 shemu trgovanja pravima na emisije stakleničkih plinova (objašnjenje je dato uz pokazatelj P14).

Za računanje pokazatelja M8 potrebni su sljedeći podatci:

- 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-a (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 utjecaj netehničkih faktora koji nisu vezani uz mjere energijske učinkovitosti (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:

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-a u referentnoj godini

VA_{ref}^{Ix}, VA_t^{Ix} = 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 zbrajanjem 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 zbroj 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 prodanih materijala/opreme

Uvod

Metodologija za "Metodologija za mjerenje i verifikaciju ušteda energije metodom istraživanja tržišta prodanih materijala/opreme" jedna je od metoda za utvrđivanje ostvarenih ušteda primjenom mjera energijske učinkovitosti. Bazira na slanju upitnika vodećim tvrtkama koje prodaju EnU opremu prema vrstama opreme za određena godišnja razdoblja. Na osnovi prikupljenih podataka koriste se formule iz Metodologije "odozdo prema gore", a prema "Preporukama za metode mjerenja i verifikacije u okviru Direktive 2006/32/EC on Energy end-use efficiency and energy services – Europska komisija, Generalni direktorij za energiju" za verifikaciju ušteda na osnovi podataka prikupljenih analizom¹. Metodom se pokrivaju/kontaktiraju svi vodeći proizvođači i distributeri EnU opreme i materijala u BiH/FBiH/RS-u/BD-u slanjem upitnika prema vrsti materijala/opreme i podacima i mjerama potrebnim za verifikaciju Metodom "odozdo prema gore". Mjere su pojedinačno opisane u poglavljima 1 – 8 ovog Priloga.

Metodologija daje prikaz potrebnih podataka za proračun ušteda finalne energije primjenom mjera poboljšanja energijske učinkovitosti, obvezne ulazne podatke, algoritam proračuna te izlazne podatke. Za veliki broj parametara su navedene referentne vrijednosti za proračun za slučaj da nisu dostupni podatci iz statističkih analiza ili istraživanja. Metodologija proračuna finalne energije je prikazana za 8 mjera povećanja energijske učinkovitosti:

1. Zamjena prozora u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora
2. Postavljanje toplinske izolacije u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora
3. Ugradnja toplinskih pumpi u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora
4. Postavljanje solarnih sustava za pripremu potrošne tople vode u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora
5. Nabava novog ili zamjena kotla u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

¹ Jedno istraživanje su proveli grupa inženjera u razdoblju od ožujka 2016. do rujna 2016. godine i stručnjaka iz Udruženja termo-inženjera Bosne i Hercegovine. Svi prikupljeni podatci su obrađeni kroz MVP platformu za verifikaciju ušteda za razdoblje 2011. – 2015. godine.

6. Nabava novih ili zamjena malih kućanskih aparata energijski učinkovitim uredajima u postojećim zgradama stambenog sektora
7. Ugradnja novih ili zamjena postojećih split-sustava 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.

Tijekom istraživanja se dostavljaju pripremljeni obrasci definiranim tvrtkama u BiH.

U sljedećim poglavljima opisane su mjere za koje se prikupljaju podatci i formulari koji se šalju distributerima opreme i materijala.

1 Zamjena prozora u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

1.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene prozora prikupljaju se podatci 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 ušteta 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 podatci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u koju se vrši ugradnja prozora. Podatci koji se prikupljaju za potrebe proračuna ušteta energije provedbom 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.

Također, podatak o prodanoj površini prozora je potrebno prikupiti 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 podatci za proračun ušteta su, na nivou jedne regije, razvrstani u 6 kategorija.

Proračun ušteta 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 Tablici 1.2.1. Koeficijent prolaza topline prozora nakon provedbe mjere energijske učinkovitosti razvrstan je u tri kategorije. Stupanj-dan grijanja se usvaja prema klimatskoj zoni, odnosno regiji za koju se vrši proračun ušteta energije, a korekcijski faktor $a=1$. U Tablici 1.2.1. su navedene vrijednosti koje se mogu koristiti za proračun prema tome u kojoj regiji su prikupljeni podatci o prodaji, te preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tablica 1.2.1 Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost		
$U_{prije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza topline prozora prije provedbe mjere energijske učinkovitosti	2,5		
$U_{poslije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza topline prozora nakon provedbe mjere energijske učinkovitosti	$U < 1,5 \frac{W}{m^2K}$	$1,5 \frac{W}{m^2K} < U < 2 \frac{W}{m^2K}$	$U > 2,0 \frac{W}{m^2K}$
		1,4	1,8	2,3
HDD ($^{\circ}dan$)	Stupanj-dan grijanja u ovisnosti od klimatske zone / regije kojoj zgrada pripada	FBiH 3000	RS 2700	Distrikt Brčko 2700
a (-)	Korekcijski faktor za stupanj-dana grijanja	1		
b (-)	Sezonska učinkovitost sustava grijanja zgrade	0,595		
c (-)	Koeficijent prekida grijanja zgrade	Domaćinstva 0,5	Javni sektor 0,62	

1.3 Rezultati proračuna

Na osnovi prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštete energije za primjenu mjere zamjene prozora (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteta energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta kao zbroj ušteta izračunatih za pojedine kategorije (regije, stambene i javne zgrade te različite vrijednosti koeficijenta prolaza topline).

2 Postavljanje toplinske izolacije u postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

2.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštete energije primjenom mjere postavljanja toplinske izolacije prikupljaju se podatci 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 ušteta primjenom ove mjere je ukupna površina toplinske izolacije A_i (m^2). Pretpostavka je da je površina toplinske izolacije evidentirana kao prodana jednaka ugrađenoj površini toplinske izolacije u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema kojem se prikupljaju podatci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u koju se vrši ugradnja toplinske izolacije. Podatci koji se prikupljaju za potrebe proračuna ušteta energije odnose se samo na prodaju toplinske 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 toplinske izolacije potrebno je prikupiti odvojeno za dvije kategorije zgrada kojima je toplinska izolacija namijenjena (stambeni i javni sektor). Podatci se prikupljaju za različite vrste toplinske izolacije te različite debljine izolacije. Ukoliko

nije moguće prikupiti podatke za sve vrste toplinske izolacije koja je prodana, preporuka je da se prodaja evidentira prema tri kategorije: ekspanzirani polistiren (EPS), mineralna i staklena vuna. Vrijednosti debljine toplinske 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 podatci za proračun ušteta mogu biti razvrstani u veliki broj kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteta se radi korištenjem Excel alata baziran na formulama iz MVP-a.

2.2 Referentne vrijednosti

Ukoliko iz odgovarajuće statističke analize ili istraživanja nisu poznate srednje vrijednosti koeficijenta prolaza topline građevnog dijela prije i poslije sanacije, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tablici 2.2.1. Koeficijent prolaza topline zida nakon provedbe mjere energijske učinkovitosti je razvrstan u tri kategorije prema vrsti toplinske izolacije. U Tablici 2.2.1. su navedene preporučene vrijednosti koeficijenta prolaza topline zida nakon provedbe mjere za različite debljine ekspanziranog polistirena, a za mineralnu i staklenu vunu kao jedna, srednja vrijednost. Stupanj-dan grijanja se usvaja prema klimatskoj zoni odnosno regiji za koju se vrši proračun ušteta energije, a korektivni faktor $a=1$. U Tablici 1.2.1. su navedene vrijednosti koje se mogu koristiti za proračun prema tome u kojoj regiji su prikupljeni podatci o prodaji te preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tablica 2.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost				
$U_{prije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza topline građevnog dijela prije provedbe mjere energijske učinkovitosti	Ekspanzirani polistiren/zid			Mineralna vuna / zid	Mineralna vuna / krov
		1,4			1,65	2
$U_{poslije} \left(\frac{W}{m^2K} \right)$	Koeficijent prolaza topline građevnog dijela nakon provedbe mjere energijske učinkovitosti	Ekspanzirani polistiren / zid				
		$d < 5$ cm	$5 \text{ cm} < d < 10$ cm	$d < 10$ cm	Mineralna vuna/zid	Mineralna vuna/krov
		0,51	0,41	0,31	0,35	0,35
HDD ($^{\circ}dan$)	Stupanj-dan grijanja u ovisnosti od klimatske zone / regije kojoj zgrada pripada	FBiH	RS	Distrikt Brčko		
		3000	2700	2700		
a (-)	Korektivni faktor za stupanj-dana grijanja	1				
b (-)	Sezonska učinkovitost sustava grijanja zgrade	0,595				
c (-)	Koeficijent prekida grijanja zgrade	Domaćinstva		Javni sektor		
		0,5		0,62		

2.3 Rezultati proračuna

Na osnovi prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštete energije za primjenu mjere postavljanja toplinske izolacije (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta kao zbroj ušteta izračunatih za pojedine kategorije (stambene i javne zgrade te različite materijale i debljine topline izolacije, sve navedeno za tri razmatrane regije).

3 Ugradnja toplinskih pumpi u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

3.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštete energije primjenom mjere ugradnje toplinske pumpe prikupljaju se podatci o prodanoj količini i karakteristikama toplinskih pumpi iz evidencije o prodaji prodavača opreme za grijanje. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje toplinskih pumpi za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatci za proračun ušteta primjenom ove mjere su broj i snaga toplinskih pumpi N_p (kW). Pretpostavka je da je evidentirani prodati broj ovih uređaja jednak ugrađenom broju uređaja u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema kojem se prikupljaju podatci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u koju se vrši ugradnja toplinske pumpe. Podatci se prikupljaju za potrebe proračuna ušteta 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 toplinskih 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 toplinske pumpe (zrak-voda, voda-voda i tlo-voda). Dakle, ulazni podatci za proračun ušteta mogu se razvrstati u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteta 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 toplinske energije za grijanje i specifične godišnje toplinske potrebne energije za pripremu potrošne tople vode, za potrebe proračuna ušteta energije mogu se koristiti približne vrijednosti navedene u Tablici 3.2.1. Kod novih zgrada se ušteda energije mogu odrediti usporedbom učinkovitosti sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode s toplotnom pumpom (stanje poslije mjere povećanja energijske učinkovitosti) i prosječnim sustavom grijanja na tržištu (stanje prije mjere povećanja energijske učinkovitosti). U Tablici 3.2.1 su navedene preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tablica 3.2.1 Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost	
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za grijanje zgrade	Domaćinstva	Javni sektor
		180	190
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za pripremu potrošne tople vode	Domaćinstva	Javni sektor
		12,5	3,5

Oznaka	Opis	Vrijednost		
$\Delta E_{\text{drugo}} \left(\frac{kWh}{m^2 \text{ god}} \right)$	Energija koja se osigurava iz drugih izvora u zgradi	Ukoliko iznos nije poznat uvrštava se $\Delta E_{\text{drugo}} = 0$		
$\eta_{\text{prije}} (-)$	Sezonska učinkovitost sustava grijanja prije provedbe mjere energetske učinkovitosti	Nova zgrada 0,739	Postojeća zgrada 0,595	
$SPF (-)$	Sezonski faktor učinkovitosti ugrađene toplinske pumpe	Zrak-voda 3,0	Voda-voda 3,5	Tlo-voda 3,8
$N_{\text{grijanja}} (h/\text{god})$	Trajanje grijanog razdoblja	3000		
$f (-)$	Faktor temperature korekcije	0,411		

3.3 Rezultati proračuna

Na osnovi prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere postavljanja toplinske pumpe (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta, kao zbroj ušteda izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, stambene i javne zgrade te različite vrste toplinskih pumpi i za tri regije).

4 Postavljanje solarnih sustava za pripremu potrošne tople vode u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

4.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene postavljanja solarnih sustava za pripremu potrošne tople vode, prikupljaju se podatci 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 prodanih solarnih kolektora $A_{\text{sol}}(m^2)$. Pretpostavka je da je površina solarnih kolektora evidentirana kroz podatke o prodaji, jednaka ugrađenoj površini solarnih kolektora u razmatranoj godini.

Podatci o prodaji trebaju sadržavati podatke o klimatskoj zoni u kojoj je izvršena prodaja (ukoliko nisu dostupni podatci o mjestu ugradnje). Područje BiH je podijeljeno na dvije klimatske zone: klimatska zona I (sjeverna i središnja Bosna i Hercegovina) i klimatska zona II (južna Bosna i Hercegovina).

Također, 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 s vakuumskim cijevima. Dakle, ulazni podatci 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 m^2 solarnog kolektora te sezonska učinkovitost postojećeg tipičnog sustava pripreme potrošne tople vode, za proračun se mogu preporučene vrijednosti potrebe za proračun, navedene u Tablici 4.2.1.

Tablica 4.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost			
		Klimatska zona I		Klimatska zona II	
$USAVE \left(\frac{kWh}{m^2 \text{ god}} \right)$	Prosječna godišnja ušteda energije po m^2 solarnog kolektora, odnosno prosječna godišnja vrijednosti generirane toplinske energije po m^2 solarnog kolektora	Pločasti kolektori	Kolektori s vakuumskim cijevima	Pločasti kolektori	Kolektori vakuumskim cijevima
		550	660	700	840
$\eta_{\text{prije}} (-)$	Sezonska učinkovitost postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode u godini u kojoj je ugrađen solarni sustav	0,8			

4.3 Rezultati proračuna

Na osnovi prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere postavljanja solarnih sustava za pripremu potrošne tople vode (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine kao zbroj ušteda izračunatih za pojedine kategorije (klimatske zone, stambene i javne zgrade te dvije vrste solarnih kolektora).

5 Nabava novog ili zamjena postojećeg kotla u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

5.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene kotla prikupljaju se podatci o prodanoj 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 kojem se prikupljaju podatci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u kojoj se vrši zamjena kotla. Podatci koji se prikupljaju za potrebe proračuna uštede 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 plinski kotao, standardni uljni kotao, kotao na čvrsto gorivo, niskotemperaturni plinski kotao, niskotemperaturni uljni kotao, kondenzacijski plinski kotao, kondenzacijski uljni kotao).

Dakle, ulazni podatci za proračun ušteta mogu biti razvrstani u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima. Proračun ušteta 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 toplinske energije za grijanje i specifične godišnje toplinske potrebne energije za pripremu potrošne tople vode, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tablici 5.2.1. Kod novih zgrada se uštete energije mogu odrediti poredbom učinkovitosti sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode s novim kotlom (stanje poslije mjere povećanja energijske učinkovitosti) i prosječnim sustavom grijanja na tržištu (stanje prije mjere povećanja energijske učinkovitosti). U Tablici 5.2.1 su navedene preporučene vrijednosti za ostale parametre potrebne za proračun.

Tablica 5.2.1 Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost	
$SHD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za grijanje zgrade	Domaćinstva	Javni sektor
		180	190
$SWD \left(\frac{kWh}{m^2 \cdot god} \right)$	Specifična godišnja toplinska potrebna energija za pripremu potrošne tople vode	Domaćinstva	Javni sektor
		12,5	3,5
$\eta_{prije} (-)$	Sezonska učinkovitost sustava grijanja prije provedbe mjere energijske učinkovitosti	Nova zgrada	Postojeća zgrada
		0,739	0,595
$\eta_{poslije} (-)$	Sezonska učinkovitost sustava grijanja nakon provedbe mjere energijske učinkovitosti	0,848	
$N_{grijanja} (h/god)$	Trajanje grijanog razdoblja	3000	
$f (-)$	Faktor temperature korekcije	0,411	

5.3 Rezultati proračuna

Na osnovi prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštete energije za primjenu mjere zamjene kotla (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteta energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta, kao zbroj ušteta izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, stambene i javne zgrade te različite vrste kotlova i za tri regije).

6 Nabava novih ili zamjena malih kućanskih aparata energijski učinkovitim uređajima u postojećim zgradama stambenog sektora

6.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštete energije primjenom mjere zamjene, odnosno nabave malih kućanskih aparata prikupljaju se podatci o prodanoj 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 ušteta primjenom ove mjere je broj prodanih aparata M_k (kW). Pretpostavka je da je evidentirana prodana količina energijski učinkovitih uređaja jednaka broju instaliranih uređaja koji se i koriste u domaćinstvima u razmatranoj godini.

Broj uređaja je potrebno navesti uz podatak o tipu uređaja (perilice rublja, električne sušilice za rublje, kombinirane perilice rublja i sušilice za rublje, hladnjaci, zamrzivači, kombinirani hladnjaci i zamrzivači, perilice za pranje posuđa i električne pećnice) te energijskoj klasi uređaja (A⁺⁺, A⁺, A, B, C i D).

Proračun se vrši odvojeno za zamjenu postojećeg uređaja i za nabavu novog, energijski učinkovitog uređaja, te je prema tome potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Dakle, ulazni podatci za proračun ušteta mogu biti razvrstani u nekoliko kategorija, prema prethodno navedenim parametrima.

Proračun ušteta 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 potrošne električne energije pojedine kategorije kućanskih aparata za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tablici 6.2.1. Ukoliko se proračun odnosi na nabavu 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 Tablici 6.2.1 su navedene vrijednosti parametara za uređaje koji su najzastupljeniji u domaćinstvima.

Tablica 6.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost			
		Perilice rublja		Kombinirani hladnjaci i zamrzivači	
$ACE_{prije} \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Godišnja potrošnja električne energije postojećeg kućanskog aparata	Perilice za posude			
		395	700	500	
$ACE_{poslije} \left(\frac{kWh}{god} \right)$	Godišnja potrošnja električne energije novog kućanskog aparata	A+	A	A+	A
		210	270	200	320

6.3 Rezultati proračuna

Na osnovi prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere zamjene postojećih kućanskih aparata s energijski učinkovitijim (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta, kao zbroj 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-sustava u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

7.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene split-sustava prikupljaju se podatci o prodanoj količini i karakteristikama split-sustava rashladnog učinka manjeg od 12 kW iz evidencije o prodaji prodavača opreme. Za prodavače je potrebno navesti udio u tržištu prodaje split-sustava za regiju u kojoj se prodavač nalazi (FBiH, RS i Distrikt Brčko).

Osnovni podatak za proračun ušteda primjenom ove mjere je broj prodanih uređaja M_{split} (-). Pretpostavka je da je evidentirana prodana količina ovih uređaja jednaka ugrađenom broju u razmatranoj godini.

Kao osnovni kriterij prema kojem se prikupljaju podatci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u kojoj se vrši zamjena split-sustava. Podatci koji se prikupljaju za potrebe proračuna uštede energije odnose se na opremu namijenjenu ugradnji na postojećim zgradama, novim zgradama ili postojećim zgradama koje nemaju instaliran split-sustav. Zbog toga je potrebno izvršiti edukaciju prodavača da vode evidenciju o prodaji prema ovom kriteriju.

Podatke o prodaji split-sustava potrebno je prikupiti odvojeno za dvije kategorije zgrada kojim je oprema namijenjena (stambeni i javni sektor). Za svaki uređaj je potrebno navesti nazivni rashladni učinak i energijsku klasu uređaja.

Dakle, ulazni podatci 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-sustava i prosječni, godišnji broj sati rada uređaja, za potrebe proračuna se mogu koristiti približne vrijednosti navedene u Tablici 7.2.1. Ukoliko se proračun ušteda vrši za nove objekte ili postavljanje split-sustava u postojeći objekt koji nije imao instaliran sustav za hlađenje, postignute uštede se računaju na osnovi poredbe sa split-sustavom prosječnog energijskog razreda C.

Tablica 7.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost	
EER_{prije} (-)	Sezonski faktor hlađenja sustava prije provedbe mjere energijske učinkovitosti	2,9	
$EER_{poslije}$ (-)	Sezonski faktor hlađenja sustava nakon provedbe mjere energijske učinkovitosti	A ⁺ i A	B
		3,75	3,45
n_h (h)	Prosječni, godišnji broj sati rada uređaja kod nazivnog učinka	310	

7.3 Rezultati proračuna

Na osnovi prikupljenih podataka moguće je izvršiti proračun ukupne godišnje uštede energije za primjenu mjere zamjene split-sustava (FES) izražen u kWh/god. Ukupna ušteda energije se izražava na nivou cijele Bosne i Hercegovine i/ili entiteta kao zbroj ušteda izračunatih za pojedine kategorije (nove i postojeće zgrade, stambene i javne zgrade te različite energijske klase i tri regije).

8 Ugradnja novih ili zamjena rasvjetnih tijela u novim i postojećim zgradama stambenog i nestambenog sektora

8.1 Ulazni podatci

Za potrebe računanja uštede energije primjenom mjere zamjene rasvjetnih tijela prikupljaju se podatci o prodanoj 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 kojem se prikupljaju podatci izdvaja se kategorizacija prodaje prema starosti zgrade u kojoj se vrši zamjena rasvjetnih tijela te selekcija na rasvjetu u domaćinstvu i javnim zgradama. Podatci 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 žarulja i tako dalje) te njegovu snagu.

Dakle, ulazni podatci 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 Tablici 8.2.1. Za ugradnju energijski učinkovitih rasvjetnih tijela na novim objektima postignute uštede se računaju na osnovi poredbe s prosječnom instaliranom snagom rasvjetnih tijela na tržištu. Procjena je da je i za nove objekte reducijski faktor koji uzima u obzir odnos snage rasvjetnih tijela prije i nakon mjere zamjene rasvjetnog tijela jednak reducijskom faktoru prilikom zamjene postojećeg sustava rasvjetne, navedenog u Tablici 8.2.1.

Tablica 8.2.1. Referentne vrijednosti parametara

Oznaka	Opis	Vrijednost
R (-)	Reducijski faktor koji uzima u obzir odnos snage rasvjetnih tijela prije i nakon mjere zamjene rasvjetnog tijela	5
n_h (h)	Prosječno godišnje vrijeme rada sustava rasvjetne	800

8.3 Rezultati proračuna

Na osnovi 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 zbroj 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 s niskom U vrijednošću**

Naziv tvrtke:

Udio tvrtke u tržištu prozora (%):

Podatci 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	
	Prodano sektoru domaćinstava (m ²)	Prodano javnom sektoru (m ²)	Prodano sektoru domaćinstava (m ²)	Prodano javnom sektoru (m ²)	Prodano sektoru domaćinstava (m ²)	Prodano javnom sektoru (m ²)
2013.						
2014.						
2015.						

Ukoliko nisu raspoloživi podatci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tablicu 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 –Anketni obrazac za proizvođače/distributere toplinske izolacije

Naziv tvrtke:

Udio tvrtke u tržištu (%):

Podatci o prodaji ekspaniranog polistirena (stiropora)/EPS-a:

Godina	D=5 cm (m ²)		D=10cm (m ²)	
	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru
2013.				
2014.				
2015.				

Ukoliko nisu raspoloživi podatci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tablicu ispod.

Godina	D=5 cm (m ²)	D=10cm (m ²)
2013.		
2014.		
2015.		

Podatci o prodaji kamene vune:

Godina	D<5 cm (m ²)		5cm<D<10cm (m ²)		D>10cm (m ²)	
	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru
2013.						
2014.						
2015.						

Ukoliko nisu raspoloživi podatci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tablicu ispod.

Godina	D<5 cm (m ²)	5cm<D<10cm (m ²)	D>10cm (m ²)
2013.			
2014.			
2015.			

Napomena: Tvrtke proizvođači EPS-a i kamene vune koje nisu u BiH, a izvoze svoje proizvode u BiH trebaju navesti podatke koji odnose isključivo na izvezeno proizvode u BiH.

Podatci o prodaji staklene vune:

Godina	D<5 cm (m ²)		5cm<D<10cm (m ²)		D>10cm (m ²)	
	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru	Prodano sektoru domaćinstava	Prodano javnom sektoru
2013.						
2014.						
2015.						

Ukoliko nisu raspoloživi podatci po kategorijama sektor domaćinstava i javni sektor molimo Vas da popunite tablicu ispod.

Godina	D<5 cm (m ²)	5cm<D<10cm (m ²)	D>10cm (m ²)
2013.			

2014.			
2015.			

Напомена: Твртке произвођачи EPS-а и камене вуне које нису у БиХ, а извоже своје производе у БиХ требају навести податке који односе искључиво на извезене производе у БиХ. Сви унесени податци се односе на процијенјене вриједности коришћене за изолације ванjsких зидова и/или кровова.

9.3 Мјера 3 – Анкетни образац за произвођаче/distributere toplinskih pumpi

Назив твртке:

Удио твртке у тржишту топлинских пумпи (%):

Податци о продаји топлинских пумпи:

Година	Инсталирана/продана снага према типу топлинске пумпе и сектору (kW)					
	Зрак-вода		Вода-вода		Земља-вода	
	Сектор домаћинства-ва	Јавни сектор	Сектор домаћинства-ва	Јавни сектор	Сектор домаћинства-ва	Јавни сектор
2013.						
2014.						
2015.						

Уколико нису расположиви податци по категоријама сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните таблицу испод.

Година	Инсталирана/продана снага према типу топлинске пумпе (kW)		
	Зрак-вода	Вода-вода	Земља-вода
	2013.		
2014.			
2015.			

9.4 – Анкетни образац за произвођаче/distributere solarnih kolektora

Назив твртке:

Удио твртке у тржишту соларних колектора (%):

Година	Продана/инсталирана површина соларних колектора према типу, климатској зони и сектору (m ²)							
	Плочasti				Вакuumски			
	Климатска зона I*		Климатска зона II**		Климатска зона I*		Климатска зона II**	
	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор	Сектор домаћинства	Јавни сектор
2013.								
2014.								
2015.								

*Климатска зона I: сјеверна и средишња Босна и Херцеговина

**Климатска зона II: јужна Босна и Херцеговина

Уколико нису расположиви податци по категоријама климатска зона I и II, и сектор домаћинства и јавни сектор молимо Вас да попуните таблицу испод.

9.5 5.– Анкетни образац за произвођаче/distributere kotlova

Назив твртке:

Удио твртке у тржишту котловима (%):

Година	Продана/инсталирана површина соларних колектора према типу (m ²)	
	Плочasti	Вакuumски
	2013.	
2014.		
2015.		

Податци о продаји котлова:

Година	Продана/инсталирана снага према типу котла (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
	2013.						
2014.							
2015.							

Година	Продана/инсталирана снага према типу котла (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
	2013.						
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenzacijski plinski kotao	Kondenzacijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

Godina	Prodana/instalirana snaga prema tipu kotla (kW)						
	Standardni plinski kotao	Standardni uljni kotao	Kotao na čvrsto gorivo (vrsta goriva _____)	Niskotemperaturni plinski kotao	Niskotemperaturni uljni kotao	Kondenza-cijski plinski kotao	Kondenza-cijski uljni kotao
2013.							
2014.							
2015.							

9.6 Mjera 6 – Anketni obrazac za proizvođače/distributere kućanskih aparata

Naziv tvrtke:

Udio tvrtke u tržištu kućanskim aparatima (%):

Podatci o prodaji kućanskih aparata:

Godina	2013.				
Tip uređaja	Broj prodanih uređaja prema klasi energetske učinkovitosti				
	A ⁺⁺	A ⁺	A	B	C
Perilice rublja					
Električne sušilice za rublje					
Kombinirane perilice rublja i sušilice za rublje					
Hladnjaci					
Zamrzivači					
Kombinirani hladnjaci i zamrzivači					
Perilice posuda					
Električne pećnice					
Godina	2014.				
Tip uređaja	Broj prodanih uređaja prema klasi energetske učinkovitosti				
	A ⁺⁺	A ⁺	A	B	C
Perilice rublja					
Električne sušilice za rublje					
Kombinirane perilice rublja i sušilice za rublje					
Hladnjaci					
Zamrzivači					
Kombinirani hladnjaci i zamrzivači					
Perilice posuda					
Električne pećnice					
Godina	2015.				
Tip uređaja	Broj prodanih uređaja prema klasi energetske učinkovitosti				
	A ⁺⁺	A ⁺	A	B	C
Perilice rublja					
Električne sušilice za rublje					
Kombinirane perilice rublja i sušilice za rublje					
Hladnjaci					
Zamrzivači					
Kombinirani hladnjaci i zamrzivači					
Perilice posuda					
Električne pećnice					

9.7 Mjera 7 – Anketni obrazac za proizvođače/distributere klima uređaja sa split-sustavom

Naziv tvrtke:

Udio tvrtke u tržištu klima uređajima sa split-sustavom (%):

Podatci o prodaji klima uređaja sa split-sustavom:

Godina	2013.				
	Broj uređaja prodanih prema kapacitetu hlađenja i klasi energetske učinkovitosti				
	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 učinkovitosti				
	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 učinkovitosti				
	2,1 kW	2,6 kW	3,5 kW	5,3 kW	7 kW
A ⁺⁺					
A ⁺					

A					
B					
C					

9.8 Mjera 8.– Anketni obrazac za proizvođače/distributere rasvjetne opreme

Naziv tvrtke:

Udio tvrtke u tržištu rasvjetne opreme (%):

Podatci o prodaji rasvjetne opreme:

Godina		2013			
Broj prodane rasvjetne opreme prema tipu za domaćinstva		Broj prodane rasvjetne opreme prema tipu za javne zgrade i industriju		Broj prodane rasvjetne opreme prema tipu za javnu rasvjetu	
Tipovi rasvjetne opreme					
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj
1,5 – 7		Fluorescentna žarulja T5		Metal-halogen žarulja 150 W	
10 – 11		Fluorescentna žarulja T8		Metal-halogen žarulja 250 W	
14 – 15		Fluorescentna žarulja T12		Natrijeva žarulja visokog pritiska 150W	
18 – 21		Metal-halogen žarulja 150 W		Natrijeva žarulja visokog pritiska 250W	
22 – 24		Metal-halogen žarulja 250 W		-----	
30		-----		-----	
Godina		2014.			
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj
1,5 – 7		Fluorescentna žarulja T5		Metal-halogen žarulja 150 W	
10 – 11		Fluorescentna žarulja T8		Metal-halogen žarulja 250 W	
14 – 15		Fluorescentna žarulja T12		Natrijeva žarulja visokog pritiska 150W	
18 – 21		Metal-halogen žarulja 150 W		Natrijeva žarulja visokog pritiska 250W	
22 – 24		Metal-halogen žarulja 250 W		-----	
30		-----		-----	
Godina		2015.			
CFL (W)	Broj	Tip	Broj	Tip	Broj
1,5 – 7		Fluorescentna žarulja T5		Metal-halogen žarulja 150 W	
10 – 11		Fluorescentna žarulja T8		Metal-halogen žarulja 250 W	
14 – 15		Fluorescentna žarulja T12		Natrijeva žarulja visokog pritiska 150W	
18 – 21		Metal-halogen žarulja 150 W		Natrijeva žarulja visokog pritiska 250W	
22 – 24		Metal-halogen žarulja 250 W		-----	
30		-----		-----	

Prilog 8.**IOPISEnU Aplikacija – Integralna obrada i analiza podataka informacijskog sustava energetske učinkovitosti****1. Uvod**

IAPISEnU je *web*-aplikacija namijenjena sveobuhvatnoj obradi i analizi podataka iz komponenti ISEnU-a, tj. EMIS-a (Informacijski sustav za energetske menadžment), MVP-a (Platforma za monitoring i verifikaciju), K5 – Tehnički sustavi i Registar certifikata energetske učinkovitosti FBiH.

2. Osnovni zadatci aplikacije IOPISEnU-a

Aplikacija pruža informacijski servis ključnim ministarstvima u FBiH, za uvid u stanje energetske učinkovitosti, po ključnim subjektima i korisničkim upitima, na osnovi svih dostupnih podataka, u obliku generiranih izvješća.

3. Korisnici

Korisnici IOPISEnU-a su djelatnici odgovarajućih ministarstava i kantona koji u IOPISEnU aplikaciji mogu generirati izvješća po subjektima od interesa i podacima iz njihove nadležnosti.

4. Struktura IOPISEnU-a

Strukturalno i funkcionalno aplikacija se sastoji od:

- autorizacijskog sustava s predefiniranim ulogama koje određuju nivo pristupa obrađenim podacima u obliku izvješća ili rezultata upita
- automatiziranog sustava za preuzimanje i pohranjivanje podataka iz baza podataka komponenti tj. EMIS-a (Informacijski sustav za energetske menadžment), MVP-a (Platforma za monitoring i verifikaciju), K5 – Tehnički sustavi grijanja i klimatizacije i K4 Energetski certifikati zgrada FBiH
- administratorskog panela za verifikaciju i kreiranje ISEnU-a primarnog ključa na osnovi jedinstvenog šifrnika za objekte čiji podaci se združuju iz različitih komponenti

- administratorskog sustava za upravljanje greškama
- aplikacije za definiranje korisničkih upita na osnovi kojih se generira izvješće
- metoda i funkcija za: autorizaciju, verifikaciju, upravljanje greškama, mjerenje sličnosti podataka u cilju ispravnog združivanja objekata, unificiranje različitih formata i jedinica, svodenje podataka, grupiranje i statističku obradu, vizualizaciju i preuzimanje podataka.

5. Metapodatci

Uz izvješće, koje se generira upitom korisnika, i podacima u izvješću kao što su npr. potrošnja / ušteda energije, emisije CO₂ i pripadajući troškovi, IOPISEnU generira i metapodatke.

Metapodatci sadrže statistički relevantne podatke o izvornim podacima na osnovi kojih se generira izvješće ili rezultat upita, a služe kao indikator točnosti generiranog izvješća ili rezultata upita. Metapodatci su svi podatci koji opisuju količinu nedostajućih podataka, ekstremni varijabilitet i/ili odstupanja podataka i mjeru konzistentnosti podataka.

ФЕДЕРАЛНО МИНИСТАРСТВО ЗА ПИТАЊА БОРАЦА/БРАНИТЕЛЈА И ИНВАЛИДА ОДБРАМБЕНО- ОСЛОБОДИЛАЧКОГ/ ДОМОВИНСКОГ РАТА

35

Na osnovu člana 56. Zakona o organizaciji organa uprave u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj 35/05) i člana 20. Privremenog pravilnika o unutrašnjoj organizaciji Federalnog ministarstva za pitanja boraca i invalida odbrambeno-oslobodilačkog rata, broj 05-34-6506/13 od 20.01.2014. godine, broj 05-34-4944/14 od 27.11.2014. godine, broj 05-34-5123/15 od 27.11.2015. godine, broj 05-34-5588/17 od 28.12.2017. godine i broj 05-34-1443/18 od 21.06.2018. godine, tačke VI Odluke o usvajanju Programa utroška sredstava Federalnog ministarstva za pitanja boraca i invalida odbrambeno-oslobodilačkog rata/Federalnog ministarstva za pitanja branitelja i invalida domovinskog rata, sa kriterijima raspodjele sredstava - "Tekući transferi pojedincima - Transfer za rješavanje statusnih pitanja branilaca i članova njihovih porodica" utvrdjenih Budžetom Federacije Bosne i Hercegovine za 2018. godinu ("Službene novine Federacije BiH", br. 96/18), ministar Federalnog ministarstva za pitanja boraca i invalida odbrambeno-oslobodilačkog rata/Federalnog ministarstva za pitanja branitelja i invalida domovinskog rata donosi

ODLUKU

O PROCENTUALNOM UVEĆANJU IZNOSA PO MJESECU UČEŠĆA U ORUŽANIM SNAGAMA ZA OBRAČUN I ISPLATU SREDSTAVA "TEKUĆI TRANSFERI POJEDINCIMA - TRANSFER ZA RJEŠAVANJE STATUSNIH PITANJA BRANILACA I ČLANOVA NJIHOVIH PORODICA" UTVRĐENOG BUDŽETOM FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE ZA 2018. GODINU

1.

Shodno tački VI, stav 4. Odluke o usvajanju Programa utroška sredstava Federalnog ministarstva za pitanja boraca i invalida odbrambeno-oslobodilačkog rata/Federalnog ministarstva za pitanja branitelja i invalida domovinskog rata, sa kriterijima raspodjele sredstava - "Tekući transferi pojedincima - Transfer za rješavanje statusnih pitanja branilaca i članova njihovih porodica" ("Službene novine Federacije BiH", br. 96/18) utvrdjenih Budžetom Federacije Bosne i Hercegovine za 2018. godinu ("Službene novine Federacije BiH", br. 5/18 i 44/18), utvrđuje se procentualno uvećanje iznosa po mjesecu učešća u Oružanim snagama za 11,111111% (jedanaestazestojedanestihijadastojedanaest %) za obračun i isplatu sredstava licima iz tačke IV, stav 1, tačka C).

II.

Na osnovu uvećanog procenta iz tačke I. ove odluke i utvrdjenog iznosa po mjesecu učešća iz tačke IV, stav 1, tačka C), utvrđuje se iznos od 5,00 KM po mjesecu učešća u Oružanim snagama za isplatu sredstava jednokratno demobiliziranim branioacima i bračnim partnerima umrlih demobiliziranih branilaca, ratnim vojnim invalidima od 20% do 50% invalidnosti, koji izuzev lične invalidnine nemaju druga mjesečna primanja, roditeljima oženjenih žena i poginulih branilaca koji izuzev porodične invalidnine nemaju drugih mjesečnih primanja, dobitnicima najviših ratnih priznanja i odlikovanja iz člana 5. st. (4) i (5) Zakona o posebnim pravima dobitnika ratnih priznanja i odlikovanja i članova njihovih porodica ("Službene novine Federacije BiH", br. 70/05, 61/06, 9/10 i 90/17), koji nemaju druga novčana primanja.

III.

Utvrđeno uvećanje procenta iz tačke I. ove odluke i iznos od 5,00 KM po mjesecu učešća u oružanim snagama iz tačke II. ove odluke primjenjivat će se za 2018. godinu, u skladu sa raspoloživim sredstvima Budžeta Federacije Bosne i Hercegovine za 2018. godinu ("Službene novine Federacije BiH", broj 5/18).

IV.

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja i objavit će se u "Službenim novinama Federacije BiH".

Broj 01-14-4257-1/18
28. decembra/prosinca 2018. godine
Sarajevo

Ministar
Doc. dr. Saško
Bukvarević, s. r.

(SI-30/19-F)

УРЕД ЗА РЕВИЗИЈУ ИНСТИТУЦИЈА У ФЕДЕРАЦИЈИ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ

36

Na osnovu člana 16, stav 7) Zakona o reviziji institucija u Federaciji Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", br. 22/06), Ured za reviziju institucija u Federaciji Bosne i Hercegovine objavljuje

DOPUNU PREGLEDA IZVJEŠTAJA IZVRŠENIH REVIZIJA ZA 2017/2018. GODINU UREDA ZA REVIZIJU INSTITUCIJA U FBiH

I. Pregled izvještaja revizije učinka:

1. Praćenje realizacije preporuka iz Izvještaja revizije učinka "Podrška razvoju malog i srednjeg preduzetništva u FBiH"
 2. Praćenje realizacije preporuka iz Izvještaja revizije učinka "Unapređenje energetske efikasnosti u institucijama FBiH"
- Izvještaji se nalaze na web stranici Ureda za reviziju institucija u FBiH: www.vriifbih.ba.

(SI-43/19-F)

Generalni revizor
Dževad Nekić, s.

r.