

# Службен весник на Република Македонија

Број 94

4 јули 2013, четврток

година LXIX

[www.slvesnik.com.mk](http://www.slvesnik.com.mk)

[contact@slvesnik.com.mk](mailto:contact@slvesnik.com.mk)



## СОДРЖИНА

	Стр.
2262. Правилник за енергетска контрола <sup>(*)</sup> .....	2
2263. Правилник за енергетски карактеристики на зградите <sup>(*)</sup> .....	229

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ЕКОНОМИЈА**  
**2262.**

Врз основа на член 135 ставови (5) и (6) од Законот за енергетика („Службен весник на Република Македонија“ бр.16/11, 136/11 и 79/13), министерот за економија, донесе

**П Р А В И Л Н И К**  
**ЗА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА(\*)****I. ОПШТА ОДРЕДБА****Предмет на уредување****Член 1**

Со овој правилник поблиску се уредува:

- 1) спроведувањето на енергетската контрола,
- 2) начинот на процена на основната потрошувачка на енергија,
- 3) содржината и формата на извештајот за енергетската контрола,
- 4) основните елементи на програмата за усовршување на енергетските контролори,
- 5) начинот, постапката и условите за избор на правни лица што ќе вршат обуки за енергетски контролори,
- 6) основните елементи на програмата и начинот на вршење на обука и полагање на стручен испит за енергетски контролори,
- 7) постапката за издавање, продолжување и одземање на овластување за енергетски контролор како и постапката за издавање, продолжување и одземање на лиценца за вршење на енергетска контрола,
- 8) содржината и формата на барањето за издавање, продолжување и признавање на овластување за енергетски контролор и барањето за издавање, продолжување и признавање лиценца за вршење на енергетска контрола,
- 9) формата, содржината и начинот на водење на регистарот на издадени, одземени и признаени овластувања за енергетски контролори и регистарот на издадени, одземени и признаени лиценци за вршење енергетска контрола,
- 10) содржината и формата на овластувањето за енергетски контролор и лиценцата за вршење на енергетска контрола,
- 11) содржината и формата на збирните извештаи за извршените енергетски контроли во претходната календарска година што ги доставуваат лицата од јавниот сектор, односно годишниот извештај за извршените енергетски контроли кај лицата од јавниот сектор во

(\*) Со овој правилник се врши усогласување со Директивата 2006/32/EU на Европскиот парламент и на Советот за ефикасност кај крајната потрошувачка на енергијата и за енергетски услуги (CELEX бр. [32006L0032](#)) и со Директивата 2010/31/EU на Европскиот Парламент и на Советот од 19 мај 2010 година за енергетски карактеристики на зградите (CELEX број 32010L0031).

претходната календарска година што се доставува од страна на Агенцијата за енергетика на Република Македонија (во натамошниот текст: Агенција) и

12) методологија за мерење и верификација на заштедите на енергија.

**II. СПРОВЕДУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА****Предмет на енергетска контрола****Член 2**

(1) Со енергетската контрола се утврдува ефикасноста при користење на енергијата, како и можностите за намалување на потрошувачката на енергија и остварување на заштеди.

(2) Предмет на енергетската контрола се згради и градежни единици со сите помошни постројки и опрема, вклучувајќи и системи за греење и климатизација, како и индустриски процеси кои се одвиваат во нив.

Енергетската контрола особено се спроведува на следниве елементи и системи:

- 1) Елементи од обвивката на зградата или градежната единица,
- 2) Системот за производство на топлинска енергија,
- 3) Системот за производство на енергија за ладење,
- 4) Системот за дистрибуција на топлинска енергија, вода, пареа и воздух,
- 5) Системот за вентилација и климатизација,
- 6) Системот за снабдување со електрична енергија,
- 7) Системот за компримиран воздух,
- 8) Електромоторните погони,
- 9) Системот за електрично осветлување,
- 10) Останати потрошувачи на електрична енергија,
- 11) Системот за подготовка на санитарна топла вода,
- 12) Системот за снабдување со вода, и
- 13) Системот за мерење и управување со енергија.

(3) Предмет на енергетска контрола можат да бидат и други технички и технолошки системи во зависност од карактеристиките и намената на зградата, градежната единица, постројката и индустрискиот процес.

**Видови на енергетска контрола****Член 3**

(1) Енергетската контрола може да биде општа или детална (инвестициска) и ја спроведува правно лице или трговец поединец кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола (во натамошниот текст: субјект за вршење на енергетска контрола).

(2) Кога предмет на енергетската контрола е зграда за која постои обврска за издавање на сертификат за енергетски карактеристики на згради, енергетската контрола спроведена за издавање на сертификат за енергетски карактеристики на згради ќе се смета како енергетска контрола во смисла на овој правилник, ако енергетската контрола за издавање на сертификат за енергетски карактеристики на згради опфати анализа на реалната потрошувачка на енергија во зградата, односно управување со енергија во зградата во согласност со овој правилник.

(3) Спроведувањето на енергетската контрола на зграда се усогласува со спроведувањето на енергетската контрола за издавање на сертификат за енергетски карактеристики на згради, кога обврската за спроведување на енергетската контрола доаѓа истовремено со обврската за издавање на сертификат за енергетски карактеристики на згради.

(4) Контролите на системите за греење со котли и контролите на системите за климатизација во зградите се сметаат како составен дел на општата или деталната енергетска контрола или пак можат да бидат спроведени секоја посебно, во согласност со Правилникот за енергетски карактеристики на зградите.

### Општа енергетска контрола

#### Член 4

(1) Општата енергетска контрола е постапка која се спроведува во згради, градежни единици, постројки и индустриски процеси, а се применува заради утврдување на реалната потрошувачката на енергија во нив, дефинирање на мерки за поефикасно користење на енергијата, утврдувањето на остварените заштеди како резултат од применетите мерки и пресметка на исплатливоста на применетите мерки за енергетска ефикасност.

(2) Со општата енергетска контрола се собираат податоци за потрошувачката на енергија за зградите, градежните единици, постројките и индустриските процеси за период од последните три години. Со општата енергетска контрола се спроведуваат мерења на потребните параметри во технички оправдан опсег, се анализираат собраните податоци за потрошувачката на енергија, се проценуваат можностите за намалување на потрошувачката на енергија, се предлагаат и оценуваат мерките за подобрување на енергетската ефикасност во објектите кои се предмет на енергетската контрола. Врз основа на активностите спроведени при енергетската контрола, субјектот за вршење на енергетска контрола изработува извештај за енергетска контрола.

(3) Општата енергетска контрола се применува и за изработка на програма за спроведување на мерките за подобрување на енергетската ефикасност и намалување на потрошувачката на енергија од страна на субјектите кај кои постои обврска за спроведување на енергетската контрола.

### Детална (инвестициска) енергетска контрола

#### Член 5

(1) Детална (инвестициска) енергетска контрола се состои од детални мерења, анализи и моделирање на потрошувачката на енергија, како и утврдување на исплатливоста на мерките за подобрување на енергетската ефикасност со гарантирано ниво на точност на резултатите.

(2) Субјектот за вршење на енергетска контрола при оценување на потребата за проширување на спроведените активности од општата енергетска контрола се води од следните параметри: површина на зграда, старост на зграда, број и сложеност на посебни и придружни делови од згради и сложеност на техничко-тех-

нолошките постројки и индустриски процеси и се консултира со нарачателот пред започнување на деталната енергетска контрола.

(3) Детална (инвестициска) енергетска контрола се применува за изработка на инвестициска студија која содржи детална техничко-економска анализа и служи за примена на сложени мерки за подобрување на енергетската ефикасност по пат на давање на енергетски услуги со гарантирани заштеди.

### Временски период за спроведување на енергетска контрола

#### Член 6

Лицата од јавниот сектор треба да обезбедат енергетска контрола на зградата најмалку еднаш во период од три години, сметајќи од денот на доставување на последниот извештај за енергетска контрола.

### Односи помеѓу нарачателот и субјектот за вршење на енергетска контрола

#### Член 7

(1) Нарачателот на енергетската контрола на субјектот за вршење на енергетска контрола му ги обезбедува техничката документација за: зградата, помошните постројки и опрема, системите за греење, ладење, климатизација, подготовка на санитарна топла вода и осветлување; техничка документацијата поврзана со индустриските процеси; како и сите други потребни документи за спроведување на енергетската контрола, а особено:

1) податоци за потрошувачката на сите видови на енергија за предметот на енергетската контрола за последните три години, во вид на сметки од испорачателите на услуги или на друг начин договорен со субјектот за вршење на енергетска контрола, техничка документација за зградата и техничка документација за опремата која е вградена во системите кои се предмет на енергетската контрола,

2) извештај за претходно спроведените енергетски контроли,

3) извештај за претходно спроведени контроли на системите за греење и климатизација,

4) извештај за редовните прегледи и сервиси со цел одржување во согласност со техничките прописи за системите за вентилација, климатизација и греење на зградите, и

5) извештај за редовните прегледи и сервиси спроведени со цел одржување на сите други технички системи.

(2) Нарачателот на енергетската контрола на субјектот за вршење на енергетска контрола му обезбедува услови за непречена енергетска контрола на дадената локација, а особено:

1) непречен пристап до сите делови на зградата и до сите системи, опрема и постројки кои се предмет на енергетската контрола заради проверка дали се применуваат прописите кои се однесуваат на предметот на

енергетска контрола и прописите за заштита, безбедност и здравје при работа, како и заради потребите од вршење на мерења при спроведување на детална енергетска контрола, и

2) разговор со лицата вработени кај нарачателот на енергетска контрола, со цел оценка на процесите и начинот на користење и управување со енергијата на дадената локација.

### Спроведување на општа енергетска контрола

#### Член 8

(1) Општата енергетска контрола се состои од:

1) Подготвителен дел на енергетската контрола, кој вклучува:

а) Обиколка на сите објекти (згради, градежни единици, постројки и индустриски процеси) кои се предмет на енергетската контрола, и

б) Собирање на основните податоци за предметот на енергетска контрола како што се: зградите, градежните единици, постројките и опрема, вклучувајќи ги и системите за греење и климатизација и индустриските процеси, активностите кои произлегуваат од дејноста која се одвива на дадената локација и собирање на податоци за потрошувачката на енергија, како и за трошоците за енергија за последните три години и тоа по пат на:

- сметки од снабдувачите на енергија и вода,
- прегледи на поединечни делови од постројките,
- преглед на соодветната техничка документација и литература, и
- спроведување на мерење на клучните параметри потребни за спроведување на анализите.

2) Анализа на потрошувачката на енергија, како и на праксата за управување со енергијата, зависно од дејноста на нарачателот на енергетската контрола вклучува:

а) Одредување на референтната потрошувачка на енергија за предметот на енергетската контрола,

б) Изработка на енергетски и трошковен биланс за предметот на енергетска контрола,

в) Анализа на потрошувачката на енергија за главните групи на броила или системи,

г) Обработка на податоците добиени со мерење,

д) Пресметката на параметрите на енергетската ефикасност и целокупната оценка на ефикасноста на потрошувачката на енергија во зградата, и

ѓ) Анализа на моменталната пракса за управување со енергијата.

3) Утврдување и вреднување на можностите за заштеда и предлагање на поединечни мерки за подобрување на енергетската ефикасност:

а) Дефинирање на поединечни мерки за подобрување на енергетската ефикасност, вклучувајќи и разгледување на можноста за промена на енергенсот, како и користење на обновливи извори на енергија,

б) Оценка на секоја поединечна мерка преку одредување на можноста за заштеда на енергија, средства и емисија на CO<sub>2</sub>, како и на периодот на поврат на тие вложувања,

в) Предлог решенија за спроведување на мерки за енергетска ефикасност (групирање на мерките) и детална оценка на секоја опција,

г) Одредување на можности за заштеда на енергија за секое решение земајќи го предвид и меѓусебното дејство на поединечните мерки,

д) Техничко-економска анализа на секоја предложена мерка со помош на финансиски методи, како што е едноставен период на поврат на вложените средства,

ѓ) Анализа на секоја предложена мерка во поглед на смалување на емисијата на загадувачи, особено на CO<sub>2</sub>,

е) Предлог план за спроведување на приложените мерки,

ж) Одредување на показателите на енергетска ефикасност и постапките за следење,

з) Мерење и верификација на заштедата на енергија во непосредната потрошувачка, и

с) Изработка на финален извештај и предавање на извештајот на нарачателот.

(2) Општата енергетска контрола, освен активностите од став (1) на овој член, може да вклучи и други активности зависно од видот на објектот кој е предмет на енергетска контрола и активностите кои се извршуваат во истиот.

(3) При спроведување на енергетската контрола за собирање на податоци кои се однесуваат на потрошувачката на енергија и активности кои се извршуваат на дадената локација се користи прашаланик чиј образец е даден во Прилог 1 кој е составен дел на овој правилник.

(4) Пред посета на локацијата, субјектот за вршење на енергетска контрола на нарачателот на енергетската контрола му доставува план за спроведување на активностите поврзани со енергетската контрола на дадената локација. При спроведување на мерењата на локацијата во тек на енергетската контрола, се применуваат и прописите за заштита, безбедност и здравје при работа.

(5) Содржината на планот за мерења, кој е составен дел на извештајот за спроведена енергетска контрола, е дадена во Прилог 2 кој е составен дел на овој правилник.

(6) Потрошувачката на енергија, субјектот за вршење на енергетска контрола, при спроведувањето на општата енергетска контрола, ја анализира со изработка на енергетски и трошковен биланс за потрошувачката на поединечните енергенси или за видот на енергија, чија форма и содржина се дадени во Прилог 3 кој е составен дел на овој правилник.

(7) Насоките за дефинирање и следење на показателите на енергетската ефикасност и изработката на планот за следење на остварените заштеди со примена на мерките за подобрување на енергетската ефикасност се утврдени со Методологијата за мерење и верификација на заштедите на енергија. Показателите за енергетската ефикасност можат да се одредат на ниво на предметот на енергетска контрола и тоа за сите енергенси поединечно, за сите видови на енергија, како и на ниво на секој поединечен систем.

(8) Методологијата за мерење и верификација на заштедите на енергија е дадена во Прилог 4 кој е составен дел на овој правилник.

(9) Во текот на вршењето на општата енергетска контрола субјектот за вршење на енергетска контрола треба да ги оцени и достапноста на постојните организационски постапки и начинот на следење на потрошувачката на енергија согласно системот за оценување на управувањето со енергија во анализираниот објект, даден во Прилог 5 кој е составен дел на овој правилник.

(10) Секоја поединечна мерка за подобрување на енергетската ефикасност особено ги вклучува следните елементи:

1. Назив на мерката,
2. Оценка за годишните заштеди на енергија по енергенси, односно видовите на енергија, како финално искористена енергија и/или како вложена примарна енергија,
3. Оценка на годишните парични заштеди,
4. Оценка на редуцијата на емисиите на CO<sub>2</sub>, според коефициентите за пресметка на емисијата на CO<sub>2</sub> при согорување на фосилни горива во Република Македонија, кои се дадени во Прилог 6 кој е составен дел на овој правилник.
5. Оценка на инвестициските трошоци за спроведување на мерката, според постапката за оценка на вложувањата за подобрување на енергетската ефикасност, која е дадена во Прилог 7 кој е составен дел на овој правилник.
6. Пресметка на едноставниот период на поврат на вложените средства за мерката анализирана со основната енергетска контрола,
7. Оценка на сложеноста за спроведување на мерката, и
8. Животниот век на новата опрема за спроведување на мерката за подобрување на енергетската ефикасност.

(11) Субјектите за вршење на енергетска контрола, при спроведување на енергетската контрола на зградите и градежните единици може да користат софтверска програма како што е утврдено во Правилникот за енергетски карактеристики на зградите. Во случај кога предметот на енергетска контрола, покрај зграда или градежна единица, опфаќа и други системи, тогаш може да се користи и софтверска програма која одговара на специфичностите на предметот на енергетска контрола.

#### Спроведување на детална енергетска контрола

##### Член 9

(1) Деталната (инвестициска) енергетска контрола се спроведува веднаш по општата енергетска контрола и е насочена кон оние мерки кои имаат високи трошоци на вложување и подолг период на поврат на вложените средства, со истовремено добри можности за остварување на енергетски заштеди.

(2) Деталната енергетска контрола ги опфаќа сите постапки како и општата енергетска контрола, но дополнително, за избраната мерка, се спроведуваат и следните активности:

1. Се подготвуваат и спроведуваат мерења за сите потребни параметри кои се предмет на анализа на деталната енергетска контрола,
2. Се поврзуваат измерените вредности на потрошувачката на енергија со активностите кои се одвиваат на таа локација, и
3. Се спроведува детална оценка на потребните вложувања и финансиско вреднување на можностите како што се интерната стапка на принос или нето сегашна вредност.

#### III. НАЧИН НА ПРОЦЕНА НА ОСНОВНАТА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕНЕРГИЈА

##### Член 10

Субјектот кој врши енергетска контрола процената на основната потрошувачка на енергија ја врши врз основа на параметрите за основната потрошувачка на енергија кои се дадени во Прилог 8 кој е составен дел на овој правилник.

#### IV. СОДРЖИНА И ФОРМА НА ИЗВЕШТАЈОТ ЗА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА

##### Извештај за спроведена енергетска контрола

##### Член 11

(1) Извештајот за спроведената енергетска контрола е резултат на спроведената енергетска контрола и го изработува субјектот кој ја извршил енергетската контрола.

(2) Извештајот се предава на нарачателот на енергетската контрола во печатена и електронска форма.

(3) Извештајот за спроведената енергетска контрола е основа за изработка на Програмите од член 132 и член 134 од Законот за енергетика.

(4) Покрај податоците за наодите од член 135 став (4) од Законот за енергетика, извештајот за спроведена енергетска контрола содржи и дополнителни податоци, вклучително и резиме, кои заедно со формата на извештајот се дадени во Прилог 9 кој е составен дел на овој правилник.

##### Извештај за спроведената контрола на системите за греење и климатизација

##### Член 12

(1) Субјектите за вршење на енергетската контрола при спроведувањето на контролата на системите за греење (вклучувајќи и со котли за греење) и контролата системите за климатизација, кои може да бидат спроведени одделно или како дел од општата и/или деталната енергетска контрола, изработуваат извештаи.

(2) Формата и содржината на извештајот за спроведените контроли на системите за греење се дадени во Прилог 10 кој е составен дел на овој правилник.

(3) Формата и содржината на извештајот за спроведените контроли на системите за климатизација се дадени во Прилог 11 кој е составен дел на овој правилник.

## V. НАЧИН, ПОСТАПКА И УСЛОВИ ЗА ИЗБОР НА ПРАВНИ ЛИЦА ШТО ЌЕ ВРШАТ ОБУКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ

### Јавен повик

#### Член 13

(1) Агенцијата најмалку еднаш на три години објавува повик за избор на правни лица за спроведување на обуки и полагање испити за енергетски контролори, како и обуки за усовршување на енергетските контролори.

(2) Повикот од став (1) на овој член се објавува во „Службен весник на Република Македонија“ и на веб локацијата на Агенцијата и особено ги содржи следните податоци:

- предмет на избор,
- лица кои имаат право да поднесат пријава,
- условите од член 14 од овој правилник кои подносителите на пријавата треба да ги исполнат,
- листа на документи кои е потребно да се приложат кон пријавата како доказ за исполнување на условите,
- начин, место и рок за достава на пријавата, и
- рок за донесување решение по однос на пријавата.

### Услови за избор

#### Член 14

На објавениот повик од член 13 од овој правилник може да се пријави правно лице (во натамошниот текст: подносител на пријава) кое:

- има најмалку четири постојано вработени или ангажирани стручни лица, со работно искуство од најмалку седум години, во една или повеќе од следните области: градежна физика, опрема и инсталации за греење и климатизација, обновливи извори на енергија, а посебно сончеви колектори, топлински пумпи и користење на биомаса, спроведување енергетски контроли, законодавство за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија на Република Македонија и Европската унија, економско-финансиски анализи и енергетски менаџмент, софтверски програми за енергетска контрола, проектирање и одржување на електрични апарати и уреди и системи за осветлување и други области поврзани со програмата за обука;
- има искуство во спроведување обуки или вршење образовна дејност, при што најмалку тројца од вработените или ангажираните стручни лица треба да имаат најмалку високо образование во областа на техничките науки (машинство, градежништво, архитектура и електротехника), додека најмалку еден од вработените или ангажираните стручни лица треба да има најмалку високо образование во областа на економските или правните науки;
- поседува или има на располагање простор кој може да собере најмалку 15 учесници и опрема која вклучува мерни инструменти и техничка лабораторија;
- ги задоволува потребните административно-технички капацитети; и

- има детално разработен план и организација на спроведувањето на програмата за обука и програмата за усовршување, вклучувајќи ја содржината и начинот на проверка на знаењето на учесниците на обуката.

### Начин и рок на поднесување на пријава

#### Член 15

Подносителот на пријава поднесува пријава за обучувач до Агенцијата во хартиена или електронска форма во рок од 15 дена од денот на објавувањето на повикот од член 13 од овој правилник.

### Документација

#### Член 16

(1) Во пријавата за обучувач од член 15 од овој правилник се содржани податоци за стручните лица, релевантното искуство на правното лице, просторот и опремата, административно-техничките капацитети, како и план и организација на спроведување на програмата.

(2) Кон пријавата, подносителот на пријавата ја приложува следната документација:

1. за стручно лице:
  - доказ за завршено високо образование,
  - потврда за работно искуство во струката, и
  - доказ за вработување во случај кога стручното лице е вработено кај подносителот на пријавата, односно соодветен договор за ангажман во случај кога стручното лице не е постојано вработено кај подносителот на пријавата.
2. за простор и опрема:
  - доказ за сопственост или право на користење на деловниот простор врз основа на договор за закуп или друг соодветен договор склучен со сопственикот на просторот, и
  - опис на техничката опременост.
3. за административно-технички капацитети:
  - изјава за ангажиран технички кадар без оглед на тоа дали тој е вработен кај подносителот на пријавата,
4. за искуство во спроведување обуки или вршење образовна дејност:
  - референтна листа на спроведени обуки или
  - доказ за вршење образовна дејност.
5. план и организација на спроведувањето на програмата за обука, односно програмата за усовршување, како и за полагањето на испити.

### Начин на избор

#### Член 17

(1) Заради евалуација на поднесените пријави и донесување на решение за избор согласно член 137 став (7) од Законот за енергетика во Агенцијата се формира стручна комисија која е составена од претседател и членови.

- (2) Комисијата од став (1) ги врши следните работи:
- отворање на пријавите,
  - составување на записник,

- проверување на исполнувањето на условите од Законот за енергетика и член 14 на овој правилник,
- утврдување на пријави што не ги исполнуваат условите,
- утврдување на пријави што ги исполнуваат условите,
- предлагање на правни лица кои ги исполнуваат условите за обучувачи, и
- изготвување на извештај за спроведената евалуација во кој е содржан предлог за избор на обучувачи.

(3) Извештајот на комисијата од став (2), алинеја 7 на овој член се доставува до директорот на Агенцијата.

(4) Листата на правни лица за спроведување на обуки и полагање испити за енергетски контролори, како и обуки за усовршување на енергетските контролори (во натамошниот текст: обучувачи) се доставува до сите подносителите на пријави и се објавува на веб локацијата на Агенцијата.

#### VI. ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ПРОГРАМАТА ЗА ОБУКА И ПОЛАГАЊЕ НА ИСПИТИ И ПРОГРАМАТА ЗА УСОВРШУВАЊЕ, НАЧИНОТ НА ВРШЕЊЕ НА ОБУКА И ПОЛАГАЊЕ НА СТРУЧЕН ИСПИТ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ И НА ОБУКА ЗА УСОВРШУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ

##### Содржина и траење на програмата за обука за енергетски контролори

###### Член 18

(1) Основните елементи на програмата за обука и полагање на испити за енергетски контролори се дадени во Прилог 12 кој е составен дел на овој правилник.

(2) Програмата за обука и полагање на испити се спроведува во траење од 80 до 120 часа, при што соодносот на теориска настава и практична работа треба да биде 70:30.

##### Начин на спроведување на обука и полагање на испит за енергетски контролори

###### Член 19

(1) Обучувачот ја спроведува обуката и полагањето на испит за енергетски контролори согласно одредбите од овој правилник, Програмата за обука и полагање на испити за енергетските контролори од член 137 став (6) од Законот за енергетика и доставениот план и организација на спроведување на обуката.

(2) Обучувачот при спроведувањето на обуката треба да:

1. го утврди идентитетот и присуството на учесниците на обуката,
2. врши евидентирање на учесниците на обуката,
3. го спроведува полагањето на испитите,
4. по барање на Агенцијата известува за спроведување на обуките и полагањето на испити, и
5. и овозможи на Агенцијата да изврши контрола над спроведувањето на обуките и полагањето на испити.

(3) Најмалку едно стручно лице кое не било дел од тимот на обучувачи кои ја спровеле обуката го спроведува полагањето на стручниот испит за проверка на знаењето на учесниците на обуката.

(4) Полагањето на стручниот испит се состои од писмен тест со најмалку 30 прашања и со практична работа на учесникот на обуката која се состои од изработка на една енергетска контрола.

(5) За полагањето на стручниот испит од ставовите (3) и (4) од овој член, обучувачот води записник кој содржи:

1. име и презиме и контакт информации на учесникот на обуката,
2. датум и место на полагање на испитот,
3. име и презиме на стручните лица кои ја спровеле обуката, и
4. име и презиме на стручното лице кое го спровело испитот.

Како составен дел на записникот се и тестовите на учесниците на обуката.

(6) Учесникот на испитот кој добил најмалку 70% бодови на писмениот тест од секое поглавје од програмата за обука и полагање на испити и од практичниот дел се смета дека успешно ја завршил обуката и полагањето на испит за енергетски контролор, за што му се издава доказ за положен испит за енергетски контролор од страна на обучувачот.

(7) Доказ за положен стручен испит за енергетски контролор од став (6) од овој член е Уверение за положен стручен испит за енергетски контролор, издадено од обучувачот кое ги содржи следните елементи:

1. Име и презиме на лицето кое посетувало обука и положило стручниот испит;
2. Датум и место на раѓање;
3. Датум на полагање на стручниот испит;
4. Назив на правното лице кое го издава Уверението за положен стручен испит за енергетски контролор;
5. Име и презиме на одговорното лице од правното лице кое го издава Уверението, негов потпис и печат;
6. Број на Уверението за положен стручен испит за енергетски контролор, датум и место на издавање; и
7. Податоци за спроведената обука.

##### Содржина и траење на програмата за усовршување на енергетски контролори

###### Член 20

(1) Основните елементи на програмата за усовршување на енергетски контролори се дадени во Прилог 13 кој е составен дел на овој правилник.

(2) Програмата за усовршување се спроведува во траење од 8 до 16 часа зависно од промената на прописите во подрачјето на енергетската ефикасност и/или техничко-технолошкиот и методолошкиот напредок на тоа подрачје.

##### Начин на спроведување на обуката за усовршување на енергетски контролори

###### Член 21

(1) Обучувачот ја спроведува обуката за усовршување на енергетски контролори согласно одредбите од овој правилник, Програмата за усовршување на енергетски контролори од член 137 став (6) од Законот за енергетика и доставениот план и организација на спроведување на обуката.

(2) Обучувачот при спроведувањето на обуката треба да:

1. го утврди идентитетот и присуството на учесниците на обуката,

2. врши евидентирање на учесниците на обуката,

3. по барање на Агенцијата известува за спроведување на обуката за усовршување на енергетските контролори, и

5. и овозможи на Агенцијата да изврши контрола над спроведувањето на обуката за усовршување на енергетските контролори.

(3) За спроведувањето на обуката за усовршување на енергетските контролори од ставовите (1) и (2) од овој член, обучувачот води записник кој содржи:

1. име и презиме и контакт информации на учесникот на обуката,

2. датум и место на полагање на испитот, и

3. име и презиме на стручните лица кои ја спровеле обуката.

(4) На енергетскиот контролор, кој посетувал обука за усовршување за енергетски контролор му се издава доказ за успешно завршување на обуката за усовршување на енергетски контролори од страна на обучувачот.

(5) Доказ за успешно завршување на обуката за усовршување на енергетски контролори од ставот (4) од овој член е Уверение за успешно завршување на обуката за усовршување на енергетски контролори, издадено од обучувачот и истото содржи:

1. Име и презиме на лицето кое посетувало обука;

2. Датум и место на раѓање;

3. Датум/период на спроведување на обуката;

4. Назив на правното лице кое ја спровело обуката;

5. Име и презиме на одговорното лице од правното лице кое го издава Уверението, негов потпис и печат;

6. Број на Уверението за успешно завршување на обуката за усовршување на енергетски контролори, датум и место на издавање; и

7. Податоци за спроведената обука.

## VII. ПОСТАПКА ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ОДЗЕМАЊЕ НА ОВЛАСТУВАЊЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОР, КАКО И ПОСТАПКА ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ОДЗЕМАЊЕ НА ЛИЦЕНЦА ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА

### 1. Издавање, продолжување и одземање на овластување за енергетски контролор

#### Член 22

(1) Физичкото лице кое е заинтересирано да добие овластување за енергетски контролор до Агенцијата поднесува барање за издавање на овластување за енергетски контролор во хартиена или електронска форма. За пријавите и барањата поднесени во електронска форма соодветно се применуваат прописите за податоци во електронски облик и електронски потпис.

(2) Кон барањето од став (1) на овој член за издавање на овластување за енергетски контролор физичкото лице приложува докази за:

1. завршено високо образование од техничка насока;

2. работно искуство во структурата на работи на проектирање, надзор и одржување на градежни објекти, испитување на енергетски или процесни постројки, вршење на енергетски контроли или други енергетски услуги или работа на стручни или научни дејности од областа на енергетиката и

3. положен стручен испит за енергетски контролор.

#### Член 23

По приемот на барањето и документацијата се утврдува исполнетоста на условите за овластување на физичкото лице за енергетски контролор согласно Законот за енергетика и доколку истите се исполнети, се донесува решение за издавање на овластување за енергетски контролор, односно се донесува решение со кое се одбива барањето за издавање на овластување за енергетски контролор за осум дена од денот на приемот на барањето.

#### Член 24

(1) Пред истекот на периодот на важност на овластувањето за енергетски контролор, физичкото лице поднесува барање за продолжување на овластувањето до Агенцијата, при што доколку Агенцијата утврди дека физичкото лице и понатаму ги исполнува условите да биде овластено за енергетски контролор, донесува решение за продолжување на овластувањето.

(2) При поднесување на барањето за продолжување на важноста на овластувањето од ставот (1) на овој член, физичкото лице приложува и доказ за успешно завршување на програмата за усовршување на енергетски контролори.

(3) Доколку настанат промени на условите врз основа на кои физичкото лице се стекнало со овластување за енергетски контролор во смисла на член 137 став (14) од Законот за енергетика, физичкото лице за тоа ја известува Агенцијата во рок од 15 дена од денот на настанатата промена, при што доколку Агенцијата утврди дека физичкото лице престанало да ги исполнува условите утврдени во Законот за енергетика, донесува решение за одземање на овластувањето.

### 2. Издавање, продолжување и одземање на лиценца за вршење на енергетска контрола

#### Член 25

(1) Трговецот поединец или правното лице кое е заинтересирано да добие лиценца за вршење на енергетска контрола до Министерството за економија (во натамошниот текст: Министерството) поднесува барање за издавање на лиценца за вршење на енергетска контрола во хартиена или електронска форма. За пријавите и барањата поднесени во електронска форма соодветно се применуваат прописите за податоци во електронски облик и електронски потпис.

(2) Кон барањето за издавање на лиценца за вршење на енергетска контрола, трговецот поединец или правното лице приложува и документација согласно член 137 - а став (3) од Законот за енергетика.



## Член 26

По приемот на барањето и документацијата се утврдува исполнетоста на условите за издавање на лиценца за вршење на енергетска контрола на трговецот поединец или правното лице согласно Законот за енергетика и доколку истите се исполнети, се издава лиценца, односно се донесува решение со кое се одбива барањето за издавање на лиценца за вршење енергетска контрола за осум дена од денот на приемот на барањето.

## Член 27

(1) Пред истекот на периодот на важност на лиценцата за вршење енергетска контрола издадена на трговецот поединец или правното лице утврден во Законот за енергетика, трговецот поединец или правното лице поднесува барање за продолжување на лиценцата до Министерството, при што доколку Министерството утврди дека трговецот поединец или правното лице и понатаму ги исполнува условите да биде овластено за вршење на енергетска контрола издава решение за продолжување на лиценцата.

(2) Доколку настанат промени на условите врз основа на кои трговецот поединец или правното лице се стекнало со лиценца за вршење на енергетска контрола во смисла на член 137 - а став (13) од Законот за енергетика, трговецот поединец или правното лице за тоа го известува Министерството во рок од 15 дена од денот на настанатата промена, при што доколку Министерството утврди дека трговецот поединец или правното лице престанало да ги исполнува условите утврдени во Законот за енергетика донесува решение за одземање на лиценцата.

### VIII. СОДРЖИНА И ФОРМА НА БАРАЊЕТО ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ПРИЗНАВАЊЕ НА ОВЛАСТУВАЊЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОР И БАРАЊЕТО ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ПРИЗНАВАЊЕ ЛИЦЕНЦА ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА

## Член 28

(1) Барањето за издавање, продолжување и признавање на овластување за енергетски контролор кое го поднесува физичкото лице ги содржи следните податоци:

1. име и презиме;
2. број на лична карта или на патна исправа;
3. адреса на живеење;
4. држава;
5. контакт телефон;
6. електронска пошта;
7. вид на образование;
8. опис на работното искуство,
9. положен стручен испит за енергетски контролор,
10. завршена обука за усовршување на енергетски контролори,
11. период кога истекува важноста на добиеното овластување,

12. опис или назив на професионалната квалификација стекната со овластувањето или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола издаден од надлежното тело на друга држава;

13. држава во која е издадено овластувањето или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола;

14. надлежно тело од кое е издадено овластувањето или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола.

(2) Образецот на барањето од ставот (1) на овој член е даден во Прилог 14 кој е составен дел на овој правилник.

### 2. Барање за издавање, продолжување и признавање лиценца за вршење на енергетска контрола

## Член 29

(1) Барањето за издавање, продолжување и признавање на лиценца за вршење на енергетска контрола кое го поднесува трговецот поединец или правното лице содржи следните податоци:

1. назив и седиште на трговецот поединец или правното лице;
2. единствен матичен број на трговецот поединец или правното лице и даночен број;
3. контакт телефон;
4. електронска пошта;
5. контакт лице (име и презиме);
6. име и презиме, број на вработени енергетски контролори и опис на нивното работно искуство,
7. период кога истекува важноста на добиената лиценца,
8. држава во која е издадена лиценцата или другите соодветни документи за вршење на енергетска контрола;
9. надлежно тело од кое е издадена лиценцата или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола и
10. регистрација за вршење дејност за трговецот поединец или правното лице.

(2) Образецот на барањето од ставот (1) на овој член е даден во Прилог 15 кој е составен дел на овој правилник.

### IX. ФОРМА, СОДРЖИНА И НАЧИН НА ВОДЕЊЕ НА РЕГИСТАРОТ НА ИЗДАДЕНИ, ОДЗЕМЕНИ И ПРИЗНАЕНИ ОВЛАСТУВАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ И РЕГИСТАРОТ НА ИЗДАДЕНИ, ОДЗЕМЕНИ И ПРИЗНАЕНИ ЛИЦЕНЦИ ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ

#### 1. Регистар на издадени, одземени и признаени овластувања за енергетски контролори

## Член 30

(1) Регистарот на издадени, одземени и признаени овластувања за енергетски контролори (во натамошниот текст: Регистар на енергетски контролори) се води

во укоричена книга со димензии 450 x 300 мм која се состои од евиденциски лист и збирка на документи.

(2) На насловната страна на Регистарот на енергетски контролори во левиот горен агол е отпечатено логото на Агенцијата, под него е отпечатен текст напишан со големи црни букви "РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА", а под него "АГЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТИКА". Во средината на насловната страна е отпечатен текст напишан со големи црни букви "РЕГИСТАР НА ИЗДАДЕНИ, ОДЗЕМЕНИ И ПРИЗНАЕНИ ОВЛАСТУВАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ".

(3) Секој евиденциски лист од Регистарот на енергетски контролори има реден број напишан со арапски броеви со растечка големина. Пред почетокот на водењето на Регистарот на енергетски контролори на последниот евиденциски лист, се забележува вкупниот број на листовите што ги содржи Регистарот и се заверуваат со печат на Агенцијата и потпис на овластеното лице што го води Регистарот.

(4) Збирката на документи од Регистарот на енергетски контролори ги содржи сите електронски и/или хартиени документи врз основа на кои се врши впишување на податоците во евиденцискиот лист и тоа:

- барањето за издавање, продолжување и/или признавање на овластување за енергетски контролор;
- документи кои биле приложени со барањето за издавање, продолжување и/или признавање на овластување за енергетски контролор;
- документи за издавање, продолжување и/или одземање на овластувањето за енергетски контролор;
- сите овластувања, решенија, заклучоци и дописи на Агенцијата и
- други документи кои биле доставени во текот на постапката од страна на физичкото лице.

(5) Врз основа Регистарот на енергетски контролори Агенцијата изготвува листа за издадени, одземени и признаени овластувања за енергетски контролор која се објавува на веб страницата на Агенцијата.

(6) Формата и содржината на Регистарот на енергетски контролори се дадени во Прилог 16 кој е составен дел на овој правилник.

(7) Регистарот на енергетски контролори се води во хартиена и електронска форма.

### Евиденциски лист

#### Член 31

(1) Евиденцискиот лист од Регистарот на енергетски контролори ги содржи следните рубрики:

- реден број;
- регистарски број;
- архивски број и датум на прием на барањето за издавање, продолжување и признавање на овластување за енергетски контролор;
- име и презиме на енергетскиот контролор;
- број на лична карта или на патна исправа на енергетскиот контролор;

- држава и адреса на живеење на енергетскиот контролор;

- контакт телефон;
- електронска пошта;
- вид и степен на образование;
- работно искуство на енергетскиот контролор;
- број, датум и место на издавање на Уверението за положен стручен испит за енергетски контролор;
- податоци за овластување или друг соодветен документ за енергетски контролор издадено од надлежен орган во друга држава;
- број и датум на решението за издавање на овластување за енергетски контролор;
- број и датум на решението за признавање на овластувањето или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола;
- рок на важење на овластувањето за енергетски контролор;
- број, датум и место на издавање на Уверенија за успешно завршување на обуки за усовршување на енергетски контролори;
- број и датум на решението за продолжување на овластувањето за енергетски контролор;
- број и датум на решението за одземање на овластувањето за енергетски контролор; и
- забелешка.

(2) Во евиденцискиот лист од Регистарот на енергетски контролори се внесуваат податоците од став (1) на овој член, како и сите промени што ќе настанат по извршеното запишување.

#### Член 32

Регистарски број е идентификациски број кој му се доделува на секој енергетски контролор во решението за издавање овластување за енергетски контролор и истиот е единствен, непроменлив и неповторлив.

#### Член 33

(1) За водење на Регистарот на енергетски контролори во електронска форма се користат електронски средства и софтверски програми што овозможуваат внесување, обработка и прикажување на податоците кои се чуваат во Регистарот.

#### Член 34

(1) Енергетскиот контролор за секоја промена на податоците внесени во Регистарот на енергетски контролори, писмено ја известува Агенцијата во рок од 15 дена од денот на настанување на промената.

(2) Податоците содржани во Регистарот на енергетски контролори се ажурираат од Агенцијата за три работни дена од денот на приемот известувањето од ставот (1) на овој член.

#### Член 35

Во случај на престанување на својството на енергетски контролор согласно Законот за енергетика и одредбите од овој правилник, Агенцијата по службена

должност веднаш ги внесува податоците за решението за одземање на овластувањето за енергетски контролор, односно за престанување на својството на овластен енергетски контролор во Регистарот на енергетски контролори.

## 2. Регистар на издадени, одземени и признаени лиценци за вршење на енергетски контроли

### Член 36

(1) Регистарот на издадени, одземени и признаени лиценци за вршење на енергетски контроли (во натамошниот текст: Регистар на лиценци за вршење на енергетски контроли) се води во укоричена книга со димензии 450 x 300 мм кој се состои од евиденциски лист и збирка на документи.

(2) На насловната страна на Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли во левиот горен агол е отпечатен грбот на Република Македонија, под него е отпечатен текст напишан со големи црни букви "РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА", а под него "МИНИСТЕРСТВО ЗА ЕКОНОМИЈА". Во средината на насловната страна е отпечатен текст напишан со големи црни букви "РЕГИСТАР НА ИЗДАДЕНИ, ОДЗЕМЕНИ И ПРИЗНАЕНИ ЛИЦЕНЦИ ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ".

(3) Секој евиденциски лист од Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли има реден број напишан со арапски броеви со растечка големина. Пред почетокот на водењето на Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли на последниот евиденциски лист, се забележува вкупниот број на листовите што ги содржи Регистарот и се заверуваат со печат на Министерството и потпис на овластеното лице што го води Регистарот.

(4) Евиденцискиот лист од Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли ги содржи податоците за секој субјект за вршење на енергетска контрола во кој се внесува регистарскиот број под кој се заведува субјектот во Регистарот.

(5) Збирката на документи од Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли ги содржи сите електронски и/или хартиени документи врз основа на кои се врши впишување на податоците во евиденцискиот лист и тоа:

- барањето за издавање, продолжување и/или признавање лиценца за вршење на енергетска контрола;
- документи кои биле приложени со барањето за издавање, продолжување и/или признавање лиценца за вршење на енергетска контрола;
- документи за продолжување, одземање и/или признавање на лиценцата за вршење на енергетска контрола;
- сите овластувања, решенија, заклучоци и дописи на Министерството и

- други документи кои биле доставени во текот на постапката од страна на трговецот поединец или правното лице.

(6) Врз основа Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли Министерството изготвува листа за издадени, одземени и признаени лиценци за вршење на енергетски контроли која се објавува на веб страницата на Министерството.

(7) Формата и содржината на Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли се дадени во Прилог 17 кој е составен дел на овој правилник.

(8) Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли се води во хартиена и електронска форма.

### Член 37

(1) Евиденцискиот лист од Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли ги содржи следните рубрики:

- реден број;
- регистарски број;
- број и датум на прием на барањето за издавање, продолжување и признавање лиценца за вршење на енергетска контрола;
- назив на подносителот на барањето за издавање, продолжување и признавање лиценца за вршење на енергетска контрола;
- единствен матичен број на субјектот за вршење на енергетска контрола и единствен даночен број;
- седиште, адреса и општина на субјектот за вршење на енергетска контрола;
- контакт телефон;
- електронска пошта;
- контакт лице (име и презиме) од субјектот за вршење на енергетска контрола;
- број и датум на лиценцата за вршење на енергетска контрола;
- број и датум на решението за признавање на лиценцата или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола;
- рок на важење на лиценцата;
- број и датум на решението за продолжување на лиценцата за вршење на енергетска контрола;
- број и датум на решението за одземање на лиценцата за вршење на енергетска контрола и
- забелешка.

(2) Во евиденцискиот лист од Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли се внесуваат податоците од став (1) на овој член, како и сите промени што ќе настанат по извршеното запишување.

### Член 38

Регистарски број е идентификациски број кој се доделува на секој субјект за вршење на енергетска контрола при издавање на лиценцата за вршење на енергетска контрола и истиот е единствен, непроменлив и неповторлив.

**Член 39**

(1) За водење на Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли во електронска форма се користат електронски средства и софтверски програми што овозможуваат внесување, обработка и прикажување на податоците кои се чуваат во Регистарот.

**Член 40**

(1) Субјектот за вршење на енергетска контрола за секоја промена на податоците внесени во Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли, писмено го известува Министерството во рок од 15 дена од денот на настанување на промената.

(2) Податоците содржани во Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли се ажурираат од страна на Министерството за три работни дена од денот на приемот известувањето од ставот (1) на овој член.

**Член 41**

Во случај на престанување на својството на субјектот за вршење на енергетска контрола согласно Законот за енергетика и одредбите од овој правилник, Министерството по службена должност веднаш ги внесува податоците за решението за одземање на лиценцата за вршење на енергетска контрола, односно за престанување на својството на субјектот за вршење на енергетска контрола во Регистарот на лиценци за вршење на енергетски контроли.

**X. СОДРЖИНА И ФОРМА НА ОВЛАСТУВАЊЕТО  
ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОР И ЛИЦЕНЦАТА ЗА  
ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА****1. Овластување за енергетски  
контролор****Член 42**

(1) Решението за издавање на овластување за енергетски контролор содржи:

- отпечатено лого на Агенцијата, под него отпечатен текст напишан со големи црни букви: „РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА”, а под него “АГЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТИКА“;

- законски основ за донесување на решението за издавање на овластување за енергетски контролор;

- назив на решението;

- податоци за името и презимето, како и датум и место на раѓање на физичкото лице на кое му се издава решението;

- констатација за исполнување на условите согласно Законот за енергетика;

- рок на важење на решението,;

- број на решението со датум на издавање; и

- место за печат и потпис на Директорот на Агенцијата.

(2) Образецот на Решението за издавање на овластување за енергетски контролор е даден во Прилог 18 кој е составен дел на овој правилник.

**2. Лиценца за вршење на енергетска  
контрола****Член 43**

(1) Лиценцата за вршење на енергетска контрола се издава на образец со формат А-4, со бела боја.

(2) Лиценцата за вршење на енергетска контрола содржи:

- отпечатен грб на Република Македонија, под него отпечатен текст напишан со големи црни букви: „РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА”, а под него “МИНИСТЕРСТВО ЗА ЕКОНОМИЈА“;

- законски основ за издавање на лиценцата за вршење на енергетска контрола,

- назив на лиценцата;

- полн назив и седиште на трговецот поединец или правното лице на кое му се издава лиценцата;

- констатација за исполнување на условите согласно Законот за енергетика;

- рок на важење на лиценцата;

- број на лиценцата со датум на издавање; и

- место за печат и потпис на Министерот за економија.

(3) Образецот на лиценцата за вршење на енергетска контрола е даден во Прилог 19 кој е составен дел на овој правилник.

**XI. СОДРЖИНА И ФОРМА НА ЗБИРНИТЕ ИЗВЕШТАИ  
ЗА ИЗВРШЕНИТЕ ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ****Член 44**

(1) Содржината и формата на збирниот извештај за извршените енергетски контроли во претходната година кој лицата од јавниот сектор, односно надлежните министерства и единиците на локалната самоуправа го доставуваат до Агенцијата е даден во Прилог 20 кој е составен дел на овој правилник.

(2) Содржината и формата на годишниот извештај за извршените енергетски контроли кај лицата од јавниот сектор во претходната година кој Агенцијата го доставува до Министерството се дадени во Прилог 21 кој е составен дел на овој правилник.

**XIII. ЗАВРШНА ОДРЕДБА****Член 45**

Овој правилник влегува во сила осмиот ден од денот на објавувањето во „Службен весник на Република Македонија“.

Бр. 12-3644/7

28 јуни 2013 година  
Скопје

Министер за економија,  
**Ваљон Сараќини, с.р.**

## ПРИЛОГ 1

**ОБРАЗЕЦ НА ПРАШАЛНИК ЗА СОБИРАЊЕ НА ПОДАТОЦИ ЗА  
ПОТРОШУВАЧКАТА НА ЕНЕРГИЈА И АКТИВНОСТИ КОИ СЕ  
ИЗВРШУВААТ НА ОДРЕДЕНА ЛОКАЦИЈА**

Ве молиме пополнетиот формулар да го испратите по е-пошта на следната адреса:  
\_\_\_\_\_ (адреса на е-пошта), сите скици и шеми пратете ги по пошта  
на следната адреса: \_\_\_\_\_ (улица и број).

**1. Општи податоци за нарачателот и лице за контакт**

Назив: \_\_\_\_\_

Адреса: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Име на одговорно лице: \_\_\_\_\_

Име на лицето за контакт: \_\_\_\_\_

Функција на лицето за контакт: \_\_\_\_\_

Телефон: \_\_\_\_\_

Факс: \_\_\_\_\_

Адреса на е-пошта: \_\_\_\_\_

**Во следните одговори да се наведат податоци за претходната календарска година**

Број на вработени: \_\_\_\_\_

Вкупен годишен промет: \_\_\_\_\_

Сопственичка структура: \_\_\_\_\_

Доколку е достапна, потребно е да се достави скица за распоред на објектите на  
локација со назнака за планираното проширување.

## 2. Податоци за основната дејност на нарачателот

- Кратко опишете ја основната дејност (вид на услуга или производствена програма) и капацитетот за вршење на услуги или производство.

- Во табелата внесете податоци за оствареното производство по месеци и главните групи на производи во минатото и во тековната календарска година. За зграда од секторот на услугите да се наведат показатели на активноста, на пример: број на ноќевања за хотел, број на пациенти и болнички кревети за болници и слично.

<b>Внесете ја групата на производи или видот на услугата по месеци</b>	
<b>Внесете ја годината за која се донесуваат податоците по месеци</b>	
Месец	Остварено производство/активност [да се внесат во соодветни мерни единици]
Јануари	
Февруари	
Март	
Април	
Мај	
Јуни	
Јули	
Август	
Септември	
Октомври	
Ноември	
Декември	

- Доколку е возможно, кратко да се опише кои се влезните сировини кои се користат во производствениот процес.

■ Доколку е возможно, кратко опишете го и направете скица на производствениот процес.

■ Доколку е возможно, во табелата внесете податоци за потрошените влезни сировини по месеци во изминатата календарска година.

<b>Внесете групи на производи на кои се однесуваат податоците по месеци</b>	
<b>Внесете година на кој се однесуваат податоците по месеци</b>	
Месец	Остварено производство на влезни сировини [да се внесат во соодветни мерни единици]
Јануари	
Февруари	
Март	
Април	
Мај	
Јуни	
Јули	
Август	
Септември	
Октомври	
Ноември	
Декември	

■ Колку вкупно годишно изнесуваат работните часови за производство во Вашата организација? Ве молиме да ги наведете работните денови во неделата и дали имате колективен годишен одмор, за чие време се прекинува производството/работата?

■ Во колку работни смени е организирано производството/работата?

■ Колку има/лица се вработени во Вашата организација?

### 3. Податоци за потрошувачката на енергија и трошоците за енергија

Ве замолуваме по пошта да доставите копии од сметките за сите енергенси и вода од претходните 3 години и изминатите месеци во тековната година на адреса: \_\_\_\_\_ (улица и број).

### 4. Оцена за управување со енергија

■ Дали во Вашата организација постои лице кое е одговорно за управување со енергија?

ДА,  НЕ

должности на одговорното лице се:

- купување на енергенси  
 надзор и одржување на инсталираните уреди  
 ефикасно управување со енергијата  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

■ Дали во Вашата организација се следи и анализира потрошувачката на енергија?

ДА  НЕ

Доколку Вашиот одговор на ова прашање е ДА Ве молиме да наведете како ја следите потрошувачката на секој енергенс одделно, во однос на наведените активности:

D: дневно    T:неделно    M: месечно    K: квартално    P: полугодишно    G: годишно

	Контрола на пристигнати сметки	Читање броила	Анализа на потрошувачката
Електрична енергија			
Природен гас			
Мазут			
Цврсти горива			
Топлинска енергија од јавна мрежа			
Вода			
Други енергенси			



Дали во последните три години во Вашата организација се применети некои мерки и постапки поврзани со рационално управување со енергија?

- НЕ  ДА (Ве молиме наведете кои)

Реден број	Опис	Заштеда на енергија	
		Количина	Вид

■ Дали согласно Вашите сознанија во наредните три години Вашата организација планира да преземе некои од мерките за рационално управување со енергијата?

- НЕ  ДА (Ве молиме наведете кои)

Реден број	Опис	Заштеда на енергија	
		Количина	Вид

■ Како го оценувате економскиот развој на Вашата организација во текот на следните три години?

- раст  одржување на постоечката состојба  пад

■ Како го оценувате делот на трошоците за енергија во вкупните трошоци на Вашата организација?

- мал  умерен  голем

■ Како го оценувате значењето на енергијата во Вашата организација во однос на еколошките стандарди?

 мало

 умерено

 големо

■ До која мера очекувате да се зголемат трошоците за енергија во текот на следните три години во Вашата организација?

 пад

 трошоците ќе бидат исти како сега

 раст

■ Како оценувате колкав е потенцијалот за заштеда на енергијата во Вашата организација? (се однесува на процентот во вкупните моментални трошоци за енергија)

 < 10%

 10-20%

 20-30%

 > 30%

■ На кои места постои можност за примена на мерките за енергетска ефикасност во Вашата организација?

---



---



---

■ Кои се препреките за примена на мерките за енергетска ефикасност во Вашата организација?

 Енергијата е само секундарна суровина

 Немање на финансиски можности за финансирање на такви проекти

 Непостоење интерес/свест за такви проекти

 Недостаток на техничко знаење за изведба на такви проекти

 Недоволен број на луѓе

 Можноста за пристап до новата технологија е слаб

### 5. Податоци за објектите на локацијата

■ Во табелата внесете ги бараните податоци, одделно за секој објект на локацијата

Ознака на објектот и основна намена:	
Работно време, време на користење на	

објектот:						
Година на изградба:						
Вкупна површина на просторот во внатрешниот дел на објектот:						
Висина на таван [m]:						
Број на катови:						
Година на последна обнова на објектот:						
Што е обновено (на пример, кров, прозори итн.)						
Висина на објектот [m]:						
Нето површина на објектот [m <sup>2</sup> ]:						
Вкупна површина на прозорите на надворешната фасада на објектот [m <sup>2</sup> ]:						
Референтна внатрешна температура на воздухот во објектот во сезоната на греење, [°C]:						
Референтна внатрешна температура на воздухот во објектот во сезоната на ладење, [°C]:						
Начин на вентилација на просторот:						
Карактеристики на конструкцијата	Материјал бетон, полна цигла, шуплива цигла, ...	Вкупна дебелина [cm]	Дебелина на слојот за топлинска изолација [cm]	Површина на конструкци јата [m <sup>2</sup> ]	Коефициент на пренесувањ е на топлина U [W/m <sup>2</sup> K]	Забелешки
Надворешен ѕид север						
Надворешен ѕид југ						
Надворешен ѕид исток						
Надворешен ѕид запад						

Таваница према негреен потпокрив						
Сид према негреен простор						

	Изведба на застаклувањето, на пример, тројно изолирано стакло со инертен гас и low <sub>e</sub> обложување (ако има повеќе видови да се наведе површината за секој тип одделно)	Рамка на застаклувањето, на пример, дрво, алуминиум, пластика и друго.	Заштита од сонце	Забелешки
Северна фасада [m <sup>2</sup> ]				
Јужна фасада [m <sup>2</sup> ]				
Источна фасада [m <sup>2</sup> ]				
Западна фасада [m <sup>2</sup> ]				
Коефициент на пренесување на топлина преку прозор U [W/m <sup>2</sup> K]				

## 6. Постројки за трансформација на енергија и снабдување со енергија и вода

### 6.1. Топлинска енергија

#### Котел за производство на топлина за греење

Да се приложи шемата на топоводниот (ите) котелот(ите).

■ Во табелата внесете ги бараните податоци за котелот. Во случај да има повеќе единици пополнете ја табелата одделно за секоја котелска единица.

Топлинска моќност на котелот [kW <sub>th</sub> ]:	
Производителот на котелот:	

Работно време (сезонски или цела година):	
Вид на котелот:	
Година на производство:	
Вид на гориво (природен гас, мазут, или друго/ задолжително да се наведе видот на мазутот кој се користи):	
Годишни работни часови на котелот [h/год.]:	
Производител на горилникот на котелот:	
Вид на горилник:	
Година на производство на горилникот:	
Максимална моќност на горилникот [kW <sub>th</sub> ]:	
Вид на регулација:	
Количина на вода додадена во системот [m <sup>3</sup> /год.]	

■ Доколку на локацијата се инсталирани парни котли, пополнете ја следната табела.

Номинален капацитет [t/h] на котелот:	
Производител на котелот:	
Работно време (сезонски или цела година):	
Вид на котелот:	
Година на производство на котелот:	
Вид на гориво (природен гас или мазут, задолжително да се наведе видот на мазутот кој се користи):	
Годишни работни часови на котелот [h/год.]:	
Производител на горилникот на котелот:	
Вид на горилник:	
Година на производство на горилникот:	
Максимална моќност на горилникот [kW <sub>th</sub> ]:	
Вид на регулација:	

Количина на вода додадена во системот [m <sup>3</sup> /god.]	
Притисок на пареата на излезот од котелот [kPa]:	
Температура на пареата на излезот од котелот [°C]:	
Температура на водата на влезот од котелот [°C]:	
Температура на воздухот за согорување [°C]:	
Температура на гориво [°C]:	

■ Во табелата внесете ги бараните податоци за димните гасови.

Температура на димни гасови [°C]:	
CO <sub>2</sub> :	
O <sub>2</sub> :	
CO:	
N <sub>2</sub> :	
Композитен воздух:	

### Топлински подстанции (доколку постојат на локацијата)

■ Во табелата внесете ги бараните податоци за топлинските подсистеми. Во случај на локацијата да има преземање на топлина од повеќе места, пополнете ја табелата одделно за секое мерно место.

Топлинската моќност на подстанција [kW <sub>th</sub> ]:	
Договорена моќност [t/h во случај на пареа односно MW]:	
Производител на изменувачите на топлина и година на производство:	
Година на производство:	
Видот на автоматика:	
Година на изградба/реконструкција на топлинската подстанција:	

### Систем за дистрибуција на топлинската енергија за загревање

■ Во табелата внесете ги бараните податоци за системот за дистрибуција на топлинска енергија за греење на зградите и објектите на дадената локацијата. Во случај на локацијата да постојат повеќе гранки на дистрибуција на топлинска енергија во табелата внесете ги податоците за секоја гранка поединечно.

Број на гранки на цевниот развод на топлинска енергија на локацијата:	
Должина на секоја гранка на цевниот развод на топлинска енергија на локацијата [m]:	
Дијаметар на гранките на цевниот развод на топлинска енергија [m]:	
Вид на изолација:	
Дебелина на изолација:	
Година на пуштање во употреба на цевниот развод на топлинска енергија:	
Година на последна реконструкција на цевниот развод:	
Наведете што е реконструирано во текот на последната реконструкција:	

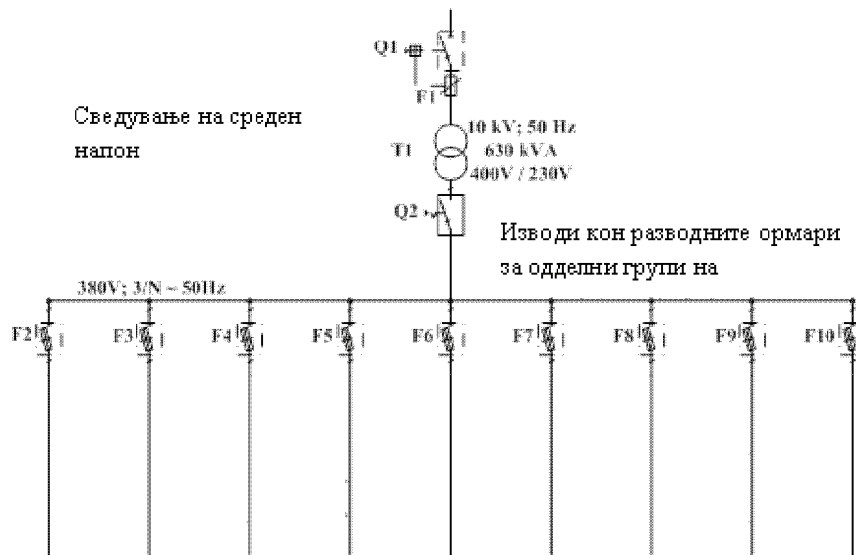
### Систем за дистрибуција на пареа на локацијата

Во табелата треба да се внесат податоците за системот за дистрибуција на пареа на дадената локација.

Број на гранки на цевниот развод за пренос на пареа на локацијата:	
Должина на секоја гранка на цевниот развод за пренос на пареа (паровод) на локацијата [m]:	
Дијаметар на гранките на цевниот развод на пароводот [m]:	
Вид на изолација:	
Дебелина на изолација:	
Година на пуштање во употреба на пароводот:	
Година на последна реконструкција на пароводот:	
Наведете што е реконструирано во текот на последната реконструкција:	

## Електрична енергија

Да се приложи еднополна шема за развод на електрична енергија на локација. Пример за таква шема за развод на електричната енергија.



Во табелата внесете ги бараните податоци за електроенергетскиот систем на локацијата. Во случај на локацијата да се наоѓаат повеќе места за преземање на електричната енергија, пополнете ја табелата одделно за секое место на преземање.

Ниво на напонот на кое се презема електричната енергија [kV]	
Во случај на преземање на среднапонско ниво потребно е да се наведе:	
Број на трафостаници	
Број на трансформатори на трафостаницата	
Номинален капацитет на трансформаторот [kVA]	



**1.1. Вода**

- На колку места се превзема вода од јавните водоводни мрежи?
- Дали водата се користи за ладење во отворени разладни кругови ?
- Кој е дијаметарот на влезниот цевковод?
- Дали постои регулација на притисокот?
- Колкава е должината [m] на водоводната мрежа на локацијата?
- Од кои материјали се направени водоводните цевки? Да се наведе видот на материјалот и должината на цевководот во метри.

**7. Директна потрошувачка на енергија и вода****7.1. Потрошувачка на топлинска енергија**

- Во табелата внесете ги бараните податоци за потрошувачката на топлинска енергија.

Име на потрошувачот на топлинска енергија:	
Опис на функцијата на потрошувачот:	
Топлинска моќност [ $kW_{th}$ ]:	
Година на производство/пуштање во употреба:	
Видот на автоматика:	
Работно време (сезонски или цела година):	
Вид на гориво (природен гас или мазут, задолжително да се наведе видот на мазутот кој се користи):	
Годишни работни часови [h/год.]:	

- Во табелата внесете ги бараните податоци за системот на греење на просториите.

Начин на греење на просторот (радијатори /вентилоконвекторски/ инфрацрвени греалки):	
Број на гранки за развод:	



**7.3. Систем за климатизација**

Да се приложи шемата на системот за климатизација на локацијата.

- Во табелата внесете ги бараните податоци за системот за климатизација.

Користени системи за климатизација:	
Број на независни системи:	
Вкупно димензиониран проток на воздухот на излезот [m <sup>3</sup> /h]	
Година на инсталирање на системот:	
Број на компресори:	
Произведувач и вид на компресор:	
Номинална моќност на електромоторот по компресор: [kW]	
Година на производство и година на инсталирање на локацијата:	
Начин на ладење на компресорот (пример, ладење со вода):	
Годишни работни часови (опис на сите релевантни фактори и карактеристики како пример, промена на работните услови)	
Дневно работно време (опис):	
Температура на воздухот [°C]	
Вид на регулација	

#### 7.4. Систем за компримиран воздух

Да се приложи шемата на системот за компримиран воздух на локацијата.

■ Во табелата внесете ги бараните податоци за системот за компримиран воздух

Број на компресори:	
Произведувач и вид на компресори:	
Година на производство и година на инсталирање на локацијата:	
Вкупен капацитет [ $\text{nm}^3/\text{min}$ ]:	
Капацитет по компресор [ $\text{nm}^3/\text{min}$ ]:	
Работен притисок во мрежата [kPa ili bar]:	
Зададен притисок на опремата [kPa ili bar]:	
Работни параметри на компресорот, граница на притисокот [kPa ili bar]:	
Номинална моќност на електромоторот на компресор [kW]:	
■ Број на резервоари на компримиран воздух:	
Волумен на резервоар [ $\text{m}^3$ ]:	
Вид на регулација:	
Начин на ладење на компресорот (пример, ладење со вода):	
Температурата на воздухот на влезот [ $^{\circ}\text{C}$ ]:	
Дневно работно време (систем):	
Дневно работно време (компресори):	

#### 7.5. Систем за електрично осветлување

■ Во таблицата внесете ги податоците за системите за електрично осветлување на локацијата.

Систем за електрично осветлување			
Вид на светлосниот извор (пример, вжарени светилки, флуоросцентни)	Број на изворите на светлина и моќност по светилка (пример, за флуоросцентни цевки.	Просечно дневно работно време на осветлувачкото тело	Ознака на зградата или места каде се наоѓа осветлувачкото тело (пример, управна

светилки, жива светилки, натриум светилки или халогени светилки)	2x36 W значи две цевки во светилката и секоја цевка има 36 W)*	(пример, 1 час 5 денови во неделата или 2 часа дневно од октомври до април	зграда или надворешно осветлување)

*\*за флуоресцентно осветлување задолжително треба да се наведе (доколку се користи) електронски придушници, бидејќи во спротивно ќе се смета дека се користат магнетски.*

## ПРИЛОГ 2

## СОДРЖИНА НА ПЛАНОТ ЗА СПРОВЕДУВАЊЕ НА МЕРЕЊА ВО РАМКИТЕ НА ЕНЕРГЕТСКАТА КОНТРОЛА

Планот на активности за време на посетата се врши со цел за спроведување на енергетска контрола и минимално треба да ги содржи следниве информации:

1. време и датум на посета,
2. предвидено времетраење на активностите на локацијата,
3. име на одговорната личност за водење на енергетската контрола со копија за овластувањето,
4. потпис на стручно лице кое ќе учествува во енергетската контрола на зграда,
5. потпис на вработените или нивните функции со кои е неопходно да се разговара во текот на посетата на локацијата,
6. детално расчленување на активностите во текот на посетата со проценка на времетраењето, вклучувајќи го планот за мерење на локацијата,
7. попис на дополнителната документација која во текот на посетата треба да им биде дадена на стручните лица на увид.

ПЛАН НА МЕРЕЊА \_\_\_\_\_ ВО

(ДА СЕ НАПИШЕ ГОЛЕМИНАТА КОЈА СЕ МЕРИ)

СИСТЕМОТ \_\_\_\_\_

(ДА СЕ НАПИШЕ ВО КОЈ СИСТЕМ СЕ ВРШИ МЕРЕЊЕ)

Време и датум на почетокот на мерењето:	
Времетраење на мерењето:	
Лице кое го врши мерењето:	
Од страна на нарачателот, мерењето е одобрено од:	
Од страна на нарачателот, надзор на мерењето врши:	
Број на договори за енергетска контрола, врз основа на кои се мери:	
Опрема со која се врши мерењето:	
Датум на баждарење на опремата за	

мерење и институција која го извршила баждарење:	
Цел на мерењето:	
Опис на спроведувањето на мерењето:	
Забелешки:	
Планот за мерење е направен од:	Планот за мерење е одобрен од:

## ПРИЛОГ 3

ФОРМА И СОДРЖИНА НА ЕНЕРГЕТСКИОТ И ТРОШКОВНИОТ  
БИЛАНС

Енергетскиот биланс ја прикажува потрошувачката на поединечните енергенси во вкупната годишна потрошувачка на енергија во предметот на енергетската контрола.

Билансот на трошоци претставува приказ за трошоците на поединечни енергенси и водата.

Енергетскиот и трошковниот биланс потребно е да се поврзат со активностите кои се одвиваат во зградат, односно со производните процеси доколку се работи за индустрија.

Енергетскиот и трошковниот биланс се изработуваат врз база на добиените сметки за потрошената енергија и вода. При спроведување на енергетска контрола потребно е да се добијат сметките за потрошената енергија и вода минимално за претходната како и за претходните месеци во тековната година, како би се добила што е можна поквалитетна слика за потрошувачката на енергија и вода, како и на направените трошоци за енергија и вода. Собрание податоци се прикажуваат табеларно и графички. Вредноста на трошоците се внесува без пресметан данок на додадена вредност (ДДВ).

На слика 1. Се наоѓа пример за енергетските и трошковен биланс.

Вид на енергенс	Единица мерка	Годишна потрошувачка (пресметков на мерка)	Годишна потрошувачка (kWh)	Удел во вкупната потрошувачка на енергија	Годишни трошоци (МКД)	Удел во вкупните трошоци
Електрична енергија	kWh					
Топлинска енергија од јавна мрежа	MWh					



Природен гас	$m^3$					
Екстралесно масло за ложење	$l$					
Геотермална енергија	$MWh$					
Течен гас	$Kg$					
Мазут	$l$					
Вода	$m^3$					
<b>ВКУПНО:</b>						

Со ваков приказ на податоците јасно му се дава на знаење на корисникот (нарачателот на енергетската контрола) значењето на поединечните енергенси во вкупната потрошувачка на енергија.

Одвоено од енергетскиот и трошковниот биланс треба да се прикажат и поединечните трошоци за секој енергенс . Тие се пресметуваат спрема следната равенка:

$$ET = \frac{BT}{BE} [MKD/kWh]$$

Каде е:

ET – Единечен трошок за анализираниот енергенс:

BT – Вкупен годишен трошок во МКД за анализираниот енергенс пресметан врз база на добиените годишни сметки за потрошувачка на енергија (во него треба да се содржат и сите други трошоци како на пр. Трошоци за ангажирана снага, месечна претплата и сл.) и

BE- Годишна потрошувачка на енергија за анализираниот енергенс пресметана од сметките за потрошувачка и изразена во kWh

Потрошувачката на секој енергенс треба да се анализира поединечно. Анализата треба да ги опфати сите месеци во период за кој се прави анализата, т.е од референтната година. Приказот по месеци го нагласува пред се сезонскиот карактер на потрошувачката и е прв чекор кон поврзување на потрошувачката на енергија со интензитетот на активности на дадената локација.

Анализата на потрошувачката на енергија според насобраните сметки потребно е да се спореди со количината на енергија добиена по пат на пресметка, користејќи ги податоците за топлинските карактеристики на зградата, техничките карактеристики на опремата, начинот на користење и работа. Ова особено е важно за потрошувачката на топлинска енергија, бидејќи со споредба на реалната потрошувачка со пресметаната потрошувачка на топлинска енергија може да се добие слика за начинот на користење на зградата во текот на една грејна сезона. Доколку на пример реалната потрошувачка е доста поголема од пресметаната тогаш причина за тоа може да биде непотребното прегревање на просторот, прекумерно проветрување на просторот, не постоење на ноќен и дневен режим на работа и сл.

**ПРИЛОГ 4**

**МЕТОДОЛОГИЈА ЗА МЕРЕЊЕ И ВЕРИФИКАЦИЈА НА ЗАШТЕДИТЕ  
НА ЕНЕРГИЈА**

---

**Методологија**

**ОДГОРЕ-НАДОЛУ**

**за мерење и верификација на заштеда на енергија  
при исполнување на предусловите од  
Директивата на ЕУ 2006/32/ЕК за енергетски заштеди**

## Вовед

Методологијата одгоре–надолу за мерење и верификација на заштедита на енергија значи дека вредноста на заштедата на енергија е пресметана со користење на национални податоци или податоци за заштеда добиени на ниво на сектор. Годишните податоци потоа се прилагодуваат така што се земаат во предвид температурните промени (степен ден), структурните промени, производните програми и слично; така да добиените мерења вистински ја прикажуваат вкупно подобрената енергетска ефикасност како што е дадено подолу. Со оваа метода не е можно точно и детално мерење на заштедите на енергија, исто како што не ја покажува причинителната врска помеѓу мерките за заштеда и заштедите кои резултираат од нив. Меѓутоа оваа метода е поедноставна и чини помалку, па затоа често ја наведуваат како „показател на енергетската ефикасност“ бидејќи дава индикација за развој.

Овој документ дава упатства за пресметување на енергетската заштеда преку користење низа показатели за енергетска ефикасност во стамбениот (домаќинства), услужниот, транспортниот и индустрискиот сектор препорачани од Европската Комисија за мерење на директни заштеди на енергија за следење на Директивата 2006/32/ЕК за ефикасност на финалната потрошувачка на енергија и енергетски услуги (ESD), во согласност со прирачникот „Препораки за методи на мерење и проверка во рамките на Директивата 2006/32/ЕК за енергетска ефикасност во крајната потрошувачка и енергетските услуги“.

Оваа метододологија ги содржи препорачаните формули за директни (TD) показатели за енергетска ефикасност.

## Цели на методологијата

Крајните енергетски заштеди за секоја опрема на крајниот корисник или подсектор се пресметуваат од промената на релевантниот показател за енергетска ефикасност помеѓу основната година и годината на известување помножен со показател за активност во последната година како што налага Директивата 2006/32/ЕК.

Постојат четири типа директни (TD) показатели на енергетска ефикасност:

- Преферирани показатели (P) – показатели за преферирана енергетска ефикасност за да се покаже заштедата по крајно користење,
- Алтернативни показатели (A) – показатели за алтернативна енергетска ефикасност,
- Минимум показатели (M) – минимум показатели што можат да бидат пресметани со податоците од Евростат (податоци за вкупна потрошувачка на енергија) – само за индустрискиот сектор.

Показателите за енергетска ефикасност се пресметуваат во четири сектори на финалната потрошувачка на енергија:

- Домаќинства (стамбен)
- Услужен
- Сообраќај
- Индустриски.

Показателите за енергетска ефикасност се пресметуваат почнувајќи со одбраната основна година, во зависност од првиот АПЕЕ (Акционен план за енергетска ефикасност на Република Македонија до 2018 година) период за одредена земја (основна година е една година пред првиот АПЕЕ период):

Бидејќи првиот АПЕЕ период за Република Македонија е 2010-2012, основна година е 2009,

## Организација на образецот

Образецот вклучува 26 работни документи по принципот еден показател - еден работен документ:

- Општ (име на земјата, листата и општ преглед по сектор),
- 7 работни документи за сектор домаќинства,
- 4 работни документи за услужниот сектор,
- 11 работни документи за транспортниот сектор,
- 2 работни документи за индустрискиот сектор,
- Работен документ на директивата (ЕСД) за пресметка на енергетската заштеда.

Во образецот постојат три вида податоци:

- Влезни податоци (сите податоци кои се внесени од различни извори како национална статистика, национален енергетски биланс и слично),
- Поврзани податоци (со цел да се избегнат податоци внесени повеќе пати во различни работни документи)
- Пресметани податоци (резултати добиени преку пресметување со равенка преку користење на влезни или поврзани податоци).

Овие податоци се обоени со цел овој образец да биде поедноставен за користење:

- Влезни податоци (боја – зелена влезни податоци)
- Поврзани податоци (боја – светло сина поврзани податоци)
- Пресметани податоци (боја – портокалово Пресметани податоци)

Со цел овој образец да биде поедноставен за користење, корисниците треба да ги вметнуваат влезните податоци исклучително во зелените ќелии. Зелените ќелии се достапни за влезните податоци, сите други ќелии (поврзаните и пресметаните податоци) се заклучени.

Секој работен документ (показател) се состои од неколку дела:

- Име на показателот за енергетска ефикасност и равенка,
- Листа на влезни/поврзани/пресметани податоци,
- Коментари во колона I (за изворите на податоците и дополнителните коментари),
- Краток опис на показателот.

Единиците во оваа методологија се:

- toe (еквивалент на тон нафта)
- ktone (еквивалент на килотон нафта)
- goe (еквивалент на грам нафта)
- m<sup>2</sup> (метар квадратен)
- per capita (по глава од жител)
- emp (вработен)
- k (илјада)
- l (литри)
- t (тони)
- GWh
- PJ
- kWh
- dw (по живеалиште)
- €2005 (Евро 2005)
- M€2005 (милион Евро 2005)
- pkm (патнички километар)
- mpkm (милион патнички-километри)
- tkm (тон по километар)
- Mtkm (милион тонски километри)
- gprk (бруто товар по патнички километар)
- car eq (еквивалент на автомобил)
- tkbr (бруто тон по километар транспортиран)
- 2005=100 (индексот за производство во индустријата е стандардизиран на 2005).

### **Сектор домаќинства (станбен сектор)**

Препорачаните показатели за енергетска ефикасност за секторот домаќинства ги опфаќаат промените во крајната енергетска потрошувачка на приватните домаќинства во живеалиштата, за загревање и ладење на просторот, за загревање на вода, големи апарати за домаќинство и осветлување. Потрошувачката на енергија се дели на потрошувачка на електрична енергија и потрошувачка на не-електрична енергија.

Вкупната крајна заштеда на енергија постигната во секторот домаќинства се пресметува со додавање на постигнатата заштеда. Постигнатата заштеда се одредува со помош на една од следните опции:

а) преферираните (П) показатели за енергетска ефикасност П1 до П5 за да се покаже заштедата од крајниот потрошувач;

б) два минимум (М) показатели за енергетска ефикасност М1 и М2 за да се покаже целокупната потрошувачка на енергија во домаќинствата (на електрична и на не-електрична енергија) ;

в) комбинација од преферираните и минимум показателите за енергетска ефикасност за потрошувачката на електрична и на не-електрична енергија на домаќинствата (М1 со П4, П5), се додека не се случи двојно броење.

Опфатени се следните показатели:

- П1: енергетска потрошувачка на домаќинствата за загревање на просторот во тое по подна површина по  $m^2$  приспособена на климатските услови,
- П2: енергетска потрошувачка на домаќинствата за ладење на просторот во тое по подна површина по  $m^2$  приспособена на климатските услови,
- П3: енергетска потрошувачка на домаќинствата во тое за загревање на вода по жител,
- П4: енергетска потрошувачка по вид на апарат во kWh/годишно (фрижидери, замрзнувачи, машини за перење алишта, машини за миење садови, телевизори, машини за сушење алишта),
- П5: потрошувачка на електрична енергија на домаќинствата за осветлување во kWh/годишно,
- М1: потрошувачка на домаќинствата на не-електрична енергија во тое по живеалиште приспособена на климатските услови,
- М2: потрошувачка на електрична енергија на домаќинствата во kWh по живеалиште.

### **Енергетска потрошувачка на домаќинствата за загревање на просторот во тое по подна површина на $m^2$ приспособена на климатските услови (П1)**

Показателот П1 е соодносот помеѓу климатски коригираната потрошувачка на енергија во домаќинствата за загревање на просторот и целокупната подна површина на постојано населените живеалишта.

За да се пресмета показателот П1, потребни ни се следните податоци:

- Број на постојано населени живеалишта,
- Просечна големина на живеалиштата ( $m^2$ ),
- Потрошувачка на енергија за загревање на просторот приспособена на климатските услови.

За да се пресмета потрошувачка на енергија за загревање на просторот приспособена на климатските услови, потребни се следните податоци:

- Вистинската потрошувачка на енергија за загревање на просторот,
- Вистинскиот број на Степен-денови за греење,
- Просечен број на Степен-денови за греење.

Постојат различни статистики во врска со вкупниот број на живеалишта. Најчестите се поврзани со вкупната бројка на живеалишта и бројот на постојано населени живеалишта<sup>1</sup>. За анализа на потрошувачката на енергија, релевантни се податоците за вкупниот број на постојано населените живеалишта, што се обично достапни во Агенцијата за статистика.

<sup>1</sup> Разликата помеѓу двата вида податоци соодветствува на летните/викенд резиденциите и празните живеалишта.



Просечната големина на живеалиштето ( $m^2$ ) соодветствува на областа на живеење како што е обично дефинирана во анкетата за домаќинства и градежната статистика.

Показателот на потрошувачка на енергија на домаќинствата за загревање на просторот во тоа по подна површина на  $m^2$  приспособена на климатските услови (П1) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{HSH}}{F} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{heating}}$$

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left[ \left( \frac{E_{2009}^{HSH}}{F_{2009}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{2009}^{heating}} \right) - \left( \frac{E_t^{HSH}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * F_t$$

при што:

$E_t^{HSH}$  = енергетска потрошувачка на домаќинствата за просторно загревање во годината t

$F_t$  = севкупна подна површина во  $m^2$  на постојано населени живеалишта во годината t

$MDD_{25}^{heating}$  = просек на денови во кои се грее во последните 25 години

$ADD_t^{heating}$  = Вистински број на денови во кои се грее во годината t.

Покрај овие влезни податоци, има и дополнителни податоци (за сите земји).

- Број на постојано населени живеалишта во илјадници,
- Просечна големина на живеалиштето во  $m^2$

и дополнителни податоци:

- Удел на крајната потрошувачка на енергија во домаќинствата за загревање на просторот, загревање на вода, готвење, климатизација, електрични апарати (вклучувајќи го и осветлувањето) и потрошувачка на електрична енергија за осветлување,
- Крајна потрошувачка на енергија во домаќинствата во ktоe.

Енергетската потрошувачка за загревање на просторот ја претставува вкупната потрошувачка на енергија на домаќинствата за загревање<sup>2</sup> на просторот. Не е вклучена во националните статистички пресметки и не е опфатена од Евростат. Се пресметува врз основа на анкети и моделирање и го изведува Агенцијата за енергетика.

Вистинскиот број на Степен-денови за загревање е показател за остријата на зимата и со тоа и на потребите од греење. Се пресметува како збир од секој ден од грејната

<sup>2</sup> Потрошувачката на споредната резиденција е маргинална за повеќето земји и е имплицитно вклучена во потрошувачката на постојаните живеалишта. Како и да е, ако не може да се занемари за некои земји, тогаш енергетската потрошувачка и продажбата на живеалишта може да се разделат за постојаните живеалишта и за споредните резиденции.

сезона (на пр. од октомври до април) од разликата помеѓу референтната собна температура (обично 18°C) и средната дневна температура<sup>3</sup>. Бројот на Степен-денови во ЕУ земјите е во ранг од 700-800 Степен-денови за Кипар и Малта до 4000-5000 Степени-денови во Нордиските и Балтичките земји; просекот на ЕУ27 е околу 2800 Степени-денови. Мерењето на дневната надворешна температура доаѓа од разните метеоролошки станици во секоја земја; се пресметува просекот за да се добие национална вредност<sup>4</sup>. Евростат ги мери овие две вредности за сите земји на ЕУ, но само аритметичката национална вредност може да се најде на нивната веб страна. Во Република Македонија овој податок треба да се добио од Републичкиот завод за хидро метрологија.

Просечното времетраење на грејната сезона во Република Македонија е 180 денови (од почеток на октомври до крајот на март следната година)

Просекот на Степен-денови за загревање го претставува бројот на Степени-денови за нормална зима или просечна зима; се заснова на долгорочен просек на вредноста на Степен-деновите. Евростат користи просек од 25 години (1980-2004); некои национални податоци се засноваат врз просек од 30 години<sup>5</sup>.

Промената на овој показател со текот на времето го означува влијанието на градењето регулатива, инвестициите за осовременување на постојните живеалишта и подобрената ефикасност на новите апарати за загревање. Исто така го вклучува и ефектот од промените во однесувањето за загревање (на пр. температура на загревање, траење на грејна сезона), што може да соодветствува на вистинската заштеда (ако има намалување во температурите) или негативната заштеда како резултат на зголемен комфор<sup>6</sup>.

## **Енергетска потрошувачка на домаќинствата за просторно ладење во тоа по подна површина на $m^2$ приспособена на климатските услови (П2)**

Показателот П2 е соодносот помеѓу климатски коригираната енергетска потрошувачка на домаќинствата за просторно ладење и севкупната подна површина на постојано зафатените живеалишта.

Со цел да се пресмета показателот П2, потребни се следните податоци:

- Број на постојано населени живеалишта во илјадници,

<sup>3</sup> Ако просечната температура на еден зимски ден е 5°C, бројот на Степен-денови на тој ден е 13 Степен-денови (18-5).

<sup>4</sup> Националната вредност може да се пресмета како аритметичка средина или како просек мерен на населението. Вториот пристап може да се користи како порепрезентативен за барањата на една земја за загревање.

<sup>5</sup> Некои земји, сепак, го скратија референтниот период и го пресметуваат просекот од 1990 па наваму поради фактот што зимите од 1990 се потопли. Некои земји, исто така, го сменија периодот (го поместија референтниот период), што значи дека бројот на нормални Степен-денови не е фиксиран.

<sup>6</sup> За јужните европски земји со зголемена употреба на централното греење, што одразува зголемена удобност во зима, со сите соби на живеалиштето добро загреани, наспроти собно греење, каде само некои соби се греат со печка, специфичната грејна потрошувачка може да се зголемува дури и ако се случуваат некои енергетски штедења поради овој ефект на удобност. Во тој случај може да се користи специфичната потрошувачка по  $m^2$  од еквивалент на живеалиште со централно греење. Оваа специфична потрошувачка ја поврзува енергетската потрошувачка на резиденцијалниот сектор за просторно загревање со целосната подна површина на живеалиштата еквивалентна на централното греење.

- Просечна големина на живеалиштата ( $m^2$ ),
- Потрошувачка на енергија за ладење на просторот приспособена на климатските услови во  $ktoe$ .

За да се пресмета потрошувачка на енергија за ладење на просторот приспособена на климатските услови, потребни се следните дополнителни податоци:

- Вистинската потрошувачка на енергија за ладење во  $ktoe$ ,
- Вистинскиот (реалниот) број на Степен-денови за ладење,
- Просечниот број на Степен-денови за ладење.

Потрошувачка на енергија за ладење на просторот ја претставува потрошувачка на електрична енергија во домаќинствата за ладење на просторот. Оваа информација се проценува врз основа на анкетите за распространетоста на апаратите за ладење на просторот (на пр. климатизери) и моделирање, ако се земе во предвид интензитетот на користење (бројот на часови на користење) и нивната просечно проценета моќност; овие проценки ги изведува Агенција за енергетика

Точниот број на Степен-денови за ладење е показател за летната температура, а со тоа и на потребите за ладење. Се пресметува како збир од секој ден од периодот за ладење (на пр. од јуни до септември) од разликата помеѓу просечната дневна температура и референтна внатрешна температура (обично  $26^{\circ}C$ ). Во моментот не постои усогласен метод за пресметување на Степен-деновите за ладење во ЕУ и Евростат не обезбедува такви податоци<sup>7</sup>.

Просекот на Степен-денови за ладење го претставува бројот на Степен-денови за нормално лето; се заснова на долгорочна средна вредност на Степен-денови (на пр. 25 години).

Просечниот времетраење на сезоната во која се користи ладење во Република Македонија е 120 денови (од почеток на јуни до крајот на септември).

Променливоста на овој показател со текот на времето го одразува влијанието на регулативите за градење, подобрената ефикасност на новите климатизери, но исто така го вклучува и ефектот на зголемено распространување на климатизирањето (процентот на живеалишта или подна површина која се лади), што може да биде противтежа за вистинската техничка заштеда<sup>8</sup>.

Показателот за енергетска потрошувачка за домаќинствата за просторно ладење во  $toe$  по подна површина на  $m^2$  приспособена на климатските услови (П2) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{H_{sc}}}{F} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD^{cooling}}$$

<sup>7</sup> Пресметувањето на Степен-деновите за ладење е вообичаено во САД каде што го користат  $20^{\circ}C$  како референца.

<sup>8</sup> Еден начин да се добие подобра слика за вистинската енергетска заштеда е да се подели енергетската потрошувачка за ладење со бројот на живеалишта кои имаат климатизер.

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left[ \left( \frac{E_{2009}^{H_{SC}}}{F_{2009}} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_{2009}^{cooling}} \right) - \left( \frac{E_t^{H_{SC}}}{F_t} * \frac{MDD_{25}^{cooling}}{ADD_t^{cooling}} \right) \right] * F_t$$

при што:

$E_t^{H_{SH}}$  : енергетска потрошувачка на домаќинствата за просторно ладење во годината t

$F_t$  = севкупна подна површина во m<sup>2</sup> на постојано населени живеалишта во годината t

$MDD_{25}^{cooling}$  = просек на Степен-денови за ладење во последните 25 години

$ADD_t^{cooling}$  = вистински број на Степен-денови во годината t.

### Енергетска потрошувачка на домаќинствата во тое за загревање на вода по жител (ПЗ)

Показателот ПЗ е соодносот помеѓу енергетската потрошувачка за загревање на вода во резиденцијалниот сектор и вкупното население.

За да се пресмета показателот ПЗ, потребни се следните податоци:

- Потрошувачка на енергија за загревањето на вода во ктое,
- Вкупно население во илјадници.

Потрошувачката на енергија за загревање на вода не е стандарден параметар во енергетската статистика и е дел од подетални податоци или проценки. Потрошувачката за загревање вода ги вклучува и нафтните производи, гасот, јагленот и лигнитот, електричната енергија, локалното загревање, биомаса и сончево загревање. Бидејќи Директивата 2006/32/ЕК го смета користењето на сончеви колектори за извор на енергетско штедење, енергетската потрошувачка на загревањето на вода треба да ја исклучи сончевата енергија<sup>9</sup>.

Показателот за енергетска потрошувачка на домаќинствата за водно загревање во тое по жител (ПЗ) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{H_{WH}}}{P}$$

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{H_{WH}}}{P_{2009}} - \frac{E_t^{H_{WH}}}{P_t} \right) * P_t$$

<sup>9</sup> Ова е различно од тоа што го прави Евростат во својата енергетска статистика при што ја смета сончевата енергија како дел од целокупната потрошувачка на домаќинствата. Директивата за подобни ги смета мерките за подобрување на енергетската ефикасност „домашната генерација на обновливи енергетски извори, каде количината на купената енергија е намалена (на пр. сончеви термални апликации, домашна топла вода, соларно-потпомогнато просторно загревање и ладење“ (Анекс III).

при што:

$E_t^{H_{WH}}$  = енергетска потрошувачка на домаќинствата за загревање на вода во годината  $t$  (со исклучок на сончевото загревање)

$P_{2009}, P_t$  = вкупно население во годината  $t$ .

### Потрошувачка на електрична енергија по вид на апарат во kWh/годишно (П4)

Показателот П4 е единица потрошувачка на електрична енергија поделена со постоечкиот вкупен број на даден апарат. За да се пресмета показателот П4, потребни се следните податоци:

- Единица потрошувачка на електрична енергија на вкупниот број на апарати<sup>10</sup> во kWh/годишно,
- Вкупен број на апарати во илјади.

Единицата потрошувачка на електрична енергија се пресметува со делење на целосната потрошувачка на електрична енергија за секој голем апарат со вкупниот број на апарати. Оваа вкупна потрошувачка на електрична енергија на даден апарат обично не е дел од националната статистика. Може да се добие од националната проценка, обично се проценува со користење на процедура за пресметување која е специфична за секој тип на апарат.

Вкупниот број на апарати може или да се земе од националната статистика или да се процени на два начина:

- Со користење на моделот на вкупен број од годишна продажба и просечен рок на употреба на апаратот, или
- Од (годишните) анкети за поседување опрема (т.е. % од домаќинствата кои поседуваат еден или повеќе апарати).

Променливоста на овој показател со текот на времето не само што го означува подобрувањето на енергетската ефикасност, туку и врз него може да се влијае со фактори на однесувањето кои можат да бидат противтежа на енергетската заштеда (на пр. поголеми апарати, поинтензивно користење).

Показателот за заштеда на енергија по вид на апарат во kWh/годишно (П4) се пресметува со равенката:

$$\left( UEC_{2009}^x - UEC_t^x \right) * Stock_t^x$$

при што:

$UEC_t^x$  = единична потрошувачка на електрична енергија на вкупниот број во годината  $t$

<sup>10</sup> За шест главни електрични апарати кои се користат во домаќинството се сметаат: фрижидерите, замрзнувачите, машините за перење, машините за миене садови, телевизорите, машините за сушење алишта.

$Stock_t^x$  = вкупен број на соодветниот апарат во годината  $t$ .

Дополнителни влезни податоци за Република Македонија:

- Удел на фрижидери во домаќинствата,
- Удел на замрзнувачи во домаќинствата,
- Удел на машини за перење во домаќинствата,
- Удел на машини за миење садови во домаќинствата,
- Удел на телевизори во домаќинствата,
- Удел на машини за сушење алишта во домаќинствата.

### **Потрошувачка на електрична енергија во домаќинствата за осветлување (П5)**

Показателот П5 е соодносот помеѓу потрошувачка на електрична енергија на домаќинствата за осветлување и бројот на постојано населени живеалишта.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот П5:

- Потрошувачка на електрична енергија за осветлување во ктое;
- Број на постојано населени живеалишта во илјади.

Потрошувачката на електрична енергија за осветлување обично не е достапна во националната статистика за енергија. За некои земји потрошувачка на електричната енергија за осветлување е достапна од националните проценки. Обично се проценува преку пресметка која во предвид го зема бројот на сијалични места, или просечната моќност за осветлување и просечен број на часови за осветлување преку годината.

Променливоста на овој показател со текот на времето го означува влијанието на распространетоста на енергетски ефикасните светилки, но исто така означува и зголемен број на сијалични места и промена на бројот на часови за осветлување. Зголемување на бројот на сијалични места и/или во бројот на часови за осветлување може да биде противтежа на енергетската заштеда и може да води кон потценување на оваа заштеда или кон неможност да се измери билокаква заштеда<sup>11</sup>.

Показателот за електрична потрошувачка на домаќинствата за осветлување во kWh/годишно по живеалиште (П5) се пресметува со равенката:

$$\frac{E_{2009}^{H_{Li}}}{D_{2009}}$$

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{H_{Li}}}{D_{2009}} - \frac{E_t^{H_{Li}}}{D_t} \right) * D_t$$

<sup>11</sup> Еден начин да се добие подобра слика за вистинската енергетска заштеда е да се подели енергетската потрошувачка за осветлување со бројот на светилки.

при што:

$E_{2009}^{H_{Li}}, E_t^{H_{Li}}$  = потрошувачка на електрична енергија на домаќинствата за осветлување во 2007 и во годината  $t$

$D_{2009}, D_t$  = бројот на постојано населени живеалишта во 2009 и во годината  $t$ .

### Потрошувачка на Не-електрична енергија на домаќинствата во тое по живеалиште приспособена на климатските услови (M1)

Показателот M1 е соодносот помеѓу климатски коригираната потрошувачката на не-електрична енергија и бројот на постојано населени живеалишта.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот M1:

- Потрошувачка на не-електрична енергија приспособена на климатските услови (видете П1) во ktоe,
- Број на постојано населени живеалишта во илјадници.

Видете П1 за приспособување на климатските услови. Потрошувачка на не-електрична енергија треба да ја исклучи сончевата енергија бидејќи Директивата 2006/32/ЕК го смета користењето на сончеви колектори за извор на енергетско штедење.<sup>12</sup>

Показателот за потрошувачка на други видови енергија во домаќинствата во тое по живеалиште приспособена кон климатските промени (M1) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{H_{NON-EL}}}{D} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left[ \left( \frac{E_{2009}^{H_{NON-EL}}}{D_{2009}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{2009}^{heating}} \right) - \left( \frac{E_t^{H_{NON-EL}}}{D_t} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * D_t$$

при што:

$E_{2009}^{H_{NON-EL}}, E_t^{H_{NON-EL}}$  = енергетска потрошувачка на други видови енергија во домаќинствата во 2007 и во годината  $t$

$MDD_{25}^{heating}$  = просек на Степен-денови за загревање во последните 25 години

$ADD_{2009}^{heating}, ADD_t^{heating}$  = точниот број на Степен-денови за загревање во 2009 и во годината  $t$ .

$D_{2009}, D_t$  = број на постојано населени живеалишта во 2009 и во годината  $t$ .

Влезните податоци се (во ktоe):

- Потрошувачка на сончева енергија по домаќинства во ktоe,

<sup>12</sup> Ова е различно од принципот на Евростат, кој во својата енергетска статистика ја пресметува сончевата енергија во целокупната потрошувачка на домаќинствата.

- Потрошувачка на електрична енергија по домаќинства во GWh.

## Потрошувачка на електрична енергија на домаќинствата во kWh по живеалиште (M2)

Показателот M2 е соодносот помеѓу потрошувачката на електрична енергија на домаќинствата и бројот на постојано населени живеалишта.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот M2:

- Бројот на постојано населени живеалишта (видете П1) во илјадници,
- Потрошувачка на електрична на домаќинствата во ktce, што може да се најде во Евростат.

Потрошувачката на електрична енергија обично е во пораст како резултат на распространетоста на се повеќе апарати, дури и ако тие се енергетски поефикасни. Освен ако нема заситеност во распространетоста на апаратите, може да биде тешко да се пресмета заштедата со користење на овој показател.

Показателот M2 се пресметува по равенката:

$$\frac{E^{H_{EL}}}{D}$$

и енергетската заштеда со:

$$\left( \frac{E_{2009}^{H_{EL}}}{D_{2009}} - \frac{E_t^{H_{EL}}}{D_t} \right) * D_t$$

При што:

$E_{2009}^{H_{EL}}$ ,  $E_t^{H_{EL}}$  = електрична потрошувачка на домаќинствата во 2009 и во годината t

$D_{2009}$ ,  $D_t$  = број на постојани живеалишта во 2009 и во годината t.

## Пресметување на вкупната заштеда на енергија за домаќинствата

Вкупната крајна заштеда на енергија постигната во секторот домаќинства може да се пресмета на три начина во зависност од достапноста на претходните показатели:

- Како збир од енергетската заштеда со крајно користење пресметана од преферираните показатели за енергетска ефикасност од П1 до П5;
- Како збир од енергетската заштеда за не-електричните горива и електричната енергија пресметана од двата показатели за минимум енергетска ефикасност M1 и M2;
- Како збир од енергетската заштеда за не-електричните горива со показателот за минимална енергетска ефикасност M1 и енергетската заштеда на електричните апарати со крајно користење пресметано од преферираните показатели П4 и П5, сè додека не се дуплираат.



Првиот пристап (а) е најточен бидејќи е најблиску до енергетската заштеда од техничка гледна страна. Пристапите (б) и (в) ќе ја потценат заштедата. Тие може да го содржат ефектот на факторите, што не е поврзано со енергетската ефикасност, особено фактот дека бројот на апарати е во пораст.

## Сектор услуги

Показателите за енергетска ефикасност за услужниот сектор ја опфаќаат потрошувачката на електрична и не-електрична енергија во целокупниот услужен сектор или во подсекторите како што се хотелите и рестораните, трговијата на мало и големо, јавната администрација и образовните, општествените и здравствените услуги. Земјите-членки може да одберат да ја пресметаат заштедата по крајно користење.

Целокупната крајна енергетска заштеда постигната во услужниот сектор може да се пресмета со собирање на заштедата постигната во подсекторите. Постигнатата заштеда се одредува со користење на една од следните опции:

- а) преферираните показатели П6 и П7 за да се покаже заштедата постигната од потрошувачката на електрична и не-електрична енергија по под-сектори;
- б) минималните показатели М3 и М4 за да се покаже заштедата постигната од потрошувачката на електрична и не-електрична енергија на целокупниот сектор услуги;
- в) комбинација од минимум и преферираните показатели за енергетска ефикасност сè додека не се случи дупло броење (на пр. една од комбинациите М3 со П7 или М4 и П6).

Земјите-членки можат да го користат показателот на  $m^2$  или физички показател на активноста на подсекторско ниво. Физичкиот показател на активноста треба да биде проверлив и компатибилен со соодветниот показател на енергетска ефикасност.

За преферираните показатели П6 и П7, показателите за енергетска ефикасност може да се дефинираат по подсектор, на пример со користење на НАСЕ-номенклатури:

- Трговија на големо и мало (оддел G),
- Канцелариски згради: оддели Н (Транспорт и складирање), Ј (Информации и комуникација), К (Финансии и осигурување), Л (Недвижности), М (Професионални, научни и технички активности), и N (Администрација и услуги за поддршка),
- Хотели и ресторани (оддел I),
- Јавна администрација и одбрана (оддел O),
- Образование (оддел P),
- Здравство и активности за социјална работа (оддел Q),
- Уметност, забава и рекреација (оддел R).

Опфатени се следните показатели:

- П6: потрошувачка на не-електрична енергија во услужниот сектор по подсектор по показател на активност приспособен на климатските услови;

- П7: електрична потрошувачка во услужниот сектор по подсектор по показател на активност приспособен на климатските услови;
- М3: потрошувачка на други видови енергија во услужниот сектор во toe по еквивалент на редовен вработен, приспособена на климатските услови;
- М4: електрична потрошувачка на услужниот сектор во kWh по еквивалент на редовен вработен.

### Потрошувачка на други видови енергија по подсектор по показател на активност (П6)

Показателот П6 е соодносот помеѓу климатски коригираната потрошувачка на не-електрична енергија по подсектор во услужниот сектор и по показател на активност (на пр. toe/број на кревети или toe/m<sup>2</sup> за болници, toe/личност-ноќи или toe/m<sup>2</sup> за хотели итн.)

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот П6:

- Показател на активноста на под-секторот: големината на подната површина (m<sup>2</sup>) или физички показател на активноста карактеристична на подсекторот. Изборот на физички показател на активноста треба да биде проверлив и доследен на соодветната енергетска потрошувачка;
- Потрошувачката на не-електрична енергија на подсекторот приспособена на климатските услови. За да се пресмета потрошувачката на не-електрична енергија приспособена на климатските услови, видете П1.

Точната потрошувачка на не-електрична енергија соодветствува на целосната енергетска потрошувачка надвор од електричната потрошувачка, т.е. фосилни горива, биомаса, геотермална топлина и топлина. Сончевата енергија не треба да биде вклучена бидејќи нејзиното користење се смета за енергетско штедење според Директивата 2006/32/ЕК.

Варирањето на овој показател со текот на времето може да се должи на вистинска енергетска заштеда, поврзано со обновувањето на згради, промена на бојлери и инсталација на сончеви колектори, но исто така и на префрлување од фосилни горива на електрична енергија за термална употреба.

Не-електричната единичната потрошувачка се пресметува по подсектор со поделба на не-електричната потрошувачка по соодветен показател на активност (на пр. kWh/број на кревети или по m<sup>2</sup> за болници, kWh/личност-ноќ или по m<sup>2</sup> за хотели, kWh/ученици или студенти или по m<sup>2</sup> за образование).

Показателот П6 се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{S_{NON-EL}}}{IA^{S^X}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left[ \left( \frac{E_{2009}^{S_{NON-EL}}}{IA_{2009}^{S^X}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{2009}^{heating}} \right) - \left( \frac{E_t^{S_{NON-EL}}}{IA_t^{S^X}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * IA_t^{S^X}$$

при што:

$E_{2009}^{S_{NON-EL}}$ ,  $E_t^{S_{NON-EL}}$  = не-електричната потрошувачка на подсекторот X услужниот сектор во 2009 и во годината t

$IA_{2009}^{S^X}$ ,  $IA_t^{S^X}$  = показател на активноста на подсекторот X во 2007 и во годината t

$MDD_{25}^{heating}$  = просек на Степен-денови за загревање во последните 25 години

$ADD_{2009}^{heating}$ ,  $ADD_t^{heating}$  = точен број на Степени-денови за загревање во 2007 и во годината t.

Влезните податоци за енергетска ефикасност за показателот П6 се:

- Бројот на вработени во услужниот сектор за секој подсектор (листата на подсекторите е објаснета погоре),
- Целокупната крајна енергетска потрошувачка во услужниот сектор во ktоe,
- Електричната потрошувачка во услужниот сектор во ktоe,
- Крајната енергетска потрошувачка за секој подсектор.

### Потрошувачка на електрична енергија на подсекторите по показател на активност (П7)

Показателот П6 е соодносот помеѓу електричната потрошувачка на подсекторот во услужниот секторот и показателот на активноста (на пр. kWh/кревет или toe/m<sup>2</sup> за болници, kWh/личност-ноќ или kWh/m<sup>2</sup> за хотели, итн.)

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот П7:

- Показател на активноста на подсекторот, како што е објаснето погоре за П6,
- Електричната потрошувачка на подсекторот, која може да се најде во статистичките пресметки.

Варирањето на овој показател со текот на времето може да се должи на вистинска енергетска заштеда, поврзана со инсталацијата на поефикасна климатизација или опрема за осветлување. Единичната потрошувачка може да се зголеми поради префрлување од фосилни горива на електрична енергија за термална употреба и исто така како резултат на поголема распространетост на новите апарати (особено ИКТ).

Показателот за електрична потрошувачка на подсекторите по показател на активност (П7) се пресметува со равенката:

$$\frac{E_{EL}^{S^X}}{IA^{S^X}}$$

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{S_{EL}^X}}{IA_{2009}^{S^X}} - \frac{E_t^{S_{EL}^X}}{IA_t^{S^X}} \right) * IA_t^{S^X}$$

при што:

$E_{2009}^{S_{EL}^X}$ ,  $E_t^{S_{EL}^X}$  = електрична потрошувачка на подсекторот X во услужниот сектор во 2009 и во годината t

$IA_{2009}^{S^X}$ ,  $IA_t^{S^X}$  = показател на активноста во подсекторот X во 2009 и во годината t.

### Потрошувачка на не-електрична енергија во услужниот сектор по вработен (M3)

Показателот M3 е соодносот помеѓу климатски коригираната не-електрична енергетска потрошувачка на услужниот сектор и бројот на редовни вработени во услужниот сектор.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот M3:

- Потрошувачка на не-електричната енергија во услужниот сектор приспособена на климатското корегирање во ktоe. За да се пресмета потрошувачка на не-електричната енергија приспособена на климатските услови, видете П1;
- Бројот на редовни вработени во услужниот сектор, според Евростат или Националната статистика.

Показателот M3 се пресметува со равенка:

$$\frac{E^{S_{NON-EL}}}{em^{S^{fte}}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}$$

а енергетската заштеда со равенката:

$$\left[ \left( \frac{E_{2009}^{S_{NON-EL}}}{em_{2009}^{S^{fte}}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{2009}^{heating}} \right) - \left( \frac{E_t^{S_{NON-EL}}}{em_t^{S^{fte}}} * \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] * em_t^{S^{fte}}$$

при што:

$E_{2009}^{S_{NON-EL}}$ ,  $E_t^{S_{NON-EL}}$  = не-електрична енергетска потрошувачка на услужниот сектор во 2009 и во годината t

$em_{2009}^{S^{fte}}$ ,  $em_t^{S^{fte}}$  = вкупниот број на вработени во услужниот сектор (во еквивалентн на редовно вработени) во 2009 и во годината t

$MDD_{25}$  = просек на Степен-денови во последните 25 години

$ADD_{2009}^{heating}$ ,  $ADD_t^{heating}$  = точен број на Степен-денови за загревање во 2009 и во годината t.

### Потрошувачка на електрична енергија во услужниот сектор по вработен (M4)

Показателот M4 е соодносот помеѓу потрошувачка на електрична енергија во услужниот сектор и бројот на редовно вработени во услужниот сектор.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот M4:

- Потрошувачка на електрична енергија во услужниот сектор;
- Број на редовни вработени во услужниот сектор, според Евростат.

Променливоста на овој показател со текот на времето може да се должи на вистински енергетски заштеди, поврзани со инсталацијата на поефикасна климатизација или опрема за осветлување. Променливоста може да биде во нагорна линија (т.е. да нема заштеда) поради преоѓање од користење на фосилни горива на користење на електрична енергија за топлинска употреба и исто така поради поголема распространетост на нови апарати (особено ИКТ).

Показателот M4 се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{SEL}}{em^{S^{fe}}}$$

а енергетската заштеда со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{SEL}}{em_{2009}^{S^{fe}}} - \frac{E_t^{SEL}}{em_t^{S^{fe}}} \right) * em_t^{S^{fe}}$$

при што:

$E_{2009}^{SEL}$ ,  $E_t^{SEL}$  = вкупна потрошувачка на електрична енергија во услужниот сектор во 2009 и во годината t  
 $em_{2009}^{S^{fe}}$ ,  $em_t^{S^{fe}}$  = вкупен број вработени во услужниот сектор (во еквивалент на редовно вработени) во 2009 и во годината t.

### Пресметување на вкупна енергетска заштеда за услужниот сектор

Вкупната заштеда на целокупниот сектор услуги се пресметува со додавање на заштедите при користење на не-електричната и електричната енергија. Во секој случај, пресметувањето може да се одреди со сумирање на заштедата по подсектор, врз основа на преферираните показатели П6 и П7 или директно на ниво на секторот со користење на минимум показателите М3 и М4. Затоа комбинација од минимум и преферирани показатели за енергетска ефикасност е можна се додека не се случи двојно броење (на пр. една од комбинациите М3 со П7 или М4 и П6).

## Сообраќај

Показателите за енергетска ефикасност за секторот транспорт ја покриваат енергијата потрошена од транспортот на патници и товарниот транспорт во патен, железнички и внатрешен воден сообраќај. Крајниот извештај за енергетска заштеда се пресметува како збир од заштедата постигната по вид на возило ((П8 (А1), П9 (А2), П10, П11, и М5, М6 и М7)) и по вид на транспорт (П12, П13).

Вкупната крајна енергетска заштеда постигната во секторот транспорт се пресметува со додавање на постигнатата заштеда. Зштедите се определуваат со користење на една од следните опции:

- а) преферирани или алтернативни показатели П8 (или А1), П9 (или А2), П10, П11, П12 и П13 во комбинација со минималниот показател М7;
- б) преферираните или алтернативните показатели П8 (или А1), П9 (или А2), П12 и П13 во комбинација со минималните показатели М6 или М7;
- в) минималните показатели М5 до М7 во комбинација со преферираните показатели П12 и П13.

Показателите за енергетска ефикасност за секторот транспорт ја покриваат потрошувачката на бензин и дизел гориво заедно. Земјите членки на ЕУ може да одберат да ја корегираат заштедата за замената на горива помеѓу бензин и дизел со пресметување на заштедата одделно за возилата кои користат бензин и одделно за оние кои користат дизел и потоа да ги соберат.

Земјите членки ако сакаат, можат да го коригираат транзитниот транспорт и/или прекугранично тргување со горива со користење на нивната национална методологија за коригирање. Известувањето до Комисијата на ЕУ треба да биде придружено со методот на пресметување кој го примениле.

Енергетската заштеда за *патниот транспорт* може да се пресмета на два начина во зависност од достапноста на податоците:

- Собирање на енергетската заштеда за автомобилите и камионите и возилата од лесна категорија пресметана од преферираните показатели за енергетска ефикасност П8 (или А1 за П8) и П9 (или А2 за П9);
- Променливост на показателот за минимална енергетска ефикасност М5.

Енергетската заштеда за *железничкиот сообраќај* може да се пресмета на два начина во зависност од достапноста на податоците:

- Збир од енергетската заштеда по патник за железничкиот сообраќај и железничкиот сообраќај на стоки пресметан од преферираните показатели за енергетска ефикасност П10 и П11;
- Варирање на минималниот показател за енергетска ефикасност М6.

Енергетската заштеда за *внатрешниот воден сообраќај* може да се пресмета со показателот М7.

Енергетската заштеда од *модална промена* е еднаква на збирот на заштедата пресметана со показателите П12 и П13.

Работата со преферираните показатели за енергетска ефикасност е поточна бидејќи е најблиску до енергетската заштеда од техничка гледна точка. Минимум показателите најверојатно ќе ја потценат заштедата бидејќи го содржат и ефектот на факторите кои не се поврзани со енергетска ефикасност.

Следните показатели се покриени во транспорт:

- П8: енергетска потрошувачка на автомобили во гое по rkm,
- А1 за П8: енергетска потрошувачка на автомобили во l по 100 km извозени,
- П9: енергетска потрошувачка на камиони и возила од лесна категорија во гое по tkm,
- А2 за П9: енергетска потрошувачка на камиони и возила од лесна категорија во тое по возило,
- П10: енергетска потрошувачка на патнички железнички транспорт во гое по rkm,
- П11: енергетска потрошувачка на железнички транспорт на стоки во гое по tkm,
- П12: учество на јавниот транспорт во целосниот копнен патнички транспорт во %,
- П13: учество на железничкиот и копнениот внатрешен воден товарен транспорт во целосниот товарен транспорт во %,
- М5: енергетска потрошувачка на патните возила во тое по еквивалент на возило,
- М6: енергетска потрошувачка на железничкиот транспорт во кое по gtkm,
- М7: енергетска потрошувачка на внатрешниот воден сообраќај во кое по tkm.

### **Енергетска потрошувачка на автомобили во гое по патник -km (П8)**

Просечната специфична потрошувачка на автомобили по rkm се пресметува како поделба на годишната потрошувачка на моторни горива на автомобилите поделена со сообраќајот на автомобилите изразена во патник по километар (rkm). Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот П8:

- Енергетска потрошувачка на автомобили,
- Автомобилски патнички сообраќај во rkm.

Енергетската потрошувачка на автомобилите не е стандарден параметар во енергетската статистика. Се добива од официјалната статистика за продажба на моторни горива (на пр. бензин, дизел), вкупниот број на возила и резултати на анкети за користење на возила во km/годишно или сообраќај во возило-километар, како и на специфична потрошувачка на горива (l/100 km), преку едноставно моделирање. Генерално, не се прави проценка само за автомобили, туку тоа е дел од општа распределба на потрошувачка на моторни горива по вид од возило (на пр. автомобили, камиони, возила од лесна категорија, автобуси, мотори). Треба да се прави разлика помеѓу потрошувачката на домашни возила и вкупната потрошувачка, вклучувајќи ги и странските возила.

Сообраќајни податоци за рkm се засновани врз сообраќајот на возилата во возила-километри и проценка на просечното поседување на автомобили (личност по возило).

Променливоста на овој показател со текот на времето ги означува сите извори на заштеда: техничка заштеда, заштеда поврзана со однесувањето при возење, заштеда како резултат на намалена мобилност со автомобил и заштеда како резултат на пораст во просечното поседување на автомобилите.

Показателот за енергетска потрошувачка на автомобилите во еквивалент на грам нафта (goe) по рkm (П8) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{CA}}{T^{CA}}$$

и енергетската заштеда со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{CA}}{T_{2009}^{CA}} - \frac{E_t^{CA}}{T_t^{CA}} \right) * T_t^{CA}$$

при што:

$E^{CA}$  = енергетска потрошувачка на автомобилите (моторни горива)

$T^{CA}$  = севкупен сообраќај на автомобили во рkm.

Влезните податоци се:

- Потрошувачка на автомобилите на ЛПГ во t,
- потрошувачка на бензин на автомобили во t,
- Вкупна потрошувачка на дизел во транспорт по t – автомобили, автобуси, возила од лесна категорија, камиони, железница, транспорт по внатрешни водени патишта, мотоцикли,
- Вкупен сообраќај на автомобили во Mrkm.

### **Енергетска потрошувачка на автомобили во I по изминати 100 km (A1 за П8)**

Просечната специфична потрошувачка на автомобили во l/100 km се пресметува од вкупната потрошувачка на автомобилите, вкупниот број на автомобили и просечната далечина која годишно ја изминал автомобилот.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот A1:

- Енергетска потрошувачка на автомобили (видете показател П8);
- Вкупниот број на автомобили;



- Просечно растојание кое годишно го изминал еден автомобил;
- Коефициентот на конверзија од l до toe за моторни горива (бензин, дизел, биогорива, ЛПГ).

Вкупниот број на возила соодветствува на бројот на возила во патниот сообраќај регистрирани на даден датум во земјата и лиценцирани да ги користат патиштата отворени за јавен сообраќај<sup>13</sup>.

Просечното растојание кое годишно го изминал еден автомобил достапна е преку анкети за домаќинствата или транспортот. Треба да се заснова на набљудуваните годишни податоци и не треба да биде изведена од заклучок, бидејќи може да се менува многу од една до друга година во зависност од економската ситуација и цената на горивата. Коефициентот на конверзија од l до toe за бензин и дизел ја зема во предвид средната густина (т.е. 0,75 за моторен бензин и 0,85 за дизел<sup>14</sup>) на производите и нивната просечна енталпија (т.е. 1051 toe/t за моторен бензин и 1017 toe/t за дизел)<sup>15</sup>. Оттука коефициентите се: 0,788 кое/l за моторен бензин и 0,88 кое/l за дизел<sup>16</sup>. Овие коефициенти мора да бидат приспособени за да го одразат продирањето на биогоривата.<sup>17</sup>

Променливоста на овој показател со текот на времето ги одразува и технолошките подобрувања и промените во однесувањето при возење. Разликата помеѓу вредностите пресметани со A1 и со П8 го дава ефектот на промена во поседувањето автомобили и промена во мешавината на горива, како резултат на фактот дека бензинот и дизелот имаат различна енталпија по литар.<sup>18</sup>

Енергетската заштеда на показателот A1 за П8 се пресметува со равенката:

$$\left[ \left( E_{2009}^{CAspec} - E_t^{CAspec} \right) \right] * \frac{D_t^{av.km.CA}}{100} * S_t^{CA} * K_t$$

при што:

<sup>13</sup> Официјалните податоци понекогаш се однесуваат на сите регистрирани возила (т.е. ги вклучуваат и возилата кои биле продадени како старо железо и веќе не се користат), и така ги додаваат сите нови регистрирани возила на веќе регистрираните возила без да се одземат возилата кои веќе не се во употреба.

<sup>14</sup> Распон од 0,70-0,78 за моторен бензин и 0,82-0,90 за дизел.

<sup>15</sup> Нови хармонизирани вредности помеѓу Евростат и МАЕ воведени во 2009: 1,051 toe/t за моторен бензин (44000 kJ/kg) и 1,017 toe/t за дизел (42600 kJ/kg).

<sup>16</sup> Соодветно 33000 kJ/l и 36210 kJ/l.

<sup>17</sup> Има два начина да се измери потрошувачката на бензин во енергетската статистика, во зависност од изворите на податоци: т.е. доколку се однесуваат само на делот од нафтени горива (случајот со енергетскиот биланс) или со сумата на нафтата и биогоривата (случајот со статистиките на нафтени компании и податоците за вообичаена потрошувачка на автомобилите). Ако биогоривата се вклучени во податоците за горивата, коефициентот кој ќе се користи треба да се приспособи за да ја одразува просечната густина и енталпијата од мешавината на бензин/биогорива. Ако не се вклучени во равенката, тогаш равенката треба да се комплетира со биогоривна потрошувачка. Просечната вредност предложена од Европската Комисија е следната: 0,78 кое/l за биоетанол и 0,51 кое/l за биодизел.

<sup>18</sup> На пример зголеменото продирање на дизелот резултира во зголемување на просечната енталпија на едно литро на моторно гориво, што води кон намалување на заштедата со показателот во goe/rkm во споредба со пресметување на показателот l/100 km.

$$K_t = \frac{\left(E_t^{CA^{gasoline}} * F_{gasoline}^{conversion}\right) + \left(E_t^{CA^{diesel}} * F_{diesel}^{conversion}\right)}{E_t^{CA}}$$

Факторите на конверзија се:

$$F_{gasoline}^{conversion} = 0.80$$

$$F_{diesel}^{conversion} = 0.88$$

со:

$E_{2009}^{CAspec}$ ,  $E_t^{CAspec}$  = специфична енергетска потрошувачка на автомобили во l/100 km во 2007 и во годината t

$D_t^{av.km.CA}$  = просечно растојание во km изминати годишно од автомобил во годината t

$S_t^{CA}$  = вкупниот број на автомобили во годината t

$K_t$  = измерен просечен коефициент за бензин и дизел во годината t.

$E_t^{CA^{gasoline}}$  = потрошувачка на бензин на автомобилите во годината t<sup>19</sup>

$E_t^{CA^{diesel}}$  = потрошувачка на дизел на автомобилите во годината t.

Има два методи за пресметување на А1 П8 показателот.

При методот 1, влезните податоци се:

- Вкупниот број на автомобили (бензин, дизел и ТНГ автомобили) во илјадници,
- Просечно растојание кое го изминал еден автомобил годишно во km/годишно,
- Специфична потрошувачка на нафта и дизел автомобилите во toe/1000 l (околу 0,86).

При методот 2, влезните податоци се специфичната потрошувачка на бензин, дизел и ЛПГ автомобили во l/100 km.

Ако влезните вредности во методот 1 и методот 2 се точни, тогаш резултатите – А1 П8 енергетските показатели премерени со двата метода, треба да бидат еднакви.

Нето топлинските вредности и факторите на конверзија ја имаат истата следната вредност (46, 89 MJ/kg и 0,53 kg/l за ТНГ, 44,59 MJ/kg и 0,77 kg/l за бензин и 42,71 MJ/kg и 0,85 kg/l за дизел.

## Енергетска потрошувачка на камиони и возила од лесна категорија во гое по tkm (П9)

Овој показател е однос помеѓу потрошувачката на камионите и возилата од лесна категорија и транспорт на стоки во патен сообраќај измерени во tkm. Дава информации за енергетската ефикасност на вкупните транспортни услуги.

<sup>19</sup> Видете ја белешката за биогорива погоре.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот П9:

- Потрошувачка на горива на камионите и возилата од лесна категорија,
- Транспорт на стоки во патен сообраќај измерен во tkm.

Потрошувачката на гориво на камионите и возилата од лесна категорија се заснова на поделбата на продажбата на моторни горивна по вид на патничко возила (видете објаснување под показателот П8). Транспорт на стоки во патен сообраќај измерен во tkm е обичен запис од транспортната статистика кој е вклучен во Евростат и ГД Енергија во нивните статистички прирачници. Често се прави разлика помеѓу домашниот сообраќај и меѓународниот сообраќај и помеѓу домашните и странските возила. За пресметување на енергетската заштеда, сообраќајот треба да се поврзе со сообраќајот во земјата добиен и од домашни и од странски возила.

Променливоста на овој показател со текот на времето го одразува ефектот на целокупниот напредок во ефикасноста на товарниот транспорт по патиштата: ова може да дојде од зголемување во ефикасност од технички аспект (т.е. намалување на специфичната потрошувачка на возилата во l/100 km), од подобрувања во управувањето со возниот парк, што ќе резултира со намалување на празни возила за транспорт и зголемување на средниот товар по возила, и конечно кон преоѓање на користење на поголеми камиони, што, додека ја зголемува специфичната потрошувачка по возила, ја намалува специфичната потрошувачка по tkm.

Енергетската заштеда поврзана со камионите треба да се толкува претпазливо бидејќи некои странски камиони (транзитен сообраќај) може да користат поголема количина дизел, што можеби нема да биде поправено во податоците за енергетска потрошувачка.

Показателот за енергетска потрошувачка на камиони и возила од лесна категорија во гое по tkm (П9) се пресметува со равенка:

$$\frac{E^{TLV}}{T^{TLV}}$$

а енергетската заштеда со:

$$\left( \frac{E_{2009}^{TLV}}{T_{2009}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{T_t^{TLV}} \right) * T_t^{TLV}$$

при што:

$E_{2009}^{TLV}$ ,  $E_t^{TLV}$  = енергетска потрошувачка на камиони и возила од лесна категорија во 2009 и во годината t

$T_{2009}^{TLV}$ ,  $T_t^{TLV}$  = севкупен сообраќај на камиони и возила од лесна категорија во tkm во 2009 и во годината t.

Влезните податоци се:

- вкупно сообраќај на камиони и возила од лесна категорија во mtkm,
- вкупно енергетска потрошувачка на возила од лесна категорија во ktоe,

- вкупна енергетска потрошувачка на камиони во тое.

Влезните податоци се вкупниот сообраќај на камиони и возила од лесна категорија само во Мtkm.

### **Енергетска потрошувачка на камиони и возила од лесна категорија во тое по возило (А2 за П9)**

Годишната енергетска потрошувачка на камиони и возила од лесна категорија се пресметува со делење на годишната потрошувачка на моторни горива на камионите и возилата од лесна категорија со вкупниот број на камиони и возила од лесна категорија.

Следните податоци се потребни за да се пресмета показателот А2 за П9:

- Потрошувачка на моторни горива на камиони и возила од лесна категорија,
- Вкупен број на камиони и лесни возила.

Променливоста на овој показател со текот на времето ги одразува примарните технички заштеди (т.е. намалувањето на специфичната потрошувачка на возилата, во l/100 km) и ефектот на намалувањето на просечната големина на возилата.

Разликата помеѓу заштедата премерена со П9 и А2 се должи на подоброто управување со возниот парк (зголемени фактори за товар, намалени празни одови) и промена на просечната големина на возилата. Со А2 промената кон помали возила ќе се смета за заштеда додека со П9 тоа не мора да е така. Намалување на празните товари и зголемување во просечниот товар на возилата соодветствува на заштеда со преферираниот показател, а тоа не мора да биде така со алтернативниот показател.

Показателот на енергетска потрошувачка на камионите и возилата од лесна категорија во тое по возило (А2 за П9) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{TLV}}{S^{TLV}}$$

и енергетската заштеда со:

$$\left( \frac{E_{2009}^{TLV}}{S_{2009}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{S_t^{TLV}} \right) * S_t^{TLV}$$

при што:

$E_{2009}^{TLV}$ ,  $E_t^{TLV}$  = енергетска потрошувачка (моторни горива) на камиони и возила од лесна категорија во тое во 2009 и во годината t

$S_{2009}^{TLV}$ ,  $S_t^{TLV}$  = вкупен број на камиони и возила од лесна категорија во 2009 и во годината t.

Влезните податоци за сите земји се вкупен број на камиони и возила од лесна категорија во илјадници камиони и возила.

## Потрошувачка на енергија во патничкиот железнички сообраќај во гое по рkm (П10)

Конкретната потрошувачка во патничкиот транспорт во железничкиот сообраќај се пресметува како однос помеѓу енергетската потрошувачка на патничките возови и патничкиот сообраќај, мерено во патнички километри (рkm).

За да се пресмета показателот П10, следниве податоци се неопходни:

- Енергетска потрошувачка на патничкиот железнички сообраќај,
- Патнички железнички сообраќај.

Официјалната статистика за енергија ја дава целосната енергетска потрошувачка на железнички сообраќај, без притоа да прави разлика помеѓу патници и стока. Ако не постојат податоци за потрошувачка на патничкиот железнички сообраќај одделно, може да се направи приближување преку изразување на сообраќајот на патници и стока во иста единица – бруто превоз во тонски километри (tkbr) – покажувајќи ја целосната тежина што треба да се придвижи, вклучувајќи ја и тежината на локомотивата и вагоните. За таа цел се користи коефициент кој ја покажува просечната бруто тежина по единица патник и по тон на превезена стока<sup>20</sup>.

Целосната потрошувачка на енергија на железничкиот транспорт што е достапна преку Евростат или преку Националната статистика за енергетски биланс, потоа се распределува на сообраќајот од патници и стока според соодветното учество на патници и стока во вкупниот сообраќај изразен со gtkm<sup>21</sup>.

Патничкиот железнички сообраќај мерен во рkm е стандардна единица во транспортот која ја користи Евростат и ГД ТРЕН во своите Статистички прирачници.

Променливоста на овој показател со текот на времето ја одразува и техничката енергетска заштеда, како и порастот на просечниот фактор на товар кај возовите. Развојот на возови со голема брзина може да ја попречува заштедата на енергија поради фактот што големата брзина ја зголемува специфичната потрошувачка на возовите. Од друга страна, пак, брзите возови привлекуваат и дел од воздушниот сообраќај, преку што се заштедува на други видови енергија што не се пресметани тука.

Показателот за енергетска потрошувачка на патничкиот железнички транспорт во гое по рkm (П10) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{RPa}}{T^{RPa}}$$

а заштедата на енергија со:

<sup>20</sup> Дадена вредност може да се користи на следен начин: 1,7 gtkm по рkm за патници и 2,5 gtkm по tkm за стока.

<sup>21</sup> Во зависност од дефиницијата за статистика на потрошувачка на енергија, потрошувачката на електрична енергија на метро и трамвај можат исто така да бидат вклучени во железничкиот сообраќај. Според тоа, пресметката на gtkm треба да биде конзистентна со покривањето на потрошувачката на енергија. Во идеални услови, би било подобро кога информациите се достапни за јасно да ја одделат потрошувачката на возови од онаа на метро и трамвај.

$$\left( \frac{E_{2009}^{RPa}}{T_{2009}^{RPa}} - \frac{E_t^{RPa}}{T_t^{RPa}} \right) * T_t^{RPa}$$

при што:

$E_{2009}^{RPa}$ ,  $E_t^{RPa}$  = енергетска потрошувачка на патничкиот железен транспорт во 2009 и во годината t.

$T_{2009}^{RPa}$ ,  $T_t^{RPa}$  = Свкупниот патнички железнички сообраќај во рkm во 200 и во годината t.

Влезните податоци се следниве:

- Вкупниот патнички железнички транспорт во Mrkm,
- Вкупниот товарен железнички транспорт во Mtkm,
- Потрошувачка на електрична енергија во железничкиот транспорт (патнички и товарен) во GWh,
- Потрошувачка на течни горива (дизел) во железничкиот сообраќај (патнички и товарен) во ktone.

### Енергетска потрошувачка во железничкиот транспорт на стоки во goe по tkm (П11)

Конкретната потрошувачка на железничкиот транспорт на стоки се пресметува како однос помеѓу енергетската потрошувачка на товарните возови и сообраќајот на стоки, мерено во тонски километар (tkm).

Следниве податоци се неопходни за да се пресмета показателот П11:

- Енергетска потрошувачка од железнички транспорт на стоки,
- Железнички сообраќај на стоки.

Дефиницијата и пресметката за енергетска потрошувачка на железничкиот транспорт на стоки е слична со пресметката за патници (погледни показател П10). Железничкиот сообраќај на стоки мерен во tkm е стандардна транспортна статистичка единица која се користи во Евростат и во Статистичкиот прирачник на ГД Енергија.

Променливоста на овој показател со текот на времето ја одразува и техничката енергетска заштеда и зголемувањето на просечниот товарен фактор на возовите.

Показателот на потрошувачка на енергија на железничкиот транспорт на стоки во goe по tkm (П11) се пресметува со:

$$\frac{E^{RFR}}{T^{RFR}}$$

а заштедата на енергија со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{RFR}}{T_{2009}^{RFR}} - \frac{E_t^{RFR}}{T_t^{RFR}} \right) * T_t^{RFR}$$

при што:

$E_{2009}^{RFr}$ ,  $E_t^{RFr}$  = енергетска потрошувачка за железнички транспорт на стоки за 2009 и за годината t.

$T_{2009}^{RFr}$ ,  $T_t^{RFr}$  = вкупен товарен железнички сообраќај во tkm за 2009 и за годината t.

Сите влезни податоци за пресметување на показателот П11 се поврзани или пресметани од податоците во претходните работни документи.

## Учество на јавниот транспорт во вкупниот транспорт на патници по копнен пат (П12)

Единицата за потрошувачка на енергија на јавниот транспорт изразена во goe/pkm претставува однос помеѓу енергетската потрошувачка според средствата на јавниот транспорт и патничкиот сообраќај со јавен транспорт пресметан во pkm. Енергетската потрошувачка на средствата на јавниот транспорт не е директно достапна преку енергетскиот биланс на Евростат; таа се пресметува врз основа на намалената потрошувачка на моторни горива во зависност од типот на возило (показател P8) и енергетската потрошувачка на железницата помеѓу патнички и железнички сообраќај (показател P10).

Следниве податоци се неопходни за да се пресмета показателот P12:

- Вкупниот патнички сообраќај,
- Патнички сообраќај во јавен транспорт,
- Единица енергетска потрошувачка на автомобили,
- Единица енергетска потрошувачка на јавен транспорт.

Вкупниот сообраќај на патници по копнен пат го вклучува сообраќајот на следниве средства: автомобили, мотоцикли, автобуси, метроа, трамваи и возови, сите мерени во pkm. Патничкиот сообраќај со јавен превоз го вклучува сообраќајот на следниве видови: автобус, метро, трамвај и возови, сите мерени со pkm. Единицата за енергетска потрошувачка на автомобили во goe/pkm соодветствува со показателот P8 (погледни погоре).

Променливоста на овој показател со текот на времето ја одразува промената во учество на јавниот сообраќај во вкупниот патнички сообраќај. Во најголем број земји, сегашниот тренд повеќе бележи намалување во учеството на јавниот превоз, што соодветствува со нулта заштеда од промените во начинот на транспорт.

Заштедата на енергија на јавниот превоз во вкупниот превоз на патници(П12) се пресметува со:

$$\left( PT_t - PT_{2009} \right) * T_t^{Pa} * (UE_t^{CA} - UE_t^{PT})$$

при што:

$PT_{2009}$ ,  $PT_t$ , = Учество на јавниот превоз во 2009 и во година t =  $T_{public}^{Pa} / T_t^{Pa}$

$T_t^{Pa}$  = вкупен патнички сообраќај во годината t во pkm

$T_{public}^{Pa}$  = Патнички сообраќај со јавниот транспорт во pkm

$UE_t^{CA}$  = Единица енергетска потрошувачка на автомобили во годината t (goe/pkm)

$UE_t^{PT}$  = Единица енергетска потрошувачка на јавниот превоз во годината t (in goe/pkm).

Влезните податоци за хрватскиот работен документ се:

- Патнички сообраќај со автобуси во Mrkm

## Учество на железничкиот товарен сообраќај и внатрешниот товарен сообраќај по воден пат во вкупниот товарен сообраќај (П13)

Единицата на енергетска потрошувачка на железничкиот и внатрешниот транспорт по воден пат е однос изразен во goe/tkm помеѓу енергетската потрошувачка на железничкиот и внатрешниот транспорт по воден пат и превозот на стоки со железница и внатрешен транспорт по воден пат во tkm. Енергетската потрошувачката на железничкиот и внатрешниот воден сообраќај е достапна преку енергетскиот биланс на Евростат.

Следниве податоци се неопходни за да се пресмета показателот П13:

- Вкупниот превоз на стоки;
- Превозот на стоки со железница и внатрешен транспорт по воден пат;
- Единица енергетска потрошувачка на патен транспорт на стоки;
- Единица енергетска потрошувачка на железницата и внатрешен транспорт по воден пат.

Вкупниот сообраќај на стоки ги вклучува и следниве видови сообраќај: камиони и возила од лесна категорија, возови и внатрешни водни патишта, сите мерени во tkm. Сообраќајот на стоки со железница и внатрешниот сообраќај по воден пат претставува стандардна транспортна статистичка единица користена од страна на Евростат. Единицата за потрошена енергија на камиони и возила од лесна категорија во goe/tkm соодветствува со показателот П9.

Променливоста на овој показател низ времето ја отсликува заштедата која е резултат на зголеменото учество на железничкиот и водениот транспорт во вкупниот сообраќај на стоки. Што се однесува до патничкиот транспорт, во најголем број држави моменталниот тренд покажува дека учеството на овие два вида на транспорт се намалува, што соодветствува со нулта заштеда од промената на начинот на транспортниот.

Заштедата на енергија од железничкиот и внатрешниот воден товарен транспорт се пресметува со равенката:

$$(RW_t - RW_{2009}) * T_t^{Fr} * (UE_{RV_t}^{Fr} - UE_{RW_t}^{Fr})$$

при што:

$RW_t, RW_{2009}$  = Учество на железнички и внатрешен воден товарен транспорт во година t и во 2009 во вкупниот товарен транспорт

$T_{RW}^{Fr}$  = Железнички и внатрешен воден товарен сообраќај

$T_t^{Fr}$  = Вкупниот товарен сообраќај (железница, патишта, вода) во година t

$UE_{RV_t}^{Fr}$  = Единица за потрошена енергија на товарен патен транспорт (камиони и возила од лесна категорија) во година t

$UE_{RW_t}^{Fr}$  = Единица на потрошена енергија на железничкиот и на внатрешниот воден сообраќај во година t.

Влезните податоци се:

- Товарен сообраќај на внатрешните водени патишта во Mtkm,
- Товарен сообраќај со патен транспорт во Mtkm.



## Потрошувачка на енергија на патнички возила во тое по еквивалент на патничко возило (M5)

Показателот M5 ги заменува показателите П8 и П9 ако тие не можат да бидат пресметани поради недостиг на податоци во падот на потрошувачката на енергија на патниот транспорт според тип на возило.

Показателот M5 ја поврзува вкупната потрошувачка на патниот транспорт со фиктивната вкупна бројка на сите патни возила, мерен во услови на број на еквивалентот кола.

Следниве податоци се неопходни за да се пресмета показателот M5:

- Вкупната потрошувачка на енергија на патниот транспорт;
- Вкупен број на патнички возила според вид;
- Коefициенти што ја одразуваат разликата во просечната годишна потрошувачка помеѓу секој вид на возило и кола.

Вкупната потрошувачка на енергија на патниот транспорт е достапна преку енергетскиот биланс на Евростат. За некои земји може да се направи разлика помеѓу потрошувачката на домашни возила, не сметајќи ја потрошувачката на странски возила („домашен патен сообраќај“) и вкупната потрошувачка (од енергетскиот биланс). Заштедите во енергија можат да се пресметаат врз основа само на домашната потрошувачка, под услов да постојат соодветни проценки за потрошувачката на странски возила.

Бројот на патни возила според вид (автомобили, камиони, службени возила од лесна категорија, автобуси, мотоцикли) е достапен преку националните статистики, Евростат или Статистичкиот прирачник на ГД Енергија. Коefициентите на конверзија на секој вид на возило според еквивалентот на колата, ја одразуваат разликата во просечната годишна потрошувачка помеѓу колата и секаков вид на друго возило. Ако, на пример, еден автобус троши просечни 15 тое/годишно, а една кола 1 тое/годишно, еден автобус е исто што и еквивалент од 15 коли. Овие коefициенти можат да се добијат од истражувања (или проценки) за далечно патување и посебна потрошувачка (l/100km) за избрани години; коefициентите можат и да се прилагодат од слични земји во поглед на карактеристиките на возилата и начинот на употреба. Вредностите што можат да се користат се наведени подолу:

- 1 камион и лесно возило = еквивалент на 4 автомобили,
- 1 автобус = еквивалент на 15 автомобили, и
- 1 мотоцикл = еквивалент на 0,15 автомобили

Променливоста на овој показател низ времето ги одразува различните видови на заштеди: технички заштеди (зголемена енергетска ефикасност на возилото), заштеди поврзани со навиките на возачите (здружување на коли) и намалување на далечината помината со возило. Показателот на потрошувачка на енергија на патните возила во тое по еквивалент на автомобил (M5) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{RV}}{S^{RV^{CAeq}}}$$

а заштедата на енергија со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{RV}}{S_{2009}^{RV^{CAeq}}} - \frac{E_t^{RV}}{S_t^{RV^{CAeq}}} \right) * S_t^{RV^{CAeq}}$$

при што:

$E_{2009}^{RV}$ ,  $E_t^{RV}$  = Потрошувачка на енергија на патни возила (автомобили, камиони и возила од лесна категорија, мотоцикли, автобуси) во 2009 и во годината t

$S_{2009}^{RV^{CSeq}}$ ,  $S_t^{RV^{CSeq}}$  = Вкупниот број на патни возила изразени во еквивалент автомобил во 2009 и во годината t.

Влезните податоци за хрватскиот работен документ се:

- Потрошувачка на енергија на патни возила (автомобили, возила од лесна категорија, камиони, мотоцикли, автобуси) во ktоe,
- Вкупен број на автобуси изразен во илјади,
- Вкупен број на мотоцикли изразен во илјади.

Влезните податоци за сите други држави се состојат само од вкупниот број на автобуси и мотоцикли.

### **Потрошувачка на енергија во железничкиот транспорт во кое по gtkm (M6)**

Потрошувачката на енергија во железничкиот транспорт во кое по gtkm се пресметува како однос помеѓу потрошувачката на енергија во железничкиот транспорт и вкупниот сообраќај, мерени во gtkm<sup>22</sup>.

Следниве податоци се неопходни за да се пресмета показателот M6:

- Потрошувачка на енергија во железничкиот транспорт;
- Транспорт на патници со железница;
- Превоз на стоки со железница.

Потрошувачката на енергија во железничкиот транспорт е достапна преку официјалната статистика за енергетски биланс. Патничкиот железнички сообраќај мерен во rkm и преносот на стоки со железница во tkm се вообичаени транспортни статистики што ги покрива Евростат.

Променливоста на овој показател на железнички транспорт ги одразува вкупните заштеди што произлегуваат од подобрената енергетска ефикасност на возовите и зголемување на факторите на товар.

Показателот на потрошена енергија во железничкиот транспорт во кое по gtkm (M6) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^R}{T^R}$$

а заштедата на енергија со равенката:

<sup>22</sup> Сообраќајот во gtkm е најчеста единица за мерење на вкупниот сообраќај на стоки и патници во tkm, вклучувајќи ја и тежината на локомотивата и на вагоните. Единицата мерка се користи за да ги соедини патниците и товарниот сообраќај. Потрошената енергија најчесто се прераспределува помеѓу патници и товарен сообраќај според уделот на патниците и товарниот сообраќај во вкупниот сообраќај во gtkm.

$$\left( \frac{E_{2009}^R}{T_{2009}^R} - \frac{E_t^R}{T_t^R} \right) * T_t^R$$

при што:

$E_{2009}^R, E_t^R$  = Потрошувачка на енергија во железничкиот транспорт во 2009 и во година t

$T_{2009}^R, T_t^R$  = Вкупниот железнички сообраќај во gtkm во 2009 и во година t.

Вкупниот железнички сообраќај во gtkm се пресметува со претворање на сообраќајот на патници и стоки во иста единица, во вкупен gtkh пренос, одразувајќи ја вкупната тежина што треба да се пренесе, вклучувајќи ја и тежината на локомотивата и вагоните. За таа цел се користи коефициент што ја покажува просечната бруто тежина по патник и по тон на стока<sup>23</sup>.

Сите податоци неопходни за пресметување на М6 показателот се поврзани или пресметани од податоци во претходните работни документи.

## Потрошувачка на енергија во внатрешен воден транспорт во кое по tkm (M7)

Потрошувачката на енергија во внатрешниот воден транспорт во кое по tkm се пресметува како однос помеѓу потрошувачката на енергијата на внатрешниот воден транспорт и внатрешниот воден сообраќај, мерено во tkm.

Следниве податоци се неопходни за да се пресмета показателот M7:

- Потрошувачка на енергија на внатрешниот воден транспорт;
- Пренесување на стоки преку внатрешните водени патишта.

Потрошувачката на енергија на внатрешниот воден транспорт е моментално достапна преку официјалната статистика за енергетски биланс (на пр. Евростат). Внатрешниот воден сообраќај мерен во tkm претставува стандардна статистичка единица за транспорт која ја користат и Евростат и ГД Енергија во својот Статистички прирачник.

Во земјите во кои транспортот на патници во внатрешните води е значителен, патничкиот сообраќај може да се претвори во rkm, на ист начин како што беше случајот со железницата (показател М6).

Променливоста на овој показател низ времето ја одразува подобрената енергетска ефикасност на бродовите и зголемувањето на товарниот фактор.

Показателот за потрошувачка на енергија на внатрешниот воден транспорт во кое по tkm (M7) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^W}{T^W}$$

а заштедата на енергија со равенката:

<sup>23</sup> Може да се користи следната основна вредност: 1,7 gtkm по rkm за патници и 2,5 gtkm по tkm за стоки.

$$\left( \frac{E_{2009}^W}{T_{2009}^W} - \frac{E_t^W}{T_t^W} \right) * T_t^W$$

при што:

$E_{2009}^W, E_t^W$  = Потрошувачка на енергија на внатрешниот воден транспорт во 2009 и во година t

$T_{2009}^W, T_t^W$  = Вкупниот внатрешен воден сообраќај во 2009 и во годината t.

Сите неопходни податоци за пресметување на показателот М6 се поврзани или пресметани од податоците во претходниот работен документ.

## Пресметки на вкупната заштеда на енергија во транспортниот сектор

Вкупната крајна заштеда на енергија од секторот транспорт треба да се пресметува од збирот на заштедена енергија преку видовите на транспорт и заштедата на енергија како резултат на промена на начинот (Г).

Заштедата на енергија според начинот е збир на заштедите од:

- А. Патен транспорт,
- Б. Железнички транспорт и
- В. Внатрешен транспорт по воден пат.

Вкупната заштеда на енергија за транспорт е еднаква на збирот А+Б+В+Г.

А. Заштедата на енергија за патниот транспорт (А) може да се пресмета на два начина во зависност од достапноста на информациите:

а. како збир на енергетската заштеда од автомобили, камиони и возила од лесна категорија пресметана од препорачливиот показател на енергетска ефикасност П8 (или А1 за П8) и П9 (или А2 за П9);

б. како енергија пресметана од минималниот показател за енергетска ефикасност М5.

Б. Заштедата на енергија за железничкиот транспорт (Б) може да се пресмета на два начина во зависност од достапноста на информациите:

в. како збир на енергетска заштеда за патничкиот железнички транспорт и железнички транспорт на стоки пресметан според препорачливите показатели на енергетска ефикасност П10 и П11;

г. како енергија пресметана од минималниот показател на енергетска ефикасност М6.

В. Заштедата на енергија за внатрешните води (В) може да се пресмета со показателот М7.

Првиот пристап (А) + (В) е најпрецизен затоа што е најблизок до заштедата на енергија од техничка гледна точка. Пристапот (Б) + (Г) ќе ја потцени заштедата. Тој всушност може да го содржи ефектот на фактори, кои не се поврзани со енергетската ефикасност<sup>24</sup>.

Г. заштедите на енергија од модалната промена се еднакви на збирот од заштедите пресметани со показателите П12 и П13.

<sup>24</sup> Сите 4 комбинации се можни: А+Б, А+В, Б+В, Б+Г

## Индустрологија

Ако не постојат влезни податоци за потрошувачката на енергија, како и за додадената вредност и онаа за индустрискиот индекс во подсекторите, тогаш се пресметува показателот на вкупна потрошувачка на енергија по единица производ (производен индекс) во П14 и вкупната потрошувачка на енергија по додадена вредност во М8. Таа пресметка не е целосно точна бидејќи вкупната потрошувачка на енергија во индустријата во ЕС методологијата вклучува потрошувачка на енергија во C<sup>25</sup> ( рударство и каменоломство), D (Производство) и F (Градежништво), додека пак изворите на податоци за додадена вредност вклучуваат категории C, D и F, но и категорија E (снабдување со електрична енергија, гас и вода). Исто така, вредностите за вкупен индекс на производство ги вклучуваат само категориите C, D и E ( без категоријата F), погледни Додаток за ISIC листа:

	C (Рударство)	D (Производство)	E (Елек.енергија, гас и струја)	F (Градежништво)
Вкупна енергија	x	x		x
Додадена вредност	x	x	x	x
Индекс на производство	x	x	X	

Изворот на податоци за додадената вредност и индексот на производство е UNECE База на податоци за статистичка поделба<sup>26</sup>, собрана од државни и меѓународни (ЗНД, ЕВРОСТАТ, ММФ, ОЕЦД) извори.

Поради овие факти, единствената точна пресметка на показателите за енергетска ефикасност во индустријата е онаа на нивните вредности во подсектори, со корелациите помеѓу енергија и додадена вредност/индекс на производство во секој подсектор. Пресметката што ги користи вкупните вредности за енергија и индексот на додадена вредност/производство можат да служат како средна вредност.

Показателот за енергетска ефикасност во индустрискиот сектор ја опфаќа потрошувачката на енергија во сите индустриски подсектори што спаѓаат под Директивата 2006/32/ЕК. Земјоделството може да биде вклучено како еден подсектор.

Во нивниот извештај до Комисијата, Земјите членки треба да го прикажат начинот што се користи за да се исклучат заштедите на енергија од обврските наведени по категории на активности во Анексот I од Директивата 2003/87/ЕЦ во соодветната година (Фактор К во показателите П14 и М8).

## Потрошувачката на енергија на индустрискиот подсектор по единица на производ (П14)

Потрошувачката на енергија по единица на излезно производство на индустрискиот подсектор се дефинира како однос помеѓу крајната потрошувачка на енергија на подсекторот и индексот на производство на подсекторот.

Следните податоци се неопходни за да се пресмета показателот П14:

<sup>25</sup> ISIC класификација ( International Standard Industrial Classification of All Economic Activities)

<sup>26</sup> <http://w3.unece.org/pxweb/database/STAT/20-ME/2-MENA/?lang=1>

- Крајната потрошувачка на енергија на подсекторот;
- Индекс на производство на подсекторот;
- Учество на потрошувачката на енергија на индустрискиот подсектор што спаѓа под Директивата 2006/32/ЕК.

Крајната потрошувачка на енергија на индустрискиот подсектор е достапна преку Евростат за 13 подсектори што соодветствуваат со NACE поделбата на нивоа на две цифри на следниот начин (погледни Апендикс на ISIC поделбата):

- рударство без потрошувачка на енергија (NACE 13-14),
- храна, пијалоци, тутун (NACE 15-16),
- текстил, облека, кожа (NACE 17-19),
- дрвна индустрија (NACE 20),
- хартија, целулоза, и печатење (NACE 21-22),
- хемикалии (NACE 24),
- неметални минерали (NACE 26), од кои цемент (NACE 26,51)
- метали (27,1),
- необоени метали ( 27,2),
- машини и металски производи (NACE 28-32), од кои преработени метали (NACE 28),
- опрема за транспорт (NACE 34-35),
- останато производство (NACE 25+33+36+37), од кои гума и пластика (NACE 25),
- градежништво (NACE 45).

Индексот на индустриско производство по подсектор е најчестиот показател кој се користи за мерење на индустрискиот излезен производ<sup>27</sup>; најчесто се мери поврзано со основната година (на пр. основа на индекс 100 во 2000год). Показателот е детално содржан во Евростат и националната статистика.

Учеството на потрошувачка на енергија на индустрискиот подсектор што спаѓа под Директивата 2006/32/ЕК соодветствува на делот на потрошувачка што не е опфатена со Планот за размена на емисии. Тоа може да се потпира на податоци прибрани при подготовката на Државниот план за распределба и да се задржи константно за периодот 2008-2016 ако не е достапно годишно дополнување. Ако се достапни годишните податоци, учеството треба да се ажурира секоја година.

Заштедата на енергија пресметана од променливоста на потрошувачката на енергија поврзана со индексот на производство вклучува техничка заштеда, но може за некои гранки, исто така, да го вклучи и ефектот на неструктурни промени во производствениот микс, посебно ефектот на премин од тешки хемикалии кон лесни (на пр. козметика, фармацевтски производи) во хемиската индустрија.

Комбинирано производсто на електрична и топлинска енергија (когенерација) е една од главните мерки во индустријата за да се дојде до заштеда на енергија. Поради начинот на кој меѓународните организации ги прават **крајните енергетски статистики**, зголемениот пробив на когенерација ќе доведе до заштеда на гориво на ниво на секоја индустриска гранка; па така, исходот од заштедата е веќе вклучен во енергијата што **индустриската гранка** ја заштедува пресметана од променливоста на посебната потрошувачка на енергија. Придонесот од заштедата може да се пресмета преку променливоста на пазарниот пробив на когенерацијата,

<sup>27</sup> Индексот на производство се мери на многу прецизно ниво (4 до 5 цифри) врз основа на физичкото производство во различни единици (на пр. број на литри произведено млеко, или тони на произведено месо за прехранбената индустрија). За да се добие производствениот индекс на двоцифрена гранка (пр. храна), се собираат детални индекси врз основа на тежината на секоја подгранка во додадената вредност на гранката во основната година (2000).

т.е. со користење на показателот за ширење на пазарот, но таа придобивка, сепак, не треба да се додаде на заштедата што ја бележат гранките.

Показателот за потрошувачка на енергија во индустриските подсектори по единица производство (П14) се пресметува со равенката:

$$\left( \frac{E^{I^x}}{IPI^{I^x}} \right)$$

а заштедата на енергија со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{I^x}}{IPI_{2009}^{I^x}} - \frac{E_t^{I^x}}{IPI_t^{I^x}} \right) * IPI_t^{I^x} * K_{2009}^{I^x}$$

при што:

$E_{2009}^{I^x}, E_t^{I^x}$  = Потрошувачка на енергија на индустрискиот подсектор x во 2009 и во година t

$K_{2009}^{I^x}$  = Учество на потрошувачка на енергија на индустрискиот сектор x што спаѓа под Директивата 2006/32/ЕК во 2009

$IPI_{2009}^{I^x}, IPI_t^{I^x}$  = Индекс на индустриско производство на индустрискиот подсектор x во 2009 во година t

Влезните податоци за показателот на енергетска ефикасност П14 се:

- Потрошувачка на енергија по индустриски подсектор,
- Индекс на индустриско производство по подсектор

Ако не постојат податоци за подсекторите, додатниот показател – се утврдува вкупната потрошувачка на енергија во индустријата по единица на производство, а тоа е односот помеѓу вкупната крајна потрошувачка на енергија и вкупниот индекс на производство во индустријата.

Учеството на потрошувачката на енергија на индустрискиот подсектор што влегува во Директивата 2006/32/ЕК соодветствува на делот на потрошувачка што не е покриена со Планот за размена на емисии (ETS). Учеството може да се пресметано врз основа на податоци прибрани при подготовката на Државниот план за распределба и да се одржи константно во текот на 2008-2016 ако не е достапно годишно надополнување. Ако се достапни годишни податоци, тој удел треба да се ажурира секоја година.

## **Потрошувачка на енергија на индустриските подсектори по додадена вредност (M8)**

Показателот M8 се дефинира како однос помеѓу крајната потрошувачка на енергија на подсекторот и додадената вредност на подсекторот. Подсекторот опфатен со евалуацијата за заштеда на енергија треба, во согласност со Директивата 2006/32/ЕК, да го исклучи доменот на Планот за размена на емисии. Погледнете го предложениот метод за коригирање во 5.1.

Следниве податоци се неопходни за да се пресмета показателот M8:

- Крајна потрошувачка на енергија на подсекторот (погледни показател П12);
- Додадена вредност во вистинска смисла на подсекторот (девизен курс);

- Учество на потрошувачката на индустрискиот подсектор што спаѓа под доменот на Директивата 2006/32/ЕК (погледни показател П12 за детали за факторот К)

Додадената вредност во вистински услови, е најчест показател на подсекторот кој се користи за да се измери индустриското излезно производство во монетарна вредност (Евро). Државната статистика и Евростат ја опфаќаат таа вредност.

Заштедата пресметана од променливоста на потрошувачка на енергија по единица на додадена вредност исто така бележи технички заштеди, но и влијанието на нетехнички фактори што не се поврзани со мерките за енергетска ефикасност (на пр. промена на профитот, во производствен микс и квалитет). Токму затоа се препорачува показателот П14.

Показателот за потрошувачка на енергија на индустриските подсектори по додадена вредност (М8) се пресметува со равенката:

$$\frac{E^{Ix}}{VA^{Ix}}$$

а заштедата на енергија со равенката:

$$\left( \frac{E_{2009}^{Ix}}{VA_{2009}^{Ix}} - \frac{E_t^{Ix}}{VA_t^{Ix}} \right) * VA_t^{Ix} * K_{2009}^{Ix}$$

при што:

$E_{2009}^{Ix}, E_t^{Ix}$  = Потрошувачка на енергија на индустрискиот подсектор x во 2009 и во година t

$K_{2009}^{Ix}$  = Учество на потрошувачката на енергија на индустрискиот подсектор x што спаѓа во доменот на Директивата 2006/32/ЕК во 2009

$VA_{2009}^{Ix}, VA_t^{Ix}$  = Додадена вредност во вистински услови на индустрискиот подсектор x во 2009 и во година t.

Ако не постојат податоци за подсекторите, се утврдува додатен показател – вкупната заштеда на енергија во индустријата по единица на додадена вредност, и тоа е односот помеѓу вкупната крајна потрошувачка на енергија и вкупната додадена вредност во индустријата.

## Пресметки за ESD заштедата

Последниот работен документ во методологијата е наменет за пресметка на ESD заштедата за секој сектор – домаќинства, услуги, транспорт и индустрија. За секој сектор е прикажана листата на ESD заштеда, како и листата на показатели (со додатни П14 и М8 показатели во индустријата). На крајот на документот е претставена вкупната заштеда на енергија. Ова е збирот на заштеда на енергија во домаќинствата, услугите, транспортот и индустријата. Постојат два вида на заштеда на енергија во секој сектор:

- Сума 1 со минимум (М) показател,
- Сума 2 со препорачлив (П) показател,
- Додатна заштеда пресметана со Алтернативен/додатен (А) показател (само за индустрискиот сектор).



**Препорачливи мерки при пресметување на ESD заштедата се:**

- 1) Влезни податоци во секој работен документ (показател) за секој сектор,
- 2) Проверка на резултатите (показателите) во документот на ESD Пресметката за секој сектор – спореди ги резултатите со хрватските вредности,
- 3) Провери ја вкупната заштеда на енергија - збир од заштеди по секој сектор одделно.
  - Ако не постојат влезни податоци за препорачливиот (П) показател во некој од секторите, пресметката или показателот нема да бидат изводливи. Додадете го Минимум (М) показателот на вкупната заштеда на енергија,
  - Ако не постојат податоци за индустриските подсектори (потрошувачка на енергија, индекс на производство, додадена вредност), додадете го алтернативниот/додатен показател (А) на вкупната заштеда на енергија,
  - Ако првиот НEEAP план постои за одредена држава, проверете ја вредноста на заштеда на енергија од овој документ со пресметана вкупна заштеда на енергија со оваа методологија.

Мора да се обрне посебно внимание на пресметката на К факторот во индустријата, кој го претставува уделот на потрошената енергија на индустрискиот подсектор што спаѓа во доменот на Директивата 2006/32/EK (ова е важно само за Хрватска и Македонија бидејќи овие земји се дел од ETS планот). Вредностите за К факторот се пресметуваат со деталната потрошувачка на енергија по секој индустриски подсектор.

## **ИСИЦ (Меѓународна Класификација Стандард во Индустријата) на сите економски активности - ISIC (International Standard Industrial Classification) -**

### **ИСИЦ Рев . 3.1**

А – Земјоделство, лов и шумарство

В – Риболов

С – Рударство и каменоломство

Д – Производство

Е – Снабдување со електрична енергија, гас и вода

Ф – Градежништво

Г – Тргување на големо и мало; поправка на моторни возила, мотоцикли и лични и предмети во домаќинство

Н – Хотели и ресторани

И – Транспорт, складирање и комуникации

Ј – Финансиско внатрешно посредување

К – Недвижен имот, издавање и деловни активности

Л – Јавна администрација и одбрана; задолжителна социјална безбедност

М – Образование

Н – Здравство и социјална работа

О – Други комунални, социјални и лични услужни активности

Р – Активности на приватни домаќинства како работодавци и неиздвоени производствени активности на приватни домаќинства

Q – Екстратериторијални организации и тела

### **ИСИЦ Рев . 3.1**

**(Меѓународна стандардна индустриска класификација на сите економски активности.)**

А – Земјоделство, лов и шумарство

01 – Земјоделство, лов и поврзани услужни активности

02 – Шумарство, сечење и поврзани услужни активности

В – Риболов05 – Риболов, земјоделство и услужни активности споредни на риболовС – Рударство и каменоломство10 – Копање на јаглен и лигнит; добивање на тресет11 – Вадење на сурова нафта и природен гас; услужни активности пропратени со вадење на нафта и гас, исклучувајќи го теренското мерење12 – Ископување на ураниумова и ториумова руда13 – Ископување на метални руди14 – Други ископувања и каменоломни активностиД – Производство15 – Производство на прехранбени производи и пијалоци16 – Производство на тутунски производи17 – Производство на текстил18 – Производство на гардероба; облека и фарбање на крзно19 – Штавење и лакирање на кожа; производство на куфери, чанти, седларски производи, коњска опрема и обувки20 – Производство на дрво и на производи од дрво и плута, освен мебел; производство на артикли од слама и плетен материјал21 – Производство на хартија и хартиени производи22 – Издаваштво, печатење и репродукција на снимени материјали23 – Производство на кокс, преработени нафтни продукти и нуклеарни горива24 – Производство на хемикалии и хемиски продукти25 – Производство на гума и пластични производи26 – Производство на друг неметални минерални производи27 - Производство на основни метали28 – Производство на обработени метални производи29 – Производство на машини и опрема п.е.с30 – Производство на канцелариски, сметковотствени и компјутерски машини31 – Производство на електрични машини и апарати п.е.с.32 – Производство на радио, телевизиска и комуникациска опрема и апарати

33 – Производство на медицински, прецизни и оптички инструменти, рачни и сидни часовници

34 – Производство на моторни возила, приколки и полу-приколки

35 – Производство на друга транспортна опрема

36 – Производство на мебел; Производство на п.е.с.

37 – Рециклирање

E – Снабдување со електрична енергија, гас и вода

40 – Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и топла вода

41 – Собирање, прочистување и дистрибуција на вода

F – Градежништво

45 – Градежништво

G – Тргување на големо и мало; поправка на моторни возила, мотоцикли и лични и предмети во домаќинство

## Референци

1. Пресметка на заштеда на енергија со показател на енергетска ефикасност за ESD, Enerdate, Јануари 2011-09-15
2. Препораки за методи на мерење и проверка во рамките на Директивата 2006/32/ЕК за ефикасност на крајната фаза на користење на енергија и енергетските услуги, Европска Комисија, Генерален Директорат за Енергија, Директорат С – Нови и обновливи извори на енергија, Енергетска ефикасност и Иновации, С.4 – Енергетска ефикасност, 2010

## **Методологија**

### **ОДДОЛУ-НАГОРЕ**

**за мерење и верификација на заштеда на енергија  
при исполнување на предусловите од  
Директивата на ЕУ 2006/32/ЕС за енергетски заштеди**

## Содржина

Содржина .....	2
I Основни карактеристики .....	5
II Методологија .....	9
1. Нови станбени згради .....	9
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	9
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	9
- Податоци кои треба да се соберат .....	10
2. Подобрување на обвивката на станбени згради .....	12
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	12
- Вкупна нето заштеда на финална енергија за греење на годишно ниво .....	12
- Податоци кои треба да се соберат .....	13
3. Котли на биомаса .....	15
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	15
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	16
- Податоци кои треба да се соберат .....	19
4. Инсталација на кондензни котли за греење со вода во затворен систем во станбени објекти .....	21
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	21
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	21
- Податоци кои треба да се соберат .....	23
5. Енергетски ефикасни разладни уреди и машини за перење алишта .....	25
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	25
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	25
- Податоци кои треба да се соберат .....	27
6. Санитарна топла вода во домаќинства - Сончеви загревачи на вода .....	30
- Податоци кои треба да се соберат .....	31
7. Санитарна топла вода во домаќинства - Топлински пумпи .....	32
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	32
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	32
- Податоци кои треба да се соберат .....	34
8. Подобрување на системот за греење со воден круг во објекти кои не се станбени (терцијарен сектор) .....	37
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	37

- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	37
- Податоци кои треба да се соберат .....	41
9. Подобрување на системи за осветлување (терцијален сектор) .....	44
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	44
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	44
- Податоци кои треба да се соберат .....	48
10. Подобрување на централна климатизација (терцијален сектор) .....	52
- Податоци кои треба да се соберат .....	54
11. Канцелариска опрема .....	55
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	55
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	55
- Податоци кои треба да се соберат .....	58
12. Енергетски ефикасни мотори .....	60
- Основни предуслови .....	60
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	61
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	61
- Индикативна појдовна вредност за единичните бруто годишни енергетски заштеди 62	
- Податоци кои треба да се соберат .....	64
13. Мотори со променлива брзина .....	66
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	66
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	66
- Индикативна појдовна вредност за единичните бруто годишни енергетски заштеди 68	
- Податоци кои треба да се соберат .....	69
14. Енергетска ефикасност на возила .....	71
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	71
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	71
- Податоци кои треба да се соберат .....	73
15. Промена на начинот на превозот на патници .....	75
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	75
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	75
- Податоци кои треба да се соберат .....	77
16. Еколошко возење .....	78
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	78
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	78
- Податоци кои треба да се соберат .....	80

17. Интелигентни мерачи во домаќинства.....	81
- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	81
- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	81
- Податоци кои треба да се соберат.....	82
18. Енергетски контроли .....	84
- Вкупна заштеда на финална енергија на годишно ниво .....	84
- Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија <i>Ниво 1</i> .....	84
- Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија <i>Ниво 2</i> –.....	85
<i>Пристап А (Преглед/ ревизија)</i> .....	85
- Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија <i>Ниво 2</i> –.....	85
<i>Пристап Б (Податоци од извештај од енергетска контрола)</i> .....	85
- Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија <i>Ниво 3</i> .....	86
- Податоци кои треба да се соберат.....	89
Анекс 1 .....	92
Енергетска вредност на избраните енергенци за крајна потрошувачка – табела на конверзија .....	92
Анекс 2 .....	93
Конверзионни фактори за определување на емисија на јагленороден двооксид во однос на карактеристики на горивото: .....	93
Анекс 3 .....	94
Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија....	94
со АПЕЕ во резиденцијалниот сектор.....	94
Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија со АПЕЕ за резиденцијалниот сектор.....	95
Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија со АПЕЕ за секторот Индустија.....	96
Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија со АПЕЕ за секторот Транспорт .....	97

## I Основни карактеристики

*Директивата 2006/32/ЕС на Европскиот парламент и на Советот за ефикасност кај крајната потрошувачка на енергијата и за енергетски услуги (ДЕКПЕУ) претставува општа рамка за мерење и верификација на енергетските заштеди на национално ниво во земјите членки на Европската Унија и во земјите потписнички на Договорот за основање на Енергетската Заедница. Во согласност со оваа директива, Република Македонија го изработи првиот Акционен план за енергетска ефикасност на Република Македонија до 2018 година (АПЕЕ), кој како индикативна цел утврдува намалување на крајната потрошувачка на енергија од најмалку 9 проценти за дадениот период. Со планот се комплетира претходно донесената Стратегија за енергетска ефикасност до 2020 година.*

За да се одреди напредокот кон постигнувањето на претходно зададените цели во однос на намалувањето на потрошувачката на енергија и за да се фокусираат финансиските и други ресурси кон промовирање на најефективните мерки, се наметнува потреба од хармонизирана методологија за мерење, верификација и евалуација на енергетските заштеди. Притоа, потребно е да се нагласи дека предмет на ваквите постапки се сите мерки за подобрување на енергетската ефикасност (МПЕЕ) кои водат кон енергетски заштеди што можат да се потврдат, измерат или проценат на државно ниво. МПЕЕ можат да се поделат во две категории:

1. директни мерки, при што техничките или организационите постапки се фокусирани на инсталирање на технологии, капацитети, опрема или инфраструктура во секој објект кој е краен потрошувач на енергија;
2. олеснувачки активности, каде што намалувањето на крајната потрошувачка на енергија е индиректен резултат на процеси или мерки презвземени од страна на актери кои самите не се крајни потрошувачи (на пример: енергетски програми, услуги или механизми).

Според ДЕКПЕУ, податоците и постапките потребни за пресметка на заштедите постигнати од употреба на МПЕЕ можат да се поделат во две категории:

1. Податоци и постапки основани врз директни мерења, на пример: директни податоци за крајната потрошувачка, сметки за наплатена енергија од енергетските дистрибутери, податоци за продажба на одредена опрема или апарати;
2. Податоци и постапки основани врз едноставни инженерски проценки (без инспекција) или напредни проценки (со инспекција).

Дефинирани се и различни фактори за нормализација, со цел земање во предвид надворешните услови кои влијаат врз потрошувачката на енергија: временски услови, густина на населеност во станбените објекти, работно време на услужните објекти, интензитет на инсталираната опрема; капацитет на постројката, ниво на производство, количество или додадена вредност, однос со други објекти итн. Од големо значење се и корекционите фактори, кои се користат за модификација на постигнатите заштеди со вклучување на процесите кои индиректно влијаат врз потрошувачката: ефектите на множење, неплаќачки учесници итн.



**Според ДЕКПЕУ, енергетските заштеди се пресметуваат со множење на единечните бруто годишни енергетски заштеди, факторите за нормализација, факторите за корекција и бројот на единици што се разгледуваат, делено со нивото на активност.**

За пресметка на заштедите постигнати од МПЕЕ, може да се користат:

1. Програмски одгоре-надолу (Top-down) постапки (ОДП), при што како референтно ниво за проценка или пресметување на енергетските заштеди се користат национални или секторски податоци. Целта на ОДП е да се добие претстава за промените во вкупната потрошувачка на енергија во одреден период, со употреба на кумулативни трендови кои се модифицираат преку корекциони фактори;
2. Изворни оддолу-нагоре (Bottom-up) постапки (ОНП), кои дозволуваат проценка или пресметување на енергетските заштеди што се резултат на конкретни мерки, и се изразуваат во единици мерки во зависност од видот на објектот каде што истите се мерат: киловат-часови (kWh), џули (J) или еквивалент на килограм нафта (kgoe). Притоа, на единечните заштеди добиени како резултат на одредена мерка се додаваат заштедите од другите специфични мерки за ПЕЕ, за да се избегне двојно броење.

Притоа, можни се три нивоа на оценка, кои се основани врз:

1. За Ниво 1: веќе достапни или рутински обезбедени податоци, кои претставуваат хармонизирани или референтни вредности на ниво на Европската Унија. Ваквите податоци се еднакви за сите земји и се достапни преку европската регулатива или други стандардизирани студии и статистики на ниво на Европската Унија;
2. За Ниво 2: национални податоци кои можат да се обезбедат преку воспоставени методи за прибирање податоци и се присутни во државната статистика или други редовно ажурирани истражувања, примероци или регистри;
3. За Ниво 3: податоци кои произгледуваат од специфични системи или проекти за следење или мерење на енергетската потрошувачка.

Трите нивоа соодветствуваат со случаи каде што:

1. Земјата има малку податоци за конкретната мерка (на пример, број на учесници) и потребни и се други извори на податоци за да се комплетира евалуацијата. Во тој случај, предлогот е да се користат референтните вредности на Европската Унија (ниво 1);
2. Земјата може да ги оцени енергетските заштедите преку користење на податоци достапни на национално ниво (на пример, државна статистика или истражувања). Во тој случај, Европската Унија доставува општи насоки за хармонизација на ниво на Европската Унија (ниво 2)
3. Земјата може да ги оцени енергетските заштеди преку користење на податоци специфични за евалуираната мерка (на пример, регистар за податоци за учесници). Во тој случај, Европската Унија доставува детални насоки за хармонизација на ниво на Европската Унија (ниво 3).

Постојат 5 општи ОНП кои се користат во зависност од дадената ситуација:

Методи за мерење или проценка на единечните вкупни годишни енергетски заштеди	Методи за собирање на податоци и одредување на број на единици или учесници	Се применува доколку единицата е	Карактеризација на трошоци и собирање на податоци
Директно мерење, со или без нормализација	Мониторинг на учесниците и заштедите по учесник	Учесник (вообичаено)	Може да биде скапо, соодветно за големи згради или локации или како основа за проценки
Анализа на сметки за енергија или податоци за продажба на енергија (примерок или сите учесници) со или без нормализација	Мониторинг на учесниците и заштедите по учесник	Учесник (вообичаено)	Може да биде мошне скапо за собирање и анализа. Може да биде единствен начин за спроведување информативни кампањи.
Напредни инженерски пресметки за индивидуални единици (на пример, калибрирана симулација)	Мониторинг на учесниците и заштеди по учесник/ активност	Учесник или специфични активности за крајна потрошувачка/опрема	Може да биде скапо. доколку енергетската контрола или сертифицирање се прави од други причини, тогаш дополнителните трошоци за мониторинг се мали
Мешани и ex-post процени (на пример, врз основа на податоци од продажба, инспекција, мониторинг на опрема набавена од учесниците)	Мониторинг на број на активности и заштеди по активност	Специфични активности за ПЕЕ на крајна потрошувачка/опрема	Трошоците зависат од нивото на точност и побарувањето на корекциони фактори, вообичаено директен мониторинг
Слободни проценки врз основа на врз податоци од продажба или инспекција на примероци пред спроведување на мерката која се евалуира	Мониторинг на број на активности и заштеди по активност	Специфични активности за ПЕЕ на крајна потрошувачка/опрема	Трошоците можат да бидат доста ниски, мониторингот на број на активности и заштеди по акција може да се комбинира со вообичаени контакти

Процесот за пресметка на енергетските заштеди може да се подели на 4 чекори:

a. Чекор 1: единечни вкупни годишни енергетски заштеди (kWh/година по учесник или единица); пример: колку енергија е заштедена на годишно ниво со користење на фрижидер со класа на енергетска ефикасност A+, наместо фрижидер со класа на енергетска ефикасност A.

*Меѓучекор: + сумирање долж учесници или единици*

b. Чекор 2: вкупни енергетски заштеди (земајќи ги предвид бројот на учесници или единици, изразено во kWh/год). Пример: колку фрижидери со класа на енергетска ефикасност A+ биле продадени (со осврт кон програмата за ПЕЕ).

*Меѓучекор: + двојно броење, ефект на множење, + други вкупни корекциони фактори (на пример, ефект на слободен јавач)*

c. Чекор 3: вкупни годишни енергетски заштеди согласно ДЕКПЕУ во првата година од примената на мерките за ПЕЕ (вклучувајќи ги и двојното броење, ефект на мултиплицирање и други вкупни корекциони фактори изразени во kWh/год). Пример: колку фрижидери со класа на енергетска ефикасност A+ се промовирани од повеќе од една програма за ПЕЕ и можат да се сметаат за двојно броени.

*Меѓучекор: + момент и времетраење (внатре во периодот на имплементирање на ДЕКПЕУ директивата).*

d. Чекор 4: вкупни годишни енергетски заштеди согласно ДЕКПЕУ во 2018 год. (во kWh/год, земајќи го предвид моментот на активноста за крајна потрошувачка и времетраењето на истата). Пример: колку фрижидери со класа на енергетска ефикасност A+ се сеуште во употреба во 2016 благодарјќи на соодветната програма.

Типични методи за проценка на вкупните корекциони фактори (односно, мултипликација, двојно броење, неплаќачки корисници) се:

1. Истражувања на учесници (контролна група и други актери на пазарот) за да се дознаат причините за спроведување на крајните активности; и
2. Мониторинг на учесници и активности за крајна потрошувачка за различни промотивни мерки со цел да се избегне двојно броење.

Во методологијата што следи понуден е хармонизиран пристап за ОНП за пресметка на заштедите постигнати од употребата на МПЕЕ во Република Македонија, при што се земени во предвид следните одредници:

1. Употреба на еднакви единици за пресметка;
2. Користење на заеднички претпоставки, посебно при дефинирање на почетното ниво на потрошувачка;
3. Стандардизирање на податоците што треба да се соберат;
4. Дефинирање на конзистентно ниво на постапките за оценка на заштедите; и
5. Процес на учење и подобрување.

## II Методологија

### I. Нови станбени згради

#### - Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво за стандардно живеалиште, заради примената на обврските од правилникот за енергетски карактеристики на згради се определува со равенката:

$$UFES_i = UFED_{0i} - nc * UFED_{1i} \quad [1.1]$$

Како единечна мерка е усвоено живеалиште- просечен стан = 70.6 m<sup>2</sup> површина во кој живеат во просек 3.7 жители<sup>1</sup>.

#### - Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво

Равенката за определување на вкупната нето годишна заштеда на енергија е:

$$TNFES = \sum_{i=1}^c (UFED_{0i} - nc * UFED_{1i}) * n_i * (1 - RE) \quad [1.2]$$

$$n_i = A_{NZ} / 70.6 \quad [1.3]$$

Каде што е:

Единечна заштеда на финална енергија на годишно ниво за стандардно живеалиште во класа i	UFES <sub>i</sub>	[kWh/a]	
Единечна побарувачка на финална енергија на годишно ниво: пресметана побарувачка на финална енергија за стандардно живеалиште во класа i во основни (стандардни) услови	UFED <sub>0i</sub>	[kWh/a]	11132

<sup>1</sup> Во согласност со статистички податоци од Попис од 2002 година

Единечна побарувачка на финална енергија на годишно ниво: пресметана побарувачка на финална енергија за стандардно живеалиште во класа i во услови според новите нормативи	UFED <sub>i</sub>	[kWh/a]	6700
Параметар кој го опишува неисполнувањето на нормативите за градби (1 + процент повисока потрошувачка на енергија, како резултат на непочитување на нормативите за градби)	nc	[/]	1.1
Вкупна нето годишна заштеда на енергија	TNFES	[kWh/a]	
Повратен ефект: зголемување на потрошувачката на енергија заради намалени трошоци за одржување поврзани со енергија	RE	[/]	0.1
Број на единици во класа i (вкупен број на живеалишта или вкупно m <sup>2</sup> )	n <sub>i</sub>		
Површина која е изградена во согласност со услови според новите нормативи	A <sub>NZ</sub>	[m <sup>2</sup> ]	
Класа на зградите (од 1 до e, во зависност од можноста за класификација)	i		

Животен век на предвидената мерка кога се остварува заштедата на енергија изнесува:

Изолација – обвивка на зградата	> 25 години
Прозорци:	24 години
Мали котли:	17 години
Поголеми котли:	17 години
Енергетски карактеристики:	25 години

- Податоци кои треба да се соберат

Вид на податок	Извор на податоци	Начин на добивање на податоците
<b>НИВО 2</b>		
Единечна потрошувачка на финална енергија на годишно ниво: пресметана побарувачка на финална енергија за стандардно живеалиште во класа i во основни (стандардни) услови	Државен завод за статистика (во натамошниот текст: ДЗС), Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање на податоците од надлежните институции и табеларни вредности од Методологијата од доле - нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија
Единечна потрошувачка на финална енергија на годишно ниво: пресметана побарувачка на финална енергија за стандардно живеалиште во класа i, во услови според новите нормативи	ДЗС, Методологија за мерење и верификација на заштеда на енергија, Агенција за енергетика на Република Македонија (во натамошниот текст: АЕРМ) - сертификати за енергетски карактеристики на станбени објекти	Директно превземање на податоците од надлежните институции и табеларни вредности од Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија

Површина која е изградена според новата норматива	АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на станбени објекти, Министерство за транспорт и врски, Заедница на единиците на локалната самоуправа на Република Македонија (во натамошниот текст: ЗЕЛС) - од издадени градежни дозволи, станбен фронт	Директно превземање
Број на единици во класа <i>i</i> (вкупен број на живеалишта)	АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на станбени објекти, Министерство за транспорт и врски, ЗЕЛС (од издадени градежни дозволи), станбен фронт	Директно превземање
Параметар кој го опишува неисполнувањето на нормативите за градби (пс)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Табеларна вредност или експертска проценка
Повратен ефект: зголемување на потрошувачката на енергија поради намалени трошоци за одржување поврзани со енергија	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Директно превземање од оваа методологија или анализа на податоците од сертификатите за енергетски карактеристики на згради

## 2. Подобрување на обвивката на станбени згради

### - Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво

Во овој метод, како единицата за единична бруто годишна заштеда на енергија за греење се користи квадратни метри [m<sup>2</sup>] од површината која се грее.

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво за греење, заради подобрување на обвивката на станбените згради се определува со равенката:

$$UFES = UFED_{baseline} - UFED_{action} = \left[ \frac{SHD_{baseline}}{\eta_{baseline}} - \frac{SHD_{action}}{\eta_{action}} \right] * (1-RE) \quad [2.1]$$

### - Вкупна нето заштеда на финална енергија за греење на годишно ниво

Равенката за определување на вкупната нето годишна заштеда на енергија за греење заради подобрувањето на обвивката на станбените згради се определува со равенката:

$$TNFES = \left[ \frac{SHD_{baseline}}{\eta_{baseline}} - \frac{SHD_{action}}{\eta_{action}} \right] * A * (1-DC) * (1-FR) * (1-RE) * (1+M)$$

$$TNFES = UFES * A * (1-DC) * (1-FR) * (1+M) \quad [2.2]$$

<b>Единечна бруто заштеда на финална енергија за греење</b>	<i>UFES</i>	[kWh/m <sup>2</sup> /a]	
Единечна бруто побарувачка на финална енергија за греење ПРЕД преземање на ЕЕ мерките	<i>UFED<sub>baseline</sub></i>	[kWh/m <sup>2</sup> /a]	120
Единечна бруто побарувачка на финална енергија за греење ПОСЛЕ преземање на ЕЕ мерките	<i>UFED<sub>action</sub></i>	[kWh/m <sup>2</sup> /a]	80
Специфична побарувачка на енергија за греење ПРЕД преземање на ЕЕ мерките	<i>SHD<sub>baseline</sub></i>	[kWh/m <sup>2</sup> /a]	
Специфична побарувачка на енергија за греење ПОСЛЕ преземање на ЕЕ мерките	<i>SHD<sub>action</sub></i>	[kWh/m <sup>2</sup> /a]	
Коефициент на енергетска ефикасност на системот за греење ПРЕД преземање на ЕЕ мерките	<i>η<sub>baseline</sub></i>		0.67
Коефициент на енергетска ефикасност на системот за греење ПОСЛЕ преземање на ЕЕ мерките	<i>η<sub>action</sub></i>		0.85
Повратен ефект; зголемување на потрошувачката на енергија заради намалени тропози за одржување поврзани со енергија	<i>RE</i>		0
<b>Вкупна нето заштеда на финална енергија за греење на годишно ниво</b>	<i>TNFES</i>	[kWh/a]	
Вкупна површина која се грее (бруто или нето) која се добива како сума од сите индивидуални	<i>A</i>	[m <sup>2</sup> ]	

објекти кои се разгледуваат)			
Коефициент на двојно пресметување	<i>DC</i>		0
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free -riders)	<i>FR</i>		0
Ефект на растурање/ прелевање	<i>M</i>		0

Животен век на предвидената мерка кога се остварува заштедата на енергија изнесува > 25 години.

- Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 2</b>		
Единична бруто потрошувачка на финална енергија за греење пред превземање на мерките за подобрување на енергетската ефикасност	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли	Табеларни вредности од методологијата од доле - нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија или анализа на податоците од направените извештаи за енергетска контрола
Единична бруто потрошувачка на финална енергија за греење по превземање на мерките за подобрување на енергетската ефикасност	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли	Табеларни вредности од методологијата од доле - нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија или анализа на податоците од сертификатите за енергетски карактеристики на згради, издадени за реновирани објекти
Вкупна површина која се грее (бруто или нето) која се добива како сума од сите индивидуални објекти кои се разгледуваат	АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, ДЗС	Се добива како сума од сите индивидуални објекти кои се разгледуваат
Број на згради врз кои што е извршена интервенција	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, Министерство за транспорт и врски (во натамошниот текст: МТив), ЗЕЛС	Директно превземање на податоците
Коефициент на енергетска ефикасност на системот за греење по превземање на мерките за подобрување на енергетската ефикасност	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Табеларни вредности од методологијата од доле - нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија или анализа на податоците од сертификатите за енергетски карактеристики издадени за реновирани згради



Коефициент на енергетска ефикасност на системот за греење пред превземање на мерките за подобрување на енергетската ефикасност	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Табеларни вредности од Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија или анализа на податоците од сертификатите за енергетски карактеристики издадени за реновирани згради
Повратен ефект; зголемување на потрошувачката на енергија заради намалени трошоци за одржување поврзани со енергија	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (ефект на слободни јавачи)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Ефект на растурање/ прелевање	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Специфична побарувачка на енергија за греење пред превземање на мерките за подобрување на енергетската ефикасност	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли	Експертски проценки
Специфична побарувачка на енергија за греење по превземање на мерките за подобрување на енергетската ефикасност	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли	Експертски проценки

### 3. Котли на биомаса

Активноста се состои од замена на конвенционални котли за наменети за греење, во кои се користат фосилни горива, со котли на биомаса добиена на одржлив начин. Притоа, котлите на биомаса може да претставуваат:

- единствен извор на топлина на објектот каде што се инсталирани, односно каде што е заменет (се заменети) котел на фосилно гориво или друг извор на топлина; или
- дополнителен извор на топлина во објекти каде што постојат други извори на топлина.

Како други извори на топлина, за кои котелот на биомаса би служел како дополнување, се сметаат извори на топлина сместени во објектот што се грее (котли на фосилни горива) или енергија што се добива од мрежа (систем за централно греење каде што се користат фосилни горива, греење со примена на електрична енергија) или која и да било комбинација од претходно наведените случаи.

За да може енергетските заштеди во овој случај да се сметаат за веродостојни мора барем дел од топлината што се добивала од фосилни горива да се заменува со топлина од согорување на биомаса во котли конструирани за користење на биомаса како гориво, инсталирани во објекти од станбениот, јавниот или терцијарниот сектор.

Кај овој метод за подобрување на систем за греење со вградување котел на биомаса, единичниот параметар (мерка) што е применет во пресметката на бруто годишни заштеди претставува индивидуален учесник во програмата за имплементација на енергетска ефикасност (семејство во индивидуален станбен објект, зграда од јавен карактер или од терцијарниот сектор со специфична функција итн.).

Како единечна мерка што е применета во изразот за пресметка на единечни бруто годишни енергетски заштеди во станбениот сектор е индивидуален просечен стан (живеалиште) = 70.6 м<sup>2</sup> површина во кој живеат во просек 3.7 жители.

Во предвид се замаат единствено котли специјално дизајнирани за согорување на биомаса, односно котли во кои користењето на цврсти фосилни горива не е можно, или практично невозможно, тешко или неефикасно и / или може да доведе до оштетување на опремата.

#### - Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво за стандардно живеалиште, со примена на инженерската пресметка се определува со равенката:

$$Q_U = Q_{dir} \left[ \frac{1}{\eta_{FFB}} - \frac{1}{\eta_{BMB}} (\varepsilon_{emb} + \alpha_{transp}) \right] \quad [3.1]$$

Во принцип, се разликуваат два основни случаи на задоволување на потребите за топлинска енергија:

- 1) Котелот на биомаса се користи за задоволување на основните и врвните потреби (котелот на фосилно гориво кој што се користел претходно во стар објект е демонтиран и заменет со котел на биомаса или котелот на биомаса е инсталиран како единствен извор на топлина во нов објект);
- 2) Котел на фосилно гориво со капацитет  $Y$  [kW] е заменет со котел на биомаса со капацитет  $X$  [kW].

**Случај 1:**

”Директните” (некорегирани) заштеди  $Q_{dir}$  се еднакви на средната годишна потрошувачка на топлина  $Q$ , која што се определува на следниве начини:

- со енергетска контрола или со поедноставена енергетска проценка, на пример, врз основа на претходни сметки за енергија, приложени со пријавата доставена од страна на учесникот, заедно со прашалник усогласен со соодветни документи на РМ;

- од страна на експерт, врз основа на соодветни податоци за ниво на проценка во врска со средната годишна потрошувачка на енергија за одделни класи згради, што се карактеризираат според годината на изградба, големината на објектот, површината што се грее и други релевантни карактеристики (одвоена изведба или прилепеност до други објекти и друго).

$$Q_{dir} = X_{BMB} \quad (3.2)$$

**Случај 2:**

Годишната потрошувачка на топлина,  $Q$ , се раздвојува на два дела, според односот на добиената топлина од двата извори (котел на фосилно гориво и котел на биомаса) или, доколку е тешко да се процени тој однос, според декларираните номинални капацитети на двата котли  $Z$ .

Доколку системот за греење е потпомогнат со сончеви колектори, учеството на сончевата енергија треба да се одземе од вкупната годишна потрошувачка на енергија  $Q$  (или од врвните потреби,  $Z$ )

Тоа значи дека треба да се примени следнава релација:

$$X_{BMB} + Y_{FFB} = Z - Q_{SC} \quad [3.3]$$

$$X_{BMB} + Y_{FFB} = Q - Q_{SC} \quad [3.4]$$

- **Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Вкупните бруто заштеди на енергија на годишно ниво се определуваат со сумирање на поединечните акции на сите учесници во програмата за примена на мерки за енергетска ефикасност:

$$\Delta Q_{ESD, gross}^{BMB} = \sum Q_U \quad [3.5]$$

Вкупните нето заштеди на енергија на годишно ниво се определуваат со внесување на корекциони фактори при сумирање на поединечните акции на сите учесници во програмата за примена на мерки за енергетска ефикасност:

$$\Delta Q_{ESD,net}^{(BMB)} = \Delta Q_{ESD,gross}^{(BMB)} \cdot (1 - \alpha_{fr} + \omega_{me}) \cdot \zeta_{dc} \quad [3.6]$$

каде што е:

Единечна годишна бруто заштеда на енергија за греење на едно просечно живеалиште	$Q_U$	kWh/a	
Единечна годишна потребна енергија за греење на едно просечно живеалиште	$Q_{dir}$	kWh/a	8400
Ефикасност на котелот на фосилно гориво кој што се заменува ( <i>стариот котел</i> )	$\eta_{FFB}$	[-]	0.7
Ефикасност на новиот котелот на биомаса како гориво ( <i>новиот котел</i> )	$\eta_{BMB}$	[-]	0.85
Енергија потрошена во процесот на подготовка на горивото, изразена во % од содржаната енергија во биомасата што се користи како гориво	$\epsilon_{emb}$	%	T.3.1.
Енергија потрошена при транспортирањето на горивото од местото на производство до потрошувачот, изразена во % од содржаната енергија во биомасата што се користи како гориво	$\alpha_{transp}$	%	T.3.1.
Годишно генерирање/производство на топлина со користење на котел на биомаса	$X_{BMB}$	kWh/a	
Годишно генерирање/производство на топлина со користење на котел на фосилно гориво	$Y_{FFB}$	kWh/a	
Вкупните нето заштеди на енергија на годишно ниво	$\Delta Q_{ESD,net}^{(BMB)}$	kWh/a	
Вкупните бруто заштеди на енергија на годишно ниво	$\Delta Q_{ESD,gross}^{(BMB)}$	kWh/a	
Врвна побарувачка на топлинска енергија одредена врз основа на номиналните капацитети на котлите	$Z$	kWh/a	
Пресметана (или проценета) годишна потрошувачка на топлинска енергија на зградата	$Q$	kWh/a	
Годишно генерирање/производство на топлина со користење на сончеви колектори	$Q_{SC}$	kWh/a	
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди ( <i>free -riders</i> )	$\alpha_{fr}$	[-]	0
Коефициент на двојно пресметување	$\omega_{me}$	[-]	0
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	$\zeta_{dc}$	[-]	1

Постоечките котли на цврсто и течно гориво кои се користат во зградите имаат коефициент на ефикасност кој се движи од **0,65 - 0,75**.

Современите котли кои користат биомаса како гориво кои се користат во зградите имаат коефициент на ефикасност кој се движи од **0,75 - 0,9**.

Животен век на предвидената мерка кога се остварува заштедата на енергија изнесува 17 години, согласно стандардот МКТС CWA 15693, кој се однесува на мали котли.

Табела 3.1. Фактори на корекција

	$\epsilon_{emb}$ (во %)	$\alpha_{transp}$ (во %)		
		30 km	50 km	300 km
Трупци	0	0	0	6,3
Дрвени иверки	1,3	0	0	5,8
Брикети од дрво	20,0	0	0	4,1
Пелети од дрво	23,2	0	0	4
Слама пресувана под висок притисок	0	2,1	3,6	21
Слама пресувана под среден притисок	0	2,9	4,8	28,8

Следните табели се единствено од информативен карактер, но можат да послужат за попрецизно дефинирање на големината на заштедите на енергија:

Табела 3.2.а Потрошувачка на енергија при производство на пелети, изразена во MJ на Mg (Mg = t) произведено гориво (пелети)

Технологија, капацитет на машината [Mg/h]	Потрошувачка на електрична енергија [MJ/Mg]	Потрошувачка на топлина и загуби на хемиска енергија [MJ/Mg]
Машина за пелетизација 0,25	1106	3460
Машина за пелетизација 1	1063	3333
Машина за пелетизација 1	1022	3200

Табела 3.2.б. Потрошувачка на енергија при производство на брикети, изразена во MJ на Mg (Mg = t) произведено гориво

Технологија, капацитет на машината [Mg/h]	Потрошувачка на електрична енергија [MJ/Mg]	Потрошувачка на топлина и загуби на хемиска енергија [MJ/Mg]
Машина за брикети 0,25	1008	2923
Машина за брикети 1	869	2809
Машина за брикети 3	827	2700

Табела 3.2.в Топлинска моќ и други својства на некои видови биомаса

Гориво	Содржина на влага, %	Топлинска моќ, MJ/kg	Топлинска моќ, MW/t	Содржина на минерална маса, %	Содржина на сулфур, %
Влажни иверки	45	9,5	2,6	1,5	0,05
Суви иверки	12	16,6	4,6	0,8	0,03
Кора	55	7,3	2,0	3,0	0,05
Иверки од врба	50	7,9	2,2	2,2	0,02
Пелети од дрво	10	17,7	4,7	1,5	0,03
Брикети од дрво	10	17,7	4,7	2,0	0,03
Слама	15	14,4	4,0	7,0	0,15

Табела 3.2.2 Средна потрошувачка на енергија за транспорт на некои основни видови биомаса со друмски возила

Гориво	Камион, >3,5 t [MJ/Mg*100 km]	Камион, >7 t [MJ/Mg*100 km]	Камион, >12 t [MJ/Mg*100 km]	Камион, >27 t [MJ/Mg*100 km]
Дрвени трупци	493	362	252	134
Иверки < 15 mm	658	482	337	179
Иверки < 10 mm	617	452	316	168
Иверки < 8 mm	548	402	280	149
Слама пресувана на висок притисок	1962	1437	1005	534
Слама пресувана на среден притисок	2699	1977	1382	735
Брикети и пелети	493	362	252	134
Средна побарувачка на гориво [dm <sup>3</sup> /100 km]	14	22	29	40

- Податоци кои треба да се соберат

Вид на податок	Извор на податоци	Начин на добивање на податоците
<b>НИВО 1</b>		
Топлинска моќ на видови биомаса	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање на податоците
Ефикасност на новиот котелот на биомаса како гориво (новиот котел)	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање на податоците или експертска проценка
Ефикасност на котелот на фосилно гориво кој што се заменува (стариот котел)	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање на податоците
Енергија потрошена во процесот на подготовка на горивото, изразена во % од содржаната енергија во биомасата што се користи како гориво	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање на податоците
Енергија потрошена при транспортирањето на горивото од местото на производство до потрошувачот, изразена во % од содржаната енергија во биомасата што се користи како гориво	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање на податоците
<b>НИВО 2</b>		
Степен денови	Републички хидрометеоролошки завод (во натамошниот текст:	Директно превземање на податоците

	РХМЗ), Акционен план за енергетска ефикасност (во натамошниот текст: АПЕЕ)	
Ефикасност на котелот на фосилно гориво кој што се заменува (стариот котел)	АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Експертски проценки
Ефикасност на новиот котел на биомаса како гориво (новиот котел)	Стопански комори, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради, Царинска управа на Република Македонија	Директно превземање на податоци, експертски проценки
Енергија потрошена во процесот на подготовка на горивото, изразена во % од калоричната вредност на биомасата што се користи како гориво	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија; Академски сектор: Машински факултети Скопје/Битола	Директно превземање или експертски проценки
Енергија потрошена при превозот на горивото од местото на производство до потрошувачот	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (ефект на слободни јавачи)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, ДЗС	Директно превземање или експертски проценки
Ефект на растурање/ прелевање	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, ДЗС	Директно превземање или експертски проценки

#### 4. Инсталација на кондензни котли за греење со вода во затворен систем во станбени објекти

Активноста се состои во замена на постоечки котли без оглед на тоа кој вид на гориво користат, со современи кондензациски котли со висок степен на ефикасност.

##### - Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво

Единечната бруто заштеда на финална енергија за греење на годишно ниво, со замена на постоечки котел за греење со нов кондензен котел во станбени објекти, при што повратната вода не неадминува 60°C, се определува со равенката:

$$UGES = \left( \frac{1}{\eta_{rp}} - \frac{1}{\eta_{cp}} \right) \cdot E \quad [4.1]$$

$$\eta_{rp} = \eta_{tb} \cdot \eta_{re} \cdot \eta_{rd} \cdot \eta_{rc} \quad [4.2]$$

$$\eta_{cp} = \eta_{eb} \cdot \eta_{ec} \cdot \eta_{ed} \cdot \eta_{ec} \quad [4.3]$$

##### - Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво

Равенката за определување на вкупната нето годишна заштеда на енергија е:

$$TNFES = UGES \cdot A_H \cdot (1 - DC) \cdot (1 - FR + M) \quad [4.4]$$

Каде што е:

Единечна бруто годишна заштеда на енергија	UGES	[kWh/m <sup>2</sup> a]	
Ефикасност на заменетиот систем за греење	$\eta_{rp}$	[-]	
Ефикасност на новиот систем за греење со кондензен котел	$\eta_{cp}$	[-]	
Енергија потребна за греење	<b>E</b>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>120</b>
Ефикасност на новиот ефикасен кондензен котел	$\eta_{eb}$	[-]	
Ефикасност на новите ефикасни грејни тела	$\eta_{ec}$	[-]	
Ефикасност на нова ефикасна дистрибутивна мрежа	$\eta_{ed}$	[-]	
Ефикасност на нови ефикасни контролни уреди	$\eta_{ec}$	[-]	
Ефикасност на заменетиот котел	$\eta_{rb}$	[-]	
Ефикасност на заменетите грејни тела	$\eta_{re}$	[-]	
Ефикасност на заменетата дистрибутивна мрежа	$\eta_{rd}$	[-]	
Ефикасност на заменетите контролни уреди	$\eta_{rc}$	[-]	



<b>Вкупна нето финална годишна заштеда на енергија</b>	<b>TNFES</b>	<b>[kWh/a]</b>	
Единечна бруто годишна заштеда на енергија	UGES	[kWh/m <sup>2</sup> a]	
Греена површина на објектите опфатени со мерката	A <sub>H</sub>	[m <sup>2</sup> ]	
Коефициент на двојно пресметување	DC	[-]	0
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free -riders)	FR	[-]	0
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	M	[-]	0

Табела 4.1: Вредности на коефициентот на ефикасност на системи за греење со кондензните котли добиени преку истражувања на европскиот пазар

Ефикасност на опремата	Во употреба	Во продажба (неефикасни)	Минимален коефициент на ефикасност за ЕЕ изведби
Производство на енергија (котли)	0,82	0,89	0,94
Грејни тела	0,78	0,83	0,93
Дистрибуција на енергија	0,93	-	0,97
Контролни уреди	0,8	-	0,9

Продолжителност на траење на оваа мерка според CWA 27 е определена на ниво од **17 години**. Постоечките котли на цврсто и течно гориво кои се користат кај станбените објекти имаат коефициент на ефикасност кој се движи од **0,65 - 0,80**.

Табела 4.2: Фактори на адаптација во случај доколку во пресметките за единечна бруто заштеда на финална енергија е земена просечната побарувачка на финална енергија за земјите од Европската Унија.

Земја-членка на Европската Унија	Специфична потребна енергија за греење (kWh/m <sup>2</sup> /год)	Фактор на адаптација
Малта	16	0,19
Португалија	25	0,29
Кипар	32	0,37
Шпанија	37	0,43
Италија	54	0,63
Холандија	61	0,71
Грција	69	0,80
Данска	79	0,92
Франција	80	0,93
Унгарија	90	1,05
Словачка	93	1,08
Велика Британија	94	1,09
Германија	100	1,16
Ирска	101	1,17
Литванија	102	1,19
Чешка	104	1,21
Полска	104	1,21
Австрија	113	1,31
Шведска	118	1,37
Луксембург	123	1,43

Словенија	124	1,44
Белгија	141	1,64
Летонија	149	1,73
Финска	158	1,84
Шведска	186	2.16
Македонија	120	1,39
EU-25	86	1

- Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 1</b>		
Коефициент на ефикасност на новиот кондензен котел	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање, каталожки вредности
Коефициент на ефикасност на новите грејни тела	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање, каталожки вредности
Коефициент на ефикасност на мрежата за дистрибуција на енергија	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање, каталожки вредности
Коефициент на ефикасност на нови контролни уреди	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање, каталожки вредности
<b>НИВО 2</b>		
Просечна површина на станите	ДЗС	Директно превземање на податоците
Број на станови подложни на мерката	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли	Директно превземање на податоците
Енергија потребна за греење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	табеларна вредност Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, директно превземање
Ефикасност на новиот кондензен котел	Стопански комори, каталожки вредности, академски сектор - Машински факултети, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Директно превземање на податоците, каталожки вредности
Ефикасност на новите грејни тела	стопански комори, каталожки вредности, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Директно превземање на податоците
Ефикасност на новата мрежа за дистрибуција на енергија	Стопански комори, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Директно превземање на податоците

Ефикасност на новите контролни уреди	Стопански комори, каталошки вредности, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради	Директно превземање на податоците
Ефикасност на заменетиот котел	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, стопански комори, каталошки вредности, академски сектор - Машински факултети	Директно превземање на податоците, експертска проценка
Ефикасност на заменетите грејни тела	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, стопански комори, каталошки вредности	Директно превземање на податоците, експертска проценка
Ефикасност на заменетата мрежа за дистрибуција на енергија	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, стопански комори, каталошки вредности	Директно превземање на податоците, експертска проценка
Ефикасност на заменетите контролни уреди	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, стопански комори, каталошки вредности	Директно превземање на податоците, експертска проценка
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Дел со кој учествуваат неконтролираните и невидентирани заштеди (ефект на бесплатни јавачи)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки

**5. Енергетски ефикасни разладни уреди и машини за перење алишта**

Во овој метод, како единицата за определување на бруто годишна заштеда на енергија се користи бројот на продадени апарати (разладни уреди, машина за перење алишта) во [kWh/a].

**- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво со замена на разладни уреди во домаќинството се определува со равенката:

$$UGES_{EECA} = (AEC_{BL} - AEC_{BAT}) \cdot F \quad [5.1]$$

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво со замена на машина за перење алишта во домаќинството се определува со равенката:

$$UGES_{EEWM} = ([CC \cdot AC]_{BL} - [CC \cdot A[C]_{BAT}) \cdot F \quad [5.2]$$

**- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Равенката за определување на вкупната нето годишна заштеда на енергија е:

$$TNFES = [(UGES_{EECA} \cdot \eta_{EECA}) + (UGES_{EEWM} \cdot \eta_{EEWM})] \cdot (1 - DC) \cdot (1 - FR + M)$$

[5.3]

каде што е:

Единечна бруто заштеда на енергија на енергетско ефикасен разладен уред	$UGES_{EECA}$	[kWh/a]	
Годишна потрошувачка на енергија (основна појдовна состојба)	$AEC_{BL}$	[kWh/a]	<b>380</b>
Годишна потрошувачка на енергија (со најсовремена технологија)	$AEC_{BAT}$	[kWh/a]	
Корекционен фактор кој го покажува односот меѓу потрошувачката при стандардни услови на тестирање и измерената потрошувачка во реални услови	F	[/]	<b>1,15</b>
Единечна бруто заштеда на енергија на енергетски ефикасна машина за перење алишта	$UGES_{EEWM}$	[kWh/a]	
Потрошувачка на енергија при циклус на перење која што е означена на етикетата (енергетската етикета содржи податоци за потрошувачката на енергија и класата на енергетска ефикасност) на машината за перење која се заменува (основна појдовна состојба)	$CC_{BL}$	[kWh/cycle]	<b>0.95</b>

Годишен број на циклуси на перење за просечното домаќинство	AC	[cycles/a]	104
Потрошувачка на енергија при циклус на перење која што е означена на етикетата на машината за перење (за машини за перење со најсовремена технологија)	CC <sub>BAT</sub>	[kWh/cycle]	
Вкупна нето годишна заштеда на финална енергија	TNFES	[kWh/a]	
Број на продадени ЕЕ разладни уреди	n <sub>EECA</sub>		
Број на продадени ЕЕ машини за перење	n <sub>EEWM</sub>		
Коефициент на двојно броење	DC	[/]	0
Процент на невклучени корисници на мерката	FR	[/]	0
Ефект на мултиплицирање	M	[/]	0

Продолжителност на траење на оваа мерка за штедење на енергија, која е хармонизирана на ниво на Европската Унија изнесува **15 години** за ефикасни разладни уреди и **12 години** за ефикасни машини за перење.

Потрошувачката на енергија на разладен уред кој се заменува е вредност која се чита од етикетата. Доколку етикетата е недостапна, за потрошувачка за заменетиот уред се зема просечната потрошувачка од класите кои се прифатени кај нас и во Европската Унија (од класа **B** до класа **G**), а не спаѓаат во категоријата на најсовремена технологија (A++). За македонски услови е прифатена класата D [380 kWh/a].

Вредностите во табелата 1 можат да бидат усвоени како репер/појдовна основа за определување на потрошувачката на енергија на разладни уреди со најсовремена технологија:

Табела 1 Годишна потрошувачка на енергија и индекс на енергетска ефикасност

Тип на уред:	Годишна потрошувачка на енергија:	Зафатнина на ладилен простор:	Индекс на енергетска ефикасност
Ладилник – компресорски тип	115 [kWh/a]	300 литри	29,7 %
Ладилник – апсорберски тип	245 [kWh/a]	245 литри	97,2 %
Ладилник – замрзнувач компресорски тип	157 [kWh/a]	255 литри	28 %
Доколку се замени уред од A+ класа со уред од A++ класата, заштедата на годишно ниво изнесува 61 [kWh/год].			

Во табела 2 се прикажани индексите на енергетска ефикасност во зависност од категоријата на потрошувачка на енергија во која припаѓа разладниот уред/ладилникот:

Табела 2 Категорија на потрошувачка на енергија и максимални индекси на енергетска ефикасност кои ги дефинираат категориите за енергетско означување (етикетирање) на разладните уреди

Категорија според потрошувачка на енергија	Индекс на енергетска ефикасност (%)
A+++	22
A++	30
A+	42
A	55
B	75

C	90
D	100
E	110
F	125
G	155

Потрошувачката на енергија на машина за перење алишта која се заменува е вредност која се чита од етикетата. Доколку етикетата е недостапна, за потрошувачка за заменетиот уред се зема просечната потрошувачка од класите кои се прифатени во Европската Унија и кај нас (од класа В до класа G), а не спаѓаат во категоријата најсовремена технологија (A+++). За македонски услови е прифатена класата D [0,95 kWh/циклус].

Табела 3 Категорија на потрошувачка на енергија и максимални индекси на енергетска ефикасност кои ги дефинираат категориите за енергетско означување (етикетирање) на машините за перење алишта

Категорија според потрошувачка на енергија	Индекс на енергетска ефикасност (kWh/kg)
A	0,19
B	0,23
C	0,27
D	0,31
E	0,35
F	0,39
G	0.43

Стандардната годишна заштеда по циклус на перење меѓу уред од А класа и енергетски најефикасните машини за перење алишта (машини со потрошувачка под 0.17 kWh/kg) изнесува 0,06 kWh/ cycle.

Вредностите во табелата 4 можат да бидат усвоени како репер/појдовна основа за определување на потрошувачката на енергија на уредите со најсовремена технологија за машини за перење алишта<sup>2</sup>:

Табела 4 Годишна потрошувачка на енергија и индекс на енергетска ефикасност

Тип на машина за перење алишта kg	Потрошувачка на енергија по циклус [kWh/ циклус]	Потрошувачка на енергија по kg алишта [kWh/kg]	Потрошувачка на вода по циклус на перење [l/cycle]	Годишна потрошувачка на енергија [kWh/a]
Капацитет до 5	0,830	0,166	35	183
Капацитет до 8	1,200	0,15	52	264

<sup>2</sup> Правилник за означување на потрошувачката на енергија и другите ресурси на производите што користат енергија (Службен Весник на Република Македонија бр. 154/2011 и \_\_/2012).

- Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 2 - уреди за ладење</b>		
Годишна потрошувачка на енергија од единица уред за ладење (основна појдовна состојба)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Референтна вредност - основна појдовна состојба, согласно оваа методологија - класа Д
Годишна потрошувачка на енергија од единица уред за ладење (со најсовремена технологија)	Правилник за означување на потрошувачката на енергија и другите ресурси на производите што користат енергија; Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, стопански комори, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики на згради, Царинска управа на Република Македонија	Проценка согласно табеларните вредности од оваа методологијата и Правилникот за означување на потрошувачката на енергија и другите ресурси на производите што користат енергија и средна енергетска класа од увезени или продадени соодветни уреди
Корекционен фактор кој го покажува односот меѓу потрошувачката при стандардни услови на тестирање и измерената потрошувачка во реални услови	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Корекционен фактор во методологијата од доле - нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, директно превземање на податоците или експертска проценка
Број на продадени ЕЕ уреди за ладење	Стопански комори, Царинска управа на Република Македонија	Директно превземање или експертска проценка
<b>НИВО 2 - уреди за перење</b>		
Потрошувачка по циклус на перење која што е означена на енергетската етикета на уредот за перење кој се заменува (основна појдовна состојба)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Стопански комори	Референтна вредност - основна појдовна состојба согласно оваа методологија - класа Д, експертска проценка - просечна вредност
Годишен број на циклуси на перење за просечното домаќинство (основна појдовна состојба)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија,	Директно превземање или експертска проценка
Потрошувачка по циклус на перење која што е означена на енергетската етикета на уредот (за уреди со најсовремена технологија)	Правилник за означување на потрошувачката на енергија и другите ресурси на производите што користат енергија, Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Стопански комори	Проценка согласно табеларните вредности од оваа методологија и Правилникот за означување на потрошувачката на енергија и другите ресурси на производите што користат енергија и средна енергетска класа од продадени соодветни уреди
Годишен број на циклуси на перење за просечното домаќинство (за уреди со најсовремена технологија)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, стопански комори, Царинска управа на Република	Директно превземање или експертска проценка

	Македонија	
Корекционен фактор кој го покажува односот меѓу потрошувачката при стандардни услови на тестирање и измерената потрошувачка во реални услови	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Број на продадени ЕЕ уреди за перење	Стопански комори, Царинска управа на Република Македонија	директно превземање или експертска проценка
Коефициент на двојно броење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Процент на невклучени корисници во мерката	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Ефект на мултиплицирање	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка



**6. Санитарна топла вода во домаќинства - Сончеви загревачи на вода**

Оваа мерка важи и за монтажа на сончеви системи за снабдување со топла вода како и за комбиниран систем за топла вода и за затоплување на простории и тоа во двата случаја: постоечки и нови згради. Се претпоставува дека сончевиот систем го заменува користењето на електрична енергија, природен гас, нафта или биомаса во бојлери/ котли за подготовка на топла вода или во случај кога тој сончев систем поддржува таква котелска постројка за дополнително производство на топлина за просториите.

Заштедите на енергија се пресметуваат врз основа на реално инсталирана површина на сончеви колектори (колектори со рамни плочи и панели со евакуирани цевки) и на годишните заштеди на финална енергија по  $m^2$  инсталирана колекторска површина, според равенката:

$$EE_{tot} = ((m_{st}^2 - fr_{st}) * EE_{st} + (m_{e\,vac}^2 - fr_{e\,vac}) * EE_{e\,vac}) * RB * M * CZ$$

каде што е:

Вкупно заштедена енергија	$EE_{tot}$	kWh/a	
Реално инсталирана површина на (стандардни) сончеви колектори според предвидената мерка	$m_{st}^2$	$m^2$	
Површина на сончеви колектори (стандардни), кои би биле постигнати, без никакви дополнителни мерки	$fr_{st}$	$m^2$	0
Годишна финална заштеда на енергија по $m^2$ инсталирана (стандардна) колекторска површина на годишно ниво (види стандардни вредности)	$EE_{st}$	kWh/ $m^2$ a	
Инсталирана површина на соларни колектори со евакуирани цевки	$m_{e\,vac}^2$	$m^2$	
Површина на сончеви колектори (евакуирани цевки), кои би биле постигнати, без никакви дополнителни мерки	$fr_{e\,vac}$	$m^2$	0
Годишна финална заштеда на енергија по $m^2$ инсталирана (евакуирани цевки) колекторска површина на годишно ниво (види стандардни вредности)	$EE_{e\,vac}$	kWh/ $m^2$ a	
Повратен ефект, зголемување на потрошувачката на енергија заради намалени трошоци за одржување поврзани со енергија	RB	-	1
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	M	-	1
Фактор на додавање или редуцирање од безбедносни причини	CZ	-	1

**Стандардни вредности**

	Ефективно испорачана топлина [kWh/ $m^2$ a]
колектори со рамни плочи	450
колектори со евакуирани цевки	708

Векот на траење за штедење на системите од сончеви колектори (стандардни или системи со евакуирани цевка) е:

- 19 години, според МКТС CWA 15693; и

- 20 години, според препораки во Германија: VDI 2067, стр 24.
- Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 1</b>		
Годишна финална заштеда на енергија по м <sup>2</sup> инсталирана (стандардна) колекторска површина на годишно ниво	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање на податоците
Годишна финална заштеда на енергија по м <sup>2</sup> инсталирана (евакуирани цевки) колекторска површина на годишно ниво	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање на податоците
<b>НИВО 2</b>		
Реално инсталирана површина на (стандардни) сончеви колектори според предвидената мерка	Министерство за економија, АЕРМ, Стопански комори, производители и трговци	Директно превземање или експертска проценка
Површина на сончеви колектори (стандардни) кои би биле постигнати, без никакви дополнителни мерки	Министерство за економија, АЕРМ, Стопански комори, производители и трговци	Директно превземање или експертска проценка
Инсталирана површина на соларни колектори со евакуирани цевки	Министерство за економија, АЕРМ, Стопански комори, производители и трговци	Директно превземање или експертска проценка
Површина на сончеви колектори (евакуирани цевки), кои би биле постигнати, без никакви дополнителни мерки	Министерство за економија, АЕРМ, Стопански комори, производители и трговци	Директно превземање или експертска проценка
Повратен ефект, зголемување на потрошувачката на енергија заради намалени трошоци за одржување поврзани со енергија	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Фактор на додавање или редуцирање од безбедносни причини	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка

**7. Санитарна топла вода во домаќинства - Топлински пумпи**

Примената на топлинската пумпа за подготовка на топла вода треба да биде разгледувано како две можни технички решенија и тоа:

- Самостојно применета топлинска пумпа; и
- Топлинска пумпа која надополнува други основни извори за греење.

И во двата случаја заштедата на енергија се однесува или на замената или на надополнување на енергијата која се произведувала во “други основни извори” т.е. првобитни системи.

Во овој метод како единицата за определување на бруто годишната заштеда на енергија се користи бројот на инсталирани топлински пумпи.

- **Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво за стандардно живеалиште или комерцијален објект во кој се инсталира топлинска пумпа за производство на санитарна топла вода се определува со равенката:

$$\Delta E_{U}^{HP} = (D - \Delta E_{SC} - \Delta E_{EM} - \Delta E_{FF}) * \left( \frac{1}{\eta_{FF}} - \frac{1}{\eta_{HP}} \right) \quad [7.1]$$

која важи ако Вкупното Еквивалентно Влијание на Глобалното Затоплување (TEWI)<sup>3</sup> од топлинските пумпи на системот е помало од TEWI на првобитните извори:

$$TEWI_{(HP)} < TEWI_{(FF)} \quad [7.2]$$

$$TEWI_{(HP)} = E_{annual} * EF = \frac{HD * EF}{\eta_{HP}} \quad [7.3]$$

$$TEWI_{(FF)} = \frac{(3,6 * HD * \kappa)}{\eta_{FF}} \quad [7.4]$$

Годишната потреба на топлинска енергија за подготовка на санитарна топла вода се определува со следната равенка:

$$D = n * v(T_1 - T_0) * \rho * \chi \quad [7.3]$$

- **Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Вкупната крајна (нето) заштедана енергија се определува со земање во предвид на корекционите фактори, според следната равенка:

<sup>3</sup> Total Equivalent Warming Impact, развиен во Oak Ridge National Laboratory/ USA

$$TNFES = \left( \sum_j \Delta E_{U_j}^{(HP)} \right) \cdot (1 - \alpha_{fr} + \omega_{me}) \cdot \zeta_{dc}$$

[7.2]

каде што е

Годишно количество на топлинска енергија која се добива од инсталирана топлинска пумпа	$\Delta E_U^{(HP)}$	[kWh/a]	
Годишно количество на топлинска енергија која се добива од сончев колектор (доколку е инсталиран)	$\Delta E_{SC}$	[kWh/a]	
Годишно количество на топлинска енергија која се добива од котел на биомаса (доколку е инсталиран)	$\Delta E_{BM}$	[kWh/a]	
Годишно количество на топлинска енергија која се добива од котел на фосилно гориво (доколку е инсталиран) за да се покрие потребната топлина кога обновливите извори на топлина се недоволни (ова вклучува и топлина која се добива преку мрежата)	$\Delta E_{FF}$	[kWh/a]	
Коефициент на ефикасност на првобитниот заменет котел на фосилно гориво	$\eta_{FF}$	[-]	<b>0,85</b>
Коефициент на ефикасност на топлинската пумпа	$COP = \eta_{HP}$	[-]	<b>3</b>
Вкупен ефект врз глобалното затопување од страна на топлинската пумпа	$TEWI_{(HP)}$	[kg CO <sub>2</sub> ]	
Вкупен ефект врз глобалното затопување од страна на котелот на фосилно гориво	$TEWI_{(FF)}$	[kg CO <sub>2</sub> ]	
Емисионен фактор на погонската енергија	$EF$	[kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>el</sub> ]	<b>0,915</b>
Потреба за топлина- топлински капацитет	HD	[kWh]	
CO <sub>2</sub> еквивалент на емисија за единица согорено фосилно гориво	κ	[kg CO <sub>2</sub> /MJ]	
Годишна побарувачка на топлинска енергија за подготовка на санитарна топла вода	D	[kWh/a]	
Број на жители или корисници на објектот	n	[users]	
Просечна годишна потрошувачка на санитарна топла вода по жител	v	[m <sup>3</sup> /cap/a]	<b>6</b>
Температура на топлата вода	T <sub>1</sub>	[°C]	<b>50</b>
Температура на ладната вода	T <sub>0</sub>	[°C]	<b>14</b>
Густина на водата	ρ	[kg/m <sup>3</sup> ]	<b>995,64</b>
Специфичен топлински капацитет на водата	χ	[kWh/kgK]	<b>0,00116</b>
Вкупна нето годишна заштеда на финална енергија	TNFES	[kWh/a]	
Број на учесници	j		
Процент на невклучени корисници на мерката	α <sub>fr</sub>	[-]	<b>0</b>
Ефект на мултиплицирање на мерката	ω <sub>me</sub>	[-]	<b>0</b>
Коефициент на двојно броење	ζ <sub>dc</sub>	[-]	<b>0</b>

Температурата на ладната вода (од водоводната мрежа) во Македонија се движи во рамките од 12 до 14 [°C].

Коефициентот на ефикасност на котелот на фосилни горива се движи во рамките: **0,75 до 0,85**.

Коефициентот на ефикасност на топлинската пумпа се движи во рамките: **2,8 до 4**.

Векот на траење на мерката за штедење на енергија со системите со геотермална топлинска пумпа е **17 години**, според МКТС CWA 15693.

Се користат следниве еквиваленти на емисија за единица согорено фосилно гориво:

$K_{\text{gas}} =$	0,05582	kg CO <sub>2</sub> /MJ
$K_{\text{oil}} =$	0,07659	kg CO <sub>2</sub> /MJ
$K_{\text{coal}} =$	0,0945	kg CO <sub>2</sub> /MJ
$K_{\text{biomass}} =$	0	kg CO <sub>2</sub> /MJ

- Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 2</b>		
Годишно количество на топлинска енергија која се добива од сончев колектор (доколку е инсталиран)	Управа за хидрометеоролошки работи на Република Македонија (во натамошниот текст: УХМР) - Соларен тест центар, Стопански комори, Академски сектор, Царинска управа на Република Македонија, производители, Солар Македонија	Директно превземање, експертска проценка
Годишно количество на топлинска енергија која се добива од котел на биомаса (доколку е инсталиран)	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, Царинска управа на Република Македонија, производители	Директно превземање и експертска проценка
Годишно количество на топлинска енергија која се добива од котел на фосилно гориво (доколку е инсталиран) за да се покрие потребната топлина кога обновливите извори на топлина се недоволни (ова вклучува и топлина која се добива преку мрежата)	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли,	Директно превземање, експертска проценка
Коефициент на ефикасност на заменетиот котел на фосилно гориво	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Царинска управа на Република Македонија, производители	Директно превземање или експертска проценка

Коефициент на ефикасност на топлинската пумпа	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Царинска управа на Република Македонија, производители	Директно превземање или експертска проценка
Вкупен ефект врз глобалното затоплување од страна на топлинската пумпа	Студии за глобално затоплување и емисии на стакленички гасови (можно ниво 3)	Директно превземање или експертска проценка
Вкупен ефект врз глобалното затоплување од страна на котелот на фосилно гориво	Студии за глобално затоплување и емисии на стакленички гасови (можно ниво 3)	Директно превземање или експертска проценка
Емисионен фактор на погонската енергија	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Потреба за топлинска енергија	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АПЕЕ, Топлификација	Директно превземање или експертска проценка
CO <sub>2</sub> еквивалент на емисија за единица согорено фосилно гориво	Фактори за конверзија, студии за глобално затоплување и емисии на стакленички гасови (можно ниво 3)	Директно превземање, експертска проценка
Годишна побарувачка на топлинска енергија за подготовка на санитарна топла вода	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АПЕЕ	Експертска проценка
Број на жители или корисници на објектот за потребите за пресметка на годишно количество на топлинска енергија која се добива од инсталирана топлинска пумпа	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, производители, трговци	Броење
Просечна годишна потрошувачка на санитарна топла вода по жител	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Температура на топлата вода	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Температура на ладната вода	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Густина на водата	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Специфичен топлински капацитет на водата	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка

Број на учесници во мерката за потребите за пресметка на вкупна НЕТО годишна заштеда на финална енергија	АЕРМ-сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли, производители, трговци	Броење
Процент на невклучени корисници на мерката	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Ефект на мултиплицирање на мерката	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Коефициент на двојно броење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
СОР на пумпата	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Стопански комори, Академски сектор - Машински факултети	Директно превземање или експертска проценка
Коефициент на енергетска ефикасност на заменетиот котел	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Стопански комори, Академски сектор - Машински факултети	Директно превземање или експертска проценка

## 8. Подобрување на системот за греење со воден круг во објекти кои не се станбени (терцијарен сектор)

Кај овој метод единична мерка што се применува при евалуацијата за единични бруто годишни енергетски заштеди е еден  $m^2$  површина на објектот што се анализира.

### - Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво

Единечните бруто годишни заштеди на енергија од спроведена мерка на енергетска ефикасност во областа на греење на нерезиденцијални објекти (терцијарен сектор) се одредуваат со примена на следниов израз:

$$\Delta E = \left( \frac{1}{\eta_{p,st} \cdot \eta_{e,st} \cdot \eta_{d,st}} - \frac{1}{\eta_{p,eff} \cdot \eta_{e,eff} \cdot \eta_{d,eff}} \right) \cdot E \cdot S \quad (8.1)$$

Вкупната ефикасност на системот за греење е дефинирана со изразот:

$$\eta_g = \eta_p \cdot \eta_e \cdot \eta_c \cdot \eta_d \quad (8.2)$$

### - Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво

Вкупните бруто годишни заштеди се определуваат со изразот:

$$TBFES = \sum_{i=1}^{N_p} \Delta E_i \quad (8.3)$$

а вкупните нето годишни заштеди се пресметуваат со внесување на корекциони фактори според:

$$TNFES = \Delta E \cdot N_p \cdot (1 - FR + MR) \cdot DC \quad (8.4)$$

каде е



Единечна бруто годишна заштеда на енергија	$\Delta E$	kWh/a	
Енергетски (топлински) потреби за објект во специфична терцијарна градежна и климатска зона (20% помал број на работни саати во однос на резиденцијален сектор)	$E$	kWh/m <sup>2</sup> /a	<b>120</b>
Површина што се грее	$S$	m <sup>2</sup>	
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасен генератор на топлина	$\eta_{p,eff}$	-	
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасен систем за емисија на топлина (грејни тела и др.)	$\eta_{e,eff}$	-	
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасен систем за дистрибуција на топлина	$\eta_{d,eff}$	-	
Коефициент на ефикасност на стандарден генератор на топлина	$\eta_{p,st}$	-	
Коефициент на ефикасност на стандарден систем за емисија на топлина (грејни тела и др.)	$\eta_{e,st}$	-	
Коефициент на ефикасност на стандарден систем за дистрибуција на топлина	$\eta_{d,st}$	-	
Вкупен коефициент на ефикасност на системот за греење	$\eta_g$	-	
Вкупни бруто годишни заштеди на енергија	TBFES	kWh/a	
Вкупни нето годишни заштеди на енергија	TNFES	kWh/a	
Вкупен број учесници	$N_p$		
Коефициент со кој се претставува учеството на неконтролираните и неевидентирани заштеди (free - riders)	FR	-	0
Коефициент на мултипликација	MR	-	0
Коефициент на двојно броење	DC	-	1

Времетраењето кое може да се земе во предвид при определување на продолжителноста на заштедата на енергија зависи од категоријата на мерката и активноста кај крајниот корисник:

Категорија	Активност кај крајниот корисник	Животен век на предвидената мерка за штедење енергија во Европската Унија
Производство на топлинска енергија	Големи котли	17 години
Производство на топлинска енергија	Топлински пумпи (комерцијален сектор)	20 години (хармонизирана вредност)
Контролен систем	Контрола на системот за греење	5 години
Топлински капацитет	Систем за рекуперација на топлината	17 години (хармонизирана вредност)

Табела 1 Основно ниво на вредности на коефициентите на ефикасност на системи за греење (на ниво на Европската Унија)

Дел од системот за греење	Основна вредност, постоечки системи (%)	Системи во продажба, со помала ефикасност (%)	Ефикасни решенија, минимална вредност (%)
Генерирање на топлина	82,0	89,0	94,0
Емисија на топлина	78,0	83,0	93,0
Дистрибуција	93,0	-	97,0

Табела 2: Појдовни вредности за просечна ефикасност за емисија на топлина

Грејни тела	Ефикасност ( $\eta_s$ )
Радијатори	0,74 – 0,91
фен-коил апарати (вентилаторски конвектори)	0,89 – 0,93
Панелски грејачи	0,68 – 0,94
Други системи	0,70 – 0,99

Табела 3: Појдовни вредности за просечна ефикасност на системи за дистрибуција на топлина

Опис на системот	Ефикасност ( $\eta_s$ )
Постоечки лошо изолирани системи	0,93
Постоечки системи со различна старост	0,93 – 0,97
Ефикасни системи, минимална вредност	0,97
Нови добро изолирани ситеми	0,99 – 0,995

**ПРИМЕР 1 – Воведување на нови грејни тела**

Пресметка на заштеда на енергија при замена на конвенционални (стандардни) грејни тела со енергетски ефикасни грејни тела

Табела 4: Појдовни вредности за годишни единечни енергетски заштеди постигнати со примена на ефикасни грејни тела

<b>Основни системи</b>			
Средна ефикасност на стандарден (инсталиран) котел	$\eta_{p,st}$	%	82,0
Средна ефикасност на стандарден котел во продажба	$\eta_{p,st}$	%	89,0
Средна ефикасност на стандардни грејни тела	$\eta_{e,st}$	%	78,0
Средна ефикасност на стандарден систем за дистрибуција на топлина	$\eta_{d,st}$	%	93,0
<b>Ефикасни модели</b>			
Средна ефикасност на ефикасен котел	$\eta_{p,ef}$	%	94,0
Средна ефикасност на ефикасни грејни тела	$\eta_{e,ef}$	%	93,0
Средна ефикасност на ефикасен систем за дистрибуција на топлина	$\eta_{d,ef}$	%	94,1
Топлински потреби	$E$	kWh/m <sup>2</sup> /a	117*
Површина што се загрева	$S$	m <sup>2</sup>	1
Годишни единечни енергетски заштеди $\Delta E$			
- во споредба со основна опрема во употреба		kWh/m <sup>2</sup> /a	54,5*
- во споредба со помалку ефикасна опрема во продажба		kWh/m <sup>2</sup> /a	28,1*
Фактор на сигурност на проценката	-		0,8
<b>Енергетски заштеди</b>			
- во споредба со основна опрема во употреба	$\Delta E$	kWh/m <sup>2</sup> /a	43,4*
- во споредба со помалку ефикасна опрема во продажба	$\Delta E$	kWh/m <sup>2</sup> /a	22,5*

\* Во согласност со правилата предложени за EMEES проектот се применува фактор на сигурност на пресметката со вредност 0,8.

**ПРИМЕР 2 – Воведување на нов поефикасен дистрибутивен систем**

Пресметани се енергетските заштеди, остварени со замена на конвенционални системи за дистрибуција на топлина со ефикасни системи. И во овој случај претпоставено е дека котелот, исто така, ќе биде заменет со кондензациски котел.

<b>Базни (основни) системи</b>			
Средна ефикасност на стандарден (инсталиран) котел	$\eta_{p,st}$	%	82,0
Средна ефикасност на стандарден котел во продажба	$\eta_{p,st}$	%	89,0
Средна ефикасност на стандарден систем за емисија на топлина	$\eta_{e,st}$	%	78,0
Средна ефикасност на стандарден систем за дистрибуција на топлина	$\eta_{d,st}$	%	93,0
<b>Ефикасни модели</b>			
Средна ефикасност на ефикасен котел од кондензациски тип	$\eta_{p,ef}$	%	94,0
Средна ефикасност на стандарден систем за емисија (на	$\eta_{e,ef}$	%	84,0

топлина)			
Средна ефикасност на стандарден систем за дистрибуција на топлина	$\eta_{d,ef}$	%	97,0
Топлински потреби	$E$	kWh/m <sup>2</sup> /a	117*
Површина што се загрева	$S$	m <sup>2</sup>	1
Годишни единечни енергетски заштеди	$\Delta E$		
- во споредба со основната опрема во употреба		kWh/m <sup>2</sup> /a	43,9*
- во споредба со помалку ефикасна опрема што се нуди на пазарот		kWh/m <sup>2</sup> /a	17,5*
Фактор на сигурност на проценката	-		0,8
Енергетски заштеди	$\Delta E$		
- во споредба со основната опрема во употреба	$\Delta E$	kWh/m <sup>2</sup> /a	35,2*
- во споредба со помалку ефикасна опрема што се нуди на пазарот	$\Delta E$	kWh/m <sup>2</sup> /a	14,0*

\* Во согласност со правилата предложени за EMEES проектот, се применува фактор на сигурност на пресметката со вредност 0,8.

- Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 1</b>		
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасниот генератор на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасниот систем за емисија на топлина (грејни тела и др.)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасниот систем за дистрибуција на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Коефициент на ефикасност на стандардниот генератор на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Коефициент на ефикасност на стандардниот систем за емисија на топлина (грејни тела и др.)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Коефициент на ефикасност на стандардниот систем за дистрибуција на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Вкупен коефициент на ефикасност на системот за греење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање и пресметка
<b>НИВО 2</b>		
Енергетски (топлински) потреби за објект во специфична терцијарна градежна и климатска зона: за пресметки според ниво 1 или 2	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање

се зема средна вредност		
Површина што се грее	ДЗС, АЕРМ	Директно превземање
Просечна површина што се грее во услужниот сектор опфатена и проценета со мерката	АЕРМ	Експертски проценки
Број на опфатени објекти	АЕРМ	Директно превземање на податоците
Климатски корекционен фактор	РХМЗ, АПЕЕ	Директно превземање на податоците
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасниот генератор на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики, извештаи за енергетски контроли	Директно превземање или Експертски проценки
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасниот систем за емисија на топлина (грејни тела и др.)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики, извештаи за енергетски контроли	Директно превземање или експертски проценки
Коефициент на ефикасност на енергетски ефикасниот систем за дистрибуција на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики, извештаи за енергетски контроли	Директно превземање или експертски проценки
коефициент на ефикасност на стандардниот генератор на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики, извештаи за енергетски контроли	Директно превземање или експертски проценки
Коефициент на ефикасност на стандардниот систем за емисија на топлина (грејни тела и др.)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ -енергетски сертификати, енергетски контроли	Директно превземање или Експертски проценки
коефициент на ефикасност на стандардниот систем за дистрибуција на топлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски карактеристики, извештаи за енергетски контроли	Директно превземање или експертски проценки
Вкупен коефициент на ефикасност на системот за греење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, АЕРМ - сертификати за енергетски	Директно превземање или експертски проценки

	карактеристики, извештаи за енергетски контроли	
Број на учесници	АЕРМ	Директно превземање или броење
Коефициент на двојно броење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или Експертски проценки
Коефициент со кој се претставува учеството на неконтролираните и неевидентирани заштеди (free - riders)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки
Коефициент на мултипликација	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертски проценки

## 9. Подобрување на системи за осветлување (терцијален сектор)

Во овој метод, како единицата за единична бруто годишна заштеда на енергија за осветлување за еден учесник се користи [kWh/an]. При тоа, како единичен учесник може да се усвои една сијалица или една стандардна светилка<sup>4</sup>.

### - Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво за осветлување се определува со користење на следнава инженерска пресметка:

$$\Delta E = H \cdot [F_{0,st} \cdot F_{D,st} \cdot \sum_{i=1}^n N_{st} \cdot (N_{l,st} \cdot P_{l,st} + N_{b,st} \cdot P_{b,st}) - F_{0,ef} \cdot F_{D,ef} \cdot \sum_{i=1}^n N_{ef} \cdot (N_{l,ef} \cdot P_{l,ef} + N_{b,ef} \cdot P_{b,ef})] \quad [9.1]$$

Факторот  $F_D$  кој зависи од дневното светло се определува со равенката:

$$F_D = 1 - (F_{D,s} \cdot F_{D,c}) \quad [9.2]$$

### - Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво

Равенката за определување на вкупната нето годишна заштеда на енергија е:

$$TNFSE = \sum_{i=1}^{N_p} \Delta E \cdot (1 - DC) \cdot (1 - FR + M) \quad [9.3]$$

каде што е

Вкупни годишни заштеди на енергија од мерките на крајните корисници по учесник	$\Delta E$	kWh/a	
Број на работни часови годишно	H	h/a	Табела 1 Табела 2
Фактор на зависност од зафатеноста на просторот; фактор во врска со користењето на вкупната инсталирана моќ за осветлување за време на периодот на зафатеноста (присутност) во соба или зона $0 < F_0 < 1$	$F_0$		
Фактор кој зависи од дневно светло; фактор во врска со користењето на вкупна инсталирана моќност за осветлување во согласност со достапност на дневно осветлување во соба или	$F_D$		

<sup>4</sup> Под стандардна светилка се подразбира комплетна единица за осветлување која се состои од ламба/сијалица или ламби и на делови кои се дизајнирани со цел да ја дистрибуира светлината, да се постави, насочи и заштити ламбата/сијалицата (те) и за да се поврзат ламбата/сијалицата (те) со снабдувањето со електрична енергија. (Со комерцијално има арматура на ламбата)

зона $0 < F_D < 1$			
Фактор на големина на осветлување со дневна светлина	$F_{D,s}$		Табела 3
Фактор на контролата на можноста за користење дневно осветлување	$F_{D,c}$		Табела 4
Број на ефикасни светилки	$N_{ef}$		
Број на стандардни светилки	$N_{st}$		
Број на стандардни сијалици по светилка	$N_{l,st}$		
Број на ефикасни сијалици по светилка	$N_{l,ef}$		
Број на стандардни придушници за светилка	$N_{b,st}$		
Број на ефикасни придушници за светилка	$N_{b,ef}$		
Електрична енергија (ефективна, не само упростено номинална) која се апсорбира од страна на стандардните сијалици	$P_{l,st}$	kWh/a	
Електрична енергија (ефективна, не само номинална) која се апсорбира од страна на ефикасните сијалици	$P_{l,ef}$	kWh/a	
Електрична енергија која се апсорбира од страна на стандардни придушници	$P_{b,st}$	kWh/a	
Електрична енергија која се апсорбира од страна на ефикасни придушници	$P_{b,ef}$	kWh/a	
<b>Вкупна нето финална годишна заштеда на енергија</b>	<b>TNFES</b>	<b>[kWh/a]</b>	
Вкупен број на учесници	$N_p$		
Коефициент на двојно пресметување	DC	[-]	0
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free -riders)	FR	[-]	0
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	M	[-]	0

Продолжителност на траење на оваа мерка е определена на ниво од 12 години за нови извори на светлина и 10 години за поставување на системи за вклучување на светилките врз основа на контрола на движење.

Факторот  $F_0$  е секогаш еднаков на 1 кога светилките се вклучуваат рачно или автоматски централизирано.



Факторот  $F_0$  е помал од 1 во простории кои не се користат редовно (сали за состаноци, простории помали од  $30 \text{ m}^2$  или ако има вградени сензори за движење).

Табела 1 *Просечен годишен број на часови на користење на светилките според DEFU и CIE 97*

Категорија на зградата	Просечен број на работни саати на светилките на годишно ниво според	
	DEFU (2001)	CIE 97 (2005) <sup>5</sup>
Образование	2000	1900
Здравствен сектор	2700	5000
Администрација	2600	2580
Приватни канцеларии	2600	2580
Малопродажни објекти	2900	3100
Просечно	2560	3030

Табела 2 *Просечен годишен број на часови на користење на светилките во главните категории од терцијарниот сектор според EN 15193*

Категорија на зградата	Просечен број на работни саати на светилките на годишно ниво
Канцеларија	2500
Образование	2000
Болници	5000
Хотели	5000
Ресторанти	2500
Спортски сали	4000
Малопродажба	5000
Производство (мануфактура)	4000
<b>Просечно</b>	<b>3750</b>

Табела 3- *Фактор на снабдување со дневна светлина  $F_{D,S}$  за вертикална фасада како функција од навлегувањето на дневната светлина и одржува на нивото на осветленост за места со различна географска широчина*

Место	Географска широчина	Фактор на големина на осветлување со дневна светлина кој варира од 0 до 1								
		300 Lx			500 Lx			750 Lx		
	[°]	слабо	средно	силно	слабо	средно	силно	слабо	средно	силно
Атина	38	0.80	0.91	0.96	0.59	0.80	0.90	0.41	0.63	0.82
Лион	46	0.70	0.82	0.89	0.51	0.70	0.82	0.36	0.55	0.72
Братислава	48	0.68	0.80	0.87	0.49	0.68	0.79	0.35	0.54	0.70

<sup>5</sup> Commission Internationale de l'Éclairage, 2005

Франкфурт	50	0.66	0.78	0.85	0.47	0.66	0.77	0.33	0.52	0.68
Ватфорд	52	0.63	0.76	0.83	0.45	0.63	0.75	0.32	0.50	0.65
Гавле	60	0.54	0.67	0.76	0.38	0.54	0.66	0.27	0.42	0.56

Табела 4- Фактор  $F_{D,C}$  како функција од нивото на навлегување на дневната светлина

Контрола на системот на вештачко осветлување	Фактор $F_{D,C}$		
	слабо	средно	силно
Рачна	0,20	0,30	0,40
Автоматска, во зависност од нивото на дневното осветлување	0,75	0,77	0,85

**ПРИМЕР 1 – Воведување на CFL светилки**

Проценка на заштедата на енергија генерирана со замена на ламби со вжарено влакно со компактни флуоресцентни светилки (CFL), со интегриран или со надворешен баласт. Според општите правила предложени од страна на проектот EMEES, се применува еден фактор на безбедност во однос на проценката од 0,8 дури и при користење на проверени просечни вредности на ниво на Европската Унија пресметани од литература и статистички податоци, за да се земе во предвид преостанатата неизвесност. Ова важи за сите податоци за единечни бруто годишни заштеди на енергија кои се овде прикажани, а се однесуваат за земјите членки на Европската Унија.

Табела 5: Стандардни вредности за единечна годишна заштеда на енергија што се обезбедува со замена на лампи со вжарено влакно со CFL

	Променливи во однос на равенката (1)	Просечни вредности кои важат за земјите од Европската Унија	
Основна состојба (залиха): Просечна моќност превземена од страна на стандардни лампи со вжарено влакно	$(N_{l,st} \cdot P_{l,st} + N_{b,st} \cdot P_{b,st})$	65,7	W
Пазар на ефикасна технологија: Просечна енергија која се троши од страна на ефикасни (CFL) светилки	$(N_{l,ef} \cdot P_{l,ef} + N_{b,ef} \cdot P_{b,ef})$	14,8	W
Разлика во однос на потрошена енергија		50,9	W
Базно време на употреба: часови годишно	<b>H</b>	2500	h/a
Заштеда на енергија	$\Delta E$	$0.8 * 127 = 102$	kWh/a/CFL

**ПРИМЕР 2 – Воведување на електронски придушници**

Проценка на заштедата на енергија генерирана со замената на електромагнетните со електронски регулирани (со можност за затемнување) или нерегулирани придушници.

Табела 6: Стандардни вредности за единична годишна заштеда на енергија во врска со употребата на ефикасни системи за осветлување (електронски баласт-светилка) на местото на конвенционалните (електромагнетни баласт- светилка)

	Променливи во однос на равенката (1)	Просечни вредности кои важат за земјите од Европската Унија	
Основна состојба(залиха): Просечна моќност потрошена од страна на постојните (на залиха) системи придушница/ламба/светилки	$(N_{I,st} \cdot P_{I,st} + N_{b,st} \cdot P_{b,st})$	95	W
Основен пазар на неефикасна опрема: Просечна моќност апсорбирана од страна на нови, не-ефикасни системи (придушница / ламба / светилка)	$(N_{I,st} \cdot P_{I,st} + N_{b,st} \cdot P_{b,st})$	90	W
Пазар на ефикасна технологија: Просечна моќност апсорбирана од страна на нови, ефикасни системи (придушница / ламба / светилка)	$(N_{I,ef} \cdot P_{I,ef} + N_{b,ef} \cdot P_{b,ef})$	80	W
Разлика на апсорбирана енергија наспроти постоечките залихи		15	W
Разлика на апсорбирана енергија наспроти нови неефикасни системи		10	W
Основната употреба: Број на часови	H	2500	h/year
Просечен број на светилки на кои е вградена нова придушница	$N_{st}, N_{ef}$	0.6	
Заштеда на енергија во однос на постоечката состојба	$\Delta E$	$0.8 * 22.5 = 18$	kWh/year/ ballast
Заштеда на енергија наспроти нова но неефикасна опрема	$\Delta E$	$0.8 * 15 = 12$	kWh/year/ ballast

- Податоци кои треба да се соберат

Вид на податок	Извор на податоци	Начин на добивање на податоците
<b>НИВО 1</b>		
Основна состојба (залиха): Просечна моќност превземена од страна на стандардни лампи со вжарено влакно	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Пазар на ефикасна технологија:	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Просечна енергија која се троши од страна на ефикасни (CFL) светилки	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Разлика во однос на потрошена енергија	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Базно време на употреба: часови годишно	Стандардизирани вредности на Европската Унија,	Директно превземање

	усвоени во оваа методологија	
Заштеда на енергија	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Основна состојба (залиха): Просечна моќност потрошена од страна на постојните (на залиха) системи придушница/ламба/светилки	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Основен пазар на неефикасна опрема: Просечна моќност апсорбирана од страна на нови, не-ефикасни системи (придушница / ламба / светилка)	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Пазар на ефикасна технологија: Просечна моќност апсорбира од страна на нови, ефикасни системи (придушница / ламба / светилка)	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Разлика на апсорбирана енергија наспроти постоечките залихи	Стандардизирани вредности на Европската Унија - Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Разлика на апсорбирана енергија наспроти нови неефикасни системи	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Основната употреба: Број на часови	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Просечен број на светилки на кои е вградена нова придушница	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Заштеда на енергија во однос на постоечката состојба :	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Заштеда на енергија наспроти нова но неефикасна опрема	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
<b>НИВО 2</b>		
Работни часови за даден услужен сектор	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање на табеларните вредности според DEFU и CIE 97 или според EN 15193 и експертска проценка
Фактор на зависност од зафатеноста на просторот; фактор во врска со користењето на вкупната инсталирана моќност за осветлување за време на периодот на зафатеноста (присутност) во соба или зона $0 < F_0 < 1$	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка

Фактор кој зависи од дневно светло; фактор во врска со користењето на вкупна инсталирана моќност за осветлување во согласност со достапност на дневно осветлување во соба или зона $0 < FD < 1$	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Фактор на големина на осветлување со дневна светлина	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање и експертска проценка
Фактор на контролата на можноста за користење дневно осветлување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање и експертска проценка
Број на ефикасни светилки	Стопански комори, Царинска управа на Република Македонија	Броење, директно превземање и експертска проценка
Број на стандардни светилки	АПЕЕ	Експертска проценка
Број на стандардни сијалици по светилка	АПЕЕ	Експертска проценка
Број на ефикасни сијалици по светилка	АПЕЕ	Експертска проценка
Број на стандардни придушници за светилка		Експертска проценка
Број на ефикасни придушници за светилка	Стопански комори, Царинска управа на Република Македонија	Броење, директно превземање и експертска проценка
Електрична енергија (ефективна, не само упростено номинална) која се апсорбира од страна на стандардните сијалици	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, академски сектор - електротехнички факултети, производители, дистрибутери	Директно превземање или експертска проценка
Електрична енергија (ефективна, не само номинална) која се апсорбира од страна на ефикасните сијалици	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, академски сектор - електротехнички факултети, производители, дистрибутери	Експертска проценка
Електрична енергија која се апсорбира од страна на стандардни придушници	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, академски сектор - електротехнички факултети, производители, дистрибутери	Експертска проценка
Електрична енергија која се апсорбира од страна на ефикасни придушници	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, академски сектор - електротехнички факултети,	Експертска проценка

	производители, дистрибутери	
Вкупен број на учесници - број на инсталирани или заменети светлосни тела	стопански комори, Царинска управа на Република Македонија	Броење, директно превземање на податоците
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free - riders)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање или експертска проценка

**10. Подобрување на централна климатизација (терцијален сектор)**

Во овој метод како единица која се користи за да се определи бруто годишната заштеда на енергија се користи метар квадратен од површината од терцијалниот сектор која се лади. Големината на бруто годишната заштеда на енергија со подобрувањето на системот за централизирано климатизирање, во летен период, се определува со следната равенка:

$$AES = A * \Delta SEC \quad [10.1]$$

Вкупната крајна (нето) заштедена енергија се определува со земање во предвид на корекционите фактори, според следната равенка:

$$AES_N = (AES - DC) * (1 - TI - FR + M) \quad [10.2]$$

каде што е

Бруто годишна заштеда на енергија	AES	kWh/yr	
Површина на објектот кој е опфатен со мерката за подобрување на системот за централизирано климатизирање	A	m <sup>2</sup>	
Единиичната бруто годишна заштеда на енергија	$\Delta SEC$	kWh/m <sup>2</sup> /yr	
Префрлање на опрема за генерирање на студ со непознати карактеристики во класа на Eurovent-A	(1) $\Delta SEC$	kWh/m <sup>2</sup> /yr	2.2
Префрлање на ладилна постројка во Eurovent-класа A	(2) $\Delta SEC$	kWh/m <sup>2</sup> /yr	2.2
Префрлање на големи пакетни или поделени единици (сплит системи) во Eurovent-класа A	(3) $\Delta SEC$	kWh/m <sup>2</sup> /yr	2.6
Префрлање на мали поделени единици (сплит системи) во Eurovent -класа A	(4) $\Delta SEC$	kWh/m <sup>2</sup> /yr	4.4
Воведување слободно ладење во системот за дистрибуција на воздух	(5) $\Delta SEC$	kWh/m <sup>2</sup> /yr	6.9
<b>Нето вкупна годишна заштеда на енергија</b>	<b>AES<sub>N</sub></b>	<b>kWh/yr</b>	
Техничко меѓусебно дејство	TI	[-]	0
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	M	[-]	0
Коефициент на двојно пресметување	DC	[-]	0
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free -riders)	FR	[-]	0

Овие заштеди се прифаќаат единствено во случајот кога е потврдено дека новата опрема го исполнува условот кој го бара Еуровент-класа А. Претпоставено е дека опремата работи 60 часа неделно.

Со овој метод не се опфатени заштедите на енергија кои се реализираат ако вградената опрема се користи во зимскиот период за греење (систем со топлинска пумпа).

Животен век на предвидената мерка кога се остварува заштедата на енергија изнесува **17 години** за опремата и **15 години** за систем со слободно ладење (според CWA27).

Табела 10.1. Основни вредности на потрошувачката на електрична енергија за некои земји од Европската Унија, со различни климатски карактеристики

Земја	Основна потрошувачка SEC (kWh/m <sup>2</sup> ), при систем со директна експанзија; исто така се зема како основна големина ако не е познат типот на системот	Основна потрошувачка за дистрибутивни системи на вода SEC (kWh/m <sup>2</sup> )	Основна потрошувачка за воздушни дистрибутивни системи SEC (kWh/m <sup>2</sup> )
Австрија	13,1	26,1	39,2
Белгија	9,8	19,5	29,3
Данска	7,1	14,1	21,2
Финска	7,5	15	22,5
Франција	16,3	32,6	48,9
Германија	11,4	22,8	34,2
Грција	24,2	48,3	72,5
Ирска	9,8	19,5	29,3
Италија	25,1	50,1	75,2
Луксембург	9,6	19,1	28,7
Холандија	8,9	17,7	26,6
Португалија	24,9	49,7	74,6
Шпанија	40,8	81,5	122,3
Шведска	7,5	14,9	22,4
Англија	9,9	19,7	29,6
Останати	13,1	26,1	39,2



## - Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 2</b>		
Површина на објектот кој е опфатен со мерката за подобрување на системот за централизирано климатизирање	АЕРМ, сертификати за енергетски карактеристики на згради, извештаи за енергетски контроли	Директно превземање
Единиичната бруто годишна заштеда на енергија	АЕРМ, сертификати за енергетски карактеристики на згради ефикасност, извештаи за енергетски контроли	Анализа на сертификатите за енергетски карактеристики на згради и извештаите за енергетските контроли
Префрлање на опрема за генерирање на студ со непознати карактеристики во класа на Eurovent-A	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Префрлање на ладилна постројка во Eurovent-класа А	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Префрлање на големи пакетни или поделени единици (сплит системи) во Eurovent-класа А	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Префрлање на мали поделени единици (сплит системи) во Eurovent - класа А	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Воведување слободно ладење во системот за дистрибуција на воздух	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Техничко меѓусебно дејство	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free -riders)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки

**11. Канцелариска опрема**

Во овој метод како единица која се користи за да се определи бруто годишната заштеда на енергија се користи новонабавена единица (тип) канцелариска опрема.

**- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Кај овој метод формулата за пресметка на единичните бруто годишни заштеди на енергија е дефинирана според видот на поединичните апарати што се користат во канцеларијата, а не според целокупната канцелариска опрема, бидејќи потенцијалот за заштеда на енергија на секој апарат е различен. Поради истите причини, логично е да се прави разлика помеѓу активна состојба и состојба на мирување (пасивна состојба) на уредите за информатичка технологија. Ако некоја мерка за подобрување на ефикасноста на крајната потрошувачка на енергија е превземена за подобрување на енергетската ефикасност на канцелариската опрема за време на двете состојби, активната и состојбата на мирување, тоа значи дека во пресметката треба да бидат додадени и овие заштеди.

Равенката за определување на бруто единичните заштеди на енергија за апарат во активна состојба е:

$$UAGES = (P_{j \text{ active BL}} - P_{j \text{ active BAT}}) * h_{j \text{ active}} \quad [11.1]$$

Равенката за определување на бруто единичните заштеди на енергија за апарати во состојба на мирување (пасивна состојба – *stand by*) е:

$$USBGES = (P_{j \text{ standby BL}} - P_{j \text{ standby BAT}}) * h_{j \text{ standby}} \quad [11.2]$$

**- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

$$TNFES = \sum_{i=1}^m GES_i * (1 - FR + M) * DC \quad [11.3]$$

каде што е

Бруто единична заштеда на енергија за апарат во активна состојба	<i>UAGES</i>	kWh/appliance/a	
Бруто единичните заштеди на енергија за апарат во состојба на мирување	<i>USBGES</i>	kWh/appliance/a	
Бруто единична заштеда на енергија за апарат во двете состојби на работа	<i>GES</i>	kWh/appliance/a	
Моќност на уредот	<i>P</i>	kW	
Вид на уредот	<i>j</i>		
<i>PC</i> (компјутер, лаптоп, PDA)			

Монитор за компјутер			
Печатач			
Машина за фотокотирање			
Скенер			
Мулти-функционален апарат			
Модем			
Телефон			
Факс машина			
Сервер			
Мрежи (жични/безжични)			
Активна состојба	active		
Состојба на мирување	standby		
Основна состојба, дефинирана како "апарат со просечна пазарна вредност, во однос на технички карактеристики со исклучок на ВАТ"	BL		
Најдобра достапна технологија (best available technology)	BAT		
Годишен број на работни саати (време на користење);(во случај на информатичко-технолошка инфраструктура, времето на користење обично се смета како 24 часа на ден)	h	h/a	
Број на заменети канцелариски апарати	i		
<b>Вкупна нето финална годишна заштеда на енергија</b>	<i>TNFES</i>	kWh/a	
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free-riders)	FR	[-]	0
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	M	[-]	0
Коефициент на двојно пресметување	DC	[-]	1

Животен век на предвидената мерка кога се остварува заштедата на енергија изнесува :

Енергетски ефикасна канцелариска опрема:	3 години;
РС (канцелариска сметачка машина):	6 години;
Лаптоп:	5 години;
Монитор:	6 години;
Печатач, Машина за фотокотирање:	6 години;
Инкјет печатач, скенер:	4 години;
Факс машина:	8 години.

Табела 1: Примери од европските стандардни вредности): основни податоци за пресметка на поединичните заштеди на енергија за канцеларски сметачки машини и монитори

Тип на канцелариска опрема	Активна состојба	Состојба на мирување	Исклучена состојба (off mode)	Состојба на мирување со вклучен off mode
<b>Време на користење: за сите случаи (h/a)</b>				
Сметачка машина	2279	3196	3285	6481
Лаптоп	2613	2995	3153	6148
Монитор	2586	3798	2375	6173
<b>Моќност – Потрошувачка Базна состојба= просек на пазарот (W)</b>				
Сметачка машина	78.2	4	2.7	3.3
Лаптоп	32	3	1.5	2.2
Монитор CRT	69.5	6.3	1.5	4.5
Монитор LCD	31.4	2.3	1.35	1.9
<b>Единечна потрошувачка за апарат Базна состојба= просек на пазарот (kWh/a)</b>				
Сметачка машина	178.2	12.8	8.9	21.7
Лаптоп	83.6	9	4.7	13.7
Монитор CRT	179.7	23.9	3.6	27.5
Монитор LCD	81.2	8.7	3.2	11.9
<b>Моќност при најдобра достапна технологија (W)</b>				
Сметачка машина	23	2.2	0.8	1.6
Лаптоп	6.8	0.5	0.38	0.5
Монитор CRT	51.7	0.6	0.2	0.5
Монитор LCD	17.1	0.4	0.3	0.4
<b>Единечна потрошувачка за апарат Најдобра достапна технологија (kWh/a)</b>				
Сметачка машина	52.4	7	2.6	9.7
Лаптоп	17.8	1.5	1.2	2.7
Монитор CRT	133.7	2.3	0.5	2.8
Монитор LCD	44.2	1.5	0.7	2.2

Во Табела 2 се прикажани соодветните поединични, бруто годишни заштеди на енергија за сметачки машини и монитори, кои се пресметани врз основа на стандардните вредности од Табела 1 и со користење на формулите 11.1а и 11.2. Според општите правила кои се предложени во проектот EMEEES, употребен е фактор за безбедност од 0.8 дури и во пресметките на годишните заштеди, кои се засновани на веродостојни, просечни вредности во Европската Унија.

Табела 2: Стандардни вредности за единични, бруто годишни заштеди на енергија за канцелариски сметачки машини и монитори

Тип на канцелариска опрема	Активна состојба	Состојба на мирување	Исклучена состојба (off mode)	Состојба на мирување со вклучен off mode
<b>Пресметани поединични заштеди</b>				
<b>BL /BAT (kWh/appliance/a)</b>				
Сметачка машина	125.8	5.8	6.2	11.1
Лаптоп	65.8	7.5	3.5	10.9
Монитор CRT	46	21.6	3.1	24.3
Монитор LCD	37	7.2	2.5	9.7
<b>Предложени стандардни вредности во Европската Унија</b>				
<b>Единични заштеди со фактор на безбедност 0.8 (kWh/appliance/a)</b>				
Сметачка машина	100.6	4.6	5	8.8
Лаптоп	52.7	6	2.8	8.7
Монитор CRT	36.8	17.3	2.5	19.4
Монитор LCD	29.6	5.8	2	7.8

- Податоци кои треба да се соберат

Вид на податок	Извор на податоци	Начин на добивање на податоците
<b>НИВО 1</b>		
Електрична моќност на старите (стандардни) и новите (ефикасни) канцелариски апарати	Подготвителната EuP студија за: компјутери и монитори ( <a href="http://www.ecocomputer.org">www.ecocomputer.org</a> ), за опрема за скенирање ( <a href="http://www.ecoimaging.org">www.ecoimaging.org</a> ) и за модус на мирување ( <a href="http://www.ecostandby.org">www.ecostandby.org</a> )	Директно превземање на податоците
Годишен збир на работни часови	Проект ИЕЕ на Европската Унија за енергетски ефикасни сервери servers ( <a href="http://www.efficient-servers.eu">www.efficient-servers.eu</a> ); студии за САД (Koomey 2007) и Германија (Fichter 2007)	Директно превземање на податоците
Време на користење на соодветниот уред во сите состојби	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Моќност при основна состојба (за просек на пазарот) (W)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Единечна потрошувачка за апарат при базна состојба (за просек на пазарот) (kWh/a)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Моќност при најдобра достапна технологија (W)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање

Единечна потрошувачка за апарат при најдобра достапна технологија (kWh/a)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Пресметани заштеди по единица соодветен уред за сите состојби	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Предложени стандардни вредности во Европската Унија Единични заштеди со фактор на безбедност 0.8 (kWh/appliance/a)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
<b>НИВО 2</b>		
Електрична моќност на стариот (стандарден) соодветен уред	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Стопански комори, Царинска управа на Република Македонија	Директно превземање, експертски проценки
Електрична моќност на новиот (енергетски ефикасен) соодветен уред	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Стопански комори, Царинска управа на Република Македонија	Директно превземање, експертски проценки
Број на ВАТ апарати продадени како дел од конкретна ЕЕИ мерка	министерство за економија, АЕРМ, Биро за јавни набавки, Царинска управа на Република Македонија, производители, трговци (стопански комори)	Директно превземање, експертски проценки
Годишен број на работни часови за соодветниот уред	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Број на заменети канцелариски уреди	Стопански комори, Царинска управа на Република Македонија, соодветни студии	Експертски проценки
Дел со кој учествуваат неконтролираните и несвидентирани заштеди (free - riders)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки

**12. Енергетски ефикасни мотори****- Основни предуслови**

Во рамките на општите услови за подобност на остварени енергетски заштеди кај електричните мотори спаѓаат:

- усогласеност со соодветни регулативи за квалитет,
- минимално ниво на енергетски перформанси,
- период на работење со намален капацитет и др.

Кога моторот работи со намален капацитет, треба де се утврди минималната, односно референтната вредност на капацитетот (моќноста) во вообичаени работни услови, која е поголема за 20 % од номиналната моќност.

Моторите што работат значителен број часови во годината со помал капацитет, на пример со капацитет помал од 20 % од номиналниот, треба да бидат заменети со помали енергетски ефикасни мотори, но во таков случај постигнатите заштеди не може да се припишат на инсталирање на енергетски ефикасни мотори, туку на промена на големината на моторите.

Треба да се пропише и минимален/референтен број на часови на моторот во функција на годишно ниво, на пример  $\geq 2000$  часови/год.

Во смисла на претходното, важечки стандарди за оваа проблематика се:

- МКС EN 61800-2: Електромоторни погони - Дел 2: Општи барања - Нормативни спецификации за нисконапонски наизменични електромоторни погони со променлива фреквенција (Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 2: General requirements - Rating specifications for low voltage adjustable frequency a.c. power drive systems);
- МКС EN 60034-30: Ротирачки електрични машини - Дел 30: Класи на ефикасност на еднобрзинските трифазни кафезно индукторски мотори (Rotating electrical machines - Part 30: Efficiency classes of single-speed, three-phase, cage-induction motors).

Во однос на деталноста на пресметката, се препорачува да се примени ниво 2 доколку се процени дека кај усреднетите податоци има одредена неизвесност, особено ако тоа може да доведе до потценување на енергетските заштеди.

Ниво на евалуација 3 треба да се примени доколку е потребно поточно да се опфати работата на моторите со променливо оптоварување, а особено предимензионираноста. Предимензионирани мотори се една од главните причини за ниските вредности на факторот на моќност кај инсталациите. Во принцип, анализите покажуваат дека во земјите на Европската Унија и во САД електричните мотори работат со просечно оптоварување од околу 60 % од номиналното. Ефикасноста на индуктивните мотори обично е најголема при 75 % оптоварување од номиналното и промената е релативно мала до околу 50 % оптоварување од номиналното.

- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво

Просечните единични бруто енергетски заштеди на годишно ниво со вградување на енергетски ефикасни мотори, според нивото на моќност кај крајниот корисник (доколку податоците не се директно достапни), се определуваат со равенката:

$$UES_{EEM} = \left( \frac{1}{\eta_{\text{standard}}} - \frac{1}{\eta_{\text{efficient}}} \right) * P_N * h * LF \quad (1)$$

Просечните единични бруто енергетски заштеди на годишно ниво со вградување на енергетски ефикасни мотори, според ниво на моќност кај крајниот корисник (доколку податоците се директно достапни) се определуваат со равенката:

$$UES_{EEM} = \sum_i \left( (P_s^i - P_{EEM}^i) * h^i \right) \quad (2)$$

Енергетските заштеди што ќе се постигнат со замена на инсталиран индукционен мотор со енергетски ефикасен мотор се гарантирани за мотори што работат со моќност од над 20 % од нивната номиналната моќност.

- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво

Вкупните бруто заштеди на енергија на годишно ниво се определуваат со сумирање на поединечните заштеди на секој од учесниците во програмата за примена на мерки за енергетска ефикасност и за секој мотор поединечно со равенката:

$$TNFES_{\text{gross}} = \sum_k^n \sum_j^m [(UES]_{EEM,j}] (k) \quad (3)$$

Вкупните нето заштеди на енергија на годишно ниво се определуваат со внесување на корекциони фактори при сумирањето на поединечните заштеди на секој од учесниците во програмата за примена на мерки за енергетска ефикасност и за секој мотор поединечно, со равенката:

$$TNFES = \sum_k^n \sum_j^m [(UES]_{EEM,j}] (k) * (1 - a_{fr} + \omega_{me}) * \zeta_{dc} \quad (4)$$



Единечна бруто годишна заштеда на енергија	$UES_{EEM}$	kWh/a	
Ефикасност на стандарден електричен мотор	$\eta_{standard}$	[-]	
Ефикасност на ефикасен електричен мотор	$\eta_{efficient}$	[-]	
Механичка моќност на моторот	$P_N$	kW	
Број на работни часови	$h$	[h/a]	
Фактор на оптоварување	$LF$	[-]	
Електрична моќност, со стандарден електричен мотор (IE 1)	$P_S^i$	kW	
Електрична моќност, со енергетски ефикасен електричен мотор	$P_{EEM}^i$	kW	
Број на работни часови за секое ниво на моќност	$h^i$	[h/a]	
Индекс на профилот на оптоварувањето (број на часови за секој ранг на оптоварување)	$i$	[-]	
Бруто заштеди на енергија на годишно ниво	$TNEFS_{gross}$	kWh/a	
Вкупни нето заштеди на енергија на годишно ниво	$TNFES$	kWh/a	
Број на електричен мотори заменети кај учесникот $k$	$j$	[-]	
Број на учесници	$k$	[-]	
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free -riders)	$\alpha_{fr}$	[-]	0
Коефициент на двојно пресметување	$\omega_{me}$	[-]	0
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	$\zeta_{dc}$	[-]	1

Животен век на предвидената мерка кога се остварува заштедата на енергија изнесува 8 години, при конзервативен пристап, (според CWA-27).

- **Индикативна појдовна вредност за единичните бруто годишни енергетски заштеди**

Стандардизирани вредности на Европската Унија - појдовни/хармонизирани вредности	
Единични годишни енергетски заштеди – појдовни/хармонизирани вредности	Појдовни вредности за (а) работни часови годишно (б) фактори на оптоварување и (в) ефикасност на моторите се прикажани во табелите 12.1 и 12.2

Табела 12.1. Вредности на ефикасноста на мотори и релативни енергетски заштеди во однос на соодветно ниво на моќност\*\*

$P_N$	Ефикасност				
	Стандардна	Висока ефикасност	Првокласна ефикасност	$\eta_h = \frac{1}{\eta_{\text{standard}}} - \frac{1}{\eta_{\text{high}}}$	$\eta_h = \frac{1}{\eta_{\text{standard}}} - \frac{1}{\eta_{\text{premium}}}$
	(IE1)	(IE2)	(IE3)	Стандардна кон висока ефикасност	Стандардна кон првокласна ефикасност
0,75	72,1	81,1	84	15 %	20 %
1,1	75	82,7	85,3	12 %	16 %
1,5	77,2	83,9	86,3	10 %	14 %
2,2	79,7	85,3	87,5	8 %	11 %
3	81,5	86,3	88,4	7 %	10 %
4	83,1	87,3	89,2	6 %	8 %
5,5	84,7	88,2	90	5 %	7 %
7,5	86	89,1	90,8	4 %	6 %
11	87,6	90,1	91,7	3 %	5 %
15	88,7	90,9	92,3	3 %	4 %
18,5	89,3	91,4	92,7	3 %	4 %
22	89,9	91,7	93,1	2 %	4 %
30	90,7	92,4	93,6	2 %	3 %
37	91,2	92,8	94	2 %	3 %
45	91,7	93,1	94,3	2 %	3 %
55	92,1	93,5	94,5	2 %	3 %
75	92,7	94	95	1 %	3 %
90	93	94,2	95,2	1 %	2 %
110	93,3	94,5	95,4	1 %	2 %
132	93,5	94,7	95,6	1 %	2 %
160	93,8	94,9	95,8	1 %	2 %
200 до 370	94	95,1	96	1 %	2 %

\*\* Кога се заменува стар мотор со енергетски ефикасен мотор (ЕЕМ), важно е да се знае колку пати стариот мотор бил подложен на поправки. Врз основа на неколку студии дојдено е до сознание дека поправката неминовно резултира со намалување на ефикасноста на моторот за 1-5 %.

Табела 12.2. Пресметани вредности од претходни студии

Интервал на моќност	Тип на примена	Индустрија			Терцијарен сектор		
		Часови [h]	Фактор на оптоварување	Фактор на оптоварување * часови	Часови [h]	Фактор на оптоварување	Фактор на оптоварување * часови
[0,75;4]	Пумпи	3861,03	0,55	2123,57	3800,00	0,55	2090,00
[4;10]		4501,94	0,58	2611,13	3050,00	0,60	1830,00
[10;22]		5040,47	0,59	2973,88	3000,00	0,60	1800,00

[0,75;4]	Вентилатори	4910,47	0,53	2602,55	2250,00	0,60	1350,00
[4;10]		4137,76	0,56	2317,15	2500,00	0,65	1625,00
[10;22]		5210,64	0,59	3074,28	2500,00	0,65	1625,00
[0,75;4]	Воздушни компресори	2177,99	0,63	1372,13	1030,00	0,40	412,00
[4;10]		4057,72	0,60	2434,63	1000,00	0,45	450,00
[10;22]		4625,99	0,68	3145,67	980,00	0,45	441,00
[0,75;4]	Конвејори (транспортери со лента)	3060,75	0,42	1285,52	621,00	0,61	378,81
[4;10]		2787,90	0,41	1143,04	916,00	0,53	485,48
[10;22]		3908,61	0,51	1993,39	725,00	0,49	355,25
[0,75;4]	Ладилни компресори	5051,90	0,60	3031,14			-
[4;10]		1890,63	0,65	1228,91			-
[10;22]		5066,59	0,70	3546,61			-
[0,75;4]	Ладење				4200,00	0,70	2940,00
[4;10]					4170,00	0,70	2919,00
[10;22]					4050,00	0,75	3037,50
[0,75;4]	Други примени	3086,64	0,34	1049,46	500,00	0,30	150,00
[4;10]		2859,49	0,39	1115,20	530,00	0,30	159,00
[10;22]		2299,44	0,45	1034,75	570,00	0,30	171,00

## - Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 2</b>	Стандардизирани вредности на Европската Унија се превземени и адаптирани за ниво 2	
Ефикасност на стандарден мотор	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Ефикасност на ефикасен мотор	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Механичка моќност на моторот	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Фактор на оптоварувањс	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Број на работни часови	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Број на мотори заменети кај учесникот <i>k</i>	Стопански комори, производители, Царинска управа на Република Македонија, енергетски контроли	Директно превземање, експертски проценки

Број на учесници	Извештаи за енергетски контроли, ИСКЗ регистер (МЖСПП)	Директно превземање, експертски проценки
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free - riders)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
електрична моќност, со стандарден мотор	Каталожки вредности од производителот	Директно превземање, експертски проценки
Електрична моќност, со енергетски ефикасен мотор	Не се препорачува	Директно превземање, експертски проценки

**13. Мотори со променлива брзина**

Во овој метод како единица за проценка на погоните (моторите) со променлива брзина, за единична бруто годишна заштеда на енергија се зема електричен мотор со одредена механичка моќност, на којшто е инсталиран погон со променлива брзина (VSD).

Во зависност од вредноста на механичката моќност се препорачуваат два пристапи за евалуација:

- единечните бруто годишни енергетски заштеди за мотори со механичка моќност помала од 22 kW, и
- единечните бруто годишни енергетски заштеди за мотори со механичка моќност поголема од 22 kW.

- **Единична бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Големината на единечните бруто годишни енергетски заштеди за мотори со механичка моќност помала од 22 kW се определува со равенката:

$$UES_{VSD} = \left( \frac{P_{mech}}{\eta} * LF_{average} * h_{average} \right) * DS_{average} \quad 13.1$$

Електричната влезна моќност на моторот на кој што е инсталиран погон со променлива брзина е поврзана со механичката моќност преку следнава релација:

$$P_{elec} = \frac{P_{mech}}{\eta} \quad 13.2$$

Големината на единечните бруто годишни енергетски заштеди за мотори со механичка моќност поголема од 22 kW се определува со равенката:

$$UES_{VSD} = \sum_i ((P_i - P_{VSD}) * h_i) \quad 13.3$$

- **Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Вкупните бруто заштеди на енергија на годишно ниво се определуваат со сумирање на поединечните заштеди на секој од учесниците во програмата за примена на мерки за енергетска ефикасност со равенката:

$$TFES_{gross} = \sum_j^n UES_{VSD_j} \quad 13.4$$

Вкупните нето заштеди на енергија на годишно ниво се определуваат со внесување на корекциони фактори при сумирањето на поединечните заштеди на секој од учесниците во програмата за примена на мерки за енергетска ефикасност со равенката:

$$TFES_{net} = \sum_j^n UES_{VSD_j} \cdot (1 - \alpha_{fr} + \omega_{me}) \cdot \zeta_{dc} \quad 13.5$$

Каде што е:

Единечна бруто годишна енергетска заштеда	$UES_{VSD}$	kWh/a	
Механичка моќност на моторот прочитана од плочката на моторот	$P_{mech}$	kW	
Ефикасност на моторот	$\eta$	%	T 13.1
Просечен фактор на оптоварување	$LF_{average}$	[-]	T 13.2
Просечен број на работни часови	$h_{average}$	[h]	T 13.2
Просечни појдовни енергетски заштеди	$DS_{average}$	[-]	T 13.3
Електрична моќност на мотори со контрола со зголемување на отпорот	$P_T^i$	kW	
Електрична моќност на погони со променлива брзина, со фреквентна регулација (VSD)	$P_{VSD}^i$	kW	
Број на работни часови за секое ниво на моќност	$h^i$	[h]	
Индекс на профилот на оптоварувањето (број на работни часови за секој интервал/ранг на оптоварување)	$i$	[-]	
Број на VSD апликации (пријави) - број на применети погони со променлива брзина	$j$	[-]	
Вкупни бруто заштеди на енергија на годишно ниво	$TFES_{gross}$	kWh/a	
Вкупни нето заштеди на енергија на годишно ниво	$TFES_{net}$	kWh/a	
Коефициент на учество на неконтролираните и неевидентирани заштеди (free-riders)	$\alpha_{fr}$	[-]	0
Коефициент на двојно пресметување	$\omega_{me}$	[-]	0
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	$\zeta_{dc}$	[-]	1

Животниот век на предвидената мерка кога се остварува заштеда на енергија, при усогласена појдовна вредност на ниво на Европската Унија, изнесува 8 години (според CWA-27).

- **Индикативна појдовна вредност за единичните бруто годишни енергетски заштеди**

Стандардизирани вредности на Европската Унија појдовни/хармонизирани вредности	
Единични годишни енергетски заштеди – појдовни/хармонизирани вредности	Појдовни вредности за: (а) ефикасност на моторите како и за различни крајни потрошувачи; (б) работни часови на годишно ниво; (в) фактори на оптоварување; и (г) процент на енергетски заштеди со примена на мотори со променлива брзина.

Табела 13.1. Вредности на ефикасноста на мотори според нивото на моќност

$P_N$ (kW)	Ефикасност		$P_N$ (kW)	Ефикасност	
	Стандардна вредност			Стандардна вредност	
0,75	72,1		22	89,9	
1,1	75		30	90,8	
1,5	77,2		37	91,3	
2,2	79,7		45	91,7	
3	81,5		55	92,2	
4	83,1		75	92,7	
5,5	84,7		90	93	
7,5	86,1		110	93,3	
11	87,6		132	93,6	
15	88,7		160	93,8	
18,5	89,4		200 и повеќе	94	

Табела 13.2. Пресметани вредности за работни часови и фактор на оптоварување од претходни студии

Интервал на моќност	Тип на примена	Индустија			Терцијарен сектор		
		Часови [h]	Фактор на оптоварување	Фактор на оптоварување * часови	Часови [h]	Фактор на оптоварување	Фактор на оптоварување * часови
[0,75;4]	Пумпи	3861,03	0,55	2123,57	3800,00	0,55	2090,00
[4;10]		4501,94	0,58	2611,13	3050,00	0,60	1830,00
[10;22]		5040,47	0,59	2973,88	3000,00	0,60	1800,00
[0,75;4]	Вентилатори	4910,47	0,53	2602,55	2250,00	0,60	1350,00
[4;10]		4137,76	0,56	2317,15	2500,00	0,65	1625,00
[10;22]		5210,64	0,59	3074,28	2500,00	0,65	1625,00

[0,75;4]	Воздушни компресори	2177,99	0,63	1372,13	1030,00	0,40	412,00
[4;10]		4057,72	0,60	2434,63	1000,00	0,45	450,00
[10;22]		4625,99	0,68	3145,67	980,00	0,45	441,00
[0,75;4]	Конвејори (транспортери со лента)	3060,75	0,42	1285,52	621,00	0,61	378,81
[4;10]		2787,90	0,41	1143,04	916,00	0,53	485,48
[10;22]		3908,61	0,51	1993,39	725,00	0,49	355,25
[0,75;4]	Ладилни компресори	5051,90	0,60	3031,14			-
[4;10]		1890,63	0,65	1228,91			-
[10;22]		5066,59	0,70	3546,61			-
[0,75;4]	Ладење				4200,00	0,70	2940,00
[4;10]					4170,00	0,70	2919,00
[10;22]					4050,00	0,75	3037,50
[0,75;4]	Други примени	3086,64	0,34	1049,46	500,00	0,30	150,00
[4;10]		2859,49	0,39	1115,20	530,00	0,30	159,00
[10;22]		2299,44	0,45	1034,75	570,00	0,30	171,00

Табела 13.3. Просечни вредности на енергетски заштеди со мотори со променлива брзина за краен корисник

Крајна намена	Просечни заштеди (%)
Пумпи	28
Вентилатори	28
Воздушни компресори	12
Ладилни компресори	12
Конвејори (транспортери со лента)	12
Други мотори	12

Забелешка: Вредностите презентирани во табелата се добиени при конзервативен пристап.

- Податоци кои треба да се соберат

Вид на податок	Извор на податоци	Начин на добивање на податоците
<b>НИВО 1</b>		
Ефикасност на моторот	Стандардизирани вредности на Европската Унија (просечни појдовни вредности), усвоени во оваа методологија	Директно превземање - табеларни вредности, експертски проценки
Просечен фактор на оптоварување	Стандардизирани вредности на Европската Унија(просечни појдовни вредности), усвоени во оваа методологија	Директно превземање - табеларни вредности, експертски проценки
Просечен број на работни часови	Стандардизирани вредности на Европската Унија	Директно превземање - табеларни вредности,



	(просечни појдовни вредности), усвоени во оваа методологија	експертски проценки
Просечни појдовни енергетски заштеди	Стандардизирани вредности на Европската Унија (просечни појдовни вредности), усвоени во оваа методологија	Директно превземање - табеларни вредности, експертски проценки
<b>НИВО 2</b>		
Механичка моќност на моторот прочитана од плочката на моторот	Царинска управа на Република Македонија, енергетски контроли, ИСКЗ, каталошки вредности од производителот	Директно превземање
Ефикасност на моторот	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Просечен фактор на оптоварување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Просечен број на работни часови	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Просечни појдовни енергетски заштеди	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Електрична моќност на моторот со контрола со придущување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Електрична моќност кај погони со променлива брзина (VSD)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Број на работни часови за секое ниво на моќност	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Индекс на профилот на оптоварувањето (број на работни часови за секој интервал/ранг на оптоварување)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Број на VSD апликации (пријави) - број на применети погони со променлива брзина	Царинска управа на Република Македонија, производители, приватен и јавен сектор	Директно превземање, експертски проценки
Коефициент на учествона неконтролираните и невидентирани заштеди (free - riders)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки

**14. Енергетска ефикасност на возила****- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Формулата за пресметка на единичните бруто годишни заштеди на енергија е изразена во основна единица на едно возило опремено со ефикасен мотор (мотор кој штеди гориво) и ефикасни мазива и пневматици:

$$ES_{uga} = En_{bas} * \left(1 - \frac{En_{eff}}{En_{bas}} * EV_{lub} * EV_{tyr}\right) * ADT - (En_{eff} * RE) \quad [14.1]$$

**- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Изразот за пресметка на вкупната бруто годишна заштеда на енергија е:

$$ES_{tga} = ES_{uga} * N \quad [14.2]$$

Вкупната нето заштеда на енергија на годишно ниво се определува со внесување на корекциони фактори:

$$ES_{tna} = ES_{tga} * (1 - FRC + MC) * DCF \quad [14.3]$$

каде што е:

Потрошувачка на гориво во основен случај (основна вредност) (вредност > Таб.3.)	$En_{bas}$	kWh/km	Табела 1.
Просечна потрошувачка на гориво на ефикасно возило (вредност > Таб.3.)	$En_{eff}$	kWh/km	Табела 2.
Ефикасна вредност за мазива кој штедат гориво	$EV_{lub}$	[0-1]	Табела 4.
Ефикасна вредност за пневматици кој штедат гориво	$EV_{tyr}$	[0-1]	Табела 4.
Годишен поминат пат (поминато растојание) <i>Патнички:</i> <i>Комерцијални</i>	$ADT$	km	8000 14000
Директен повратен ефект	$RE$	km	
Единечни бруто годишни заштеди на енергија на патнички/комерцијални возила.	$ES_{uga}$	kWh	

Број на нови ЕЕ (прва регистрација) патнички/комерцијални возила (број на учесници).	$N$	возила	
Вкупни нето годишни заштеди на енергија	$ES_{iga}$	kWh	
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free-riders)	$FRC$	[0-1]	0,0
Коефициент на прелевање/растурање = ефект на вишок	$MC$	$\geq 0$	0,0
Фактор на двојно пресметување	$DCF$	[0-1]	1,0

Индикативна стандардна вредност за векот на траење на заштедите на енергија

Стандардизирани вредности на Европската Унија – стандарден Работен век за заштедите на енергија	Ефикасни возила	100 000 km (договор CEN WS 27)
	Пневматици за автомобили	50 000 km (договор CEN WS 27)
	Пневматици за камиони	100 000 km (договор CEN WS 27)
	Мазива кои штедат гориво	10 000 km

Табела 1. Потрошувачката на гориво на патнички/комерцијални возила за основен случај  $En_{bas}$ :

Потрошувачка на гориво kWh/km	Тип патничко возило, зафатнина $cm^3$			
	< 999	1000-1999	2000-2999	> 3000
$En_{bas}$	<b>0,535</b>	<b>0,774</b>	<b>1,058</b>	<b>1,230</b>
	Тип комерцијално возило, носивост t			
	Лесно товарно возило <3,5 t	Камион >3,5 t	Автобус >3,5 t	
$En_{bas}$	<b>1,494</b>	<b>2,423</b>	<b>2,714</b>	

Табела 2. Потрошувачката на гориво на патнички/комерцијални ефикасни возила  $En_{eff}$ :

Потрошувачка на гориво kWh/km	Тип патничко возило, зафатнина $cm^3$			
	< 999	1000-1999	2000-2999	> 3000
$En_{eff}$	<b>0,508</b>	<b>0,735</b>	<b>1,005</b>	<b>1,168</b>
	Тип комерцијално возило, носивост t			
	Лесно товарно возило <3,5t	Камион >3,5 t	Автобус >3,5 t	
$En_{eff}$	<b>1,345</b>	<b>2,181</b>	<b>2,443</b>	

Факторот за конверзија за определување на прагот дали едно патничко возило припаѓа во категоријата на енергетски ефикасни возила се определува во согласност со вредностите во Табелата 3, при што е усвоено дека новите патнички автомобили емитуваат помалку од 130 g  $CO_2/km$ :

Табела 3. Фактор на конверзија за определување на основната вредност за потрошувачката на гориво:

<b>Потрошувачка на енергија при емисија од 130 g <math>CO_2/km</math></b>
0,489 kWh/km за бензин – нормал (95 октани)

0,489 kWh/km за бензин – супер (98 октани)
0,487 kWh/km за дизел гориво
0,618 kWh/km за природен гас

Појдовните вредности за определување на заштедата на енергија со примената на пневматици и мазива кои тоа го обезбедуваат е прикажано во табелата 4:

Табела 4. Основна вредност на ефикасноста за заштеда на гориво од мазива и пневматици:

Мазива		Пневматици	
Патнички автомобили	Комерцијални возила	Патнички автомобили	Комерцијални возила
0,973	0,973	0,971	0,950

Пневматици и мазива кои штедат гориво и ги исполнуваат условите во пресметката, се:

- мазива: 5W-30/40 или 0W-30/40
- пневматици: етикета за заштита на околината „blue angel“ RAL-UZ 89.

При конверзијата на енергетската вредност на горивата и емисијата на CO<sub>2</sub> може да се користи следнава табела:

Табела 5. Конверзиони фактори за горива

	kWh	gCO <sub>2</sub>
1 l нормал (95 октани)	8.78	2333
1 l супер (98 октани)	9.12	2381
1 l дизел гориво	9.86	2633
1 kg природен гас	13.25	2787

- Податоци кои треба да се соберат

Вид на податок	Извор на податоци	Начин на добивање на податоците
<b>НИВО 2</b>		
Потрошувачка на гориво во основен случај	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Просечна потрошувачка на гориво на ефикасно возило	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Ефикасна вредност за мазива кој штедат гориво	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки

Ефикасна вредност за пневматици кој штедат гориво	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Годишен поминат пат (поминато растојание)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Директен повратен ефект; вклучувањето на овој ефект е предмет на одлука на ESD Committee	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Број на нови ЕЕ (прва регистрација) патнички/комерцијални возила (број на учесници). Статистика, мониторинг, продажни салони, анкети	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, МВР	Директно превземање, експертски проценки
Free-rider coefficient, вклучувањето на овој коефициент е предмет на одлука на ESD Committee	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Коефициент на множење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
Фактор на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертски проценки
<b>Можни потребни дополнителни податоци (Ниво 3)</b>		
Вкупен број на регистрирани возила во РМ за тековната година (посебни податоци за возила < 999м <sup>3</sup> , 1000-1999, 2000-2999м <sup>3</sup> и > 3000м <sup>3</sup> )	МВР, Царинска управа на Република Македонија	Директно превземање на податоците
Вкупен број на енергетски ефикасни регистрирани возила во РМ сметајќи за тековна година (посебни податоци за возила < 999м <sup>3</sup> , 1000-1999, 2000-2999м <sup>3</sup> и > 3000м <sup>3</sup> )	Стопански комори (салони за возила)	Директно превземање на податоците.
Продажба на мазива кои штедат гориво	Стопански комори (увозници на мазива, сервисни центри, автосалони)	Директно превземање, експертски проценки
Продажба на пневматици кои штедат гориво	Стопански комори (увозници на пневматици)	Директно превземање, експертски проценки

**15. Промена на начинот на превозот на патници**

Во овој метод како основна единица за определување на единична бруто годишна заштеда на енергија се користи едно возило опремено со ефикасен мотор (мотор кој штеди гориво) и ефикасни мазива и пневматици.

- **Единична бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Единичната бруто годишна заштеда на енергија при промената на начинот на превозот на патниците се определува со равенката:

$$ES_{uga} = \sum_{i=1}^n \Delta ADT_i \cdot En_i \quad [15.1]$$

- **Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Изразот за пресметка на вкупната бруто годишна заштеда на енергија е:

$$ES_{tga} = ES_{uga} \cdot N \quad [15.2]$$

Вкупната нето заштеда на енергија на годишно ниво се определува со внесување на корекциони фактори, како што следува:

$$ES_{ena} = ES_{tga} \cdot (1 - FRC + MC) \cdot DCF \quad [15.3]$$

каде што е:

Единична бруто годишна заштеда на енергија	$ES_{uga}$	kWh/ person/a	
Специфична потрошувачка на енергија по вид транспорт	$En$	kWh/лице - km	Табели 1 и 2
Промена во годишниот поминат пат по вид на транспорт основен начин ( $ADT_{bas}$ ) – нов начин ( $ADT_{new}$ )	$\Delta ADT_i$	km/a	

Начин/вид на транспорт	$i$	$[-]$	Како во табела 1
Број на предвидени видови транспорт	$n$	$[-]$	Како во табела 1
Број на патници кои се префрлиле да користат транспорт при кој се троши помалаколичина на енергија на годишно ниво	$N$	лице/а	
Free-rider coefficient, вклучувањето на овој коефициент е предмет на одлука на ESD Committee.	$FRC$	$[-]$	
Коефициент на множење	$MC$	$[-]$	$\geq 0$
Фактор на двојно пресметување	$DCF$	$[-]$	$\geq 0$
Вкупни нето годишни заштеди на енергија	$ES_{ma}$	kWh/a	

Како контрола се проверува еднаквоста на поминат пат при основен начин и новиот начин на

транспорт: 
$$\sum_{i=1}^n ADT_{bas-i} = \sum_{i=1}^n ADT_{new-i}$$

Табела 1. Стандардна вредност на специфичната потрошувачка на енергија по вид на транспорт:

Специфична потрошувачка на енергија	Авион	Патнички автомобил	Железничк и транспорт – долги патувања (воз)	Меѓу-градски автобус	Мотор-цикл	Локален јавен транспорт	Пешачење Велосипед.
$E_p$ (kWh/патник-km)	види табела 2	види табела 2	0,11	не се зема при пресметки на ниво 1		0	0

Табела 2. Стандардна вредност на специфичната потрошувачка на енергија на авиони и автомобили:

Специфична потрошувачка на енергија $E_p$ (kWh/патник-km)			
Држави од Европската Унија	NL, GB, DN	други EU-15	други EU-27
Број на патници/ниво на ангажираност	1.6	1.92	2.4
Патнички автомобил	0,33	0,28	0,22
Растојание	250-499 km	500-749 km	повеќе од 750 km

Ниво на исполнетост со патници:	75%	75%	75%
За авион	0,46	0,40	0,35

- Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 1</b>		
Специфичната потрошувачка на енергија по вид на транспорт - стандардни вредности	Стандардизирани вредности на Европската Унија - референтни вредности	Согласно табелите 1 и 2 од оваа методологија за мерка 16
<b>НИВО 2</b>		
Промена во годишниот поминат пат по вид на транспорт основен случај (ADTbas) – нов случај (ADTnew)	Јавни сообраќајни претпријатија, Македонски железници	Директно превземање, експертска проценка
Вид (мод) на транспорт	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Број на предвидени видови транспорт	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање
Број на патници во годината	ДЗС, Јавни претпријатија за транспорт	Директно превземање, експертска проценка
Free—rider коефициент, вклучувањето на овој коефициент е предмет на одлука на ESD Committee.	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертска проценка
Коефициент на множење	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертска проценка
Фактор на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертска проценка



16. Еколошко возење

Со оваа активност се предвидува поекономично користење на средствата за транспорт преку влијание на однесувањето на возачите. Ова треба да се постигне со нивна специфична обука (вклучително и курсеви на симулатор) и модули за еко-возење интегрирани во курсевите за возење.

Во овој метод, како основна единица за определување на единична бруто годишна заштеда на енергија се користи учесник во специфична мерка која е дел од програмата за ековозење, а се применува за патнички автомобили, лесни комерцијални возила, како и за автобуси и камиони со носивост од над 5 t.

- **Единична бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Единичната бруто годишна заштеда на енергија, за секоја мерка поодделно, се определува со равенката:

$$ES_{uga} = E \cdot ER \cdot Ea \quad [16.1]$$

- **Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Изразот за пресметка на вкупната бруто годишна заштеда на енергија кој зависи од вкупниот број единични мерки е:

$$ES_{tga} = \sum_{i=1}^{Nst} [(NP_i \cdot E_i \cdot ER_i \cdot Ea_i)] = \sum_{i=1}^{Nst} [NP_i \cdot ES_{uga,i}] \quad [16.2]$$

Вкупната нето заштеда на енергија на годишно ниво се определува со внесување на корекциони фактори, како што следува:

$$ES_{tna} = ES_{tga} \cdot (1 - FRC + MC) \cdot DCF \quad [15.3]$$

каде што е:

Единични бруто заштеди на енергија за секоја мерка	$ES_{uga}$	GJ/a	
Вкупни бруто годишни заштеди на енергија	$ES_{tga}$	GJ/a	
Вкупни нето годишни заштеди на енергија	$ES_{tna}$	GJ/a	
Ефективност е % од возачите кои го менуваат своето однесување под дејство или активност на спроведувањето на специфичната мерка	$E$	%	
Стапка на ефикасност е ефектот од промената на однесувањето врз заштедите на енергија	$ER$	%	

Просечното годишна потрошувачка на енергија (гориво) по учесник	<i>Ea</i>	GJ/a	Табела 2.
Број на учесници за секоја мерка	<i>NP</i>		
Број на различни мерки	<i>Nst</i>		

Индикативна стандардна вредност за векот на траење на заштедите на енергија од примената на овие мерки е **10 години**. Ефектот од примената на овие мерки секоја година се намалува за 10%.

Влијанието меѓу одредени индивидуални мерки (ризик од двојно пресметување) се покрива со соодветен избор на вредноста (регуларна нова вредност) за ефикасноста и стапката на ефикасност.

Во Табела 1, како пример се прикажани вредностите за ефикасноста и стапката на ефикасност во согласност со холандската програма за обука на возачи:

Табела 1. Стандардни вредности за ефикасноста и стапката на ефикасност од проценката на холандската програма за ековозење

	Холандија	
	Ефикасност (E) %	Стапка на ефикасност (ER) %
1. Специфична обука	26	7,5
2. Возачки дозволи	26	7,5
3. Виртуелен тренажер/ симулатор	10	7,5
4. Современи уреди во автомобилот	67,5	3,8

Во Табела 2 се дадени приближни вредности за просечната годишна потрошувачка на енергија (гориво) по учесник (возило) *Ea* за патниот транспорт во Македонија.

Табела 2. Просечното годишно искористување на енергија (гориво) по учесник во патниот сообраќај во Македонија

	Патнички автомобили	Лесни товарни возила < 3,5 t	Камиони и автобуси > 3,5 t
Просечно годишно искористување на енергија (гориво) по учесник <i>Ea</i> [GJ/god]	<b>3,04<sup>6</sup></b> 18.7 <sup>7</sup>	<b>24,35</b> 695	<b>56,98</b> 854
Потрошувачка на гориво [t/a]	<b>120531</b>	<b>200000</b>	<b>90000</b>
Број на возила	<b>282190</b>	<b>12160</b>	<b>4454</b>

<sup>6</sup> Според податоци од Државниот завод за статистика – сектор транспорт за 2005

<sup>7</sup> Според податоци од Државниот завод за статистика – сектор енергетика за 2009

## - Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 1</b>		
Ефективност е процент од возачите кои го менуваат своето однесување под дејство или активност на спроведувањето на специфичната мерка (1-4)	Стандардизирани вредности на Европската Унија - референтни вредности, усвоени во оваа методологија	Согласно табела 1 од оваа методологија за мерка 16 (ecodrive.com)
Стапка на ефикасност е ефект од промената на однесувањето на заштедите на енергија (1-4)	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Согласно табела 1 од оваа методологија за мерка 16 (ecodrive.com)
<b>НИВО 2</b>		
Просечното годишно искористување на енергија (гориво) по учесник	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање - табела 2
Број на учесници за секоја мерка (1-4)	МВР	Директно превземање, експертска проценка
<b>НИВО 3</b>		
Број на возачи вклучени во програмите за ековозење (специфични мерки), сметајќи од година 20XX како референтна година (посебни податоци и пресметки за патнички возила, товарни возила под 3.5t и товарни возила и автобуси над 3.5t)	Прашалници, анкети, кампањи, резултати од тестови	Потребна е дополнителна обработка на податоците. Да се внимава на двојно броење со ниво 2
Број на возачи вклучени во програмите за еко-возење кои го смениле начинот на возење кон поефикасно, по примената на соодветните специфични мерки, сметано во година 20YY, т.е. во периодот на евалуација (посебни податоци и пресметки за патнички возила, товарни возила под 3.5t и товарни возила и автобуси над 3.5t)	Прашалници, анкети, кампањи, резултати од тестови	Потребна е дополнителна обработка на податоците. Да се внимава на двојно броење со ниво 2

**17. Интелигентни мерачи во домаќинства**

Оваа мерка предвидува инсталирање на индивидуална мерна опрема во домаќинства од страна на операторот на мрежата во комбинација со детални сметки и советување за енергетиката (контрола во домаќинствата). Информациите кои треба да се содржани во сметките треба да ги исполнат барањата од Законот за енергетика, согласно член 141, став (4). Паралелно со инсталација на мерната опрема, треба да се одржи и енергетско советување со корисниците, кои треба да бидат доволно информирани со цел да им се овозможи како потрошувачи на енергија соодветно да се регулира нивната потрошувачка.

**- Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво за стандардно живеалиште, заради примената на обврските од Правилникот за енергетски карактеристики на згради, се определува со равенката:

$$UEE_{tot} = EEV_{HH} \cdot e_{SMART} \quad 17.1$$

**- Вкупна нето заштеда на финална енергија на годишно ниво**

Вкупните нето заштеди на енергија на годишно ниво се определуваат со внесување на корекциони фактори при сумирање на поединечните заштеди на сите учесници во програмата за примена на мерки за енергетска ефикасност со следниот израз:

$$EE_{tot} = (n - fr) \cdot EEV_{HH} \cdot e_{SMART} \cdot RB \cdot SO \cdot CZ \quad 17.2$$

каде што е:

Единечна бруто заштеда на финална енергија на годишно ниво	$UEE_{tot}$	[kWh/a]	
Вкупна заштеда на енергија	$EE_{tot}$	[kWh/a]	
Број на регистрирани единици на приватни домаќинства кои преминале кон интелигентни мерење	n		
Финална потрошувачка на енергија за греење на едно домаќинство	$EEV_{HH}$	[kWh/a]	
Фактор на заштеда остварен со помош на примена на интелигентно мерење и сметки со информации за потрошувачката на енергија во приватно домаќинство	$e_{SMART}$	%	
Нерегистрирани учесници	fr		0
Повратен ефект: зголемување на потрошувачката на енергија заради намалени трошоци за одржување поврзани со енергија	RB	-	1
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	SO	-	1
Фактор на додавање или редуцирање од безбедносни причини	SZ	-	1

Стандардни вредности

Фактор на заштеда остварен со помош на примена на интелегентно мерење и сметки со информации за потрошувачката на енергија за греење во приватно домаќинство	$e_{SMART}$	%	8
Времетраење на мерење на заштедата за "добивање повратни информации за користењето на паметни мерачи "		години	2
Финална потрошувачка на енергија за греење на едно просечно домаќинство	$EEV_{HNA}$	kWh/a	6700

Животен век на предвидената мерка кога се остварува заштедата на енергија изнесува 9 години.

## - Податоци кои треба да се соберат

<i>Вид на податок</i>	<i>Извор на податоци</i>	<i>Начин на добивање на податоците</i>
<b>НИВО 2, 3</b>		
Број на регистрирани единици на приватни домаќинства кои преминале кон интелегентно мерење	Топлификација АД Скопје и други дистрибутери на топлинска енергија	Директно превземање, експертска проценка
Финална потрошувачка на енергија по домаќинство	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Топлификација АД Скопје и други дистрибутери на топлинска енергија	Директно превземање, експертска проценка
Фактор на заштеда остварен со помош на примена на интелегентно мерење и сметки со информации за потрошувачката на енергија во приватно домаќинство	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Топлификација АД Скопје и други дистрибутери на топлинска енергија	Директно превземање, експертска проценка
Нерегистрирани учесници	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Топлификација АД Скопје и други дистрибутери на топлинска енергија	Директно превземање, експертска проценка
Повратен ефект; зголемување на потрошувачката на енергија заради намалени трошоци за одржување поврзани со енергија	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Топлификација АД Скопје и други дистрибутери на топлинска енергија	Директно превземање, експертска проценка

Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Топлификација АД Скопје и други дистрибутери на топлинска енергија	Директно превземање, експертска проценка
Фактор на додавање или редуцирање од безбедносни причини	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија, Топлификација АД Скопје и други дистрибутери на топлинска енергија	Директно превземање, експертска проценка

**18. Енергетски контроли**

Активности кои се покриени со овој метод се: Инвестиции во енергетски ефикасни технологии или подобро функционирање и одржување, поради подобрување на база на информации или со еден збор “Активности за подобрување на карактеристиките”.

**Енергетска контрола**, согласно Законот за енергетика е систематизирана постапка за утврдување на постојната потрошувачка на енергија, идентификација и квантификација на економски оправдани можности за заштеда на енергија во згради или група згради, индустриски процеси или постројки или во јавни или приватни услужни дејности и опфаќа подготовка на извештај за енергетската контрола.

- **Вкупна заштеда на финална енергија на годишно ниво**

За пресметка на енергетските заштеди кои се остварени со примена на мерките предложени со енергетски контроли се применува следниов пристап:

Вкупните бруто годишни енергетски заштеди се претставуваат како сума од енергетските заштеди на сите учесници (енергетски контроли) во текот на одредена година.

Елементарна единична акција е една енергетска контрола што одговара на еден учесник со енергетски заштеди што произлегуваат од неколку активности за подобрување на управувањето со енергијата.

Одделни изрази се формулирани за пресметување на годишните енергетски заштеди кај еден учесник на нивоата 1, 2 (два пристапи) и 3.

Вкупните бруто енергетски заштеди се одредуваат со сумирање на годишните заштеди кај сите учесници од индустрискиот и од терцијарниот сектор:

$$TGES = \sum_{i=1}^n (AS_{IP,i}) + \sum_{i=1}^n (AS_{TP,i}) \quad [18.1]$$

Вкупните нето енергетски заштеди се одредуваат со внесување на корекциони фактори, според следнава релација:

$$TNES = TGES \cdot (1 - FR) + MR \cdot DC \quad [18.2]$$

- **Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија *Ниво 1***

Кога не постои следење на резултатите може да се примени пресметка со усвоени стандардни големини, кои се усвојуваат како доста конзервативни.

*Забелешка: Повеќето пресметки на ниво 1 не се препорачува. Меѓутоа, примената на нивото 1 може да биде неопходна, на пример, доколку државата е во процес на воведување политика на енергетски контроли и затоа не располага со доволно сопствено искуство и соодветни појдовни податоци. Во таков случај, податоците за годишната потрошувачка на енергија на учесниците во шемата за енергетска контрола мора да се добијат или да се пресметаат од веќе извршените контроли на објекти.*

Годишните енергетски заштеди (во GWh/a што се очекува да се остварат со примена на мерките предложени со една енергетска контрола (еден учесник), се пресметуваат со изразот:

$$AS = DV_{h,f} * AC_{h,f} + DV_g * AC_g \quad [18.3]$$

- **Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија Ниво 2 – Пристап А (Преглед/ревизија)**

За да се прифатат резултатите од пресметките на **Ниво 2**, потребно е долниот праг на располагање со проверени резултати да биде 10% во однос на националното индикативно ниво за мерки за енергетска ефикасност.

Енергетските заштеди што може да се остварат со примена на мерките предложени со една енергетска контрола (еден учесник), при евалуација на **Ниво 2/А**, се пресметуваат според следниов израз:

$$AS = AS_{h,f} + AS_g \quad [18.4]$$

*Забелешка: Прегледот помеѓу субјектите кај кои што се извршени енергетски контроли, во однос на реализираните енергетски заштеди, ќе биде заснован врз пресметките на потенцијалот за заштеди во извештајот од контролата, со оглед на тоа што само во малку случаи се мерат заштедите. Освен тоа, може да има недостаток од мониторинг на преземените мерки. Може да недостига експертиза (стручност) и постои ризик од несоодветно спроведена анкета. Поради тоа се предлага методот А да биде дозволен само во случаи на релативно свежи шеми на енергетска контрола, каде што не може да се применат нивото 2, пристап Б или нивото 3, односно сеуште не постои база на податоци за идентификувани потенцијали на енергетски заштеди, така што податоците мора да се соберат по пат на преглед. За сите идни учесници од времето на аплицирање на нивото 2А, треба да биде креирана база на податоци за идентификувани потенцијали на енергетски заштеди, така што станува можна примена на пресметка според нивото на евалуација 3 или барем според нивото 2Б.*

- **Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија Ниво 2 – Пристап Б (Податоци од извештај од енергетска контрола)**

Заштедите на енергија на годишно ниво што може да се остварат со примена на мерките предложени со една енергетска контрола (еден учесник), при **Нивото 2/Б**, се пресметуваат според следниов израз:



$$AS = DV_{h,f-25} * TSP_{h,f-25} + DV_{e-25} * TSP_{e-25} \quad [18.5]$$

**Забелешка:** Овој пристап се препорачува да се користи доколку не може да се соберат дополнителни податоци во една последователна активност за секој учесник, како на пример, во случај кога тоа е премногу скапо за мали субјекти.

### - Вкупна единична годишна заштеда на финална енергија *Ниво 3*

Заштедите на енергија на годишно ниво што може да се остварат и контролираат со примена на мерките предложени со една енергетска контрола (за еден учесник), се пресметуваат според следниве препораки:

$$AS = DI_{h,f} * TSP_{h,f} + DI_e * TSP_e \quad [18.6]$$

Степенот на реализација на предвидените мерки на еден учесник се пресметува според изразот:

$$DI = I + D + a * C \quad [18.7]$$

Алтернативно, пресметките на енергетските заштеди од реализираните, планираните или разгледуваните акции може да се додадат директно за секој учесник :

$$AS = TSP_{I_{fh}} + TSP_{D_{fh}} + a * TSP_{C_{fh}} + TSP_{I_e} + TSP_{D_e} + a * TSP_{C_e} \quad [18.8]$$

каде што е

Вкупни нето енергетски заштеди	$TNES$	GWh/a	
Вкупни бруто енергетски заштеди	$TGES$	GWh/a	
Годишни енергетски заштеди кај еден учесник $IP$ - од индустрискиот сектор $IP$ - од терцијарниот сектор	$AS$	GWh/a	
Заштеди на топлина и гориво – појдовна (стандардна) вредност, како дел од вкупната потрошувачка на топлина и гориво	$DV_{h,f}$	%	Табела 1
Заштеди на електрична енергија - појдовна (стандардна) вредност, како дел од вкупната потрошувачка на електрична енергија	$DV_e$	%	Табела 1
Годишна потрошувачка на енергија – гориво и топлина	$AC_{h,f}$	GWh/a	
Годишна потрошувачка на електрична енергија	$AC_e$	GWh/a	

Годишни енергетски заштеди на топлина и гориво од еден учесник реализирани како резултат на енергетска контрола и собрани податоци по пат на преглед- <i>Ниво 2/А</i>	$AS_{hf}$	GWh/a	
Годишни енергетски заштеди на електрична енергија од еден учесник реализирани како резултат на енергетска контрола и собрани податоци по пат на преглед- <i>Ниво 2/А</i>	$AS_e$	GWh/a	
Појдовна вредност на ниво на Европската Унија за учеството на применет (остварен) потенцијал на заштеди на топлинска енергија и горива <i>Ниво 2/Б</i>	$DV_{hf-2B}$	%	Табела 2
Појдовна вредност на ниво на Европската Унија за учеството на имплементиран (остварен) потенцијал на заштеди на електрична енергија <i>Ниво 2/Б</i>	$DV_{e-2B}$	%	Табела 2
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на електрична енергија идентификуван кај учесникот при контролата <i>Ниво 2/Б</i>	$TSP_{e-2B}$	GWh/a	
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на топлина и горива идентификуван кај учесникот при контролата <i>Ниво 2/Б</i>	$TSP_{hf-2B}$	GWh/a	
Степен на реализација/имплементација на мерките, како дел од вкупниот потенцијал за заштеди на топлина и горива (дел од $TSP$ ), (0÷1)	$DI_{hf}$	%	
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на топлина и горива идентификуван при контролата	$TSP_{hf}$	GWh/a	
Степен на реализација/имплементација на мерките, како дел од вкупниот потенцијал за заштеди на електрична енергија (дел од $TSP$ ), (0÷1)	$DI_e$	%	
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на електрична енергија идентификуван при контролата	$TSP_e$	GWh/a	
Степен на реализација на мерките утврдени со енергетската контрола	$DI$	%	
Учество/пропорција на реализирани/ имплементирани акции како дел од сите предложени акции во извештајот од енергетската контрола	$I$	%	
Учество на акции кои се предвидени/планирани да бидат реализирани	$D$	%	
Учество на акции што се разгледуваат за реализација	$C$	%	
Фактор што се однесува на акциите што се разгледуваат за реализација/имплементација	$a$		

Активности во индустрија			<b>0.05</b>
Активности во услужниот сектор			<b>0.3</b>
Вкупен потенцијал на годишни енергетски заштеди од реализираните акции/активности на учесниците <i>Ниво 3</i>	<i>TSP<sub>I</sub></i>	GWh/a	
Вкупен потенцијал на годишни енергетски заштеди од акциите за кои што е решено да бидат реализирани кај учесниците <i>Ниво 3</i>	<i>TSP<sub>D</sub></i>	GWh/a	
Вкупен потенцијал за годишни енергетски заштеди од акциите кои што се разгледуваат за реализација кај учесниците <i>Ниво 3</i>	<i>TSP<sub>C</sub></i>	GWh/a	
Коефициент на двојно пресметување	<i>DC</i>	[-]	<b>1</b>
Дел со кој учествуваат неконтролираните и невидентирани заштеди (free -riders)	<i>FR</i>	[-]	<b>0</b>
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	<i>M</i>	[-]	<b>0</b>

Појдовната вредност за времетраењето на енергетските заштеди со имплементација на мерки произлезени од енергетска контрола изнесува **8 години**.

Табела 1 *Индикативни појдовни вредности за средни енергетски заштеди што се постигнуваат со енергетска контрола за Ниво 1*

Сектор	Заштеди, во % од годишната потрошувачка	
	Електрична енергија	Топлина и горива
Згради во секторот на општински услужни дејности (не вклучувајќи ги резиденцијалните згради)	2	3
Згради во приватните услужни дејности (не вклучувајќи ги резиденцијалните згради)	1,5	4
Индустрија (не вклучувајќи ги енергетските интензивни индустриски процеси)	1	2

За пристапот на пресметка *Ниво 2/А* не е неопходна примена на појдовни вредности затоа што податоците за имплементираниите акции се собираат на национално ниво. Според пристапот *Ниво 2/Б* може да се применат појдовни вредности за проценка на тоа колкав дел од идентификуваните потенцијални заштеди при енергетските контроли се реализирани (Табела 2).

Табела 2 Индикативни вредности за учество на реализирани заштеди што се препорачува да се користат како појдовни вредности за пресметки според Ниво 2/Б

Сектор	Дел (пропорција) на реализирани заштеди во споредба со потенцијалните заштеди, %			
	Програма за енергетска контрола на Финска		Вредности што се препорачува да се користат како појдовни за пресметки	
Згради во секторот на општински услужни дејности (не вклучувајќи ги станбените згради)	76	73	25	25
Згради во приватните услужни дејности (не вклучувајќи ги станбените згради)	71	79	25	25
Индустрија (не вклучувајќи ги енергетските интензивни индустриски процеси)	59	52	20	15

## - Податоци кои треба да се соберат

Вид на податок	Извор на податоци	Начин на добивање на податоците
<b>НИВО 1</b>		
Заштеди на топлина и гориво – појдовна (стандардна) вредност, како дел од вкупната потрошувачка на топлина и гориво - DVhf	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Заштеди на електрична енергија при појдовна (стандардна) вредност, како дел од вкупната потрошувачка на електрична енергија - DVe	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање
Годишна потрошувачка на гориво и топлина – Achf	По учесник - енергетска контрола	Експертска проценка
Годишна потрошувачка на електрична енергија - ASe	По учесник - енергетска контрола	Експертска проценка
<b>НИВО 2а</b>		
Годишни енергетски заштеди на топлина и гориво од еден учесник реализирани како резултат на енергетска контрола и собрани податоци по пат на преглед- Ниво 2/А - AShf	АЕРМ, од извештаите за енергетски контроли	Директно превземање
Годишни енергетски заштеди на електрична енергија од еден учесник реализирани како резултат на енергетска контрола и собрани податоци по пат на преглед- Ниво 2/А - ASe	АЕРМ, од извештаите за енергетски контроли	Директно превземање
<b>НИВО 2б</b>		
Појдовна вредност на ниво на Европската Унија за учеството на применет (остварен) потенцијал на заштеди на топлинска енергија и горива Ниво 2/Б- DVhf-2b	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање, табела 2

Појдовна вредност на ниво на Европската Унија за учеството на имплементиран (остварен) потенцијал на заштеди на електрична енергија <i>Ниво 2/Б-DVe-2b</i>	Стандардизирани вредности на Европската Унија, усвоени во оваа методологија	Директно превземање, табела 2
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на електрична енергија идентификуван кај учесникот при контролата <i>Ниво 2/Б-TSPe-2b</i>	АЕРМ, од извештаите за енергетски контроли	Директно превземање, експертска проценка
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на топлина и горива идентификуван кај учесникот при контролата <i>Ниво 2/Б-TSPhf-2b</i>	АЕРМ, од извештаите за енергетски контроли	Директно превземање, експертска проценка
<b>НИВО 3</b>		
Степен на реализација/имплементација на мерките, како дел од вкупниот потенцијал за заштеди на топлина и горива (дел од <i>TSP</i> ), (0÷1) - <i>Dihf</i>	АЕРМ, од направениот мониторинг на реализацијата на АПЕЕ и останатите стратешки планови и програми	Експертска проценка
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на топлина и горива идентификуван при контролата - <i>TSPhf</i>	Специфичен мониторинг - контрола на самата мерка	Експертска проценка
Степен на реализација/имплементација на мерките, како дел од вкупниот потенцијал за заштеди на електрична енергија (дел од <i>TSP</i> ), (0÷1) - <i>Die</i>	АЕРМ, од направениот мониторинг на реализацијата на АПЕЕ и останатите стратешки планови и програми	Експертска проценка
Вкупен годишен потенцијал на заштеди на електрична енергија идентификуван при контролата - <i>TSPe</i>	Специфичен мониторинг - контрола на самата мерка	Експертска проценка
Степен на реализација на мерките утврдени со енергетската контрола - <i>DI</i>	Специфичен мониторинг - контрола на самата мерка	Експертска проценка
Учество/пропорција на реализирани/ имплементирани акции како дел од сите предложени акции во извештајот од енергетската контрола - <i>I</i>	Специфичен мониторинг - контрола на самата мерка	Експертска проценка
Учество на акции кои се предвидени/планирани да бидат реализирани - <i>D</i>	Специфичен мониторинг - контрола на самата мерка	Експертска проценка
Учество на акции што се разгледуваат за реализација - <i>C</i>	Специфичен мониторинг - контрола на самата мерка	Експертска проценка

Фактор што се однесува на акциите што се разгледуваат за реализација/имплементација за активности во сектор индустрија - а	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертска проценка
Фактор што се однесува на акциите што се разгледуваат за реализација/имплементација за активности во услужниот сектор - а	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање ил експертска проценка
Вкупен потенцијал на годишни енергетски заштеди од реализираните акции/активности на учесниците <i>Ниво 3- TSPi</i>	Специфичен мониторинг - контрола на предвидените мерки	Експертска проценка
Вкупен потенцијал на годишни енергетски заштеди од акциите за кои што е решено да бидат реализирани кај учесниците <i>Ниво 3- TSPd</i>	Специфичен мониторинг - контрола на предвидените мерки	Експертска проценка
Вкупен потенцијал за годишни енергетски заштеди од акциите кои што се разгледуваат за реализација кај учесниците <i>Ниво 3- TSPc</i>	Специфичен мониторинг - контрола на предвидените мерки	Експертска проценка
<b>КОРЕКЦИОНИ ФАКТОРИ</b>		
Коефициент на двојно пресметување	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертска проценка
Дел со кој учествуваат неконтролираните и неевидентирани заштеди (free - riders)	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертска проценка
Ефект на прелевање/растурање = ефект на вишок	Методологија оддолу-нагоре за мерење и верификација на заштеда на енергија	Директно превземање, експертска проценка

**Анекс 1****Енергетска вредност на избраните енергенси за крајна потрошувачка – табела на конверзија**

Енергенс	kJ (NCV)		kgoe (NCV)		kWh (NCV)	
1 kg кокс	28 500		0,676		7,917	
1 kg камен јаглен	17 200	30 700	0,411	0,733	4,778	8,528
1 kg брикети од лигнит	20 000		0,478		5,556	
1 kg мрк јаглен	10 500	21 000	0,251	0,502	2,917	5,833
1 kg лигнит	5 600	10 500	0,134	0,251	1,556	2,917
1 kg нафтени шкрилци	8 000	9 000	0,191	0,215	2,222	2,500
1 kg тресет	7 800	13 800	0,186	0,330	2,167	3,833
1 kg брикети од тресет	16 000	16 800	0,382	0,401	4,444	4,667
1 kg мазут (тешко масло)	40 000		0,955		11,111	
1 kg лесно масло за горење	42 300		1,010		11,750	
1 kg бензин	44 000		1,051		12,222	
1 kg парафин	40 000		0,955		11,111	
1 kg течен нафтен гас	46 000		1,099		12,778	
1 kg природен гас <sup>(1)</sup>	47 200		1,126		13,10	
1 kg течен природен гас	45 190		1,079		12,553	
1 kg дрво (25 % влажност) <sup>(2)</sup>	13 800		0,330		3,833	
1 kg пелети/дрвени брикети	16 800		0,401		4,667	
1 kg отпад	7 400	10 700	0,177	0,256	2,056	2,972
1 MJ произведена топлина	1 000		0,024		0,278	
1 kWh електрична енергија	3 600		0,086		1 <sup>(3)</sup>	

Извор: Еуростат.

(1) 93 % метан.

(2) Државите-членки можат да применуваат други вредности во зависност од видот на дрвото што најмногу се користи во соодветната држава-членка.

(3) За заштедите на електрична енергија во kWh, државите-членки можат да применат автоматски коефициент од 2,5 кој ја одразува проценката за 40 % од просечната ефикасност на енергијата произведена во стандардизирани вредности на Европската Унија во текот на разгледуваниот период. Државите-членки можат да применуваат различен коефициент доколку истиот можат да го оправдаат.

## Анекс 2

**Конверзионни фактори за определување на емисија на јагленороден двооксид во однос на карактеристики на горивото:**

Енергент <sup>8</sup>	Фактор на емисија	
	tCO <sub>2</sub> /TJ	tCO <sub>2</sub> /MWh
масло за греење - екстра лесно	74.1	0.267
природен гас	56.1	0.202
мазут	77.4	0.279
огревно дрво	0	0
лигнит (кафав јаглен)	101.2	0.364
мотори бензини	69.3	0.249
дизел горива	74.1	0.267
ТНГ (пропан-бутан)	63.1	0.227
електрична енергија <sup>9</sup>	254.1	0.915
топлинска енергија (централно греење)	/	0.259

Овие фактори се користат за определување на количината на смалена емисија на CO<sub>2</sub>, врз основа на смалената потрошувачка на енергија со секоја од предвидените мерки.

При тоа, вкупната нето заштеда на финална енергија на годишно ниво се множи со соодветниот фактор на конверзија, во зависност од видот на заштедената енергија (електрична, течно гориво, горива што се користат во системите за греење и други).

<sup>8</sup> Во случај на потреба дополнителни вредности за конверзионите фактори може да се превземат од: **2010 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting Produced by AEA for the Department of Energy and Climate Change (DECC) and the Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) Version 1.2.1 FINAL Updated: 06/10/2010**

<sup>9</sup> Извор: Национална стратегија за Механизми за чист развој за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото 2008-2012



## Анекс 3

## Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија со АПЕЕ во резиденцијалниот сектор

РЕЗИДЕНЦИЈАЛЕН СЕКТОР		
	АПЕЕ	Методологија
1.	Инсталирање на индивидуални топлински распределувачи за централно греење во Скопје	Интелигентни мерачи во домаќинства
2.	Проекти за социјално домување	Нови станбени згради
3.	Донесување и спроведување на енергетските кодекси за градежни објекти	Нови станбени згради
	<i>греење</i>	Котли на биомаса
	<i>соларни системи за топла вода</i>	Санитарна топла вода во домаќинства - Сончеви загревачи на вода
	<i>осветлување</i>	Подобрување на системи за осветлување
	<i>куќни апарати</i>	Енергетски ефикасни уреди за ладење и за перење
4.	Означување и стандарди за енергетски карактеристики на електричните апарати и опрема	Енергетски ефикасни уреди за ладење и за перење
5.	Замена на печките за огревно дрво со високоефикасни модели	Котли на биомаса
6.	Воспоставување на информативни центри и спроведување на информативни кампањи за енергетска ефикасност	Од горе-надолу
7.	Означување и контрола на стандардите за енергетските карактеристики на котлите за топла вода и клима уредите	Од горе-надолу
8.	Финансиска поддршка за физички лица со цел да инвестираат во ПЕЕ	Од горе-надолу
9.	Примена на сончеви колектори и геотермални топлински пумпи (ГТП)	Санитарна топла вода во домаќинства - Сончеви загревачи на вода Санитарна топла вода во домаќинства - Топлински пумпи
10.	Реконструкција на постојните згради во поглед на енергетска ефикасност	Подобрување на обвивката на станбени згради

**Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија со АПЕЕ за резиденцијалниот сектор**

<b>КОМЕРЦИЈАЛЕН СЕКТОР</b>		
	<b>АПЕЕ</b>	<b>Методологија</b>
1.	Донесување и спроведување на енергетски кодекси на градежни објекти	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Нови станбени згради</li> <li>▪ Подобрување на централна климатизација (терцијален сектор)</li> <li>▪ Канцелариска опрема</li> </ul>
2.	Инспекции на котли/ системи за климатизација	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Котли на биомаса</li> <li>▪ Подобрување на централна климатизација (терцијален сектор)</li> <li>▪ Инсталација на кондензни котли за греење со вода во затворен систем во станбени објекти</li> </ul>
3.	Реконструкција на зградите во образовниот сектор во поглед на енергетската ефикасност	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Подобрување на обвивката на станбени згради</li> <li>▪ Подобрување на системи за осветлување (терцијален сектор)</li> <li>▪ Подобрување на централна климатизација (терцијален сектор)</li> </ul>
4.	Воспоставување на информативни центри и општинска мрежа и спроведување на информативни кампањи за енергетска ефикасност	Од горе-надолу
5.	Енергетско управување и енергетски контроли	Енергетски контроли
6.	Проекти за улично осветлување	Подобрување на системи за осветлување (терцијален сектор)
7.	Означување и стандарди за енергетските карактеристики на електричните апарти и опрема	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Од горе-надолу</li> <li>▪ Енергетски ефикасни уреди за ладење и за перење</li> </ul>
8.	Реконструкција на зградите на болниците во поглед на енергетската ефикасност	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Подобрување на обвивката на станбени згради</li> <li>▪ Подобрување на централна климатизација (терцијален сектор)</li> <li>▪ Подобрување на системи за осветлување (терцијален сектор)</li> </ul>
9.	Примена на сончеви колектори и геотермални топлински пумпи	Санитарна топла вода - Сончеви загревачи на вода

**Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија со АПЕЕ за секторот Индустрија**

<b>ИНДУСТРИЈА</b>		
	<b>АПЕЕ</b>	<b>Методологија</b>
1.	Подобрување на перформансите на процесите	Енергетски контроли
2.	Енергетски контроли	Енергетски контроли
3.	Комбинирано производство на топлинска и електрична енергија (КПТЕЕ)	Метод од горе-надолу
4.	Енергетски карактеристики на нерезиденцијални објекти	Енергетски контроли
5.	Подобрување на перформансите на системите за осветлување	Подобрување на системи за осветлување
6.	Подобрување на перформансите на системите за греење, вентилација и климатизација	Подобрување на централна климатизација Подобрување на системот за греење со воден круг во објекти кои не се станбени
7.	Промена на енергенсот	Метод од горе-надолу
8.	Механизми за чист развој (МЧР)	Енергетски контроли
9.	Искористување на отпадната топлина (не е МЧР)	Енергетски контроли
10.	Погони со променлива брзина	Мотори со променлива брзина
11.	Снабдување со компримиран воздух	Енергетски ефикасни мотори
12.	Добар куќен ред	Подобрување на централна климатизација Подобрување на системот за греење со воден круг во објекти кои не се станбени

**Усогласување на методологијата за мерење и верификација на заштеда на енергија со АПЕЕ за секторот Транспорт**

<b>ТРАНСПОРТ</b>		
	<b>АПЕЕ</b>	<b>Методологија</b>
1.	Обнова на националниот возен парк на друмски возила	Енергетска ефикасност на возила
2.	Промоција на одржливи транспортни системи во урбаните средини	
2.a.	<i>Воведување на трамвај во Скопје</i>	Промени на начинот на транспорт на патници
2.б.	<i>Обнова на возниот парк на автобусите за јавен превоз</i>	Енергетска ефикасност на возила
2.в.	<i>Воведување на центар за интегрирано управување со сообраќајот</i>	Еко возење
2.г.	<i>Промовирање на поголемо користење на велосипеди</i>	Еко возење
2.д.	<i>Политика за паркирање</i>	Еко возење
3.	Стандарди за квалитетот на горива и за економичност на горивата	Од горе-надолу
4.	Денови без автомобили	Еко возење
5.	Промоција на поголема употреба на железницата за меѓуградски превоз	Промени на начинот на транспорт на патници

## ПРИЛОГ 5

## СИСТЕМ ЗА ОЦЕНУВАЊЕ НА УПРАВУВАЊЕТО СО ЕНЕРГИЈА

За да се оценат тековните практики на управување со енергијата во, најчесто се користи таканаречената, матрица за систематско управување со енергијата (МСУ).

Матрицата содржи 5 колони кои се однесуваат на различните елементи на систематското управување со енергијата. Во редовите на матрицата се опишани различни нивоа на враќање преку колоната од прикажаните елементи на систематско управување со енергијата.

Со оваа матрица во текот на енергетската контрола се оценува нивото на надомест на секој од елементите на систематско управување со енергијата на локацијата. Цел е да се достигне највисока оцена за секоја колона, односно елементи на систематско управување со енергијата.

Табела 2: Матрица МСУ

Оцена	Политика за енергетска ефикасност и заштита на околината	Организација	Комуникација	Собирање и анализа на податоци за потрошувачката на енергија и вода	Одржување и набавка на нова опрема
5	Раководството на фирмата целосно ја поддржува политиката на енергетска ефикасност и акцискиот план редовно се ажурира	Управувањето со енергијата во целост е интегрирано во управувачката политика  Јасно се поделени улогите и одговорностите поврзани со потрошувачката на енергија	Редовни формални и неформални начини на комуникација помеѓу лицата задолжени за управувањето со енергијата, но и со лицата на други нивоа на управување	Воспоставен е сеопфатен систем за следење на потрошувачката на енергија и вода. Остварените заштеди како и препознавање на можностите за дополнително штедење  За остварувањата во подрачјето на енергетската ефикасност редовно се информираат сите вработени/корисници	Одлична развиена практика за одржување и набавка на нова опрема  Се применуваат сите ставки за “зелени” набавки врз проценки на трошоците во текот на целиот животен век

4	<p>Формално е донесена политика за енергетска ефикасност. Раководството не ја поддржува сеуште</p> <p>Политиката не редовно се ажурира</p> <p>Вработените не знаат за постоење на политика за енергетска ефикасност</p>	<p>Постои лице задолжено за управување со енергијата кое е формално подредено под енергетскиот одбор кој го раководи еден од членовите на раководството или сопственикот</p>	<p>Енергетскиот одбор се користи како главен извор на информации поврзани со потрошувачката на енергија и има директна врска спрема главните потрошувачи</p>	<p>Воспоставен е релативно едноставен систем за следење на потрошената енергија и вода на локацијата за главните потрошувачи</p> <p>За остварувањата во подрачјето на енергетската ефикасност не се информираат сите вработени/корисници</p>	<p>Добро развиена практика за одржување и набавка на нова опрема</p> <p>Се користат делови од проценетите трошоци во текот на целиот животен век како основа за одлучување при набавката на нова опрема</p>
3	<p>Политиката за енергетска ефикасност е дефинирана од страна на одговорните лица на Службата за одржување или енергетика, не е формално прифатена</p>	<p>Постои лице кое е задолжено за управување со енергијата кое повремено го известува енергетскиот одбор и постои нејасна врска со раководството или сопственикот</p>	<p>Контакт со главните потрошувачи се остварува по потреба, воспоставен енергетски одбор со кој раководи некој на ниво на раководител на одделение или служба</p>	<p>Потрошувачката се следи преку мерна опрема поставена од страна на снабдувачот со енергија</p> <p>Анализа на трендовите и трошоците за енергија и вода, што е дел од планирањето на пресметките</p>	<p>Добра практика за одржување и набавка на нова опрема</p> <p>За вложувања во делот кој се однесува на енергетската ефикасност се користи метода за едноставен период на враќање на инвестициите</p>
2	<p>Се користи неформална политика за енергетската ефикасност</p>	<p>Управувањето со енергијата е дел од повремените активности на лице со ограничен</p>	<p>Неформални комуникации помеѓу инженерите од службата за одржување</p>	<p>Годишен извештај за потрошувачката на енергија и вода се темелат на извештаите од снабдувачите на</p>	<p>Ограничена но добра практика за одржување и набавка на</p>

		авторитет и влијание	или енергетика и големите потрошувачи на енергија	енергија со следење на трендот на потрошувачка во изминатите години	нова опрема  Нема вложувања за подобрувања на енергетската ефикасност
1	Не постои политика за енергетска ефикасност	Не постои систем за управување со енергијата или било која друга форма на делегирање одговорности поврзани со потрошувачката на енергија и вода	Нема контакти и информации на вработените и големите потрошувачи	Не се следи потрошувачката на енергија и вода	Слаба практика за одржување  Нема вложувања за подобрувања на енергетската ефикасност

## ПРИЛОГ 6

КОЕФИЦИЕНТИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ЕМИСИЈАТА НА CO<sub>2</sub> ПРИ  
СОГОРУВАЊЕ НА ФОСИЛНИ ГОРИВА ВО РЕПУБЛИКА  
МАКЕДОНИЈА

Изразување на емисиите на CO<sub>2</sub> кои се поврзани со согорувањето на фосилните горива се пресметуваат на следниот начин:

$$EM = EF_C * H_d * O_C * (44/12) * B$$

каде:

EM	=	емисија на CO <sub>2</sub> [kg],
EF <sub>C</sub>	=	коэффициенти кои ја поврзуваат потрошувачката на фосилни горива со соодветна емисија [kg C/GJ],
H <sub>d</sub>	=	долна топлинска моќ на фосилните горива [MJ/kg или MJ/m <sup>3</sup> ],
O <sub>C</sub>	=	делот на јаглеродот кој се ослободува при процесот на согорување,
44/12	=	стехиометриски однос CO <sub>2</sub> и C,
B	=	количина на користениот енергенс [t или 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ].

Во табела 1 наведени се вредностите на горе опишаните коэффициенти потребни за пресметка на емисијата на CO<sub>2</sub> кои настанале со согорувањето на фосилните горива според IPCC<sup>†</sup> методологијата. Емисијата на CO<sub>2</sub> се појавува и кај согорувањето на биомаса или биогорива, но според препораките на IPCC таа не се пресметува бидејќи се смета дека се работи за CO<sub>2</sub> кој растенијата во текот на растот го апсорбираат од атмосферата. Доколку во анализираниот објект е достапен податок за грејната вредност за горивата кои се употребуваат, за пресметката на емисијата треба да се користат тие вредности.

Во табела 2 дадени се вредности за фактори на емисијата на CO<sub>2</sub> по природна единица на горива и по единица на користена топлина. При пресметката на факторот на емисија по единица користена топлинска енергија применети се просечни вредности на степени на делување на стационарните енергетски уреди во кои согоруваат поединечни извори на енергија. На тој начин се зголемува несигурноста на пресметката, па

<sup>†</sup> IPCC е кратенка за Меѓувладиниот панел за климатски промени (eng. *Intergovernmental Panel on Climate Change*). Вредностите од табелата 1 се превземени од документот „ *Greenhouse Gas Inventory – Workbook & Reference Manual, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, Volume 2 & 3*“, кој е достапен на: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/index.html>



препорака е да се користи фактор на емисијата по единица гориво ( $\text{kg CO}_2/\text{GJ}$  од табела 1 или  $\text{kg CO}_2/\text{kWh}$  од табела 2).

Намалувањето на емисијата на  $\text{CO}_2$  се пресметува како разлика при емисијата пред и по примената на мерките за подобрување на енергетската ефикасност, согласно формулата:

$$EM_S = EM_P - EM_N$$

Каде се:

$EM_S$  = намалување  $\text{CO}_2$  [kg]

$EM_P$  = емисија на  $\text{CO}_2$  пред примената на мерките, пресметана според декларираната референтна потрошена енергија [kg]

$EM_N$  = емисија на  $\text{CO}_2$  после примената на мерките [kg]

Намалувањето на емисијата на  $\text{CO}_2$  се одредува на годишно ниво.

**Табела 1: Вредности на коефициентите потребни за пресметна на емисијата на  $\text{CO}_2$  со согорувањето на фосилни горива според IPCC методологијата**

Гориво	$EF_c$ [kg C/GJ]	$H_d$ [MJ/kg ( $\text{m}^3$ )]	$O_c$ [-]	$EF_c \times O_c \times (44/12)$ [kg $\text{CO}_2/\text{GJ}_{\text{goriva}}$ ]
Екстра лесно масло	20,2	42,71	0,990	73,33
Мазут	21,1	40,19	0,990	76,59
Течен нафтен гас	17,2	46,89	0,990	62,44
Камен јаглен	25,8	24,30	0,980	92,71
Кафен јаглен	26,2	18,20	0,980	94,15
Лигнит	27,6	12,15	0,980	99,18
Природен гас	15,3	34,00	0,995	55,82

**Табела 2: Специфични фактори на емисијата на CO<sub>2</sub> по единица гориво и по единица корисна топлина**

Гориво	Фактори на емисијата на CO <sub>2</sub>		
	по природна единица на горива [kgCO <sub>2</sub> /kg (или m <sup>3</sup> )]	по единица енергетски горива [kgCO <sub>2</sub> /kWh]	по единица корисна топлина [kgCO <sub>2</sub> /kWh]
Екстра лесно масло	3,13	0,264	0,318
Мазут	3,08	0,276	0,332
Течен нафтен гас	2,93	0,225	0,264
Камен јаглен	2,31	0,334	0,439
Кафен јаглен	1,79	0,339	0,446
Лигнит	1,16	0,357	0,470
Природен гас	1,90	0,201	0,236

## ПРИЛОГ 7

**ПОСТАПКА ЗА ОЦЕНКА НА ВЛОЖУВАЊАТА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКАТА ЕФИКАСНОСТ**

Под вложувања (инвестиции) се подразбираат сите трошоци врзани со проектот, вклучувајќи проектирање, набавка на нова опрема, демонтирање на стара опрема, инсталација на нова опрема, тестирање и пуштање во употреба. Во тие трошоци не влегува данокот на додадена вредност. Вредноста на вложувањата се одредува врз основа на експертското знаење на стручниот тим кој ја спроведува енергетската контрола во консултација со добавувачите на опремата, проектантите и оние кои ја инсталираат опремата.

Во случај на општа контрола, висината на вложувањата можат приближно да се оценат со точност  $\pm 15\%$ .

Во случај на детална енергетска контрола, вообичаено се спроведува длабинска анализа на сложените мерки со висок потенцијал за остварување на енергетска заштеда и истовремено високи вложувања и поврат на истите, а тоа му претходи на спроведувањето на мерките за подобрување на енергетската ефикасност, каде вложувањата можат да се проценат со најголема можна точност, со дозволено отстапување  $\pm 5\%$ .

Кога се зборува за сложеноста на мерките за подобрување на енергетската ефикасност се мисли пред се на сложеноста на техничката реализација. Имено, ако мерката за подобрување на енергетската ефикасност не бара големи финансиски средства и доколку реализацијата е можна во склоп на редовните активности на вработените, службата за одржување, таквата мерка ја оценува како многу едноставна за спроведување. Пример за таква мерка е замената на сите таканаречени обични светилки со флуоресцентни светилки. Спротивен пример на претходниот е сложена мерка за спроведување, која опфаќа замена на котлите за греење, бидејќи тоа може да се изврши за време само кога не се користи греењето и предизвикува голема финансиска инвестиција поради ангажирањето на голем број надворешни стручни лица кои треба да извршат потребни тестирања и да бидат одговорни за пуштањето на опремата во употреба.

Клучни параметри за економската анализа се износите за заштеда на енергија и вода, CO<sub>2</sub> и паричните средства кои се остваруваат со спроведување на предложените мерки. Се пресметува износот на заштеда на енергија во [kWh], CO<sub>2</sub> во [t] и вода во [m<sup>3</sup>] во домашна валута. При определувањето на паричните заштеди потребно е да се води сметка од можните најави за поскапување на некои од енергенсите. На пример, доколку во текот на анализата е познато, односно најавено, дека ќе има поскапување на електричната енергија, која ќе стапи во сила пред спроведувањето на мерките, тогаш

новата вредност на цената на електричната енергија треба да биде вкалкулирана при пресметката на заштедата, односно да се земат предвид повисоките цени.

Како основен показател на економската исплатливост на мерките за подобрување на енергетската ефикасност кај енергетските контроли се користи едноставниот период на враќање на инвестициите. Периодот на враќање на инвестициите е наједноставен критериум, кој се користи при одлучувањето за вложувањата. Врз основа на него се изработува приоритетна листа на мерки за подобрување на енергетската ефикасност.

Тој се добива преку следниот израз:

$$EPV = \frac{I}{N}[\text{год.}]$$

каде:

EPV = едноставен период на враќање на инвестициите изразен во години,

I = Потребни вложувања за реализација на предложените мерки изразени во парична вредност, и

N = заштедите во пари како резултат на реализација на предложените мерки изразени во МКД/год.

Кога се врши енергетска контрола на зграда овој показател е доволно добар и применлив.

Во текот на деталната енергетска контрола се врши сложена економска анализа и за секој мерка се одредуваат и други показатели како што се: Нето сегашна вредност и интерна стапка на принос.

Нето сегашната вредност е денешната вредност на сите идни парични заштеди остварени од пуштањето на проектот во употреба (од 1-та година до периодот T), намалена за вложувањата пред да биде пуштен проектот во употреба (во година 0) и се добива со следниот израз:

$$NSV = \left( \frac{N_1}{(1+r)^1} + \frac{N_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{N_T}{(1+r)^T} \right) - I_0 = \sum_{t=1}^T \frac{N_t}{(1+r)^t} - I_0[\text{МКД}]$$

каде:

NSV = нето сегашна вредност

$N_t$  = парични заштеди во година  $t$  кои се последица на реализацијата на предложените мерки искажани во МКД/год.

$r$  = дисконтна стапка и

$T$  = животен век на проектот/опремата

Нето сегашната вредност е темелен критериум при економското одлучување. Кога сегашната вредност е нула, покажува дека со предложената мерка ќе се врати вложениот капитал, а доколку нето сегашната вредност е позитивна тогаш проектот е прифатлив. Но, недостаток при примената на овој критериум е изборот на дисконтната стапка, која може да влијае на големината на нето сегашната вредност. Поради тоа, најчесто се користи интерната стапка на принос како друг темелен метод за економското одлучување.

Интерната стапка на принос е дисконтна стапка која трошоците за инвестирање во целиот животен век на проектот ги сведува со вредноста на инвестициите. Најчесто се изразува во проценти. Интерната стапка на принос е најпрецизен индикатор за исплатливоста на еден проект. Идејата е да се пронајде дисконтната стапка за која проектот ќе се смета за исплатлив, односно да се пронајде IRR:

$$NSV = \left( \frac{N_1}{(1+IRR)^1} + \frac{N_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{N_T}{(1+IRR)^T} \right) - I_0 = \sum_{t=1}^T \frac{N_t}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0$$

За разлика на нето сегашната вредност каде дисконтната стапка е веќе позната и врз основа на неа се пресметува вредноста на идните парични трошења, во овој метод таа стапка е непозната. Критериумот за прифаќање секако ќе биде највисоката интерна стапка на принос. Секое претпријатие врз основа на тој трошок на капиталот ќе одреди која е долната граница за прифаќање на проектот. Голема предност на овој критериум е тоа што може понатаму да се споредува со други слични критериуми.

## ПРИЛОГ 8

## ПАРАМЕТРИ ЗА ОСНОВНАТА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕНЕРГИЈА

Во тек на годината, потрошувачката на енергија и вода се менува во зависност од активностите, годишното време, однесувањето на корисниците и слично. За правилно да се одреди ефикасноста на предметот на енергетската контрола, потребно е да се спроведе анализа и да се утврдат показателите за потрошувачка на енергија и вода. Тоа може да се одреди со помош на следната равенка:

$$PP(t) = \frac{E(t)}{A(t)} [kWh \text{ или } m^3]$$

Каде што :

PP(t) – показател на потрошувачката во време t

E(t) – потрошувачка на енергија или вода во време t искажана во kWh или за вода во m<sup>3</sup>

A(t) – резултат од активноста на локацијата во време t изразен преку соодветна мерка на пример за образовна институција ( училиште, факултет и слично) број на одржани предавања, за зграда која припаѓа на локална самоуправа може да се прикаже преку број на вработени кои биле на работа за сите работни денови на анализираниот период ( на пример месец).

Во случај да се работи за енергетска контрола на индустриски процес, тогаш показателот на потрошувачка на енергија и вода може да се одреди со следната равенка:

$$PP(t) = \frac{E(t)}{P(t)} \left[ \frac{kWh}{тон} \text{ производ или } \frac{m^3}{тон} \text{ производ} \right]$$

Каде што се:

Каде што :

PP(t) – показател на потрошувачката во време t

E(t) – потрошувачка на енергија или вода во време t искажана во kWh или за вода во m<sup>3</sup>

P(t) – производство на локацијата во време t изразен во тони или некоја друга единица мерка

Потрошувачката на енергија и вода треба на предвидлив начин да ги следи промените на разните активности и токму тоа треба да е одлика на енергетски ефикасни системи. Доколку се сака добиените податоци да се споредуваат во текот на повеќе години , нужно е тие да се корегираат земајќи ги во предвид климатските зони во кој се наоѓа објектот. Во тој случај треба во изразот, да се вклучи вредноста за степен ден за греење

односно ладење. Оваа корекција е нужна доколку добиената вредност за референтниот показател се сака да се користи за неколку години, но и за споредба со слични објекти кои се наоѓаат на други локации. Вредностите за степен ден треба да се добијат од Управата за хидрометеоролошки работи.

Во тој случај показателот за потрошувачка на енергија или вода се пресметува според изразот:

$$PP_{\text{год}} = \frac{E(\text{год})}{V} \times \frac{1}{DD_{\text{год}}} \text{ [kWh / m}^3 \text{ степен ден]}$$

Одредување на референтната година и на референтната потрошувачка на енергија и вода

За прикажување на заштедите на енергија кои би се остварувале во предметот на енергетската контрола (зграда, помошна постројка или индустриски процес) со примена на мерките за подобрување на енергетската ефикасност нужно е да се користат референтните показатели на потрошувачка.

За референтна година се зема годината во која немало поголеми осцилации на потрошувачката на енергија и вода предизвикани од промена на активностите на зададената локација ( на пример штрајкови и сл.). За индустриските процеси тоа е годината во која немало поголеми осцилации во производството.

Показателот на потрошувачката во таа година, коригиран земајќи го во предвид климатското поднебје во кој се наоѓа зададената локација, се прогласува за референтен показател на потрошувачката.

Одредувањето на референтната потрошувачка нужно е и за дефинирање на целите од програмата за подобрување на енергетската ефикасност во предметот на енергетската контрола. Имено ако е одреден таканаречената референтна потрошувачка (референтна состојба), можеме да се дефинира и потрошувачката кон која се стремиме, односно целната потрошувачка на енергија.

**ПРИЛОГ 9****ФОРМА И СОДРЖИНА НА ИЗВЕШТАЈОТ ЗА СПРОВЕДЕНАТА  
ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА**

Резултатите од енергетската контрола му се доставуваат на нарачателот во форма на извештај за спроведена енергетска контрола во хартиена и електронска форма.

Извештајот за енергетска контрола треба да ги содржи следните делови:

- Основни податоци за нарачателот на енергетската контрола;
- Основни податоци за правното или физичко лице одговорно за спроведување на енергетската контрола;
- Анализа на структурата за управување со енергија на објектот предмет на енергетската контрола;
- Податоци за основната потрошувачка на енергија на зградата, градежната единица, уредите и постројките и со показатели за потрошувачката;
- Податоци за референтните трошоци за енергија;
- Податоци за усогласеноста на својствата на објектот предмет на енергетската контрола со техничките прописи за енергетски карактеристики на гардежни објекти и другите прописи со кои се уредува енергетската ефикасност на зградите и градежните единици;
- Проценка на енергетската ефикасност на објектот предмет на енергетската контрола;
- Идентификација на мерките за намалување на потрошувачката на енергија и подобрување на енергетската ефикасност;
- Проценка за заштедата на енергија и постапка за утврдување на заштедата. Овде посебно да се прикажат проценетите очекувани заштеди на енергија на годишно ниво;
- Пресметка за исплатливоста на примената на мерките за подобрување на енергетската ефикасност, вклучувајќи и приказ на заштедите на финансиски средства за снабдување со енергија и енергенс;
- Препорака за примена на мерките за подобрување на енергетската ефикасност; и
- Анализа на влијанието врз човековата околина, како последица на потрошувачката на енергија и вода.

Формата и содржината на извештајот за спроведената енергетска контрола треба на нарачателот да му овозможи едноставно и брзо воочување на важните детали. Во долната табела дадени се поглавјата кои треба да ги содржи извештајот заедно со објаснувањата на содржината на секое поглавје посебно. Во некои случаи, во зависност од намената на градбата и активностите кои се извршуваат во неа, извештајот може да содржи и дополнителни поглавја.



**Табеларен приказ на поглавјата од извештајот за енергетска контрола заедно со содржината на секое од нив**

Поглавје во извештајот	Објаснување
Корица (насловна страна на извештајот)	<p>На надворешната страна на корицата од извештајот за енергетска контрола треба да бидат јасно истакнати податоци за: Нарачателот за енергетската контрола (со име и презиме ако е физичко лице, односно назив доколку е правно лице и адреса), податоци за предметот на енергетска контрола како име односно назив на лицето сопственик на предметот на енергетска контрола со точна алокација на предметот на енергетска контрола.</p> <p>На внатрешната страница од корицата треба да стои датумот на изработка на извештајот за енергетска контрола, како и податоците за енергетскиот контролор, (име и презиме на овластениот енергетски контролор кој е одговорен за спроведување на енергетската контрола, негова адреса и потпис).</p>
Резиме од извештајот	Во резимето, кое е составен дел на извештајот за енергетска контрола, потребно е да се наведат сите клучни податоци (показатели на потрошувачката) како и преглед на анализираните мерки во форма на табела со јасно истакнати предлози за активности за спроведување.
Попис на сите фотографии, табели, кратенки и дефиниции користени во извештајот за енергетска контрола	Со овој попис му се овозможува на нарачателот брз преглед на сите фотографии и табели кои се составен дел на извештајот, како и на кратенките и дефинициите кои се користени во него.
Увод на извештајот	На една до две страници треба да се даде опис на локацијата, градбите и се останато што е предмет на енергетската контрола.
Анализа на енергетските карактеристики на зградите	Во ова поглавје се дава анализа на енергетските карактеристики на зградите заедно со придружните објекти, а кои се предмет на енергетската контрола и се наоѓаат на дадената локација. Под анализа на енергетските карактеристики се мисли на анализа на топлинските карактеристики на надворешната

	<p>обвивка на зградата од аспект на градежна физика, анализа на системите за: греење (вклучувајќи ги и котлите за греење), климатизација и вентилација на просторот, припрема и потрошувачка на санитарна топла вода, електроенергетскиот систем, системот за осветлување на зградата, како и на сите потрошувачи на енергија во зградата.</p> <p>Анализата и пресметките се темелат на Правилникот за енергетски карактеристики на згради и Методологијата за определување на енергетските карактеристики на зградите, односно градежните единици која е составен дел на тој правилник.</p>
<p>Анализа на потрошувачка на енергија и вода</p>	<p>Ова поглавје од извештајот треба да се подели на неколку под-поглавја кои треба да содржат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Податоци за снабдувачите со енергија и вода,</li> <li>– Податоци за потрошената количина на енергија и вода во референтната година. Податоците се прикажуваат табеларно и графички по месеци и по енергенси, како и вкупно, т.е. одредување на референтна потрошувачка на енергија и вода. Начинот на одредување на референтната година и референтната потрошувачка даден е во прилогот 8 од овој правилник.</li> <li>– Податоци за потрошувачката на енергија и вода, кои произлегуваат од активностите на дадената локација / индустриски процеси (показатели на енергетската ефикасност). Овие податоци се собираат врз база на прашалникот даден во Прилог 1 од овој правилник.</li> <li>– Енергетски и трошковен биланс- Неговата форма и содржина се дадени во Прилог 3 од правилникот,</li> <li>– Анализа на потрошувачката за секој енергенс /облик на енергија, како и билансот по клучните групи на потрошувачи.</li> </ul>
<p>Емисија на CO<sub>2</sub> како последица на потрошувачката на енергија и вода</p>	<p>Во ова поглавје на дефинираната референтна потрошувачка на енергија и вода се придодава и емисијата на CO<sub>2</sub>. При тоа е важно да се наведат факторите на емисија кои се користеле. Пресметката на емисијата на CO<sub>2</sub> е дадена во Прилог 6 од овој</p>

	правилник.
Мерки за подобрување на енергетската ефикасност	Ова е најважно поглавје од извештајот за енергетска контрола и во него треба детално да бидат опишани сите мерки за подобрување на енергетската ефикасност. Секоја мерка треба да биде дадена во посебно под-поглавје. За секоја мерка треба да се оценат инвестициските трошоци, заштедата на енергија и вода, заштедите во пари, како и да се пресмета економската исплатливост на мерката. Дополнително за секоја мерка треба да се пресмета нејзиниот потенцијал за смалување на емисијата на CO <sub>2</sub> .
Предлог план за спроведување на мерките за подобрување на енергетската ефикасност.	Со предлог планот за спроведување на мерките за енергетска ефикасност треба на начелот да му се даде јасен совет што и како треба да преземе како би се реализирале утврдените мерки за подобрување на енергетската ефикасност. Во ова поглавје треба да се анализираат различните опции за спроведување на мерките, односно да се предложат различни групи на мерки кои се препорачуваат да се спроведат, како и нивните карактеристики. Во зависност од видот на енергетската контрола (општа или детална), за секоја мерка се пресметуваат економските параметри (вложување и показател на исплатливост).
Предлог план за следење, мерење и верификација на спроведените мерки за подобрување на енергетската ефикасност	Предлог планот за следење, мерење и верификација на спроведените мерки за подобрување на енергетската ефикасност треба да ги содржи најмалку следните елементи: назив на мерката (на ниво на цела зграда или на ниво на придружна постројка и опрема, опис на референтните услови (потрошувачка на енергија, независна променлива која влијае на потрошувачката, опремата, оперативната пракса и сл.), рок во кој се применува планот за следење, мерење и верификација на спроведените мерки за подобрување на енергетската ефикасност, методологија за утврдување на заштедите на енергија, мерење и мерна опрема, ако е предвидено и карактеристики на мерниот уред, протокол на отчитување, постапка за управување со мерните уреди и протокол за калибрација), лице

	<p>одговорно за отчитување на мерењата и следење на другите податоци , извештај за остварените заштеди. Формата на планот за спроведување на активностите поврзани со спроведување на мерење на дадената локација даден е во Прилог 2 на овој правилник.</p>
Прилози	<p>Согласно потребата, извештајот може да содржи и прилози. Тоа посебно се однесува на планот и резултатите од мерењата доколку тие се спроведуваат во текот на енергетската контрола. Во прилогот може да се дадат и шеми на постројките, спецификација на опремата како и останати значајни податоци за анализа.</p> <p>Во прилог се содржат и снимки направени со термографска камера, како и оценка на наодите од снимките, но само доколку се направени од енергетски контролор за ракување со термографска камера.</p> <p>Составен дел на извештајот за енергетска контрола, доколку се работи за зграда со систем за греење поголем од 20 kW или систем за климатизација поголем од 12 kW, треба да бидат и извештаите од контролите на тие системи за греење и климатизација кои се дадени во прилозите 10 и 11. Извештаите за спроведените контроли на системите за греење и климатизација треба да се стават како прилог на основниот извештај, а нивните наоди и препораки да се наведат во основниот извештај.</p>

<b>РЕЗИМЕ НА ИЗВЕШТАЈОТ ЗА СПРОВЕДЕНА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА</b>		
<b>1. Податоци за нарачателот на енергетската контрола</b>		
1.1	Име и презиме/назив:	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	
	Адреса на е-пошта:	
1.2	Лице одговорно на енергетската контрола во име на нарачателот:	

<b>2. Податоци за извршителот на енергетската контрола</b>		
2.1	Име и презиме/назив:	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	
	Адреса на е-пошта:	
	Број од регистерот на овластени лица:	
2.2	Лице одговорно на енергетската контрола во име на извршителот:	
	Број од регистарот на овластени лица:	

Доколку предметот за кој се врши енергетска контрола е зграда:

<b>3. Податоци за зградата</b>		
3.1	Назив на зградата	
3.2	Намена на зградата <sup>†</sup>	

- †
- 1) канцелариски, административни и други згради со слична намена,
  - 2) училишни и факултетски загради, градинки и други образовни институции,
  - 3) згради за културно уметнички активности и забава, музеи и книжари,
  - 4) болници и други згради за здравствена заштита и згради за институционална грижа,
  - 5) хотели и слични згради за краток престој, угостителски згради (гостилница, ресторани и слично)
  - 6) згради за заедничко домување (домови – детски, студентски, пензионерски, работнички, затвори, воени и слични згради за домување),
  - 7) згради за транспорт и врски (терминали, згради за транспорт, пошти, телекомуникациски згради),
  - 8) спортски сали,

3.3	Година на изградба	
3.4	Ознака од катастар	
3.5	Број на енергетски сертификат (доколку постои)	
3.6	ID-ExCite (доколку постои)	
3.7	Површина на грејниот простор [m <sup>2</sup> ]	
3.8	Волумен на грејниот простор [m <sup>3</sup> ]	
3.9	Показатели на активноста [пример: број на гости, број на болнички кревети, број на посетители, број на вработени и слично]	

Доколку предметот за кој се врши енергетска контрола е индустриски погон:

<b>3. Податоци за процесот на производство</b>		
3.1	Индустриска гранка	
3.2	Производна програма	
3.3	Основна технологија	
3.4	Годишна потрошувачка [мерна единица за	

9) згради за малопродажба и трговија на големо (трговски центри, згради со продавници и дуќани),

10) други видови на згради кои трошат енергија за остварување на одредени микроклиматски услови во внатрешноста на просторот

	производот]	
3.5	Годишен промет [МКД]	

**4. Податоци за потрошената енергија**

Видот на енергенсите/ трансформиран облик на енергија	Снабдувач на енергија	Мерна единица	Единечна цена	Годишна потрошувачка
<b>Вкупно:</b>				

**5. Податоци за сопственото производство на енергија (доколку постои)**

Вид на постројка	Номинална моќност [kW]	Годишна произведена енергија [kWh]
<b>Вкупно:</b>		

**6. Показатели за енергетската ефикасност**

Показател	Мерна единица	Вредност	Забелешка / Споредба со други достапни вредности

**7. Главни заклучоци за енергетската контрола (збирна оцена за начинот на трошење на енергијата и енергетската ефикасност)**

--

8. Предлог мерки за подобрување на енергетската ефикасност										
Бр.	Назив и опис на мерката	Заштеда на енергија / вода [kWh/год.] или [m <sup>3</sup> /год.]					Парични заштеди [МКД/год.]	Потребни вложувања [МКД]	Период на враќање на вложувањата [година]	Намалување на емисии на CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /год.]
		Енергенс1	Енергенс2	Енергенс3	Енергенс4	Вода				
1.										
2.										
3.										
4.										
...										

<b>Референтна потрошена енергија [kWh]</b>	
<b>Вкупни заштеди на енергија [kWh]</b>	
<b>Намалување на потрошената енергија %</b>	

9. Предлог план за спроведување на мерките за подобрување на енергетската ефикасност				
Бр.	Назив на мерката	Планиран почеток на мерките за спроведување	Планиран крај на мерките за спроведување	Забелешки
1.				
2.				



3.				
....				

Во \_\_\_\_\_

Датум \_\_\_\_\_

За нарачателот:

Име и презиме \_\_\_\_\_

Потпис \_\_\_\_\_

За изведувачот –лицето за спроведување на енергетската  
контрола:

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Потпис: \_\_\_\_\_

## ПРИЛОГ 10

## ФОРМА И СОДРЖИНА НА ИЗВЕШТАЈОТ ЗА СПРОВЕДЕНАТА КОНТРОЛА НА СИСТЕМОТ ЗА ГРЕЕЊЕ

Извештај за спроведената контрола на системот за греење		
<b>1. Податоци за нарачателот на контролата</b>		
1.1	Име и презиме/назив:	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	
	Адреса на е-пошта:	
1.2	Лице одговорно за контролата во име на нарачателот:	

<b>2. Податоци за извршителот на контролата</b>		
2.1	Име и презиме/назив:	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	
	Адреса на е-пошта:	
	Број од регистарот на овластени лица:	
2.2	Лице одговорно на контролата во име на извршителот:	
	Број од регистарот на овластени лица:	

<b>3. Податоци за зградата</b>		
3.1	Назив на зградата	

3.2	Намена на зградата <sup>§</sup>	
3.3	Година на изградба	
3.4	Ознака од катастар	
3.5	Број на енергетски сертификат (доколку постои)	
3.6	ID-ExCite (доколку постои)	
3.7	Површина на грејниот простор [m <sup>2</sup> ]	
3.8	Волумен на грејниот простор [m <sup>3</sup> ]	

<b>4. Податоци за системот на греење</b>		<b>Забелешки:</b>	
4.1	Година на изградба или последна реконструкција на системот на греење		
4.2	Видови на уреди за производство на топлинска енергија	<input type="checkbox"/> стандардни <input type="checkbox"/> ниско-температурни	

§

- 1) канцеларски, административни и други згради со слична намена,
- 2) училишни и факултетски загради, градинки и други образовни институции,
- 3) згради за културно уметнички активности и забава, музеи и книжари,
- 4) болници и други згради за здравствена заштита и згради за институционална грижа,
- 5) хотели и слични згради за краток престој, угостителски згради (гостилница, ресторани и слично)
- 6) згради за заедничко домување (домови – детски, студентски, пензионерски, работнички, затвори, воени и слични згради за домување),
- 7) згради за транспорт и врски (терминали, згради за транспорт, пошти, телекомуникациски згради),
- 8) спортски сали,
- 9) згради за малопродажба и трговија на големо (трговски центри, згради со продавници и дуќани),
- 10) други видови на згради кои трошат енергија за остварување на одредени микроклиматски услови во внатрешноста на просторот

		<input type="checkbox"/> кондензациски  <input type="checkbox"/> други	
4.3	Видот на гориво кое се користи	<input type="checkbox"/> цврсти горива  <input type="checkbox"/> течни горива (пример: мазут)  <input type="checkbox"/> комбинирани горива (течно-гас)  <input type="checkbox"/> гас  <input type="checkbox"/> друго .....	
4.4	Број на инсталирани уреди за производство на топлинска енергија		
4.5	Номинална моќност на уредите за производство на топлинска енергија [kW]		
4.6	Медиуми за пренос на топлинска енергија	<input type="checkbox"/> воздух <input type="checkbox"/> вода <input type="checkbox"/> масло <input type="checkbox"/> друго	
4.7	Температурата на медиумот [°C]	довод ..... °C                      поврат ..... °C	
4.8	Производство на пара	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не	
4.9	Степен на полезно дејство на уредот за производство на топлинска енергија [%]  (според податоците на производителот)		

4.10	Инсталиран топлински капацитет кај грејните тела [kW]	<input type="checkbox"/> конвектор ..... <input type="checkbox"/> радијатори ..... <input type="checkbox"/> плочести радијатори ..... <input type="checkbox"/> цревни радијатори ..... <input type="checkbox"/> друго .....	
4.11	Видот на регулација на системот	<input type="checkbox"/> термостат <input type="checkbox"/> термостатски вентил <input type="checkbox"/> автоматско греење <input type="checkbox"/> рачно <input type="checkbox"/> друго	
4.12	Сервисер(и)		

5. Резултати од контролата			Забелешки:
Контрола на документацијата	Целосна/Достапна	Нецелосна/недостапна	
5.1	Документација за системот за греење (изведен проект, проект за одржување и друго)		
5.2	Документација за одржувањето/сервисирањето		

5.3	Извештај од последната контрола			
5.4	Податоци за потрошеното количество гориво во мерни единица како што е набавено (m <sup>3</sup> , литри, тони, )	Реални (според сметките)	Проектирани (податоци од документацијата)	
5.5	Податоци за потрошената енергија [kWh]	Фактор на конверзија:  _____		
<b>5.6 Контрола</b> (* + .... добро 0 .... прифатливо - .... неприфатливо)				
		Елементи за предавање на енергија*	Елементи за дистрибуција на енергија*	Елементи за производство на енергија*
5.6.1	Усогласеност со документацијата			
5.6.2	Чистота			
5.6.3	Запечатување			
5.6.4	Оценка за одржувањето			
5.6.5	Оценка на услугата			
5.6.6	Топлинска изолација			

5.6.7	Оценка на енергетската ефикасност**			
5.6.8	Друго			
<b>5.7. Податоци за извршените мерења</b>				
5.7.1	Температура на димни гасови [°C]			
5.7.2	Дел на O <sub>2</sub> во димните гасови			
5.7.3	Температурата на воздухот во просторијата кај уредите за производство на топлинска енергија[°C]			
5.7.4	Количина на кондензат			
5.7.5	Друго			

<b>6. Вкупна оценка за енергетската ефикасност на системот за греење</b>

\*\* За уреди за производство на топлинска енергија (на пример, котел) потребно е да се изврши темелно мерење со цел да се утврди фактичкиот степен на корисност и да се наведе на оваа место.

7. Предлог мерки за подобрување на енергетската ефикасност на системот за греење										
Бр.	Назив и опис на мерката	Заштеда на енергија / вода [kWh/год.]					Парични заштеди [МКДгод.]	Потребни вложувања [МКД]	Период на враќање на вложувањата [година]	Намалување на емисии на CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /год.]
		Енерегресе	Енерегресе	Енерегресе	Енерегресе	Енерегресе				
		1	2	3	4	5				
1.										
2.										
3.										
4.										
...										

Во \_\_\_\_\_

Датум \_\_\_\_\_

За нарачателот:

Име и презиме \_\_\_\_\_



Потпис \_\_\_\_\_

За изведувачот –лицето за спроведување на контролата:

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Потпис: \_\_\_\_\_

## ПРИЛОГ 11

**ФОРМА И СОДРЖИНА НА ИЗВЕШТАЈОТ ЗА СПРОВЕДЕНАТА  
КОНТРОЛА НА СИСТЕМОТ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА**

Извештај за спроведената контрола на системот за климатизација		
<b>1. Податоци за нарачателот на контролата</b>		
1.1	Име и презиме/назив:	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	
	Адреса на е-пошта:	
1.2	Лице одговорно на контролата во име на нарачателот:	

<b>2. Податоци за извршителот на контрола</b>		
2.1	Име и презиме/назив:	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	
	Адреса на е-пошта:	
	Број од регистарот на овластени лица:	
2.2	Лице одговорно на контролата во име на извршителот:	
	Број од регистарот на овластени лица:	

<b>3. Податоци за зградата</b>		
3.1	Назив на зградата	

3.2	Намена на зградата <sup>††</sup>	
3.3	Година на изградба	
3.4	Број од катастар	
3.5	Број на енергетски сертификат (доколку постои)	
3.6	ID-ExCite (доколку постои)	
3.7	Површина на климатизируаниот простор [m <sup>2</sup> ]	
3.8	Волумен на климатизируаниот простор [m <sup>3</sup> ]	

4. Податоци за системот за климатизација		Забелешки:
4.1	Година на изградба или последна реконструкција на системот за климатизација	
4.2	Потребни процеси во однос на намената на зградата	<input type="checkbox"/> влажност <input type="checkbox"/> сушење

††

- 1) канцелариски, административни и други згради со слична намена,
- 2) училишни и факултетски загради, градинки и други образовни институции,
- 3) згради за културно уметнички активности и забава, музеи и книжари,
- 4) болници и други згради за здравствена заштита и згради за институционална грижа,
- 5) хотели и слични згради за краток престој, угостителски згради (гостиница, ресторани и слично)
- 6) згради за зедничко домување (домови – детски, студентски, пензионерски, работнички, затвори, воени и слични згради за домување),
- 7) згради за транспорт и врски (терминали, згради за транспорт, пошти, телекомуникациски згради),
- 8) спортски сали,
- 9) згради за малопродажба и трговија на големо (трговски центри, згради со продавници и дукани),
- 10) други видови на згради кои трошат енергија за остварување на одредени микроклиматски услови во внатрешноста на просторот

		<input type="checkbox"/> ладење <input type="checkbox"/> греење <input type="checkbox"/> набавка на свеж воздух	
4.3	Потребни вредности по изведениот проект (или друга достапна документација)	<input type="checkbox"/> внатрешна температура на воздухот: ладење ..... °C греење ..... °C <input type="checkbox"/> внатрешна релативна влажност: ..... % <input type="checkbox"/> број на промените на воздухот: ..... h <sup>-1</sup> <input type="checkbox"/> количина на внесениот воздух: ..... m <sup>3</sup> /h	
<i>4.4. Елементи за производство на енергија</i>			
4.4.1	Видови на уреди за производство на топлинска енергија/енергија за разладување	<input type="checkbox"/> компресорски (ладење со вода) <input type="checkbox"/> компресорски (ладење со воздух) <input type="checkbox"/> сплит систем <input type="checkbox"/> апсорпциски <input type="checkbox"/> топлинска пумпа <input type="checkbox"/> друго	
4.4.2	Вкупен број на инсталирани уреди		
4.4.3	Број на компресорски единици	..... компресорски единици по уред ..... вкупен број на компресорски единици	
4.4.2	Ефект на ладење [kW]		
4.4.3	Ефект на греење [kW]		
4.4.4	Медиуми		





		ладење.....kWh - топлинска енергија.....kWh - друго..... kWh	- топлинска енергија.....kWh - друго..... kWh	
<b>5.5 Контрола (* + .... добро 0 .... прифатливо - .... неприфатливо)</b>				
		Елементи за предавање на енергија*	Елементи за дистрибуција на енергија*	Елементи за производство на енергија*
5.5.1	Усогласеност со документацијата			
5.5.2	Чистота			
5.5.3	Запечатување			
5.5.4	Оцена за одржувањето			
5.5.5	Оцена на услугата			
5.5.6	Топлинска изолација			
5.5.7	Кондензација			
5.5.8	Оцена на енергетската ефикасност <sup>††</sup>			
5.5.9	Регулација			
5.5.10	Друго			
<b>5.6. Податоци за извршените мерења<sup>§§</sup></b>				
5.6.1	Температура на климатизираниот простор			

<sup>††</sup> За топлинскиот генератор потребни се темелни мерења со цел да се утврди фактичкиот степен на корисност и да се наведе на оваа место.

<sup>§§</sup> Во табелата да се додаваат редови согласно со извршените бројни мерења.





3.						
4.						
...						

Во \_\_\_\_\_

Датум \_\_\_\_\_

За нарачателот:

Име и презиме \_\_\_\_\_

Потпис \_\_\_\_\_

За изведувачот –лицето за спроведување на контролата:

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Потпис: \_\_\_\_\_

**ПРИЛОГ 12****ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ПРОГРАМАТА ЗА ОБУКА И ПОЛАГАЊЕ  
НА ИСПИТИ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ**

Програмата за обука на лицата кои спроведуваат енергетски контроли е составена за да овозможи лицата што ја посетуваат да се здобијат со потребни знаења за организација и спроведување на енергетски контроли и изработка на извештаи со оценка и препорака за мерки за подобрување на енергетската ефикасност. Со посетување на Програмата за обука се стекнуваат и знаења за законодавната рамка за енергетска ефикасност, а особено за енергетски контроли во Европската унија и во Република Македонија, за методологијата (чекорите) за спроведување на енергетските контроли во согласност со овој правилник, за можните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите како и за начинот на изработка на извештајот за спроведената енергетска контрола.

Фокусот на Програмата за обука се става на самата постапка на спроведување на енергетска контрола и изработката на извештајот. Со програмата не се предвидува длабинско теоретско толкување на работата на поединечни технички системи на зградите.

Програмата за обука и полагање на испити за енергетски контролори што ја донесува Агенцијата за енергетика може да биде утврдена во еден или повеќе модули.

За Програмата за обука е утврдена следната содржина:

**1. Енергетската ефикасност и енергетските контроли во Европската унија**

1.1. Основни начела и цели на Директивата 2006/32/ЕЗ за енергетска ефикасност и енергетски услуги

1.1.1. Одредбите од оваа Директива поврзани со енергетски контроли

1.2. Основните начела и цели на Директивата 2010/31/ЕУ за енергетските карактеристики на зградите

1.2.1. Одредбите од оваа Директива поврзани со означување на згради, минимални барања за енергетски карактеристики на зградите, пресметка на економски оправдаи нивоа на енергетски карактеристики на зградите, методологија за пресметка на енергетските карактеристики на зградите, технички системи во зградите и друго

1.3. Основните начела и цели на Директивата 2008/1/ЕЗ за интегрално спречување и контрола на загадувањето (IPPC директива)

1.3.1. Референтен документ (BREF) на најдобрите достапни технологии (BAT) за енергетска ефикасност

1.4. Преглед на другите меѓународни стратешки документи, директиви и прописи поврзани со енергетската ефикасност

## **2. Правна рамка за енергетска ефикасност и енергетски контроли во Република Македонија**

2.1. Закон за енергетика и подзаконските акти

2.1.1. Закон за енергетика

2.1.2. Правилник за енергетски карактеристики на зградите

2.1.3. Правилник за енергетска контрола

2.1.3.1. Видови на енергетски контроли

2.1.3.2. Основни начела и фази на спроведувањето на енергетскиот контрола

2.1.3.3. Правата и обврските на овластените енергетски контролори

2.2. Техничките прописи во врска со системи во зградите

2.2.1. Техничкиот пропис за рационално користење и топлинската заштита во зградите

2.2.2. Техничкиот пропис за системите за греење и ладење на зградите

2.2.3. Техничкиот пропис за системите за вентилација, климатизација и климатизација на зградите

2.2.4. Техничките прописи за оџаци во зградите

2.2.5. Преглед на другите релевантни национални прописи кои ја уредуваат областа на енергетска ефикасност на зградите (Уредба за еко дизајн на производи, Правилник за означување на потрошувачката на енергија и другите ресурси за производите што користат енергија и други прописи)

2.3. Закон за безбедност и здравје при работа

## **3. Анализа на постоечката состојба на енергетската ефикасност на зградите, градежните единици, постројките и индустриските процеси**

3.1. Подготовка за спроведувањето на енергетски контрола

3.1.1. Комуникација со нарачателот

3.1.2. Изработка на план на активности и план за мерења на локацијата

3.1.3. Посета на локацијата

### 3.1.4. Собирање на податоци

- 3.1.4.1. Податоци потребни за спроведување на енергетска контрола на зградата и извори на податоците
- 3.1.4.2. Податоци потребни за спроведување на контроли на системот за греење и системот за климатизација и изворите на податоци

### 3.2. Енергетски карактеристики на згради

- 3.2.1. Пресметка според методологијата за определување на енергетските карактеристики на зградите, односно градежните единици
- 3.2.2. Барања за енергетската ефикасност на новите згради и градежни единици, како и зградите и градежните единици што се предмет на значителна реконструкција
- 3.2.3. Начин на контрола на усогласеноста на зградите и градежните единици, уреди и постројки со одредбите на правилникот
- 3.2.4. Услови за проектирање и градба на нови и значителна реконструкција на постојни згради или градежни единици од аспект на енергетска ефикасност,
- 3.2.5. Начин и период на контрола на системите за греење
- 3.2.6. Начин и период на контрола на системите за климатизација
- 3.2.7. Типови на згради и градежни единици во сопственост на лицата од јавниот сектор за кои е задолжително вградувањето на сончеви колектори за топла вода при изградбата на нови и значителна реконструкција на постојните објекти
- 3.2.8. Начин на изработка на сертификат за зграда согласно правилникот за енергетски карактеристики на згради.

### 3.3. Карактеристични/специфични мерења на локацијата

- 3.3.1. Преглед на препорачаните мерења во текот на спроведувањето на општата енергетска контрола
- 3.3.2. Преглед на препорачаните мерења во текот на спроведувањето на деталната енергетска контрола
- 3.3.3. Преглед на задолжителните мерења во текот на спроведувањето на контролата на системот за греење и системот за климатизација
- 3.3.4. Основи на мерењата на електричните величини, содржината на димни гасови, температурата, осветлувањето, бучавата, протокот, притисокот и термовизијата
- 3.3.5. Спроведување на карактеристичните мерења во лабораториски услови
- 3.3.6. Обработка на мерните податоци

### 3.4. Анализа на потрошувачката на енергија и вода во зградите

- 3.4.1. Одредување на референтната потрошувачка на енергија и вода
- 3.4.2. Изработка на енергетскиот биланс
  - 3.4.2.1. Елементи на билансот на топлинска енергија,
  - 3.4.2.2. Елементи на билансот на електрична енергија,
  - 3.4.2.3. Елементи на билансот на разладна енергија,

3.4.2.4. Елементи на билансот на вода

3.4.2.5. Изработка и приказ на вкупниот енергетски биланс

3.4.3. Изработка на билансот на трошоци

3.5. Дефинирање на показателите на потрошувачка на енергија и вода и оценка на вкупната енергетска ефикасност на зградата

3.6. Одредување на емисиите на CO<sub>2</sub> како последица на потрошувачката на енергија и вода во зградата

3.7. Анализа на праксата на управување со потрошувачката на енергија со користење на матрицата за систематско управување со потрошувачката на енергијата

#### **4. Преглед на можности за подобрување на енергетската ефикасност во зградите**

4.1. Воспоставување и примена на системот за управување со енергијата

4.1.1. Воспоставување на организациска структура

4.1.2. Алатки за следење и анализа на потрошувачката на енергија (CNUS)

4.1.3. Набавка на енергија - тарифни системи и цени, достапност на енергенсите на локацијата

4.1.4. Оценка на потенцијалот за подобрување на енергетската ефикасност преку воведување на систем за управување со енергијата.

4.2. Преглед на типичните мерки за подобрување на енергетската ефикасност во зградите

4.2.1. Елементи на надворешната изолација на зградата

4.2.2. Системи за производство на топлинска енергија

4.2.3. Системи за производство на разладна енергија

4.2.4. Системи за дистрибуција на топлинска енергија, вода, пареа и воздух

4.2.5. Системи за вентилација и климатизација

4.2.6. Системи за снабдување со електрична енергија

4.2.7. Системи за компримиран воздух

4.2.8. Електромоторни погони / Системи за електрично осветлување

- 4.2.9. Други потрошувачи на електрична енергија
- 4.2.10. Системи за припрема на потрошна топла вода
- 4.2.11. Системи за водоснабдување
- 4.2.12. Системи за мерење и управување

## **5. Изработка на извештај**

- 5.1. Изработка на извештај за спроведената енергетска контрола на зградата
  - 5.1.1. Содржина на извештајот и на резимето на извештајот
  - 5.1.2. Техничко-економска анализа на препознаените потенцијали за заштеди на енергија
    - 5.1.2.1. Одредување на сложеноста на мерките за подобрување на енергетската ефикасност
    - 5.1.2.2. Проценка на годишните заштеди на енергија
    - 5.1.2.3. Проценка на годишните парични заштеди
    - 5.1.2.4. Проценка на редукцијата на емисиите на CO<sub>2</sub> на годишно ниво
    - 5.1.2.5. Проценка на трошоците на вложување за спроведување на мерката
    - 5.1.2.6. Пресметка на економските показатели на вложувањата
      - 5.1.2.6.1. Показатели кои се користат во извештајот за спроведениот општа енергетска контрола
      - 5.1.2.6.2. Показатели кои се користат во извештајот за спроведениот детален енергетски контрола
  - 5.1.3. Изработка на план за следење, мерење и верификација на заштедата на енергија
- 5.2. Изработка на извештајот за спроведената контрола на системот за греење во зградата
- 5.3. Изработка на извештајот за спроведената контрола на системот за климатизација во зградата

## **6. Примена на софтверска алатка**

6.1. Запознавање со функциите и модулите на една софтверска алатка за енергетски карактеристики на згради, како и софтверска алатка која се користи за анализа на енергетските карактеристики на други енергетски системи.

6.2. Практично користење на софтверска алатка согласно Правилникот за енергетски карактеристики на зградите. Во случај кога предметот на обуката, покрај зграда или градежна единица, опфаќа и други системи, тогаш при обуката може да се користи и софтверска алатка која одговара на специфичностите на предметот на обуката.

## **7. Практична работа**

Посета на објект со цел спроведување на енергетска контрола или практична работа на хипотетички случај за објект за кој елементите за кои се спроведува енергетска контрола се зададени од обучувачот.

## **8. Полагање на испит:**

Полагањето на стручниот испит се состои од писмен тест со најмалку 30 прашања од секое од точките 1-5, како и со практична работа на учесникот на обуката која се состои од изработка на една енергетска контрола, со примена на софтверска алатка.

**ПРИЛОГ 13****ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ПРОГРАМАТА ЗА УСОВРШУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ**

Основна цел на Програмата за усовршување на енергетски контролори е да обезбеди континуирано следење на правната рамка од областа на енергетската ефикасност и енергетските контроли, како и запознавање на овластените енергетски контролори со најновите достигнувања во поглед на користените материјали, технологии и постапки за подобрување на енергетската ефикасност. Програмата за усовршување е конципирана и како платформа за размена на искуствата од праксата, согледување на недостатоците на системот за спроведување на енергетските контроли во Република Македонија и предлагање на подобрувања. Во Програмата за усовршување може да се вклучат и примерите на добра пракса од други европски земји.

За Програмата за усовршување утврдена е следната содржина:

**1. Промени на правната рамка за спроведување на енергетски контроли**

1.1. Преглед на новите директиви или измени и дополнувања на важечките директиви, како и други правни извори од областа на енергетска ефикасност (како што е Директивата 2012/27/EУ за енергетска ефикасност)

1.2. Преглед на новите прописи или измените и дополнувањата на важечките прописи од областа на енергетска ефикасност во Република Македонија

**2. Искуства од спроведените енергетски контроли и контролите на системите за греење и климатизација во зградите**

2.1. Анализа на постојната методологија за спроведување на енергетски контроли

2.1.1. Идентификувани проблеми и недостатоци

2.1.2. Предлози за подобрување

2.2. Примери за добра пракса од спроведените енергетски контроли во Република Македонија

2.3. Примери за добра пракса од спроведените контроли на системите за греење и системите за климатизација во зградите



2.4 Примери за добра пракса од спроведени енергетски контроли и спроведени контроли на системите за греење и системите за климатизација во земји од Европската Унија

### **3. Искуства од спроведените надзори над исполнувањето на обврските за спроведување на енергетски контроли и работата на енергетските контролори**

3.1. Извештај за надзорот над исполнувањето на обврските на спроведувањето на енергетските контроли

3.2. Извештај за надзор на работата на енергетските контролори

3.3. Прецизноста и точноста на податоците во извештаите за спроведените енергетски контроли

3.4. Прашања за етиката во работата

### **4. Иновативни решенија за подобрување на енергетската ефикасност и унапредување на спроведувањето на енергетските контроли**

4.1. Нови материјали, технологии и пристапи за подобрување на енергетската ефикасност во зградите и нивна примена

4.2. Компјутерски програми за поддршка на спроведувањето на енергетските контроли

4.3. Примери за добра пракса и пренос на искуства и знаења од други европски земји (опционално)

## ПРИЛОГ 14

**ОБРАЗЕЦ НА БАРАЊЕ ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ПРИЗНАВАЊЕ  
НА ОВЛАСТУВАЊЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОР**

**БАРАЊЕ ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ПРИЗНАВАЊЕ НА  
ОВЛАСТУВАЊЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОР**

*(барањето се пополнува со печатни букви, по можност во електронска форма)*

1. Име и презиме	
2. Број на лична карта или на патна исправа	
3. Адреса на живеење	
4. Држава	
5. Контакт телефон	
6. Електронска пошта	
7. Вид на образование	
8. Опис на работното искуство	
9. Положен стручен испит за енергетски контролор	
10. Завршена обука за усовршување на енергетски контролори	
11. Период кога истекува важноста на добиеното овластување	
12. Опис или назив на професионалната квалификација стекната со овластувањето или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола издаден од надлежното тело на друга држава	
13. Држава во која е издадено овластувањето или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола	
14. Надлежно тело од кое е издадено овластувањето или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола	

\_\_\_\_\_  
*Потпис на барателот*

## ПРИЛОГ 15

**ОБРАЗЕЦ НА БАРАЊЕ ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ПРИЗНАВАЊЕ  
НА ЛИЦЕНЦА ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА**

<b>БАРАЊЕ ЗА ИЗДАВАЊЕ, ПРОДОЛЖУВАЊЕ И ПРИЗНАВАЊЕ ЛИЦЕНЦА ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА</b>	
<i>(барањето се пополнува со печатни букви, по можност во електронска форма)</i>	
1. Назив и седиште на трговецот поединец или правното лице	
2. Единствен матичен број на трговецот поединец или правното лице и даночен број	
3. Контакт телефон	
4. Електронска пошта	
5. Контакт лице (име и презиме)	
6. Име и презиме, број на вработени енергетски контролори и опис на нивното работно искуство	
7. Период кога истекува важноста на добиената лиценца	
8. Држава во која е издадена лиценцата или другите соодветни документи за вршење на енергетска контрола	
9. Надлежно тело од кое е издадена лиценцата или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола	
10. Регистрација за вршење дејност за трговецот поединец или правното лице	

МП

\_\_\_\_\_  
*Потпис на овластено лице*

**ПРИЛОГ 16**

**ОБРАЗЕЦ ЗА ФОРМА И СОДРЖИНА НА РЕГИСТАРОТ НА ЕНЕРГЕТСКИ  
КОНТРОЛОРИ**



**РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**  
**АГЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТИКА**

**РЕГИСТАР НА ИЗДАДЕНИ, ОДЗЕМЕНИ И ПРИЗНАЕНИ  
ОВЛАСТУВАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ**

**ЕВИДЕНЦИСКИ ЛИСТ ОД РЕГИСТАРОТ НА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОРИ**

<b>Податоци за овластениот енергетски контролор</b>
1. Реден број:
2. Регистерски број:
3. Архивски број и датум на прием на барањето за издавање, продолжување, односно признавање на овластување за енергетски контролор:
4. Име и презиме на енергетскиот контролор:
5. Број на лична карта или на патна исправа:
6. Држава и адреса на живеење на енергетскиот контролор:
7. Контакт телефон:
8. Адреса на е-пошта:
9. Вид и степен на образование на енергетскиот контролор:
10. Податоци за работно искуство на енергетскиот контролор:
11. Број, датум и место на издавање на Уверението за положен стручен испит за енергетски контролор:
12. Податоци за овластување или друг соодветен документ за енергетски контролор издаден од надлежен прган на друга држава:
13. Број и датум на решението за издавање на овластување за енергетски контролор:
14. Број и датум на решението за признавање на овластувањето или друг соодветен документ за енергетски контролор:
15. Рок на важење на овластувањето за енергетски контролор:
16. Податоци за завршени обуки за усовршување:
17. Број и датум на решението за продолжување на овластувањето за енергетски контролор:
18. Број и датум на решението за одземање на овластувањето за енергетски контролор:
19. Забелешка:

**ПРИЛОГ 17**

**ОБРАЗЕЦ ЗА ФОРМА И СОДРЖИНА НА РЕГИСТАРОТ НА ЛИЦЕНЦИ ЗА  
ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ**



**РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ЕКОНОМИЈА**

**РЕГИСТАР НА ИЗДАДЕНИ, ОДЗЕМЕНИ И ПРИЗНАЕНИ  
ЛИЦЕНЦИ ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ**

**ЕВИДЕНЦИСКИ ЛИСТ ОД РЕГИСТАРОТ НА ЛИЦЕНЦИ ЗА ВРШЕЊЕ НА  
ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ**

<b>Податоци за субјектот за вршење на енергетска контрола</b>	
1.	Реден број:
2.	Регистерски број:
3.	Број и датум на прием на барањето за издавање, продолжување, односно признавање на лиценца за вршење на енергетска контрола:
4.	Назив на подносителот на барањето:
5.	Единствен матичен број на субјектот за вршење на енергетска контрола и даночен број:
6.	Седиште, адреса и општина на субјектот за вршење на енергетска контрола:
7.	Контакт телефон:
8.	Адреса на е-пошта:
9.	Контакт лице (име и презиме) од субјектот за вршење на енергетска контрола:
10.	Број и датум на лиценца за вршење на енергетска контрола:
11.	Број и датум на решението за признавање на лиценцата или другиот соодветен документ за вршење на енергетска контрола:
12.	Рок на важење на лиценцата:
13.	Број и датум на решението за продолжување на лиценцата за вршење на енергетска контрола:
14.	Број и датум на решението за одземање на лиценцата за вршење на енергетска контрола:
15.	Забелешка:

## ПРИЛОГ 18

**ОБРАЗЕЦ НА РЕШЕНИЕ ЗА ИЗДАВАЊЕ НА ОВЛАСТУВАЊЕ ЗА  
ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛОР**



**РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**  
**АГЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТИКА**

Врз основа на член \_\_ од Законот за енергетика („Службен весник на Република Македонија бр. \_\_), Директорот на Агенцијата за енергетика на Република Македонија го донесува следното

**РЕШЕНИЕ ЗА ИЗДАВАЊЕ НА ОВЛАСТУВАЊЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКИ  
КОНТРОЛОР**

Име и презиме на физичкото лице на кое му се издава решението за издавање на овластување за енергетски контролор	
Датум и место на раѓање на физичкото лице на кое му се издава решението за издавање на овластување за енергетски контролор	
Констатација за исполнување на условите согласно Законот за енергетика	
Рок на важење на решението за издавање на овластување за енергетски контролор	
Број на решението за издавање на овластување за енергетски контролор	
Датум на издавање на решението за издавање на овластување за енергетски контролор	

Директор на  
Агенцијата за енергетика на  
Република Македонија



**ПРИЛОГ 19****ОБРАЗЕЦ НА ЛИЦЕНЦА ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА****РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА****МИНИСТЕРСТВО ЗА ЕКОНОМИЈА**

Врз основа на член \_\_ од Законот за енергетика („Службен весник на Република Македонија бр. \_\_), Министерството за економија ја издава следната

**ЛИЦЕНЦА ЗА ВРШЕЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКА КОНТРОЛА**

Полн назив и седиште на трговецот поединец или правното лице на кое му се издава лиценцата за вршење на енергетска контрола	
Констатација за исполнување на условите согласно Законот за енергетика	
Рок на важење на лиценцата за вршење на енергетска контрола	
Број и датум на лиценцата за вршење на енергетска контрола	
Датум на издавање на лиценцата за вршење на енергетска контрола	

Министер за економија

**ПРИЛОГ 20**

**ФОРМА И СОДРЖИНА НА ЗБИРНИОТ ИЗВЕШТАЈ ЗА  
СПРОВЕДЕНИТЕ ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ КОЈ ГО ДОСТАВУВААТ  
ЛИЦАТА ОД ЈАВНИОТ СЕКТОР, ОДНОСНО НАДЛЕЖНИТЕ  
МИНИСТЕРСТВА И ЕДИНИЦИТЕ НА ЛОКАЛНАТА САМОУПРАВА ДО  
АГЕНЦИЈАТА ЗА ЕНЕРГЕТИКА**

Назив на лицето од јавен сектор, односно надлежно министерство или единица на локалната самоуправа која го доставува извештајот за извршени енергетски контроли:

\_\_\_\_\_

Година за која се однесува извештајот: \_\_\_\_\_

Назив на лицето од јавниот сектор и локација на која е извршена енергетската контрола:

Назив на лицето од јавниот сектор на кое е извршена енергетска контрола	Адреса, односно локација на која е извршена енергетска контрола	Датум на кој е започната и датум на кој е завршена енергетската контрола		Име и презиме (доколку е физичко лице), односно назив на трговецот поединец, односно правното лице кое ја извршило енергетската контрола	Датум на предходната извршена енергетска контрола	Годишна потрошувачка на енергија (ktoe/kWh)	Очекувани заштеди на енергија (ktoe/kWh)
		Почеток	Крај				

Датум на извештајот за спроведените енергетски контроли: \_\_\_\_\_

Име и презиме на лицето кое го изработило извештајот: \_\_\_\_\_

Потпис на лицето кое го изработило извештајот: \_\_\_\_\_

Име и презиме на одговорното лице во лицето од јавниот сектор, односно надлежно министерство или единица на локалната самоуправа: \_\_\_\_\_

Потпис на одговорното лице: \_\_\_\_\_

Датум на достава на извештајот до Агенцијата за енергетика: \_\_\_\_\_

## ПРИЛОГ 21

**ФОРМА И СОДРЖИНА НА ЗБИРНИОТ ИЗВЕШТАЈ ЗА  
СПРОВЕДЕНИТЕ ЕНЕРГЕТСКИ КОНТРОЛИ КОЈ ГО ДОСТАВУВА  
АГЕНЦИЈАТА ЗА ЕНЕРГЕТИКА**

Година на која се однесува извештајот: \_\_\_\_\_

Назив на лицето од јавниот сектор над кое е извршена енергетска контрола	Број на субјекти од лицето од јавниот сектор над кои е извршена енергетска контрола	Податоци за вкупната потрошувачка на енергија за лицето од јавен сектор		Податоци за очекувани заштеди на енергија во тек на календарска година, согласно предвидените мерки за подобрување на енергетска ефикасност во извештајот за спроведена енергетска контрола	Остварени заштеди на енергија во тек на календарска година по спроведувањето на мерки за подобрување на енергетска ефикасност, дадени во извештаите за енергетски контроли
		Пресметана потрошувачка според проектната документација (MWh/год.)	Реална потрошувачка пресметана според доставени сметки (MWh/год.)		

Име и презиме на лицето од Агенцијата за енергетика кое го изработило извештајот: \_\_\_\_\_

Потпис на лицето кое го изработило извештајот: \_\_\_\_\_

Име и презиме на одговорното лице од Агенцијата за енергетика: \_\_\_\_\_

Потпис на одговорното лице: \_\_\_\_\_

Датум на доставување на извештајот до Министерството за економија: \_\_\_\_\_