



Фондација Ново Образование за Бизнис

ПРИРАЧНИК ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ВО ОБЈЕКТИ

Скопје – август 2011

„Овој прирачник беше овозможен со грант од програмата CIVICA Mobilitas имплементирана од ЦИРа и финансиски поддржана од SDC. Сите наведени содржини претставуваат мислења на авторот/ите и нужно не ги рефлектираат мислењата на ЦИРа и SDC”.

Фондација Ново Образование за Бизнис

**Тим за изработка на Прирачникот за енергетска
ефикасност во објекти**

М-р Ивана Никифоровска, Директор
М-р Тодор Милчевски, Проектен координатор

Автори

М-р Горан Ковачевиќ
Здравко Стефановски, дипл. маш. инж.

Ревизија

Проф. Д-р Страхиња Трпевски

Содржина:

Предговор	7
1. Вовед	11
2. Енергетска ефикасност и употреба на обновливи извори на енергија преку концептот на „одржлив развој“	14
2.1 <i>Одржлив развој</i>	14
2.2 <i>Енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија</i>	15
2.3 <i>Придобивки при реализација на одржливи проекти од областа енергетската ефикасност и обновливите извори на енергија</i>	18
3. Европската унија и Република Македонија во однос на мерките за енергетска ефикасност и употребата на обновливи извори на енергија	20
3.1 <i>Директиви во ЕУ</i>	20
3.1.1 <i>Директива на ЕУ за енергетски карактеристики на згради 2002/91/ЕС</i> .20	
3.1.2 <i>Директива 2006/32/ЕС за енергетска ефикасност и енергетски услуги</i>	28
3.1.3 <i>Директивата на ЕУ за промоција на когенерација базирана на корисни топлински потреби на внатрешниот пазар за енергија 2004/8/ЕС</i>	30
3.1.4 <i>ЕУ Директива за задолжителна ознака енергетска ефикасност на апаратите за домаќинство 92/75/ЕЕС и други</i>	32

3.1.5	<i>Директива 2003/87/ЕС за создавање систем за тргување со дозволи за емисии на стакленички гасови внатре во ЕУ</i>	33
3.1.6	<i>Директива 2004/101/ЕС за креирање систем за тргување со дозволите за емисија на стакленички гасови според Протоколот од Кјото</i>	34
3.1.7	<i>Директива 2001/77/ЕС за промоција на електрична енергија од обновливи извори на внатрешниот пазар на електрична енергија</i>	35
3.1.8	<i>Акционен план на Европската Комисија за Енергетика: енергетска ефикасност - заштеди од 20% до 2020 година</i>	36
3.2	<i>Енергетска ефикасност и употреба на обновливите извори на енергија во ЕУ</i>	37
3.3	<i>ESCO Компаниии</i>	40
3.4	<i>Енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија во Република Македонија</i>	43
3.4.1	<i>Преглед на законодавството во подрачјето на топлинската заштеда на енергија во Република Македонија</i>	45
4.	<i>Влијанието на ЕУ Директивите и нивната имплементација во законодавството на Република Македонија на соработниците во проектирањето, градбата, реконструкцијата и одржувањето на зградите</i>	48
5.	<i>Енергетски потенцијал во сектор згради</i>	55

6. Преглед на оптимални енергетско – економски мерки во објектите	62
6.1 Основни начела и мерки за енергетска ефикасност во зградите	62
6.2 Општи препораки за зголемување на енергетската ефикасност во постоечките и новите згради	70
6.2.1 Прозори, стаклени површини и надворешни врати	72
6.2.2 Топлинска изолација на надворешните ѕидови	81
6.2.3 Топлинска изолација на кров или дел према негреени простории	84
6.2.4 Топлотна изолација на подот кој се граничи со земја или под према негреени простории.	85
6.2.5 Топлински мостови	86
6.2.6 Заштита од сонце и пасивна архитектура	90
6.2.7 Обновливи извори на енергија.	93
6.2.8 Греење, вентилација и климатизација	95
6.2.9 Осветлување и енергетски потрошувачи	100
7. Енергетски преглед (ревизија-audit), како метод за градење и спроведување на мерките за енергетска ефикасност и употребата на обновливи извори на енергија	105

8. <i>Можности за финансирање проекти за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија</i>	111
8.1 <i>WeBSEFF – Програма за финансирање на одржлива енергија за Западен Балкан</i>	111
8.2 <i>Еко кредит од ГГФ преку ИК банка</i>	113
8.2.1 <i>Еко кредит за домаќинства</i>	114
8.2.2 <i>Еко плус кредит за претпријатија</i>	115
8.3 <i>Кредити за одржливи извори на енергија од МБПР – Македонска банка за поддршка на развојот.</i>	117
8.3.1 <i>Енергетска ефикасност</i>	117
8.3.2 <i>Обновливи извори на енергија</i>	118
8.4 <i>ЕКО кредит на Прокредит банка АД Скопје</i>	119
8.5 <i>“Feed in” тарифи за искористување на обновливи извори на енергија во Р Македонија</i>	121
9. <i>Приказ на неколку карактеристични примери од праксата за зголемување на енергетската ефикасност при реконструкција на постоечките објекти</i>	122
10. <i>Заклучок</i>	125
<i>Листа на референци</i>	127

ПРЕДГОВОР

Почитувани читатели,

Прирачникот за енергетска ефикасност (ЕЕ) во објекти е дел од проектот “Енергетски Ефикасни Јавни Услуги на Локално Ниво” кој е фокусиран на зголемување на капацитетот и знаењето на општините за вложување во проекти од областа на ЕЕ. Проектот се имплементира од страна на Фондацијата Ново образование за бизнис (Необизнис), со поддршка на Центарот за Институционален Развој – ЦИРа и е финансиран од страна на Швајцарската Агенција за Развој и Соработка.

Проектот предвидува три проектни активности и тоа:

1. Обуки за енергетска ефикасност
2. Прирачник за енергетска ефикасност во објекти
3. Центар за проектна поддршка

Меѓународните донаторски организации кои се веќе присутни во Република Македонија (РМ) сесрдно се залагаат и финансиски помагаат при развојот на РМ, во сите сфери, олеснувајќи го на тој начин и нејзиното приближување кон ЕУ. Меѓу овие бројни донаторски организации се издвојува и „Швајцарската Агенција за Развој и Соработка“ која во рамките на развојните програми за поддршка на Република Македонија ја финансира и изработката на Прирачникот за енергетска ефикасност во објекти.

Фондацијата Ново образование за бизнис (Необизнис) се занимава со промовирање на ЕЕ и обновливите извори на енергија (ОИЕ), како и со зголемување на човечкиот капитал на заинтересираните страни на регионално и национално ниво, сето тоа преточено во следните три приоритетни области:

- Енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија
- Локален и регионален развој
- Унапредување на претприемништвото и економскиот развој

Швајцарската Агенција за Развој и Соработка пак како дел од Сојузното министерство за надворешни работи на Швајцарија, ги поддржува економските програми, програмите за управување и програмите за заштита на животната средина. Целта на овој вид развојна помош е да се поттикне економскиот раст, како и да се придонесе кон изнаоѓање соодветни решенија за еколошките проблеми, но истовремено и да се обезбеди подобар пристап кон образованието и основните здравствени услуги.

Прирачникот за енергетска ефикасност во објекти има пред се едукативен карактер. Негова основна цел е да даде практични совети и насоки, што се е потребно и кои активности треба да се спроведат за да можат македонските институции да изготват квалитетен основен проект во рамките на ЕЕ и употреба на ОИЕ со примарна цел –изнаоѓање на средства за реализација на истиот.

За да се разбере целосната рамка во која се реализираат вакви проекти, во прирачникот е даден осврт на моменталната состојба на енергетиката, во ЕУ и РМ, како и основните принципи на правната легислатива врз основа на која се базира енергетиката, програмите и финансиските механизми што подржуваат реализација на вакви проекти, како и некои практични примери како треба да се подготват основните проекти со цел истите целосно да се реализираат.

Прирачникот е наменет за сите оние, а посебно директните учесници во проектирање, градба, реконструкција и одржување на објекти, како потсетник за значењето на управувањето со енергијата и економските и еколошките заштеди преку примена на мерките за ЕЕ. Оттаму произлегува и нашата намера, преку овој прирачник, кој е резултат на напорната работата на мултидисциплинарни експертски групи, покрај другото да посочиме и на важноста на ангажирање соодветен број стручни лица при процесот на создавање на современа одржлива архитектура и зачувување на околината во која живееме.

Се надеваме дека овој прирачник ќе придонесе, пред се во промена на начинот на размислување на поединците и организациите во однос на ЕЕ и ОИЕ, но и ќе биде корисна алатка која ќе го олесни работењето на професионалните кадри во секторот на градежништвото и архитектурата. Исто така, се надеваме дека напорите вложени при изработката на ваков прирачник ќе бидат во корист на генерациите што доаѓаат во поглед на фокусирање на нивното внимание кон севкупниот

одржлив развој од економски, еколошки и социолошки
аспект.

Со почит,

Тим за изработка на Прирачникот за енергетска
ефиканост во објекти ,

Скопје - Август 2011

1. Вовед

Во денешно време сведоци сме на постојаниот пораст на потребата за финална енергија. Тоа посебно е видливо во земјите во развој како што е Република Македонија. Доколку се направи анализа на потрошувачката на финална енергија во Република Македонија за изминатите неколку години, може да се забележи дека во 2001 година потрошувачката изнесувала 6000 GWh, додека во 2009 година се зголемила до приближно 9000 GWh со тенденција и понатаму да расте. Всушност станува збор за глобална тенденција.

Во светот оваа тенденција на зголемување на потребата за финална енергија покренува одредени прашања како што се: Кои извори на енергија се користат во моментот? Какво влијание има употребата на овие извори врз животната средина? Каков е квалитетот на животот? итн. Заклучокот кој произлезе од истражувањата и анализите направени во изминатите декади покажува дека главно се користат традиционалните енергетски извори, т.е. фосилните горива (јаглен, мазут, нафта), кои имаат докажано негативно влијание врз животната средина (феноменот на глобално затоплување).

Денес не е потребно посебно да се нагласува значењето на проектирањето и управувањето со енергијата во објектите. Недостатокот од енергија и несигурноста на снабдување со истата, постојаниот раст на цената на

енергијата и енергенсите како и климатските промени и загадувањето на околината не наведува на порационална потрошувачка на енергија. Македонија се соочува со овој проблем повеќе од кога и да е. Со зголемувањето на животниот стандард расте и потребата од топлинска енергија за греење и од енергија за ладење, посебно со масовното воведување на климатизација во објектите. Енергијата која се троши во објектите изнесува некаде 40% од вкупните потреби за енергија во Македонија и е во постојан пораст.

Поради зголемена потрошувачка на енергија во објектите, а истовремено и поради тоа што оваа област има најголем потенцијал за остварување енергетски и еколошки заштеди, енергетската ефикасност и одржливата градба стануваат приоритет на современата архитектура и енергетика. Ова подрачје е препознатливо како подрачје кое има најголем потенцијал за смалување на вкупните трошоци за енергија на национално ниво, со што директно влијае на комфорот и квалитетот на живеење во објектите. Енергетската ефикасност исто така влијае и на зголемувањето на животниот век на објектите, но придонесува и за остварување еколошка заштита. Секако, акциониот план за енергетска ефикасност, директивите и потенцијалните механизми, како и сертификатите за објектите, говорат за огромното значење на управувањето со енергијата во објектите.

Зградите се најголем поединечен потрошувач на енергија, а со тоа и голем загадувач на животната средина. Поради долгиот работен век, нивното влијание врз животната средина во која живееме е долго и континуирано и неможе да се занемари. Задоволувањето на “3E” формата -енергија, економија, екологија - е нов предизвик т.е. задача која е поставена пред проектантите и градителите. Од една страна се среќаваме со проблемот на изградба на нова градба усогласена со современите стандарди на живеење и одржлив развој, од друга страна пак се наоѓа проблемот на модернизација на постоечките објекти. Денеска голем број од објектите не ги исполнуваат стандардите, трошат многу енергија, па така преку ноќ станаа главен проблем и голем загадувач на животната средина. Добро испланираната реконструкција може да влијае врз урбаната и архитектонската зафатнина на објектот, но исто така да стане област на примена на иновативни, технички и технолошки решенија.

Модерната архитектура, заради креативен придонес кон квалитетот на живеењето, мора да опфати мерки за зголемување на енергетската ефикасност, употреба на обновливите извори на енергија, системи за греење и ладење, комбинирано производство, намалена употреба на фосилните горива, како и да внимава на загадувањето на животната средина во која живееме.

Мерките кои се предвидуваат заради намалување на употребата на фосилните горива се во насока на подобрување на енергетската ефикасност како и промовирање на употребата на обновливите извори на енергија. Овие две мерки имаат повеќекратно позитивно влијание врз квалитетот на живеењето. Со други зборови мерките на енергетска ефикасност и употребата на обновливите извори на енергија директно влијаат врз подобрувањето на квалитетот на животната средина, ја подобруваат економијата, како на локално така и на регионално ниво и ги подобруваат социјалните аспекти на едно општество. Овие позитивни влијанија врз квалитетот на живеење ја даваат основата на концептот на „одржлив развој“.

2. Енергетска ефикасност и Употреба на обновливи извори на енергија преку концептот на „одржлив развој“

2.1 Одржлив развој

Во 1987 година Обединетите Нации го промовираа „Извештајот од Брунтланд“ со кој одржливиот развој се дефинира како развој што ги „задоволува потребите на сегашните генерации без да ја загрози можноста идните генерации да ги задоволат своите потреби во иднината“. Овде пред се се мисли на искористување на енергијата и

енергетските ресурси кое нема да остави негативни последици за иднината.

Во 2005 година на Светскиот собир, ОН издадоа финален документ каде што економскиот развој, социјалниот развој и заштитата на животната средина се дефинираат како „независни и меѓусебно поттикнувачки столбови“.

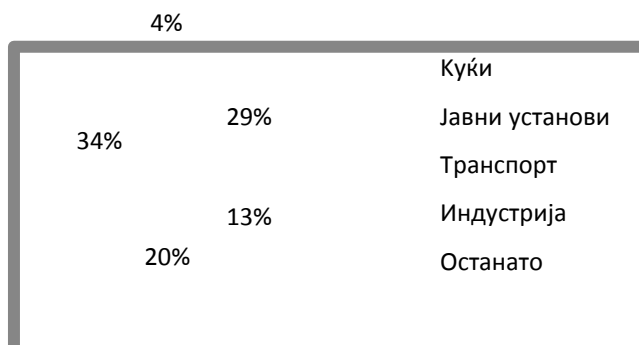
Концептот на „одржлив развој“ несомнено треба да биде присутен во сите сфери на живеењето, меѓутоа поради тоа што во овој прирачник главна цел е промоција на енергетската ефикасност и употребата на обновливи извори на енергија, понатаму во текстот концептот ќе биде образложен преку овие две мерки.

2.2 Енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија

Енергетската ефикасност по дефиниција претставува „користење на помалку енергија за добивање на истото ниво на енергетска услуга без притоа да се наруши комфорто на живеење“. Со други зборови, главната цел на енергетската ефикасност е зголемување на ефикасноста на системот во целина со што ќе се намали потрошувачката на електрична и топлинска енергија. Постојат многубројни мерки со кои се постигнува оваа енергетска ефикасност, како на пример: поставување на светилки кои се поефикасни од енергетски аспект,

автоматизација на раководењето со „вклучи – исклучи“ системот на осветлување, зголемување на топлотната изолација на еден објект (сидови, врати, прозори) итн.

Обновливите извори на енергија по дефиниција се „извори на енергија кои се создаваат по природен пат при што времето на создавање е исто или побрзо од времето на конзумирање на истата енергија од луѓето“. Извори на обновлива енергија се: сонце, ветер, вода, биомаса (повеќе видови) и геотермална енергија. Со употреба на адекватна технологија, која користи некои од овие извори на енергија, директно може да се добие енергија (топлинска и/или електрична енергија).



Слика бр.1 Удел во крајната потрошувачка на енергија по одделни дејности во 2006 година во Република Македонија

За да се спроведат овие мерки потребно е да се обезбедат одредени предуслови кои во голема мера влијаат на одржливоста на истите. Како главни предуслови се:

- Правна регулатива која ќе ги поддржи и стимулира овие мерки
- Градење технички капацитет кој ќе ги спроведе мерките
- Финансиска поддршка која ќе ги поддржи мерките

Правната регулатива пред сè се состои во креирање законски и подзаконски акти кои треба да дадат рамка за спроведување на мерките, дефинирање на стратегии за реализација на мерките на подолг период и изработка на правилници со кои ќе се утврдат чекорите за реализација на мерките. Сето ова е дел од правната регулатива која мора да постои со цел да се постигне одржлива реализација на мерките за енергетска ефикасност и употреба на обновливите енергетски извори.

Градењето на технички капацитет пред сè треба да биде насочено кон градење на институционалниот капацитет, кој ги опфаќа сите јавни институции (министерства, општини, јавни претпријатија итн) и невладиниот сектор, и кон градење на експерти за горенаведените активности. Овие експерти треба да работат во новоформирани или постоечки ESCO компании или во консултантски фирми чија задача е изготвување и спроведување одржливи

проекти за енергетска ефикасност и за употреба на обновливи извори на енергија.

Финансиската поддршка треба да се подели на две главни групи и тоа финансиска поддршка од државата, при што државата дава директни субвенции (Feed in тарифи, зелени сертификати, намалени даноци за еколошки подобни компании итн) и финансиска поддршка од комерцијални банки, кои даваат поволни кредити за финансирање на спроведувањето на мерките за енергетска ефикасност и употребата на обновливи извори.

2.3 Придобивки при реализација на одржливи проекти од областа енергетската ефикасност и обновливите извори на енергија

Како што веќе споменавме при реализација на одржливи проекти од енергетската ефикасност и употребата на обновливи извори на енергија придобивките се повеќекратни. Тие се содржат во трите столба на одржливиот развој и меѓусебно се поврзани.

Пред сè тоа е подобрување на животната средина кое може да се согледа низ повеќе факти. Мерките за енергетска ефикасност и за употреба на обновливите енергетски извори директно влијаат врз намалувањето на стакленички гасови кои придонесуваат за создавање на

глобалното затоплување. Понатаму се намалува емисијата на честички и други издувни гасови кои се формираат при употреба на фосилните горива. Исто така се намалува непотребното губење на енергија и се зачувуваат ограничените извори на фосилни горива.

Втората придобивка може да се согледа преку подобрување на економијата. Со примена на мерките за енергетска ефикасност и за употреба на обновливите извори на енергија се креираат нови работни места, на определено и неопределено време. Понатаму се зголемува економскиот и финансискиот профит. Инволвираноста на повеќе субјекти во реализацијата на мерките придонесува за зголемување на економскиот профит, додека пак финансискиот се зголемува преку субвенции, намалени даноци итн. Исто така се зголемува и конкурентноста на пазарот, како на локално така и на регионално ниво.

Последната придобивка може да се согледа преку социјалниот аспект. Една од главните придобивки од примената на мерките за енергетска ефикасност и за употреба на обновливите извори на енергија е зголемувањето на енергетската сигурност. Исто така се зголемуваат месечните примања по домаќинство, односно се зголемува благосостојбата. Во општ смисол социјалните придобивки може да се согледаат во подигнувањето на квалитетот на живеење

3. Европската унија и Република Македонија во однос на мерките за енергетска ефикасност и употребата на обновливи извори на енергија

3.1 Директиви во ЕУ

3.1.1 Директивата на ЕУ за енергетски карактеристики на згради 2002/91/ЕС

Што се однесува до мерките за енергетска ефикасност и употребата на обновливите извори на енергија, директивата за енергетски перформанс на зградите е од голема важност за делот изградба на објекти и носи големи промени за сите учесници во дизајнот и изградбата. Директивата, донесена на крајот на 2002 година и усвоена од Европскиот парламент, јасно ја наметнува обврската за заштеда на енергија во зградите изградени на територијата на земјите-членки на ЕУ и на земјите-кандидати. Земјите-членки на ЕУ ја интегрираа новата директива во своите законодавства до 4 Јануари 2006 година. Потрошувачката на енергија во зградите изнесува 40 % од вкупната потрошувачка на енергија во ЕУ. Со оваа директива процентот на потрошувачка треба да се намали за 8% до 2010 година согласно Протоколот од Кјото. Оваа цел ќе се достигне преку подобрување на енергетската ефикасност и на стандардите за изградба на новите згради, како и со зголемување на енергетската

ефикасност преку реконструкција на постоечки згради со корисна површина над 1000m².

Директивата 2002/91/ЕЗ истакнува пет основни елементи:

- воспоставување општа рамка за методологијата за пресметување на енергетските карактеристики на згради
- спроведување на минималните барања за енергетска ефикасност на новите згради
- спроведување на минималните барања за енергетска ефикасност на постојните згради за време на големи реконструкции (корисна површина над 1000 m²)
- изградба на енергетски сертификати катјон
- редовна инспекција на котлите и системите за климатизација во згради

Согласно оваа директива, методологијата за пресметување на енергетските карактеристики на згради вклучува:

- Топлински карактеристики на фасадите и внатрешната конструкција на зградата
- Систем за греење и топла вода
- Системи за климатизација
- Систем за вентилација
- Инсталиран систем на осветлување

- Местоположба и ориентираност на згради, вклучувајќи ги и надворешни климатски услови
- Сончеви пасивни системи и уреди за заштита од сонце
- Природна вентилација
- Климатски услови во внатрешноста на зградата

Доколку е земена предвид пресметката, треба да се опфати и позитивното влијание и тоа од следниве аспекти:

- активни сончеви системи и други системи за производство на топлина и електрична енергија со употреба на обновливите извори на енергија;
- производство на електрична енергија преку комбинирано производство;
- област или блок за греење и ладење;
- природна светлина.

Зградите ќе бидат класифицирани во категории како што се:

- семејни куќи со различни методи на градба;
- куќи со неколку апартмани;
- комерцијални објекти;
- образовни објекти;
- болници;
- хотели и ресторани;
- спортски објекти;

- згради за трговија на големо и мало;
- други типови на згради кои трошат енергија.

Директивата за обнова на постоечки згради со корисна површина поголема од 1000 m² налага подобрување на минималната енергетска ефикасност согласно техничките, функционалните и економските можности. Исто така, директивата предвидува дека земјите-членки мора да обезбедат кадар кој е обучен за спроведување на ИНГ сертификација на згради, системи за набљудување, греење и вентилација, како и на придружните препораки за подобрување на овие системи во однос на заштеда на енергија и емисија на штетни материји. Главната цел на Директивата 2002/91/EЗ е да ги обврзе земјите членки да ја намалат потрошувачката на енергија во постоечките згради. Земајќи го предвид долгиот животен век на зградите (од 50 до 100 години), намалувањето на потрошувачката на енергија нуди огромен енергетски потенцијал на краток и среден рок.

Новите згради мора да бидат изградени така што ќе ги задоволат/исполнат одредените минимални енергетски услови. За новите згради со површина поголема од 1000 m² мора да се разгледа барањето за децентрализирани енергетските системи кои ќе се темелат на обновливите извори на енергија, греење и ладење, комбинирано производство, топлински пумпи, итн. Понатаму, земјите-членки мора да воведат задолжителен преглед на котлите кои користат фосилни горива и имаат моќност од

20 kW до 100 kW. Котлите со капацитет поголем од 100 kW би требало да бидат контролирани на секои две години. Што се однесува до котлите кои работат на гас, овој период може да биде продолжен до четири години. Доколку котелот е постар од 15 години, потребно е да се изврши инспекција на целите системи.

Критериумите се применуваат и за постојните згради со корисна површина поголема од 1000 m². Согласно директивата, кога станува збор за големи реновирања, за сеопфатни интервенции се сметаат оние во кои вкупните трошоци за реконструкција на надворешните ѕидови од зградите и/или енергетските системи, како на пример: инсталирање на греење, топла вода, климатизација, вентилација и осветлување, надминуваат 25% од вредноста на зградата, со исклучок на вредноста на земјиштето каде што се наоѓа зградата, или кога обновувањето не е поголемо од 25% од објектот.

Критериумите за постоечките згради може да се однесуваат на згради во целина или за обновување на составот или составните делови на зградата кога истите како дел се обновуваат и се одвива во ограничен временски период.

За да се намали потрошувачката на енергија и емисиите на CO₂, земјите-членки ќе ги контролираат системите за ладење со моќност над 12 kW. Инспекцијата ќе вклучи и оценување на ефикасноста на климатизацијата. Земјите-

членки мора да се осигураат дека сите овие инспекции, како и енергетската ревизија, ќе бидат извршени од страна на експерти за енергетика. Република Македонија, односно надлежното министерство, формираше комитет кој треба да започне со имплементација на оваа директива во македонското законодавство. Краен датум за имплементација на директивата во македонското законодавството е 31 Декември 2012 година. Република Македонија е должна да донесе својата правна рамка со сите директиви на ЕУ и да ги преземе сите обврски согласно тие директиви. Обврската е транспонирање на директивата во националното законодавство до датумот на потпишување на договорот за полноправно членство и гаранција за спроведување на инструментите.

Имплементација на Директивата на ЕУ 2002/91/ЕЗ за енергетските карактеристики на зградите, треба да игра значајна улога во подобрување на енергетската ефикасност, намалување на енергетските потреби во зградите и намалување на емисиите во животната средина. Оваа директива е основен правен инструмент кој го одразува секторот на зградите, воведување на рамката за интегрирана методологија за мерење на енергетската ефикасност, примена на минималните стандарди во новите објекти и одредени реконструкции на објектите, градење на енергетски сертификати на нови и постоечки згради, надзор и оценка на котлите и системите за греење и системите за ладење.

Оваа директива овозможува интегриран пристап кон различни аспекти на употребата на енергијата во зградите. Според директивата, треба да се земе предвид, каде што е возможно: воведување на активни сончеви системи и други системи за греење, користење на електрична енергија добиена од обновливите извори на енергија и од когенеративни постројки, вградување на блокови за греење/ладење и користење на природна светлина.

Директивата воведува сертификати за енергетската ефикасност на кат на зграда, која мора да биде достапен за секој потенцијален купувач или корисник на зградата, а неговата важност не може да биде подолга од 10 години.

Сертификатот мора да содржи референтни вредности, како што се правни норми и мерки, со што би се овозможило споредба и проценка на енергетските индикатори. Кон сертификатот треба да да биде приложена и препораката за трошоците за подобрување на енергетските индикатори. Сертификатот треба да послужи единствено како информација. Евентуалните правни и други ефекти од сертификатот се определуваат од секоја држава поединечно.

Сертификатот содржи опис на сегашната состојба на употребата на енергија со нумерички индикатори на количеството потрошена енергија кои во зависност од

одредени проценки може да се сметаат за неопходни за различни цели во врска со стандардизираната употреба на зградата. Стандардизираната употреба на зградата може да опфати греење, ладење, вентилација, загревање на вода и осветлување. Според ова, објектите со помала потрошувачка и повисока енергетска ефикасност ќе добијат поголема вредност на пазарот.

Сертификатот претставува добра основа за финансирање и поттикнува добро управување со енергијата и санацијата на постоечките згради, со што се овозможува враќање на целокупниот дополнителен трошок преку заштедата на енергија. Крајната цел е ефикасно користење на енергијата, а со тоа и намалување на потрошувачката. Потрошувачката на енергија може да се следи доколку има докази за извршен преглед на енергетската состојба, што укажува на потребата да се воспостави административна структура за мониторинг преку база на податоци.

Во моментот, што се однесува до финансирањето, сертифицирање се врши само за јавни згради, нови згради и објекти кои се продаваат или изнајмуваат. Сепак, на ниво на ЕУ сериозно се размислува за проширување на задолжителната директива, т.е. за сертифицирање на зградите во целокупниот градежен сектор поради големиот процент и високиот енергетски потенцијал на градбитесо површина помала од 1000 m².

Сертификатите за енергетската ефикасност на зградите, правните стандарди и критериумите се референтни вредности кои им овозможуваат на потрошувачите да се споредуваат и оценуваат меѓусебно врз основа на енергетските карактеристики на зградите. Сертификатите треба да бидат придружени со препораки за ефективни подобрување на енергетскиот перформанс. Сертификатот содржи правни или други информации, кои се утврдени од страна на правилата на одредени држави. Земјите-членки треба да спроведат мерки во институционалните објекти и во објектите кои нудат јавни услуги и имаат вкупна корисна површина над 1.000 m². Во овие објекти, кои најчесто се посетувани од многу луѓе, сертификатот со енергетските индикатори не треба да биде постар од 10 години и треба да се постави на јасно видливо место.

3.1.2 Директива 2006/32/ЕС за енергетска ефикасност и енергетски услуги

На 17 Мај 2006 година стапи на сила Директивата 2006/32/ЕС за енергетска ефикасност и енергетски услуги. Директивата е насочена кон подобрување на ефикасноста на потрошувачката на финална енергија и претставува инструмент за подобрување на општата безбедност во снабдувањето со енергија, за намалување на зависноста од увоз на енергија и за намалување на емисиите на CO₂ од енергетскиот сектор. Согласно Лисабонската

стратегија, оваа директива налага зголемување на конкурентноста на европската економија.

Земјите-членки беа обврзани да ја интегрираат директивата во нивното законодавство до 17 Мај 2008 година, со исклучок на членовите 14 (1), (2) и (4) во врска со подготовка и доставување на национални акциони планови за енергетска ефикасност. Целта на оваа директива е зголемување на профитабилноста на енергетската ефикасност кај земјите-членки на ЕУ, дефинирање на целите и креирање на потребните механизми за иницијатививо финансиска и правна рамка и отстранување на пречките кои влијаат на ефикасноста на употребата на енергија. Се нагласува потребата да се подготват национални акциони планови за енергетска ефикасност на секои три години, планови за имплементација на главната цел за намалување на потрошувачката на енергија од 9% во рок од девет години, т.е. 1% на годишно ниво. Сите членови ќе донесат прифатливи, практични и разумни мерки за постигнување на оваа цел.

За да послужат како пример, државите мора да се осигураат дека донесените мерки главно ќе се спроведуваат во јавниот сектор и ќе се фокусираат на најделотворните мерки за оптимизација на заштедата на енергија преку кои ќе се постигне најбрзо враќање на инвестицијата.

3.1.3 Директивата на ЕУ за промоција на когенерација базирана на корисни топлински потреби на внатрешниот пазар за енергија 2004/8/ЕС

Директивата 2004/8/ЕС за подобрување на когенерација базирана на корисни топлински потреби на внатрешниот пазар на енергија беше лансирана со цел зголемување на енергетската ефикасност и подобрување на безбедноста на снабдувањето со енергија преку создавање на рамки за унапредување и развој на високо-ефикасни единици за когенерација на топлинска и електрична енергија во внатрешниот пазар, притоа земајќи ја предвид специфичната национална средина со нагласок на климатските и економските услови.

Во директивата строго се одредени и дефинирани продуктите кои се добиваат од когенерацијата (когенерација на електрична и топлинска енергија, когенерационо гориво), високо-ефикасна когенерација и потребните заштеди на енергија. Од друга страна, директивата бара од земјите членки да создадат услови за издавање сертификати за високо-ефикасни когенерации (гаранција за потекло, правна и регулаторна рамка), анализи на националниот потенцијал за високо ефикасна когенерација, изготвување стратегија за

стекнување потенцијал, вклучително и механизми за поддршка, регулирање на пристапот до мрежата од аспект на правата и пристап до транспарентноста на постапката, како и тарифа за испорака, енергетска резерва (back-up) и повисоки потреби (топ-ниво), објавување на извештаи и на резултатите од анализата и евалуацијата, како и доставување на статистички податоци за когенеративно производство на електрична енергија и топлинска енергија.

Со усвојувањето на оваа директива, комбинираното производство е оценето како една од главните технологии за постигнување поголема енергетска ефикасност со оглед дека преку заштедата на примарна енергија се избегнуваат мрежните загуби и се намалуваат штетните емисии, што претставува признаена придобивка од комбинираното производство. Ефикасното искористување на енергијата во когенеративните постројки придонесува за зголемена сигурност на снабдувањето и подобрување на пазарната позиција на ЕУ и нејзините членки на годишно ниво, потоа за промовирање на ефикасно комбинирано производство базирано на потребата за топлинска енергија што претставува приоритет за секоја заедница. Краткорочно, директивата ќе служи како средство за обединување на постојните когенеративни системи и онаму каде што е можно, да поддржи инсталирање на нови когенеративни со цел високо ефикасно искористување. За создавање услови за развој потребна е стабилна регулатива и

финансиска поддршка. Тоа е особено важно за преодната фаза на процесот на либерализација, каде внатрешниот енергетски пазар не е целосно развиен и надворешните трошоци не се вклучени во цената на енергијата. Долгорочно, директивата ќе биде средство преку кое ќе се создаде потребната законска рамка за гарантирање ефективна когенерација со другите еколошки поволни начини на снабдување со енергија.

3.1.4 ЕУ Директива за задолжителна ознака енергетска ефикасност на апаратите за домаќинство 92/75/ЕЕС и други

Целта на директивата за означување на енергетската ефикасност на уредите, 92 /75/ЕЕС е точно да определи кои апарати за домаќинството треба да бидат означени со енергетска ефикасност и ги уредува деталната форма и содржината на енергетските етикети донесени на 22 Септември 1992 година.

Одредбите на оваа директива 92/75/ЕЕС се применуваат за следната група уреди:

1. Фрижидери и замрзнувачи и нивни комбинации
2. Машини за перење и сушење на алишта и нивни комбинации
3. Машини за садови
4. Електрични печки

5. Клима-уреди
6. Електрични извори на светло

Одредбите од оваа директива не се однесуваат на уреди кои користат автономни извори на енергија, и уредите чие производство е запрено пред влегувањето во сила на оваа директива како и користени уреди.

Добавувачот е обврзан во прилог уредот кој му се доставува преку дистрибутер да поднесе ознака за енергетската ефикасност и техничката документација која ја потврдува истата, а исто така дава повеќе детални објаснувања за информации на етикетата. Во согласност со директивата на ЕУ за задолжително означување на енергетската ефикасност на уредите беа направени и посебни директиви за сите најчести апарати за домаќинство.

3.1.5 Директива 2003/87/ЕС за создавање систем за тргување со дозволи за емисии на стакленички гасови внатре во ЕУ

Целта на оваа директива е да се воспостави систем за тргување на емисиите на CO₂ во рамките на Европската унија. Причината за создавање таков систем е ефективно намалување на емисиите на стакленички гасови. Предусловите за воспоставување на систем за тргување со емисии е создавање дозволи на национален план за

распределба и воспоставување на регистар на дозволени емисии за тргување.

Примената на оваа директива ќе обезбеди слободна трговија и лиценци за тргување со емисии во рамките на Европската унија.

3.1.6 Директива 2004/101/ЕС за креирање систем за тргување со дозволи за емисија на стакленички гасови според Протоколот од Кјото

Целта на оваа директива е да се поврзат механизмите на Протоколот од Кјото (анг. Joint implementation – JI) и Механизмот за чист развој (анг. Clean Development Mechanism – CDM) со Механизмот за тргување со дозволени емисии за тргување во рамките на Европската унија. Со директивата се признава еднаквост на сертификатите за смалување на емисијата во рамките на JI и CDM проектите со дозволи за емитирање во склоп на составот за тргување со дозволи за емитирање во Европската унија.

3.1.7 Директива 2001/77/ЕС за промоција на електрична енергија од обновливи извори на внатрешниот пазар на електрична енергија

Со промоцијата на електрична енергија од обновливи извори, целта на оваа директива е да се создаде база за идната законска рамка по која ќе се користат обновливите извори на енергија. Важноста на овој вид на производство на електрична енергија е веќе истакнато во Белата книга за обновливи извори на енергија од повеќе причини и тоа:

- Безбедност
- Проширување на изворите на набавка
- Животна средина
- Социјални и економски односи

За оваа директива е потребно да се добие поддршка од јавноста во насока на зголемување на употребата на обновливите извори на енергија со цел преку зголемување на потрошувачката да се намалат трошоците за производство и дистрибуција.

Многу е важна и глобалната цел, а тоа е остварување на уделот од 12% од обновливи извори на енергија од бруто националната потрошувачка на енергија до 2010 година, а посебно со зголемувањето на уделот на електричната

енергија од обновливи извори од 22,1 % од вкупната потрошувачка на електрична енергија во Европската унија.

3.1.8 Акционен план на Европската Комисија за Енергетика: енергетска ефикасност - заштеди од 20% до 2020 година

На крајот на 2006 година Европската комисија донесе Акционен план за енергетска ефикасност со наслов "Заштеда од 20% до 2020 година". Беше утврдено дека и покрај порастот на цената на енергијата, потрошувачката на енергија се зголемува, па така сè повеќе се јавуваат сериозни последици врз животната средина и се зголемува зависноста од набавка на фосилни горива надвор од границите на Европската унија. Беше утврдено дека 20% од енергијата се троши непотребно.

Акциониот план содржи пакет приоритетни мерки кои покриваат економски и енергетски ефикасни иницијативи кои вклучуваат активности од областа на ефикасност на апаратите за домаќинство, енергетска ефикасност во зградите со акцент на промоција на ниско енергетски и пасивни згради, енергетската ефикасност во транспортот, енергетски ефикасно производство и дистрибуција, механизми, предлози за финансирање на енергетската ефикасност, како и промовирање и подигање на свеста за енергетската ефикасност. Планот ја нагласува важноста за

енергетска ефикасност на ЕУ, и нагласува дека ако се продолжи со спроведување на предложените мерки до 2020 година би можеле да се намали потрошувачката во износ од 100 милијарди долари годишно, и заштеда на емисиите на CO₂ од 780 милиони тони. Планот требало да биде имплементиран во државите на Европската унија во наредните 6 години.

3.2 Енергетска ефикасност и употреба на обновливите извори на енергија во Европската Унија

Имајќи ги во предвид горенаведените директиви, Европската Унија има дефинирано повеќе стратегии и иницијативи кои преку соодветни програми ги реализираат. Главна цел е да се намали искористувањето на фосилните горива, да се зголеми безбедноста за снабдување со енергија, да се намалат емисиите на стакленички гасови и да се подржи економскиот раст .

Примери од некои позначајни стратегии и иницијативи се следниве: Европската стратегија за компетитивна, одржлива и сигурна енергија „Агенда 20/20/20“, “Стратегија за енергија со помало количество на јаглерод до 2050“, „Зелена економија“ – креирање на одржлива економија, иницијативата „Договор на Градоначалници“ за намалување на емисија на CO₂ во општини,

иницијативата „Изградба“ за изградба на енергетски ефикасни згради и други. Ова е само дел од активностите кои ЕУ ги промовира во последните декади од животот. Сите овие стратегии, иницијативи се вметнати во различни „потрошувачки“ програми, и се подржани од буџетот на ЕУ преку грантови.

Програмите кои подржуваат реализација на овие мерки се повеќе: „ФП7 програма“, „Компететивност и Иновација програма“, „Инструмент за претпристапна помош“ итн.

ФП7 (Framework program 7) е програма која подржува проекти за научно истражување и технолошки развој и едни од главните полиња на реализација на проекти се енергетиката и животната средина со климатските промени. Република Македонија е подобна за апликација во оваа програма.

Во рамките на рамковната програма на Европската Унија за конкурентност и иновации (CIP - Competitiveness and Innovation Framework Programme) постои оперативна програма наречена Интелигентна енергија Европа. Оваа програма е насочена кон постигнување на амбициозните цели на ЕУ во врска со климатските промени и енергија. Програмата поддржува конкретни проекти, иницијативи и добри практики преку годишни повици за предлози. Некои примери на проекти се однесуваат на следново:

- Обуки за техники во градежништвото кои обезбедуваат заштеди на енергија споредено со традиционалните начини на градба;
- Подобрување на ефективноста на поддршката за производство на енергија од обновливи извори низ Европа;
- Развој на енергетски ефикасни и почисти начини на транспорт во европските градови итн.

Програмата за конкурентност и иновации е достапна и за Република Македонија. Треба да се има предвид дека таа е рамковна програма и најчесто подразбира здружување на субјекти од повеќе земји членки или земји кандидатки околу иницијатива која би носела придобивки за ЕУ како целина.

Инструментот за претпристапна помош (IPA – Instrument for Pre-Accession) на Европската Унија предвидува поддршка за енергетски проекти во рамките на третата компонента насловена како регионален развој. Оваа компонента има три приоритети. Енергијата спаѓа во вториот приоритет, во кој се наведува дека ќе бидат поддржани активности и мерки за заштита на животната средина поврзани со управување со отпад, водоснабдување, отпадни води и квалитет на воздух; рехабилитација на загадени подрачја и земјиште; области поврзани со одржлив развој кои носат користи за животната средина, и тоа енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија. Овој дел од ИПА

постепено ќе почне да станува достапен и за подобните субјекти во Република Македонија.

Исто така ЕУ има развиено и подржува пазарни инструменти со кои може директно да се спроведат активности на енергетска ефикасност или употреба на обновливи извори на енергија. „Тргување со CO₂ емисија“, „Банкарство за енергетска ефикасност“, „Компании за енергетска ефикасност - ESCO“ и други инструменти се само дел од можностите што ЕУ ги подржува со цел успешна реализација на проекти во доменот на енергетската ефикасност и употребата на обновливи извори.

3.3 ESCO Компаниии

ESCO се приватни компании кои нудат целосни услуги на остварување енергетска ефикасност за клиенти кои поседуваат или раководат со објекти како фабрики или згради. ESCO компаниииите обично се разликуваат од другите компании кои нудат услуги за подобрување на енергетската ефикасност, како на пример консултантските куќи или доставувачите на опрема, преку концептот на склучување договор врз основа на успешноста. Со други зборови приходот на ESCO е директно врзан со количеството заштедена енергија (во физичка или финансиска смисла), т.е. со успешноста на проектот. ESCO може да овозможи или договори финансирање. Тие

најчесто ги нудат следниве услуги: изработуваат, дизајнираат и финансираат проекти за енергетска ефикасност; инсталираат и ја одржуваат вградената опрема за енергетска ефикасност; ја мерат, надгледуваат и проверуваат заштедата на енергија што се остварува со проектот; ги преземаат ризиците поврзани со очекуваното количество енергетска заштеда. Може да се каже дека финансиските, техничките и другите ризици ги презема ESCO.

Концептот на ESCO за првпат се појавил во Европа пред повеќе од 100 години. Во САД овој тип на компании јавил во 70-тите веднаш по нафтената криза која довела до зголемување на цените на енергијата. Една од првите компании кои почнале да го применуваат овој метод во САД е една компанија од Тексас, Time Energy, која вовела уред за автоматско исклучување на светлата и друга опрема за регулирање на употребата на енергија. Основната причина поради која производот првично не се продавал е затоа што потенцијалните корисници се сомневале дека реално ќе се оствари заштеда на енергија. Поради тоа, компанијата решила да го вгради уредот без претходно плаќање и потоа да побара процент од акумулираната заштеда. Преку овој процес компанијата остварила повисока продажба и поголем поврат затоа што заштедата била голема. Успехот на ESCO во САД се должи и на поддршката на владините програми и на интегрираните програми за планирање на ресурсите и управување со страната побарувачка (demand side

management). Подоцна овој концепт се вратил на почвата на Европа. Форматот на ESCO компанија доживел голем успех во Германија. Во 90-тите години првите ESCO биле формирани во земјите во развој. Денес концептот на ESCO се шири со различен интензитет во најразвиените земји, земјите со економии во транзиција како и во најголемите земји во развој.

По инсталирање на мерките за зачувување на енергија, ESCO ја утврдува заштедата на енергија од проектот и резултатите ги доставува до клиентите. Највообичаен начин да се пресмета заштедата на енергија е да се измери протокот на енергија и потоа да се применат табеларни пресметки. Проектот за заштеда на енергија најчесто започнува со развој на идеи кои ќе остварат заштеда на енергија и како резултат на тоа и заштеда на трошоци. За развојот на идејата најчесто е задолжена ESCO. Таа пристапува до потенцијален клиент со предлог проект за заштеда на енергија и договор за успешност на проектот. Откако ќе се дефинира проектот во некои случаи потребно е да се избере ESCO која ќе ја реализира предложената идеја. Ова најчесто се случува доколку клиентот самиот изработил проект и за реализација на својата идеја отвара тендер, или пак доколку Владата наложи проектот да се даде на тендер и да се дозволи учество на повеќе компании во процесот на избор на реализатор.

ESCO може да го покрие и финансирањето на зафатот користејќи ги своите фондови или пак тоа може да го стори клиентот откако ќе му биде гарантирана заштедата. Друга можност е да се искористат финансиските институции или банки кои нудат кредити.

3.4 Енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија во Република Македонија

Република Македонија има статус на земја кандидат за членство во Европската Унија. Со самото тоа Македонија има преземено директиви од ЕУ кои треба да ги имплементира во државата. Овие директиви се поврзани со енергетиката, заштитата на животната средина, зголемување на конкуретноста и друго. Покрај овие активности Република Македонија е дел од повеќе светски и регионални конвенции за заштита на животна средина, Договорна страна е на Агенцијата за Енергетика при ЕУ, што наведува на фактот дека има преземено повеќе обврски со цел реализација на проекти за енергетска ефикасност и употреба на обновливи извори на енергија.

Во Република Македонија Законот за Енергетика е на сила од 2005 година. Во 2009 година беше усвоена и „Стратегија за развој на енергетиката до 2030“ како и „Стратегија за енергетска ефикасност до 2020“ и „Стратегија за употреба на обновливи извори на енергија

до 2020“. Исто така усвоени се и правилници за реализација на проекти за употреба на обновливи извори на енергија (повеќе видови на извори) кои ги дефинираат чекорите за реализација на ваков тип проекти.

Институционално, енергетиката е дел од Одделот за енергетика при Министерство за Економија. Останати јавни институции се Агенција за Енергетика, Регулаторна Комисија и јавните компании ЕЛЕМ и МЕПСО. Во однос на невладиниот сектор исто така постојат организации кои се прилично активни во сферата на енергетика како на пример: Фондација Ново Образование за Бизнис, МАЦЕФ, ЗЕМАК и други. Што се однесува до приватниот сектор постојат одреден број на консултантски куќи кои даваат различни услуги за различни сегменти при дефинирање на еден основен проект, но ESCO компании скоро и да нема. Во стратегијата за енергетска ефикасност се предвидува формирање на државна ESCO компанија која треба да биде промотер и втемелувач на правилата со кои новоформираните ESCO компани понатаму треба да делуваат во Република Македонија.

Како главен извор за финансирање на реализација на проектите во областа на енергетската ефикасност и употребата на обновливи извори се донаторските институции, како на пример: SDC – Швајцарска Агенција за Развој и Соработка, Светска Банка, USAiD – Развојна агенција на Соединетите Американски Држави, Европската Банка за Обнова и Развој и други. Исто така

има голем број на приватни компании и индивидуални лица кои за свои сопствени потреби инвестирале во некои од мерките за енергетска ефикасност. Од крајот на 2010 година има македонски комерцијални банки кои имаат формирано кредитни линии и грантови за финансирање на проекти за енергетска ефикасност и употреба на обновливи извори на енергија. Подетално за овие финансиски механизми во следното поглавје.

3.4.1 Преглед на законодавството во подрачјето на топлинската заштеда на енергија во Р. Македонија

Следниве стандарди и регулативи се релевантни за енергетската ефикасност и мерките за нејзино зголемување:

1. МКС EN ISO 6946:2009 – Градежни конструкции и компоненти – Топлински отпор и коефициент на пренесување на топлината. Пресметковен метод (ISO 6946:2007)
2. МКС EN ISO 9251 – Термичка изолација на материјали
3. МКС EN ISO 9229:2009 – Топлинска изолација – речник (ISO 9229:2007)
4. МКС EN ISO 10211:2009 – Топлински мостови во градежна конструкција – Топлински протоци и

површински температури – Детални пресметки (ISO 10211:2007)

5. MKC EN 832/кор:2006 – Топлински карактеристики на згради – Пресметка на потребна енергија за греење – Станбени згради
6. MKC EN ISO 10077 – 1:2006 – Топлински карактеристики на прозорци, врати и капацити. Пресметка на коефициент на пренесување на топлина. Дел 1: Упростен метод.
7. MKC EN ISO 10077 – 2:2006 – Топлински карактеристики на прозорци, врати и капацити. Пресметка на коефициент на пренесување на топлина. Дел 2: Нумеричка метода за рамки.
8. MKC EN ISO 10456:2009 – Градежни материјали и производи – Табеларни проектни вредности и постапки за одредување на декларирани и проектни топлински вредности (ISO 10456:2007)
9. MKC EN ISO 12524:2006 – Градежни материјали и производи. Хигротермички особини. Табеларни проектни вредности.
10. MKC EN ISO 13370:2009 – Топлински карактеристики на згради – Пренесување на топлина низ тло – Методи за пресметка (ISO 13370:2007)
11. MKC EN ISO 13788:2006 – Хигротермички карактеристики на градежни компоненти и елементи. Внатрешна површинска температура за избегнување на критична површинска кондензација во слоевите – методи за пресметка.

12. MKC EN ISO 13789:2009 – Топлински карактеристики на згради – коефициенти на трансмисионски и вентилационски пренос на топлина. Метод на пресметка (ISO 13789:2007).
13. MKC EN ISO 13790:2006 – Топлински карактеристики на згради – Пресметка на потребна енергија за греење.
14. MKC EN ISO 13790:2009 – Енергетски карактеристики на згради – Пресметка на влезна енергија за греење и ладење на простор (ISO 13790:2008)
15. MKC EN ISO 14683:2009 – Топлински мостови во градежна конструкција – Коефициент на линеарно пренесување на топлина. Упростени методи и вообичаени вредности (ISO 14683:2007)
16. Директива 2002/91/ЕС за енергетски карактеристики на градежни објекти (ДЕКГО)
17. Правилник за енергетска ефикасност на градежни објекти (Сл.весник на РМ бр.143/08)

4. Влијанието на ЕУ Директивите и нивната имплементација во законодавството на Република Македонија на соработниците во проектирањето, градбата, реконструкцијата и одржувањето на зградите

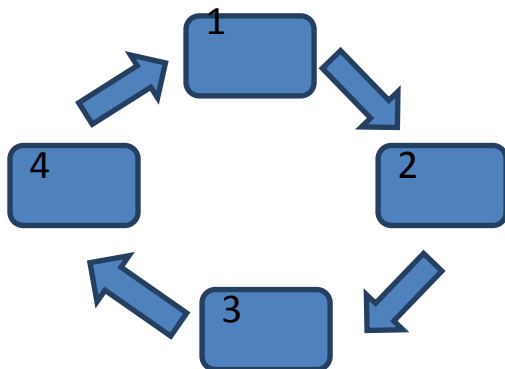
Зголемување на енергетската ефикасност во зградите денес е апсолутен приоритет за сите активности во енергетскиот сектор во Европската унија. Директивите кои се носат јасно упатуваат на итна потреба да се намали потрошувачката на енергија во секторот згради како најголем потрошувач на енергија. Советот на архитекти на Европа (Европска Комората на архитекти) нагласува дека "зградата мора да биде функционална, да трае подолго, да биде поелегантна, да користи помалку енергија и подобро да се однесува кон животната средина и кон историјата". Важноста на состојбата во зградите се истакнува со фактот дека луѓето 90% од своето време го поминуваат во внатрешноста на зградите. Особено, се нагласува ефикасно користење на енергијата во секторот згради како и вклучувањето на мерките на енергетска ефикасност во работата на сите чинители во проектирање, градење, реконструкција и одржување на објектите.

Важноста на енергијата и зголемување на цените на енергентите, ја наметнува потребата за соодветно и рационално управување со енергија во зградите. Зградата

денесе единствена архитектонска и енергетска целина, каде што потрошувачката на енергија е поделена на енергија за греење, топла вода, ладење, вентилација, осветлување и уреди за домаќинство и друго.

Важна улога во управување со енергија во зградите и во иднина ќе имаат како корисниците, така и сите учесници во проектирањето, изградбата, реконструкцијата и одржувањето на зградите. Иако тие се занимаваат со енергетска ефикасност истите сметаат дека е сосема разбирливо и логично дека ниско енергетските згради се подобри од стандардните, па затоа е исплатливо да се плати повеќе и изгради ниско енергетска зграда, но таквото мислење не преовладува кај инвеститорите, ниту кај изведувачите. Факт е дека важноста на енергијата е непозната и невидлива за повеќето инвеститори и дека во моментот ниско-енергетски објекти во Македонија не се ценети на пазарот.

Ако се анализира затворениот круг на мислења кој преовладуваат во делот за греење и инвестирање, тоа не е ни така чудно.



- 1) Повратните информации од корисниците - Ние би сакале да имаме енергетски ефикасна зграда, но таква нема на пазарот.
- 2) Повратни информации од изведувачот - Можеме да изградиме енергетски ефикасна зграда, но купувачите тоа не го бараат.
- 3) Мислењето на градежни претпријатија - Ние би барале изградба на енергетски ефикасни згради, но инвеститорите не сакаат да плаќаат.
- 4) Мислењето на инвеститорите: Ние треба да инвестираме во изградба на енергетски ефикасни згради, но за нив нема побарувачка.

Тука можеме да видиме колкаво значење би имале сертификатите за енергетска ефикасност на објектите. Корисниците на станови, куќи и деловен простор денеска сепак сакаат повеќе да знаат во каков простор живеат и работат, колку енергија е потрошено за да го постигнат саканиот стандард и како ова влијае на животната средина и климатските промени. Постои зголемен интерес за рационализација на потрошувачката на енергија, со одржувањето или зголемувањето на стандардот и комфорот. Архитектурата треба да биде насочена кон одржлива градба, и истовремено мора на корисникот да му обезбеди избор.

Проектирањето сега повеќе од кога било досега, е мулти-дисциплинарна активност во која сите учесниците во проектирањето, а подоцна и во изградбата и одржувањето мора да бидат од самиот почеток вклучени во координирана имплементација на проектот, како и изградба и одржување. Веќе во почетната фаза на проектот потребно е да се донесат одредени одлуки поврзани со енергијата на зградата и да се вклучи во осмислувањето на зградата од самиот почеток. Ова е особено важно за ниска потрошувачка на енергија и користење енергетски ефикасни системи за греење иладење, вентилација и обновливи извори на енергија во зградите. Се појавува потреба од поголема потреба за планирање и моделирање на потрошувачката на енергија и воведувањето на управување со енергијата во нови и постоечки згради.

За нови градби кои се поголеми од 1000 m² според Директивата 2002/91/EЗ, треба да се разгледаат алтернативните енергетски системи базирани на обновливите извори на енергија, когенеративна енергија, централно греење и ладење и топлински пумпи. Поради тоа, треба соработка на експерти од различни профили во развојните проекти и во донесувањето на одлуки. За планирање на енергијата во градежништвото е потребна на проектирањето да му се постават технички барања и да се обезбедат просторни параметри, усогласи со карактеристики на регионот и локациите преку: дебелина на топлотната изолација, ефикасно греење и ладење, примената на обновливите извори на енергија, и каде е можно да се примени пасивна техника за греење и ладење за да се подобри внатрешната климата и микроклимата околу зградите.

За секоја новоизградена зграда, стан одделно или деловен простор и продажба или закуп на постојните, компанијата ќе издаде сертификат за потрошувачка на енергија, која ќе ја содржи референтни вредности од законот, прописите и мерките за споредба со реалната потрошувачката на енергија и препораки за намалување на трошоците и потрошувачката. За сите јавни згради, административни и услужни објекти ќе треба да се направи сертификат за потрошувачката на енергија со податоци за тековната, препорачаната внатрешна температурата и за други значајни климатски фактори, и

да се нагласи на забележливо место.

Вградената опрема треба да се одржува од страна на овластени лица, кои ќе ја контролираат во согласност со спецификацијата за сигурносните, енергетските и еколошките моменти. Се препорачува редовен преглед на котлите за течни и цврсти горива со моќност 20-100 kW, за котел со капацитет поголем од 100 kW на секои 2 години, за гас на секои 4 години. За сите постоечките системи треба да се оцени ефикасноста и моќта во однос на енергетските потреби на зградата. За котли со моќност поголема од 20 kW и над 15-годишна употреба, се препорачува преглед на целиот систем за греење. Сè што се констатира треба да биде придружено со препораки за промени во системот или алтернативни системи. Истите процедури се применуваат и на системите за ладење со моќност поголема од 12 kW.

Новите технички прописи за штедење на топлинска енергија и топлинска изолација на згради претставува голем напредок во термичка заштита на зградите, и вклучува нови згради и реконструкција на постоечки згради. Регулативата ја дефинира максималната дозволена годишна потрошувачка за зградите kWh/m² односно kWh/m³, која е врзана со факторот на облик на зградите, т.е. односот на површината на обиколката на греениот простор на зградата и волуменот кој тој простор го затвара. Коефициентот на премин на топлина за прозорите и балконската врата на зградата која се грее на

температура од 18 °C и повеќе, е ограничен на $U=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$. Коефициентот за премин на топлина на надворешните конструкции, како би се задоволила вкупната дозволена потрошувачка на енергија за греење, мора да биде понизок од дозволениот. Голема е промената и кај прозорите каде што се траат сите просечни прозори на пазарот и овозможува вградување на високоефикасни прозорски профили и стакла.

Постоечкиот сектор на згради во Република Македонија е многу проблематичен поради големата нерационалност и потрошувачка на енергија, големи губитоци поради лошата топлинска заштита и неразвиена свест на корисниците за штедење енергија. Пред секое барање и зголемување на енергетската ефикасност ќе биде потребно да се спроведе енергетски преглед или „audit“ над објектот како би се утврдила вистинската состојба со енергијата и би се предложиле потенцијалните мерки за енергетска ефикасност. При реконструкцијата треба да се разгледа националната можност за кофинансирање на проектите за енергетска ефикасност.

Главниот проблем кој може да се очекува во иднина, е недостигот од стручен кадар за спроведување на енергетска ревизија, изработка на основи за енергетски сертификати во зградите како и управување со потрошувачката на енергија. Потребата за едукација во областа на енергетиката во зградите постои на сите нивоа, од подигнување на свеста за градење, преку

корисниците во текот на проектирањето, изградба и одржувањето на зградите и воведување на експерти за енергија за спроведување на енергетска ревизија и сертификат за финансирање на згради. Надлежните институции треба да обезбедат соодветни знаења и образовани експерти за идните промени што ги чекаат.

5. Енергетски потенцијал во сектор зграда

Главната цел на енергетската ефикасност во зградите е да се воспостават механизми за намалување на побарувачката на енергија при проектирањето, градбата и користењето на нови објекти како и реконструкцијата на постојните. Потребно е да се отстранат и бариерите за воведување на мерки за енергетската ефикасност на постојните и нови станбени и не-станбени објекти. Зградите се најголем поединечен потрошувач на енергија, а со тоа и загадувач на животната средина. За време на долгиот живот на зградите, нивното влијание врз животната средина е долго и континуирано и не може да се игнорира. Зачестеното градење се третира како исклучиво економски процес, а е првенствено еколошки, социјален и културен феномен, што треба да ги задоволи човековите потреби и аспирации. Брзиот развој на пазарната економија, пенетрацијата и влијанието на капиталот и материјалите од една страна и неверојатната експанзија на градежништвото во Македонија во текот на изминатите неколку години, остави свој белег на

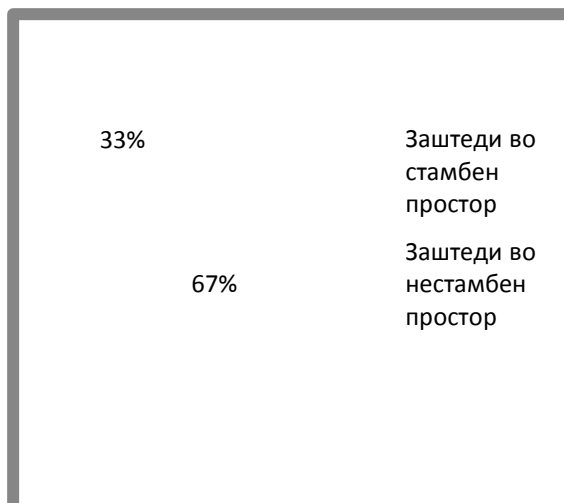
архитектонските реализации кои често се со сомнителен квалитет и без концепт за енергијата.

Брзиот развој на станови во 50-тите и 60-тите години, резултираше со изградба на голем број на објекти кои сега се регистрирани како потрошувачина енергија и на кои им е потребно обновување. Објекти изградени пред 1970 година, се градени во периодот на појавата на нови материјали кои се воедно полесни и статички потенки објекти. Истите се градени во период на евтина енергија и недостаток на прописи за топлинска заштита на зградите. Денес овие згради се големи потрошувачи на енергија и не ги задоволуваат современите тенденции за намалување на потрошувачката на енергија во згради, т.е. постигнување поголема удобност, посмирен и поздрав престој во зградите и подобра животната средина и намалување на климатските промени. Успешна имплементација на енергетска ефикасност во зградите се базира на:

- Промена во законодавното опкружување и усогласување со европското законодавство во полето на топлинска заштита и штедење на енергијата и примената на обновливите извори на енергија,
- Зголемување на термичката заштита на постоечките и новите згради,
- Зголемување на ефикасноста на греење, вентилација и климатизација,

- Зголемување на ефикасноста на системите за осветлување и потрошената енергија,
- Енергетска ревизија и управување со енергијата во постоечките и новите згради,
- Целна вредност на годишна потрошувачка на објекти за m^2 или m^3 ,
- Воведување на енергетска сертификација на зградите во согласност со годишната потрошувачка на енергија,
- Континуирана едукација и промоција на мерки за енергетска ефикасност.

Постојните објекти претставуваат огромен потенцијал за заштеда на енергијата и зачувување на животната средина поради високиот процент на објекти со несоодветна термичка заштита. Ако постојните објекти (изградени по донесување на законот во смисла на топлинската заштита на објектите) , ги прифатиме како условно задоволителни од гледна точка на термичка заштита и заштеда на енергија иако дури во 83% од станбените објекти во Македонија има незадоволителна термичка заштита, со просечна потрошувачка на енергија за греење од 150 до 200 kWh/m². Една од карактеристиките на голем дел од станбените и нестанбени згради во Македонија се одликува со нерационално висока потрошувачката на сите видови енергија, особено на енергија за греење, но со зголемувањето на стандардот се зголемува се повеќе и потребата од ладење на зградите.



Слика бр2. Потенцијал на заштеда на енергија во Република Македонија за период до 2020 година

Од аспект на потрошувачката на енергија, периодот на изградба е многу интересен параметар. Поделбата на станбениот фонд, во зависност од карактеристиките на станбената градба, е простор на кој не му е посветено доволно внимание и кој во иднина ќе треба многу повеќе да се земе во предвид. Поради карактеристиките на градбата и недостатокот на прописите за термичка заштита, во текот на најголемата станбена изградба од 1950 година до 1980 година, изградена е серија на станбени и нестанбени згради кои се сега големите

потрошувачи на енергија, со просечна потрошувачка на енергија за затоплување од 200 kWh/m².

Ако претпоставиме дека станбените објекти се со еден или два стана, всушност семејни живеалишта-куќи, учеството на семејни куќи во станбена изградба е во просек од 65%. Не-станбени објекти или комерцијалните и јавни објекти, не се така добро евидентирани како станбените згради. Податоци за денешната нестанбена изградба, достапни се по пат на издадени градежни дозволи, па можеме да го анализираме само во односо на новоизградениот станбен и нестамбен фонд на згради. Во периодот од 2000 година до 2004 година забележан е пад на бројот на издадени дозволи за станбените згради и пораст на бројот на издадените градежни дозволи за нестанбените згради, па просечниот однос е од 65% на станбениот и 35% на нестанбената градба.

Енергетски потенцијал во однос на заштеда на енергија и заштита на животната средина во сектор на згради е екстремно голем. Во зградите, енергијата се користи за различни намени, а во зависност од видот на објектот потребите се движат од енергија за осветлување, енергија за греење, таму каде што има технолошки потреби како што се миење или стерилизација во болниците. Потрошувачка на енергија е наменета за греење, припрема на санитарно топла вода, и кондиционирање на воздухот што претставува најзначаен дел од енергетската потрошувачка на зградите.

Потрошувачка на енергија за греење во просек кај добро изолираните згради сега во Македонија е од 40%-60% од вкупната потрошувачка на енергија, за санитарно топла вода 15%-35% и енергијата за готвење 5%-15%. Може да констатираме дека потрошувачка на топлина за греење претставува 80%-90% од вкупната потребна енергија на зградата. Потрошувачка на енергија за осветлување и друго (пр. електрична енергија за компјутери, телевизори, итн.) се движи од 10%-20% од вкупната потрошувачка на енергија. Иако ова е тесно зависно од објектот и климатските прилики, ладењето денеска претставува помал дел од вкупната годишна потрошувачка на енергија и тоа исклучиво во облик на потрошувачка на електрична енергија. Но, веќе во следните десет години, со зголемување на стандардот и тежнеењето кон подобри просторни услови, се очекува континуирано зголемување на важноста на ладење во вкупни енергетски потреби на станбените и нестанбени згради.

На потрошувачката на енергија за греење во зградата како процес, главно влијае времетраењето на грејната сезона која пак е зависна од барањата на собна температура, и надворешните климатските услови. Стандардот значително влијание врз потрошувачката на енергија за греење, од поставениот системот за греење, соодносот на вкупниот просторот во зградата, елементите на фасадата како и термичката заштита. На ладењето

влијаат истите фактори, но овде основен извор на енергија обично е електричната енергија. Вкупната потрошувачка на енергија се зголемува во просек од 4% до 5% годишно, додека вкупната примарна енергија се намалува. Цената на енергијата постојано се зголемува.

Ако ја земеме во предвид емисијата на загадувачки супстанции во воздухот од енергетскиот сектор, можеме да забележиме загадувачки тренд на пораст на емисија на CO₂, предизвикани од зголемена потрошувачка на фосилните горива. Ако се разгледува одделно, емисијата на CO₂ во 2003 година веќе ги надмина квотите според Кјото протоколот. 35% CO₂ произлегува од енергетската потрошувачка на зградите, и согласно тоа еколошката одговорност на проектантите тешко може да се заобиколи.

Сето ова укажува на важноста од имплементација на мерки за енергетска ефикасност во сите сектори на енергетска потрошувачка, а посебно во најголемите од нив, секторот згради.

6. Преглед на оптимални енергетско – економски мерки во објектите

6.1 Основни начела и мерки за енергетска ефикасност во зградите

На одржливата потрошувачка на енергија треба да и се даде приоритет, со рационално планирање на потрошувачката, како и со имплементација на мерките за енергетска ефикасност во сите сегменти на енергетскиот сектор на некоја земја. Одржлива градба е секако еден од најзначајните сегменти за одржлив развој кои вклучува:

- Употреба на градежни материјали кои не се штетни за околината,
- Енергетска ефикасност во зградите,
- Употребливост на отпадот од градба и рушење на објектот.

Енергетски и еколошки одржлива градба тежнее:

- Да смали губиток на топлина од зградата со подобрување на топлотната заштита на надворешните елементи и поволен однос на обиколката и волуменот на зградата,

- Да ја зголеми топлинската добивка во зградата со поволна ориентација на објектот и со користење на сончевата енергија,
- Користи обновливи извори на енергија во зградите (биомаса , сонце, ветер и т.н.),
- Зголемување на енергетска ефикасност со зголемување на ефикасноста на термотехничките инсталации.

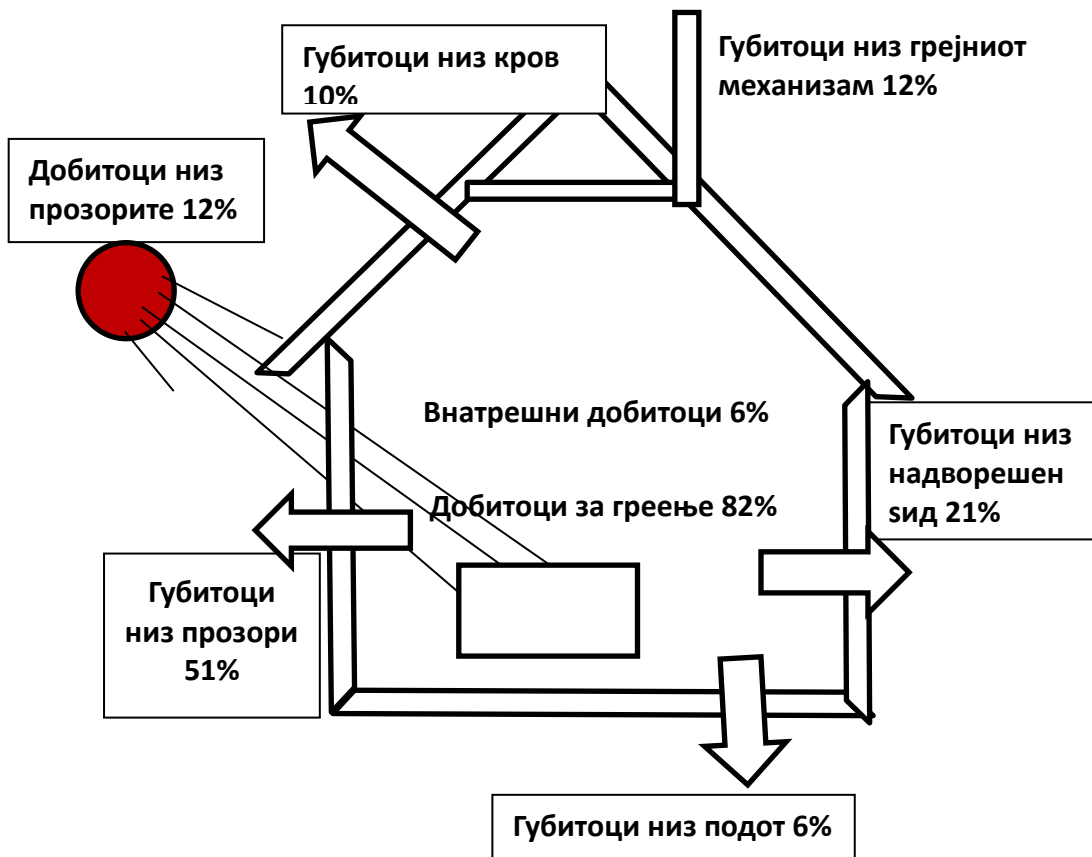
Целта на сеопфатност на заштедата на енергија, а со тоа и заштита на околината е да се создадат предуслови за санација и реконструкција на постоечките објекти како и да се зголеми обврската за топлинска заштита во новите објекти-згради. Просечно старите куќи годишно трошат 200-300 kWh/m² енергија за греење, стандардно изолирани куќи под 100, современите нискоенергетски куќи околу 40, а пасивните 15 kWh/m². Со енергијата која денеска се троши во една просечна куќа во Македонија, можеме да загрееме 3-4 ниско енергетски куќи или 8-10 пасивни куќи.

Недоволната топлинска изолација доведува до зголемени топлински губитоци во зима, ладна надворешна површина, оштетувања настанати со кондензација (влажност) како и прегревање на просторот во лето. Последиците се оштетувања на конструкцијата како и немање комфор, нездраво живеење и работа. Загревањето на ваквите простори побарува поголема количина на енергија што доведува до зголемена цена на

користење и одржување на просторот, но и до поголемо загадување на околината. Со подобрување на топлинските изолациони карактеристики на зградата можно е постигнување на смалување на вкупните губитоци на топлина на градбата од 40%-80%.

Доброто познавање на топлинските карактеристики на градежните материјали е еден од предусловите за проектирање на енергетска ефикасност во зградите. Топлинските губитоци низ градежните елементи зависи од елементите, ориентацијата и коефициентот на топлинопроводливост. Подобрата топлинска изолација се постигнува со поголемата дебелина на материјалот. Коефициентот на топлинопроводливост U е количина на топлина која градежниот елемент ја губи во 1 секунда по m^2 на површина при температурна разлика од 1K, изразена во W/m^2K . Коефициентот U е битна карактеристика на надворешната конструкција и игра голема улога во анализата на вкупните губитоци (kWh/m^2), а со тоа и потрошената енергија за греење.

Колку е коефициентот на премин на топлина помал, толку е и топлинската заштита на зградите подобра.



Слика бр.3 Пример на вкупен енергетски биланс за семејна куќа

Со енергетското обновување на старите куќи и згради особено оние што се градени пред 1980 година можна е заштеда во потрошувачката на топлинска енергија од преку 60%. Освен замената на прозорците, најголемата

заштеда се постигнува со изолација на постојните надворешните ѕидови. Додатните вложувања во топлинската изолација при обнова на веќе дотраените фасади се движи од 20% - 80% од вкупната цена, што дава поволни економски резултати со оглед на долгорочните заштеди што се враќаат.

При градба на нова куќа важно е веќе во фаза на идеен проект во соработка со проектантот да се добие квалитетна и оптимална енергетска заштеда на зградата. Затоа е потребно:

- Да се анализира локацијата, ориентацијата и обликот на објектот,
- Примени високо ниво на топлинска изолација по целата надворешна површина на објектот и да се избегнуваат топлински мостови,
- Да се искористат топлинските добивки од сонцето и заштита од претерана изложеност на сонце,
- Да се користат енергетски ефикасни состави за греење, ладење и вентилација и да се комбинираат со обновливи извори на енергија.

Тип на гориво	Единица	kcal	МЈ	Н _и (кWh/ единица), топлинска вредност
Камен јаглен	kg	5900 - 7000	24,28 - 29,31	6,7 - 8,1
Камен јаглен за коксирање	kg	7000	29,31	8,1
Црн јаглен	kg	4000 - 4500	16,75 - 18,84	4,7 - 5,2
Лигнит	kg	2900 - 3000	9,63 - 12,56	2,7 - 3,5
Кокс	kg	6300 - 7000	26,38 - 29,31	7,3 - 8,1
Огревно дрво	dm ³	2150	9,00	2,5
Природен гас	m ³	8120 - 8570	34 - 35,88	9,4 - 10
Сурова нафта	kg	10127	42,40	11,8
Течен плин	kg	11200	46,89	13
Екстра лесно масло	kg	10200	42,71	11,9
Дизел гориво	kg	10200	42,71	11,9
Маслоза ложење	kg	9600	40,19	11,2
Рафинериски гас	kg	11600	48,57	13,5
Етан	kg	11300	47,31	13,1
Косен гас	m ³	4278	17,91	5,0
Градски гас	m ³	5128	21,47	6,0
Гас од печки	m ³	860	3,6	1
Електрична енергија	kWh	860	3,6	1

Табела бр. 1 Загревна вредност на различните видови на горива

Калоричната вредност на горивата е важен податок во предвидување на топлинските потреби на некоја зграда како и можностите за енергетска заштеда со зголемување на енергетската ефикасност. Ако ја анализираме потрошувачката на енергија за стандардна семејна куќа

од 120 m², која топлински не е изолирана, нејзината годишна потрошувачка на топлина за греење изнесува околу 200 kWh/m² или вкупно 24.000 kWh. Ако енергентот кој се користи за греење е на пример природен гас тоа значи дека годишната потреба за истата куќа изнесува 2.400 m³ плин. За споредба, добро изолирана, т.н. нискоенергетска куќа со потрошувачка на енергија од околу 30 kWh/m², ќе потроши за греење околу 30 kWh/m² ќе потроши годишно околу 3.600 kWh или 360 m³ плин, односно 3 m³ плин по m², што е 85% помала потрошувачка на енергија за греење.

Топлински Изолациски материјали	Густина ρ (kg/m ²)	Топлинска проводливост λ (W/mK)	Потребна дебелина (cm) за $U = 0,35$ W/m ² K	Фактор на отпор на дифузија на водена пара μ	Релативен трошок за $U = 0,35$ W/m ² K
Минерална волна (камена и стаклена волна)	10 до 200	0,035 до 0,050	9 до 11	1	1
Експандиран полистирен (стиропор)	15 до 300	0,035 до 0,40	9 до 10	60	0,80
Екструдирана полистиренска пена	€ 25	0,030 до 0,040	8 до 10	150	2,5
Тврда полиуретанска пена	€ 30	0,020 до 0,040	7 до 9	60	5 до 8
Дрвена волна	360 до 460	0,065 до 0,09	16 до 20	3 до 5	4 до 6
Експандиран PERMIT	140 до 240	0,040 до 0,065	10 до 16	5	1,5 до 2
Експандирана плуца	80 до 500	0,045 до 0,055	11 до 14	5 до 10	2 до 3
Овна волна	15 - 50	0,040	10 до 11	1 до 2	/
Слама	/	0,090 до 0,13	20 до 35	/	/
Специјални топлино изолациони материјали					
Транспарентна топлинска изолација	Топлинска изолација која овозможува прием на сончевата енергија и пренос во зградата, и спречува истовремено како и обичната изолација губилници од зградата. Посебно е корисна за изомирање на јужната фасада на зидот. Пресекој на материјал на транспарентната изолација содржи ситни капиларни цевки кои одат попречно од едната на другата страна на плочите. Со поставување во пресекој надворешниот ѕид се создава густа мрежана каналска изолација која овозможуваат продор на сончевите зраци и со тоа се грее голем дел од зидот. На овој начин акумулираната топлина се користи за греење на просторот, и може да се зголеми уделот доколку се постават изо стакла и топлински ролети во воздушен слој пред транспарентната изолација.				

Табела бр.2 Проектни вредности за топлоспроводливост за некои топлинско изолациони материјали, приближна вредност на факторот на облик на дифузија на водена пара

6.2 Општи препораки за зголемување на енергетската ефикасност во постоечките и новите згради

Едноставните мерки за енергетска ефикасност, без дополнителни трошоци, со моментални заштеди на енергија се следните:

- Гасење на греењето и ладењето ноќе и тогаш кога нема никој дома,
- Навечер спуштете ги ролетните и навлечете ги завесите,
- Избегнувајте задскривање и покривање на грејните тела со маски, завеси и сл.,
- Временско оптимирање на греењето и припремата на топла вода,
- Во сезона на греење смалете ја собната температура за 1°C таму каде што сметате дека е можно,
- Во сезона на ладење подесете го ладењето на минимална температура од 26 °C,
- Користете го природното осветлување во што е можно поголема мерка,
- Исклучете го осветлувањето во просториите кога тоа не е потребно,
- Машините за перење алишта и садови вклучете ги само кога се полни и по можност навечер.

Мерки за зголемување на енергетската ефикасност со мали трошоци и брз поврат на инвестицијата (до 3 години) се:

- Дихтување на прозорите и надворешните врати,
- Проверка и поправка на оковот на прозорите и вратите,
- Изолација на позадинскиот дел на радијаторите и кутиите за ролетни,
- Топлинска изолација на постоечкиот кос кров и деловите према негреените тавански површини,
- Редуцирање на губитоците на топлина низ прозорите со вградување на ролетни, поставување на завеси и др.,
- Вградување на термостатски вентили на радијаторите,
- Редовно сервисирање и подесување на системите за греење и ладење,
- Вградување на автоматска контрола и надзор над енергијата во куќата,
- Вградување на штедливи сијалици во светлечките тела,
- Замена на неефикасните потрошувачи со потрошувачи - класа А.

Мерки за зголемување на енергетска ефикасност со нешто поголеми трошоци и подолг период на враќање на инвестицијата (поголема од 3 години) се следните:

- Замена на прозорите и надворешните врати со топлински квалитетни прозори (препорака со U прозори 1,1 – 1,8 W/m²K),
- Топлински да се изолира целата надворешна површина на куќата, сидовите, подовите, кровот како и површините према негреаните простори,
- Изградба на ветробран на влезниот портал на куќата,
- Санација и обновување на димоводен канал,
- Изолација на цевките за топла вода и резервоарите,
- Анализа на системите за греење и ладење во куќата и по потреба да се замени со енергетски ефикасен систем и по можност да се комбинира со обновлив извор на енергија.

Овие мерки најдобро е да се спроведуваат истовремено со неопходните мерки за реконструкција.

6.2.1 Прозори, стаклени површини и надворешни врати

Прозорот е елемент на надворешната обвивка на зградата – објектот кој овозможува дневна светлина во просторот, поглед кон околината, пропуштањето на сончевите зраци – енергијата.

Прозорот е најдинамичниот дел од на дворешната обвивка на зградата, кој истовремено делува и како приемник на сончевата енергија во просторот, како и заштита од надворешните влијанија и топлинските губитоци.

Прозорите на надворешните ѕидови играат голема улога во топлинските губитоци на зградите бидејќи заедно сочинуваат 70% од вкупните топлински загуби низ обиколната површина на објектите. Губитоците низ прозори се делат на трансмисиони и загуби настанати при проветрувањето, и вкупните топлински загуби низ прозорите претставуваат 50% од топлинските загуби во зградите. Загубите низ прозорите обично се дестина пати поголеми од тие на ѕидовите, па недвосмислена е нивната важност во вкупните трошоци на зградите. Во склад со техничките прописи, коефициентот на премин на топлина за прозорите и балконските врати може да изнесува максимално $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Додека на старите објекти коефициентот U за прозорите се движи околу $U=3,00-3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ и повеќе (загубите на топлина низ ваков тип на прозор изнесуваат просечно од 240-280 $\text{W/m}^2\text{K}$, а европската законска регулатива пропишува се пониски и пониски вредности и тие денеска се движат од 1,40 -1,80 $\text{W/m}^2\text{K}$. На современите нискоенергетски и пасивни куќи овие бројки се движат од 0,80-1,40 $\text{W/m}^2\text{K}$. Препораката за градба на современите енергетски ефикасни згради е истите да бидат со коефициент $U < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Во вкупните топлински загуби на прозорите учествуваат стаклото и профилот. Прозорскиот профил, независно од врстата на материјал од кој е изработен, мора да осигура:

- Добра заптивеност,
- Прекин на топлотен мост во профилот,
- Едноставно отварање и затварање и низок степен на премин на топлина,
- Различни видови на полнења или пресвлаки кои ги подобруваат топлинските карактеристики.

Во случај на вентилоконвекторско греење и ладење се препорачува користење на т.н. микропрекинувачи на прозорите, поврзани со вентилоконвекторите, кои автоматски го исклучуваат ладењето и греењето на просториите и на тој начин дополнително штедат енергија и спречуваат расфрлање на топлинската и ладилна енергија во околината.

На низок U-фактор на стаклото влијаат:

- Дебелината на меѓупросторот

U-факторот се намалува со бројот и големината на меѓупросторот. Значи дека U-факторот е помал со двослојно или трослојно стакло. На пр. 4+10+4+10+4, што значи стакло од 3 mm со дебелина од 4 mm на растојание од 10 mm.

Да напоменеме дека доколку меѓупросторот на изо стакло е исполнет со веќе познатите гасови (аргон, криптон, ксенон или SF_6) U-факторот битно ќе се намали.

- Дебелината на стаклото

Има многу мало влијание на U-факторот, но затоа пак употребата на стакло со ниска емисија (Low-e стакло) значително го смалува. Low-e стаклото има премаз од страната од која доаѓа во меѓу просторот. Изо стаклото има посебен метален филм кој пропушта зрачење со кратка валова должина (сончева светлина), а го рефлектира зрачењето на долгите бранови должини (IC зрачење).

Надвор - 10 °C

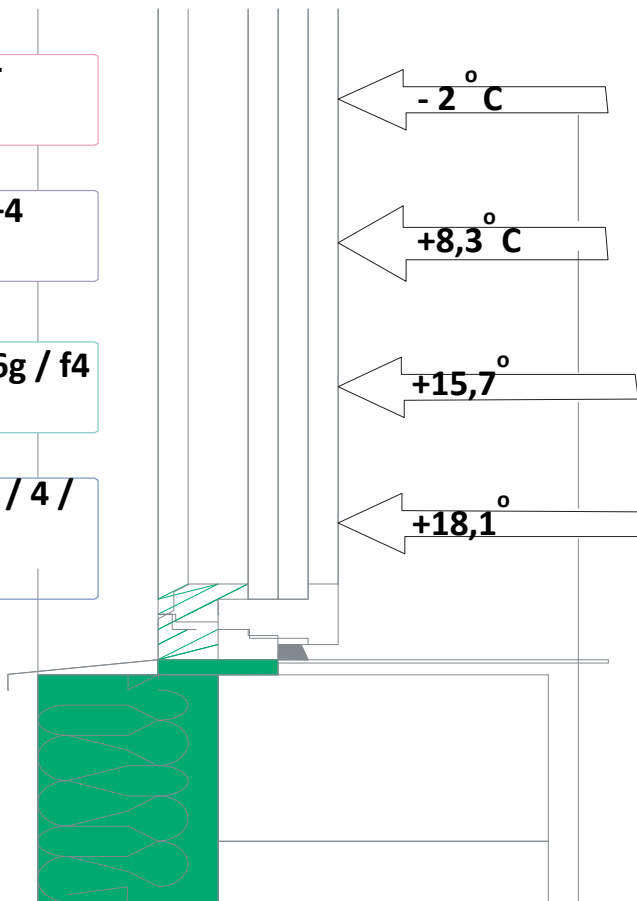
Внатре +20 °C

Еднослојно стакло 4
 $U=5,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

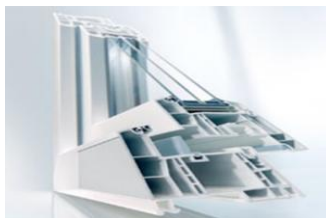
Двослојно стакло 4+8+4
 $U=3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Двослојно изо стакло 4 / 16g / f4
 $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Тросл. изо стакло 4f / 12g / 4 /
12g / f4
 $U=0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$



Слика бр.4 Температура на внатрешната страна на стаклото во зависност од видот на застаклувањето



Слика бр.5 Топлински квалитетни профили од дрво, PVC и алуминиум

Тип на стакло	g^L (-)
Единечно стакло (безбојно флоат стакло)	0,87
Двослојно изолирачко стакло (со еден меѓуваздушен слој)	0,80
Трослојно изолирачко стакло (со два меѓуваздушни слоја)	0,70
Двослојно изолирачко стакло со ниска емисија на едно стакло (Low _E облога)	0,60
Трослојно изолирачко стакло со ниска емисија на две стакла (две Low _E облоги)	0,50
Двослојно изолирачко стакло со стакло за заштита од сончево зрачење	0,50
Стаклена опека	0,60

Табела бр.3 Пресметковна вредност на степенот на пропусливост на вкупната енергија на застаклувањето при нормално влегување на сончевите зраци.

Добро подобрување на топлинските карактеристики на прозорците може да се постигне со топлотна изолација во профилот /или со вградување на троструко изо стакло.

Пример:

ДРВЕН ПРОЗОР

- $U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ со стакло $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ двојно изо стакло 4/16/4 со еден слој Low_E
- $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ со стакло $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ тројно изо стакло 4/10/4/10/4 со два слој Low_E

U = 0,33 W/m²K постигнат со

- цементен гипс 2 cm
- Блок Тули 19 cm
- Полимер – цементно лепило
- Камена волна/ стаклена волна/ експандиран полиестер меѓу рогови мин. 10 cm
- 1 слој на градежно лепило со арматурна мрежа
- 2 слој на градежно лепило со арматурна мрежа
- Импрегриран претпремаз
- Завршен декоративен слој

**ДРВЕН ПРОЗОР СО ПЛАСТИФИЦИРАНА АЛУ
ОБЛОГА ОДНАДВОР И ИЗОЛАЦИЈА ВО
НАДВОРЕШНИОТ ПРОФИЛ**

- U = 1,4 W/m² K со стакло
- U = 1,1 W/m² K двојно изо стакло 4/16/4 со еден слој Low_E
- U = 0,9 W/m² K со стакло U = 0,6 W/m² K тројно изо стакло 4/10/4/10/4 со два слој Low_E

$$U = 0,33 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

- Варно – цементен гипс 2 cm
- Блок Тули 19 cm
- Полимер – цементно лепило
- Камена волна/ стаклена волна/ експандиран полиестер меѓу рогови мин.10 cm
- 1 слој на градежно лепило со арматурна мрежа
- 2 слој на градежно лепило со арматурна мрежа
- Импрегриран претпремаз
- Завршен декоративен слој

Прозорската рамка најчесто денеска е изработена од дрво, PVC, алуминиум, челик и комбинација од наведените материјали. Во наведените рамки денеска се вградуваат двослојно или трослојно стакло. Понатамошниот развој на прозорските рамки оди во насока на зголемување на топлинската заштита вклучувајќи топлинска изолација на материјалите во самите оквири-рамки. Со вградувањето на двојно или тројно изо стакло со гасно полнење, таков прозор достигнува вредност $U < 0,80 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Со подобрувањето на топлинските карактеристики на прозорите и на другите стаклени површини можно е да се постигне следното:

- Подобра заптивеност – помала инфилтрација кај прозорите и вратите,
- Да се проверат и поправат рамките на прозорите и вратите,
- Изолација на зад радијаторските површини и фугирање,
- Намалување на губитоците на топлината низ прозорите со вградување на ролетни, поставување на завеси и сл.,
- Замена на прозорите и надворешната врата со топлински квалитетни прозори (препорака $U < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$).

6.2.2 Топлинска изолација на надворешните ѕидови

Топлинската изолација на надворешните ѕидови, по правило, треба да се изведуваат со додавање на нов топлинско – изолационен слој од надворешната страна на ѕидот, а само во одредени случаи од внатрешната страна. Изведбата на топлинската изолација од внатрешната страна на ѕидот е неповолно од градежно – физичко гледиште, а често е и поскапо поради потребите на дополнително решавање на проблемите на дифузијата на

водената пара, построгите барања во поглед на сигурност против пожар, губиток од корисен простор итн. Поставувањето на топлинската изолација од внатрешната страна на ѕидот е физички полошо, бидејќи иако постигнуваме подобра изолација на надворешниот ѕид, значајно го менуваме топлинскиот тек во ѕидот и основниот носечки ѕид станува ладен. Поради тоа посебно внимание треба да се посвети на изведбата на парни брани како би се избегнало настанувањето на кондензација. Исто така, топлински треба да се изолиираат и деловите од преградите кои се спојуваат со надворешните ѕидови. Реконструкцијата на постојните надворешни ѕидови со изведба на изолација од внатрешната страна се изведува само на објекти што се под заштита, кога сака да се избегне промената на надворешното лице на објектот-зградата поради нејзиното историско минато.

При изведбата на топлинскиот-изолациониот слој од надворешната страна на ѕидот можни се две решенија на завршниот слој и тоа едниот кој го штити изолациониот материјал и другиот кој го штити ѕидот од атмосферски влијанија. Првото решение е карактеристично со тоа што надворешниот заштитен слој се лепи на изолациониот материјал (т.н. компактна фасада). Кај другото решение заштитниот слој е во облик на поединечен елемент прицврстен за соодветната подконструкција на таков начин што помеѓу заштитниот слој и слојот на топлинска

изолација ќе остане слој од воздух кој ќе се вентилира према надвор (т.н. вентилирана фасада).

Индустијата на градежни материјали нуди многу варијанти за целосен состав на овие два начина на топлинска изолација на сидовите, при што за двете решенија дебелината на топлотно-изолациониот материјал не би требало да биде помал од 10 до 12 cm , со што вредностите на премин на топлина U_{sid} смалуваат од приближно 0,25 до 0,35 W/m²K.

Во случај на неизолиран сид од шуплива цигла со дебелина 19 cm,

$U = 1,67[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$, топлинските губитоци изнесуваат околу 134 kWh/m² на сидот

Во случај на изолација на сидот од цигла 19 cm со 10 cm од камена волна,

$U = 0,32[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$, топлинските губитоци изнесуваат околу 26 kWh/m² на сидот

Во случај на неизолиран АВ сид со дебелина од 20 cm,

$U = 0,32[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$, топлинските губитоци изнесуваат околу 256 kWh/m² на сидот

Во случај на неизолиран АВ сид со дебелина од 10 cm,

$U = 0,35[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$, топлинските губитоци изнесуваат околу 28 kWh/m² на сидот

6.2.3 *Топлинска Изолација на кров или дел према негреени простории*

Иако делот од кровот учествува со 10% - 20 % во вкупните топлински загуби на објектот – куќата, кровот има посебно важна улога во квалитетот и стандардот на живеење. Тој ја штити куќата , од снег, ладно и топло. Многу често просторот под косиот кров е наменет за живеење иако не е адекватно изолиран. Во такви случаи се појавуваат големи топлински загуби во зима, но и уште поголеми од прегревање во летниот период. Ако кровната конструкција не е топлотно изолирана, низ него може да се изгуби до 30% од топлината. Додатната топлинска изолација на кровната конструкција е едноставна и економски добро исплатлива, бидејќи повратот на инвестицијата е од 1 до 5 години. За топлотната изолација на коси кровови треба се користи незапалива и паропропусна топлинска изолација на материјалот, како што е на пр. камена волна. Спојот на топлотната изолација на надворешниот ѕид и кровот треба да се реши без топлотни мостови. Ако просторот под косиот кров не е греен, т.е. не е наменет за живеење, топлинската изолација треба да се постави на плафонот на последниот кат према негреениот кров.

Препорачана дебелина на топлотната изолација на кос кров изнесува 16-20 см. Изолацијата треба да се постави во два слоја; еден слој помеѓу роговите на гредоредот, а еден слој под роговите како би се спречиле топлотните

мостови. Топлинската изолација од долната страна најчесто се затвора со кнауф плочи или дрво.

Рамните кровови најмногу се изложени на атмосферски влијанија во споредба со сите останати делови на зградата. Затоа е важно да имаат квалитетна топлотна изолација и хидроизолација, како и правилно да биде решено одведувањето на поројните води. Рамниот кров може да биде решен како прооден, непрооден или т.н. зелен кров. Во склад со тоа се врши завршна обработка на кровот.

6.2.4 Топлотна изолација на подот кој се граничи со земја или под према негреени простории

Конструкцијата на подот се разликува од подната конструкција према негреени простории по носечката бетонска подлога или хидроизолацијата.

Топлинските губитоци према терен – земја изнесуваат до 10% од вкупните топлински загуби. Кај новоградби подот кон земјата треба топлотно да се изолира со што поголема дебелина на топлотен материјал, додека кај постоечки објекти и згради ваквата мерка главно економски е неисплатлива, поради големите градежни зафати што ја пратат. Меѓутоа, економски многу

исплатливи мерки се топлинската изолација на кровната конструкција према негреен таван, како и подни конструкции према негреен подрум. Исто така, потребно е топлинска заштита и на подни конструкции над отворени премини. При поставување на топлотната изолација битно е топлински да се изолира целата целата надворешна површина без прекин на изолацијата, како би се смалило влијанието на топлинските мостови на минимум.

6.2.5 Топлински мостови

Енергетската ефикасност во зградите и потрошувачката на енергија во зградите, освен високото ниво на топлинска заштита зависи и од избегнувањето – смалувањето на топлинските мостови на минимум. Топлинските мостови се мало подрачје во фасадната обвивка од делот на зградата низ кои топлинскиот тек е зголемен поради промена на материјалот, дебелината или геометријата на градежните материјали. Заради смалување на отпорот на топлинопренесување во однос на типичен пресек на конструкција, температурата на внатрешните површини на преградите на топлинските мостови помали се отколку на останатите површини, што ја зголемува опасноста од кондензација на водена пареа. Топлинскиот отпор на надворешниот обем на зградта може да се промени поради:

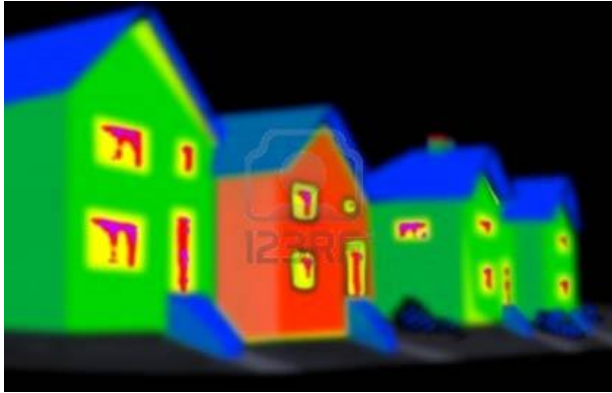
- Потполно или делимичен премин на површината на зградата према материјали со други својства и топлинска проводливост,
- Промена на дебелината на градбата,
- Разлика помеѓу внатрешната и надворешната површина, како што се случува на споевите со сид, под или таван.

Последици од топлинските мостови се:

- Промени во топлинските загуби,
- Промени во внатрешната површинска температура.

Поради мали отпори на топлино спроводливост, температурата на внатрешната површина на преградата на топлинскиот мост е помала отколку на преостанатата површина, со тоа се зголемува потенцијалната опасност од кондензација на водена парана овие места. Најдобар начин на избегнување на топлинските мостови е поставување на топлинска изолација од надворешната страна на целата површина, без прекин како и добро фугирање према решетките и споевите.

Со термовизиска камера многу добро се воочуваат топлинските мостови на зградата.

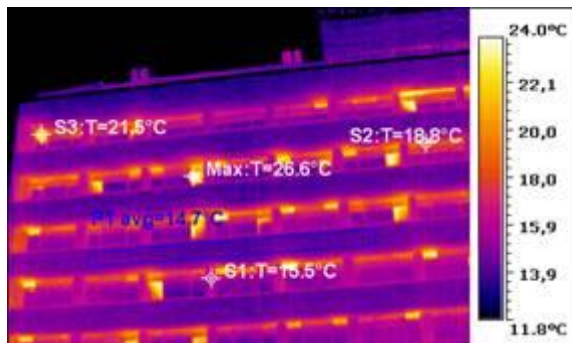


Слика бр.6 Слика од термовизиска камера за топлински мостови

На пазарот денеска постојат решенија за отклонување или смалување на влијанието на топлинските мостови кои ја прекинуваат континуираната арматура во внатрешната и надворешната бетонска конструкција при изведба на плафонските плочи-балкони, со вметнување на фабрички изработени елементи и комбинација од високовреден челик и слој од топлинска изолација низ која помиува арматура. Арматурата на таквиот елемент се спојува со арматурата на таванската плоча. Вредноста на топлинските мостови кај вакви решенија на спојувања се сведува на точкаст премин на топлина на местата на премин на арматурата низ топлинската изолација.

Изградба на згради без топлински мостови не е можно, но со правилно преоектирање и соодветни детали за топлинска заштита влијанието на топлинските мостови е

сведено на минимум. Потенцијалните места на топлински мостови се конзолно излезените балкони, излези од крововите, споевите на конструкции, споевите на ѕидовите и прозорите, кутиите за ролетните, темели и друго. Затоа на нив, при решавањето на конструктивните детали, треба да се обрати посебно внимание. Се препорачува во изведбените проекти да бидат разработени сите детали, особено местата на потенцијалните топлински мостови, во склад со техничките прописи за заштеда на енергија и топлинска заштита во зградите. Прозорите треба да се вградат така да барем со дел се навлезени во топлинска изолација, кутиите за ролетни мора да бидат топлински изолирани, топлинската изолација на ѕидовите да биде повлечена до темелите и по потреба треба да бидат изолирани и темелите. По звршување на изградбата, квалитетот на градбата и топлинската заштита можно е да се проверат со термовизиско снимање.



Слика бр.7 Слика од термовизиска камера за квалитет на градба и топлинска заштита

6.2.6 Заштита од сонце и пасивна архитектура

Во вкупниот биланс на енергетската ефикасност важна улога играат и топлинските добивки од Сонцето. Современата архитектура посветува внимание на прифаќање на сонцето и заштита од прекумерното сончево зрачење, бидејќи и пасивните сончеви – топлински добивки мора да се регулираат и оптимизираат задоволително. Современите т.н. „daylight“ системи користат оптички средства како би ги поттикнале рефлексијата, прекршувањето на светлосните зраци, или активните или пасивните прифаќања на светлината. Современите системи на контрола на премин на светлината и управувањето на дневната светлина се нов допринос во енергетската ефикасност и одржливиот

развој. Тие системи денеска вклучуваат и архитектура уште во фазата на рано проектирање.

Претераното загревање во лето треба да се спречи со средствата за заштита од сонце и тоа со насочување на дневната светлина, зеленилото, природното проветрување и сл. Поради тоа се препорачува поволна заштита од премногу интензивното осветлување да се постигне со следните решенија:

- Архитектонска геометрија: зеленило, тремови, стреи, настрешници, балкони и др.,
- Елементи за надворешна заштита од сонце; разни подвижни и неподвижни заштитници, надворешни жалузини, ролетни, тенди, интелегентни засенчувања, современи застаклувања...,
- Елементи на внатрешна заштита од сонце; ролетни, завеси и сл.,
- Елементи во внатрешноста на стаклата за заштита од сонце и пренасочување на осветлувањето = холографски елементи, рефлектирачки стакла и фолии, стакло кое ја насочува светлината, стаклени призми и сл.

Без оглед на видот на заштита од сонце треба да се настојува вградување на максимално ефикасни средства. Доколку се работи за класични ролетни, посебно внимание треба да се обрати на топлинската изолација на

кутијата за ролетни, како и на можноста за вградување на дополнителни топлински изолирани ламели од пластични или алуминиумски ролетни.

Современите пасивни куќи денеска се дефинираат како градба без активен систем за загревање од конвенционалните извори на енергија. Популарно се нарекуваат и куќи без греење или еднолитарски куќи бидејќи енергетската потрошувачка на истите може да се изрази како едно литро на ЕЛ - 1 масло за домаќинството или 1 m^3 плин по m^2 годишно. Стандардите за пасивна куќи подразбираат смалување на топлинските загуби низ површинскиот дел од зградата на минимална мерка, максимално зголемување на топлинските добивки и обезбедување на квалитетна вентилација. За да се изгради станбената куќа без конвенционален состав за греење, вкупната потреба за греење на просторот треба да се смали под $15 \text{ kWh/m}^{2\text{v}}$ годишно. Предвидената цел на енергетската потрошувачка е можно да се постигне со одбирање на просечен коефициент на премин на топлина $U=0,10-0,15 \text{ kWh/m}^2$ или пониско, за прозори и други застаклувања $U<0,80 \text{ kWh/m}^2$ а бројот на измени на воздухот на саат да е помал од 0,6.

Во пасивните куќи енергетските потреби за загревање на просторот се покриваат со стандардните градби. Сите останати енергетски потреби – за загревање и потрошувачка на СТВ и електрична енергија – можат да се покријат со сончевата енергија. т.е. со активна топлина и

фотонапонски системи како и комбинација од други обновливи извори на енергија, или со когенерација.

Обликот и архитектонските елементи на пасивните куќи не отстапува посебно од конвенционалните згради. Разновидните градби се секојдневно се поизразени, а успешен проект се смета тој кај кого принципите на пасивна архитектура не се поставуваат како ограничување туку се подразбираат како нов елемент на облик.

6.2.7 Обновливи извори на енергија

Обновливи извори на енергија се оние кои се зачувани во природа и се обновува во целост или делумно. Посебно се истакнуваат: енергијата од вода, ветер, сончевата енергија, биогоривата, биомаса, биогаз, геотермална енергија, плимата и бранови. Најчесто користени обновливи извори на енергија во згради се биомасата, соларната и ветерната енергија. Биомасата може да се конвертира во различни форми на корисната енергија: топлинска, електрична енергија и течните горива за употреба во транспортот. Технологијата на претварањето на биомасата може да се подели на примарна (чиј конечен производ е топлина, односно пареа и течни гасовити горива) и секундарно (конечниот производ е електрична енергија, топлина за домаќинствата/индустријата како и горива за користење во транспорт).

Производството на топлинска енергија е вообичаен начин на користење на биомаса, особено огревно дрво во различни форми (брикети, палети, дрвена сеча, цепанки). Печките за горење на дрвото, палетите и дрвениот чипс, особено оние кои се со помала енергија за примена во домаќинствата и за топловодно греење во зградите и помалите населени места, постигнаа висок степен на технолошка и комерцијална зрелост.

Сончевата енергија е неисцрпен извор на енергија и во зградите може да се користи на три начини:

- пасивен - за греење и осветлување,
- активен - систем со сончеви колектори и топла вода,
- фотоволтаични соларни ќелии за производство на електрична енергија.

Во пасивната сончева архитектура ги користиме сите три начини на искористување на сончевата енергија. Со користењето на сончевата енергија потребни за енергија во домовите можно е да се намали потребата за енергија за 70% - 90%. Сончевите колектори ја претвараат соларната енергија во топлинска енергија на водата (или на некоја друга течност). Фотоволтаични ќелии се полупроводнички елементи кои директно ја претвораат енергијата од сончевото зрачење во електрична енергија, и може да се користат како самостојни или како дополнителни извори на енергија.

Производство на електрична енергија од ветер и сонце е препорачливо во услови кога не постои можност за поврзување на електроенергетската мрежа. Ветерните турбини бараат локација изложена на ветер и монтажа на релативно високо место, но ценатана произведената енергија е многу помала. Ефикасноста на системот значително се зголемува со комбинација од соларни ќелии и турбини на ветер, поради сезонска не усогласеност во производството. За домаќинствата се интересни малите турбини за ветер, со снага од неколку kW поради сезонското непоклопување на производството. Тие може да се користат како дополнителен или како примарен извор на енергија во оддалечените области.

6.2.8 Греење, вентилација и климатизација

Во зградите, енергијата се користи за различни намени, во зависност од видот на објектот и потребите се движат од електрична енергија за осветлување, како и енергија за греење, па се до енергија за задоволување на технолошки потреби, како што се миеење и стерилизација во болници. Општо земено енергетските потреби на зградите може да се класифицираат како:

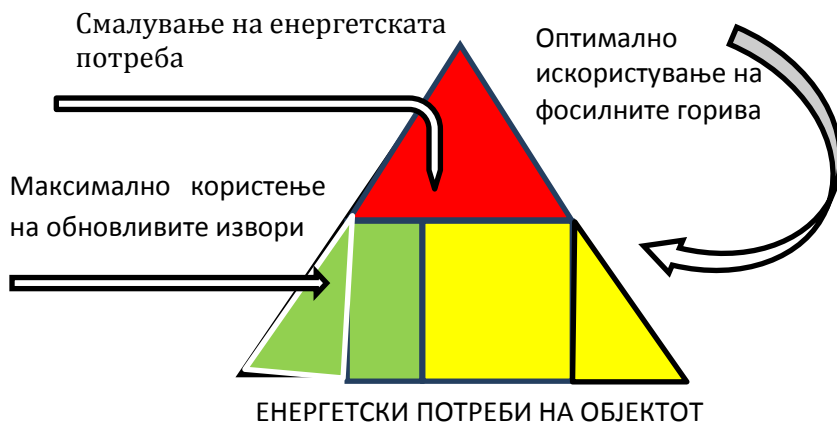
- електрична енергија за осветлување,

- електрична енергија за различните електрични апарати,
- електрична енергија за погон на кранови, лифтови и др.,
- електрична енергија за моторен погон во системите за вентилација, климатизација, итн.,
- потрошувачка на топла (санитарна) вода,
- топлинска енергија за греење,
- енергија за ладење,
- секундарна употреба на топлинска енергија за перални, кујни, стерилизација и сл.

Всушност, потрошувачката на енергија наменета за греење, вентилација и климатизација на воздухот е најважниот дел од потрошувачката на енергијаво зградите. Концептот на целосни или интегрирани енергетски ефикасни градежни средства бара истовремено разгледување на сите аспекти на градењето, архитектурата, фасадата, и функциите преку изградбата, заштитата од пожари, акустиката, како и потрошувачката на енергија и влијанието врз квалитетот на животната средина. Основни методи за проектирање на енергетски ефикасни зграда се состои од три основни елементи:

- 1) намалување на побарувачката за енергија (енергетски заштеди)
- 2) максимизирање на употребата на обновливите извори на енергија, и

- 3) употреба на фосилните горива на оптимален начин во однос на заштитата на животната средина.



Слика бр.8 Основни елементи на проектирање на енергетски ефикасни згради

Намалувањето на побарување на енергија е проектантска активност и се постигнува преку: оптимизирање на градењето во однос на формата и функцијата, примената на зголемени топлински мерки за заштита и енергетски ефикасност, осветлување и опрема, ГВК во однос на примена на рекуператорски секции за ефикасно користење на излезната топлина од излезниот воздух на системите за вентилација, да се обезбедат мали падови

на притисоци и да се намали губитокот на топлина во разводите како и да се смали потрошувачката на сите подсистеми (т.н. паразитски потрошувачи) и други видови на применети мерки.

Во однос на користењето обновливи извори на енергија, со проектот мора да се овозможи оптимално пасивно користење на сончевата енергија, „daylight“ системи, природна вентилација, ноќно ладење како и употребата на топлината од земјата. Покрај тоа, потребно е да се разгледа оптималната употреба на соларни панели, геотермалната енергија, биомасата и слични извори. Конечно, кога би се исцрпиле сите можности на разумна економска заштеда и користење на обновливи извори на енергија, треба да изберете конвенционален систем со употреба на фосилни горива, која ќе ја направи најефикасна претворбата на горива во корисната енергија. Во оваа смисла, ние треба да размислуваме за користење на когенеративни единици, високо-ефикасни котли, топлински пумпи и слично. Ефикасна употреба на горива од фосилно потекло, исто така, вклучува интелегентна контрола и регулирање на сите потсистеми, вклучувајќи го и управувањето на барањата за греење, вентилација и осветлување и управување со целокупната опрема.

Главната придобивка од овде опишаните поедноставени методи за проектирање на енергијата и ефикасно градење е да се нагласи важноста на намалување на

енергетската потреба пред се во снабдувањето со енергија на системите. На овој начин се поттикнуваат компактни решенија со најниска можна потрошувачка на енергенти и чување на животната средина. Така, изборот на соодветни системи за греење, вентилација и климатизација во згради треба да бидат прилагодени на потребите на локацијата, функцијата и техничките можности и, се разбира, исто така да биде прилагоден и за инвеститорите. Почитувајќи го опишаниот модел интегрирано, енергетски ефикасното проектирање, при проектирањето на ГВК системите е важно да се избере оптимален систем, како од страна на примарниот круг – производство (трансформација) на топлинска и ладилна енергија (енергент, топлински капацитет и друго), така и од аспект на предавање на енергијата кон крајниот корисник – секундарен круг (загревни тела, инсталација, управување на потрошувачката и др.). При тоа треба да се има во предвид дека коефициентот на искористување на системот е всушност производот од изворот на енергија со разводот на енергија од грееното (ладилното) теко и регулацијата на системот.

Препорака за енергетско оптимално избирање на начинот за греење во зградите е систем со што поголема ефикасност, при што вкупната ефикасност на системот, а со тоа и изборот на оптималните системи е одреден од “најслабиот елемент” во погоре изнесената низа.

6.2.9 Осветлување и енергетски потрошувачи

Енергетски ефикасно осветлување, првенствено подразбира максимално користење на дневна светлина, која е најдобрата форма на осветлување. Сончевата светлина овозможува осветлување на животната средина, на работното место, и човечкиот контакт со околината.

Се верува дека долгото работење под вештачко осветлување е лошо за менталното и физичкото здравје на луѓето што е спротивно на тие кој работат под дневна светлина, која не предизвикува непријатност и стрес.

Карактеристично за користењето на природната светлина е да:

- обезбеди поздрава клима во просториите,
- овозможи повисоки стандарди за визуелна удобност,
- ја прави посветла собата и попријатна за престој,
- штеди енергија,
- заштедува пари,
- ги намалува емисиите на штетни гасови во атмосферата,
- ги спасува ограничените ресурси на глобалните енергенти.

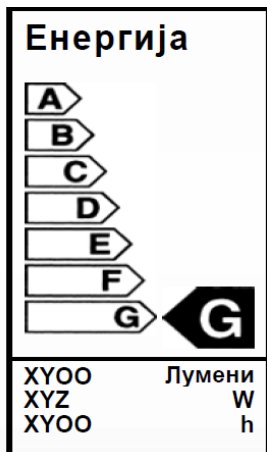
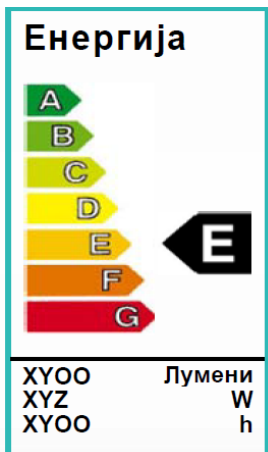
Вештачкото осветлување е замена на дневната светлина и овозможува продолжување на активностите под осветлените места во текот на ноќта. Вештачкото осветлување може да се подели на: општо (амбиентално), кое обезбедува сигурност во движењето и овозможува едноставни активности, локалните (задача), која овозможува извршување на комплексни задачи кои бараат повисок степен на осветлување и комфорни (акцентот), во која се нагласува како таванот или сидовите да создадат посебна атмосфера во собата.

Традиционално во последните неколку години, се користи само т.н. класично осветлување, или класичен извор на светлина (сијалица), но со развојот на технологијата и пазарот станаа достапни и другите извори на светлина, кои се многу поефективни. За споредба, на класичната светилка со вжарена нитка има 95% термички зрачења, а само 3%-5% од светлосно зрачење (luminescence), додека современите извори на светло имаат десет, или дури и повеќе, пати поголема ефикасност, бидејќи тие се базираат на различни технологии (UO-цевката, по компактни лампи, натриумови со висок притисок и жива, LED осветлување, халогени и натриум-ксенон светилки). Слично на тоа, со ефикасноста се зголемува квалитетот и трајноста на светилките, па така постојниот животен век за домаќинствата е од 14000 - 16000 работни часа, а за посебни потреби (јавно осветлување) и многу повеќе. Од

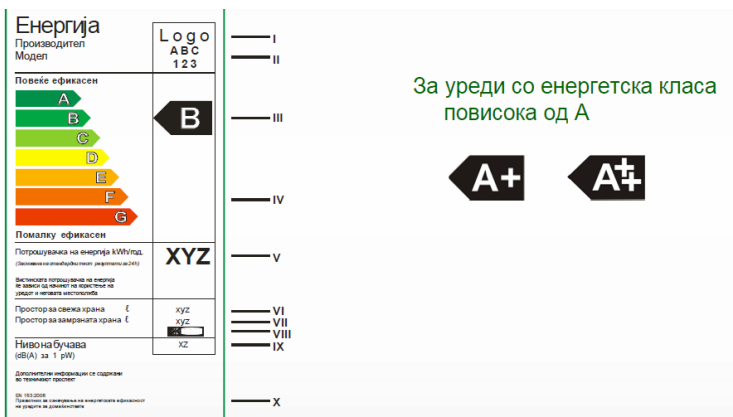
друга страна исто така доаѓа до намалување на трошоците за одржување. Поради тоа, со развојот на осветлувањето дојде до развој на интелегентни системи за контрола и рационализација на потрошувачката („Day-Light“ систем) и новата генерација на електронските уреди како предспојки (придушници).

Препораката е да се користат компактни флуоресцентни цевки познати како штедливи светилки во што е можно поголема мерка. Енергетска ефикасност на штедливите светилки е до 5-6 пати повисока од онаа на класичните сијалици, а со тоа и до 10 пати подолг животен век (Просечно времетраење на класичната светилка е до 1000 часа, а на штедливите повеќе од 10000 часови). Поставување на регулатори за подесување на интензитет на светлината е енергетски ефикасни мерки, што резултира со намалување на потрошувачката на електрична енергија од една страна и зголемување на очекуваното траење на животот на светилка од другата страна.

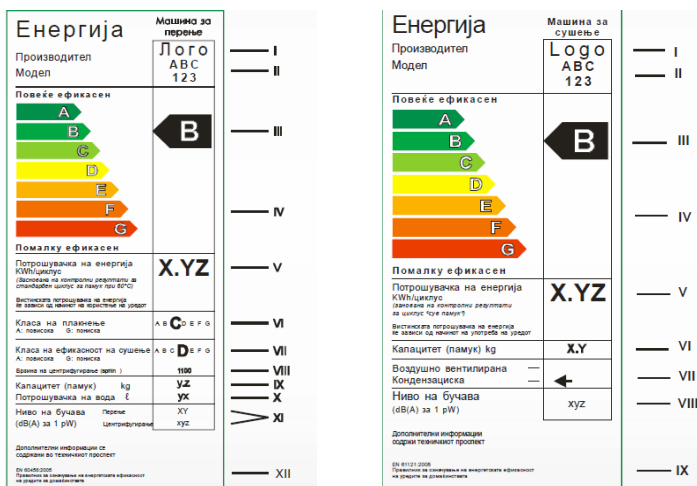
Еден пример за заштеда на енергија кај сијалиците е енергетската етикета на апарати за домаќинство:



Слика бр.9 Означување на сијалици во Република Македонија



Слика бр.10 Означување на фрижидери и замрзнувачи



Слика бр.11 Означување на други апарати во домаќинство

Енергетски ефикасните апарати користат далеку помалку енергија од стандардните, па затоа се препорачува при купување да се води сметка, каде што е економски изводливо да се купат уреди кои имаат енергетска класа А, или можеби класа Б. Со влегувањето во сила на правилникот за означување на енергетската потрошувачка на апаратите за домаќинство, во Република Македонија стана задолжително обележувањето на овие уреди со енергетска етикети.

Енергетските етикети за енергетска ефикасност, го докажуваат квалитетот на уредите во однос на нивната ефикасност. Во согласност со потрошувачката на енергија

извршена е поделба на 7 нивоа на енергетската ефикасност означени со букви од А до Г (Група А се состои од енергетски најефикасни уреди). Оваа етикета им овозможува на корисниците да споредуваат различни модели на уреди базирани на енергетската ефикасност, годишна потрошувачката на енергија и некои важни работи за уредите.

7. Енергетски преглед (ревизија-audit), како метод за градење и спроведување на мерките за енергетска ефикасност и употребата на обновливи извори на енергија

Современото управување со енергија во зградите вклучува обемна анализа на сите енергетски системи. Енергетскиот преглед или ревизија на зградата вклучува анализа на термички карактеристики и енергетските системи на зградата, со цел утврдување на ефикасноста и/или неефикасноста на потрошувачката на енергија и одлуки и заклучоци како и препораки за подобрување на енергетската ефикасност. Енергетската ревизија го одредува начинот на употреба на енергијата, го лоцира подрачјето на нејзината лоша употреба и идентификува мерки за зголемување на енергетската ефикасност.

Главната цел на енергетската ревизија е собирање и обработка на голем број на параметри за да се добие

колку што е можно подобар увид во постојната енергетска состојба на зградата како на пример: градбата и карактеристики во смисла на термичка заштита, квалитетот на системите за греење, ладење, вентилација, осветлување, дистрибуција и квалитетот на енергетските уреди, структурата со управувањето на зградата како и пристапот на станарите или одговорно лице во енергетската проблематика, по што се одбираат конкретни оптимални енергетско – економски мерки за зголемување на енергетската ефикасност. Врз основа на достапните податоци, може да се утврди основната потрошувачката за анализираната година, но важно е да се воспостават корекциони фактори кои во прв ред се однесуваат на промената на бројот на станари како и на промената на корисната грејна површина на објектот. Со тоа се одредува основната базна потрошувачка, односно енергетските потреби во некои идни разгледувани состојби. За формирањето на новата енергетската состојба, вклучувајќи ги желбите и реалните потреби за енергија, се пристапува кон избор на изводливи сценарија за зголемување на енергетската ефикасност, водејќи сметка за удобноста. Овие сценарија се однесуваат на:

- подобрени топлински карактеристики на надворешните површини на објектот со примена на топлотна изолација,
- замена и/или подобрување на системите за греење и зголемување на ефикасноста,

- замена и/или подобрување на климатизацијата и зголемена ефикасност,
- замена и/или подобрување на употребата на топла вода,
- промена на гориво, каде што е економски и еколошки одржливо,
- воведување на обновливи извори на енергија (сонце, геотермална енергија, биомаса ...)
- подобрување на ефикасноста на електрични апарати за домаќинство,
- рационално користење на водата,
- управување со енергијата севкупно.

За секое од сценаријата се утврдуваат техничките карактеристики за имплементација, вклопување со целиот систем, стварни заштеди на енергија како и економските карактеристики - проценка на инвестициите и потенцијалните економски заштеди. Врз основа на споредба на сценаријата и профитабилноста на инвестициите во секои од нив се прави извештај со оценки и препораки за оптимален зафат.

Во зависност од нивото и точноста на информациите собрани за енергетската состојба во зградите разликуваме:

1. Прелиминарен енергетски преглед на зградите или „ **WALK THROUGH AUDIT**“

2. Детален енергетски преглед на зградите со инвестициска студија или „**INVESTMENT THROUGH AUDIT**“

Прелиминарната енергетска ревизија на зградата опфаќа краток увид во енергетиката на зградата, со цел утврдување на потенцијалот за зголемување на енергетската ефикасност, или за спроведување на детална енергетска ревизија. Визуелна инспекција на енергетскиот статус на надворешната фасадна обвивка, енергетските системи и кратка анализа. Собраните податоци се утврдени со клучните прашања за да се подготви препораки за зголемување на енергетската ефикасност, заедно со деталната оценка на потребата за енергија неопходни за физибилити студија.

Деталниот енергетски преглед вклучува во детални енергетски анализи на зградите и ги идентификува потенцијалните мерки за енергетска ефикасност низ разговор со клучните луѓе во зградата како и со преглед во постојната документација и сметките за податоците на потрошувачката за топлинска и електрична енергија за минимално 36 месеци. Деталниот преглед на зградата и спроведувањето потребните мерки за потрошувачката – топлински мерења, мерења на електричната енергија, термографско снимање, мерење на пропустливост на воздух кај зградата (инфилтрацијата) – се утврдуваат клучните проблеми и се пренесуваат на сопственици или на одговорните што управуваат со зградта.

Врз основа на забележаното во зградата, се прави приоритетна листа на специфичните мерки за енергетска ефикасност, кои може да се спроведуваат во неколку фаза. Ако инвестирањето во подобрувањето на енергетската ефикасност покажува економска и еколошка одржливост, проектот може да се премине во фаза на финансирање.

Финансирањето е во согласност со условите на поодделните банки. Такво барање мора да содржи бизнис и финансиски план, опис на проектот, цели, достигнувања, како и енергетската заштеда и намалувањето на влијанието врз животната средина.

Воведувањето сертификати за објектите во иднина, односно класификација и оценка на зградата спрема потрошувачката на енергија (енергетски преглед на зградите) би требало да претставува незаобичолна метода за утврдување на ефикасноста, односно неефикасноста во потрошувачката на енергија како подлога за изработка на енергетскиот сертификат на зградата.

Неизолирана куќа		Стандардно ниво на изолација	Нискоенергетски објект	Пасивна куќа
Зидови од блоктули дебелина 29 см полумонтажни тавани и кровна плоча, топлинска изолација на подот од приземјето, топлинска изолација на кров, дрвени прозори крило на крило, дрвени прозори со изо стакло	Препорачани мерки за штедење на енергија	Топлинска изолација на надворешните ѕидови со 8 см камена волна или стиропор, замена на прозорите со $U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, нов кондензирачки котел, Промена на енергентите, топлинска регулација, сончеви колектори за ПТВ	изолација на надворешните ѕидови 16cm со камена волна или стиропор, под со 20cm, замена на прозорите со $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, нови кондензациски котли, промена на енергенти, топлинска регулација, сончеви системи за ПТВ	изолација на надворешните ѕидови 30cm со камена волна или стиропор, под со 20cm, замена на прозорите со $U=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, нови кондензациски котли, промена на енергенти, топлинска регулација, сончеви системи за ПТВ, систем за присилна вентилација или рекуперација
Масло за ложење, електрична енергија, втечат плин за готвење	Смалување на потрошувања на топлотна енергија	225 kWh/m ²	260 kWh/m ²	285 kWh/m ²
Радијаторско централно греење со котел 41 kW, ПТВ со електрични котли 20-26 kW, термоакмулационата печка, сплит систем за греење и ладење 5,7 kW	Очекувана потрошувања на топлинска енергија	75 kWh/m ²	40 kWh/m ²	15 kWh/m ²
300 kWh/m ²	Потрошувања за топлина	1750 m ³	926 m ³	347 m ³

Табела бр.4 Преглед на можните мерки за заштеда на енергија кај различни стандардни градби

8. Можности за финансирање проекти за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија

Од неодамна во Република Македонија постојат неколку можности за финансирање на идеи за проекти кои се поврзани со енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија. Можностите вклучуваат кредити, грантови и комбинација на кредит и грант. Целните групи се домаќинства, претпријатија и јавни институции, вклучително и единици на локална самоуправа. Во иднина се очекува можностите за финансирање да се зголемуваат и од страна на поддржувачи од јавниот сектор (владини институции, ЕУ поддршка), но и од страна на приватниот сектор (банки и приватни инвеститори). Подолу се наведени актуелно достапните можности за финансирање.

8.1 WeBSEFF – Програма за финансирање на одржлива енергија за Западен Балкан

WeBSEFF е кратенка на Програмата за финансирање на одржлива енергија за Западен Балкан овозможена од ЕБОР и Европската Комисија. Целна група се приватни претпријатија за инвестиции кои поттикнуваат поодржлива употреба на енергијата, и тоа:

- проекти од енергетска ефикасност со најмалку 20% заштеди,
- проекти дизајнирани да ја унапредат ефикасноста на постојни комерцијални или административни објекти од најмалку 30%, и
- проекти за обновлива енергија.

Програмата нуди комбинирана поддршка составена од кредитна линија, грант и техничка поддршка. Кредитната линија е достапна преку следниве деловни банки:

- Охридска Банка АД Охрид (www.ob.com.mk);
- ИК Банка АД Скопје (www.ikbanka.com.mk);
- НЛБ Тутунска Банка АД Скопје(www.nlbtb.com.mk).

Условите на кредитната линија се дадени во следната табела:

Износ на кредит:	до 2.000.000 евра
Рок на враќање:	до 5 години
Грејс период:	до 18 месеци
Каматна стапка и обезбедување:	Зависно од политиката на деловната банка

Со цел поттикнување на фирмите за искористување на предноста која ја нуди Програмата, ЕУ во рамки на својата заложба за намалување на емисиите на стакленички гасови, врши надокнада на дел од инвестицијата по успешно релизиран проект. Готовинските грантови се

движат од 15% до 20% за следнава индикативна листа на намени:

- 20% за котли и мали когенеративни / тригенеративни постројки,
- 15% за сите подобни инвестиции во индустриска енергетска ефикасност,
- 20% за инвестиции во енергетска ефикасност во комерцијални објекти,
- 20% за инвестиции во обновлива енергија (или 15% доколку се на располагање повластени тарифи).

Техничката поддршка подразбира расположливост на тим од инженери и финансиски аналитичари, кои им стојат на располагање на фирмите и банките учеснички во проценка и развој на вносни проекти. Техничката поддршка е без надомест. Повеќе информации се достапни кај банките учеснички или на следнава веб страница: www.webseff.com.

8.2 Еко кредит од ГГФ преку ИК банка

Фондот Green for Growth Fund Southeast Europe обезбеди заем од 5 милиони евра за ИК Банка кредитирање инвестиции во енергетска ефикасност во Македонија. Целна група на кредитите се претпријатија и

домаќинства. Повеќе информации се достапни на веб страницата на ИК банка www.ikbanka.com.mk.

8.2.1 Еко кредит за домаќинства

Еко кредитот е наменет финансирање на проекти на домаќинствата за подобрување на животните услови преку промена на топлинска изолација, врати и прозори, нови системи за греење т.е. замена на стари бојлери, соларно-термички системи за топла вода, спроведување на топлина преку нови електрични пумпи на системи за греење, внатрешен и надворешен систем за осветлување, поставување на соларни панели, како и конверзија на природен гас и други обновливи извори за користење на енергија.

Износ на кредит: до 100.000 ЕУР

Рок: до 84 месеци

Камата: 7,00% номинална каматна стапка 7,66%-11,33% годишна стапка на вкупни трошоци СВТ

Трошоци за кредитот

- 1,25% од одобриениот кредит како надоместок за обработка на кредитното барање доколку прима плата во ИК Банка,
- 2,00% од одобриениот кредит како надоместок за обработка на кредитното барање доколку прима плата во друга банка.

Обезбедување

- 500 – 2,500 ЕУР – 1 жирант/солидарен должник,
- 2.500 – 10.000 ЕУР – 2 жиранти/солидарни должници,
- Над 10.000 ЕУР – хипотека на недвижен имот во сооднос 1:1,5
- Солидарни должници.

Критериум

- Ратата не смее да поминува 1/2 од плата,
- Вработени во институции, јавни претпријатија, бонитетни трговски друштва и
- Пензионери прифатливи за Банката.

Потребни документи

- Барање за кредит,
- Фотокопии од лични карти,
- Имотен лист (по потреба),
- Профактура од продавачот.

8.2.2 Еко плус кредит за претпријатија

Еко плус кредитот е наменет за финансирање на проекти на претпријатијата во доменот на енергетската ефикасност, користењето на обновливи извори на енергија и намалување на испуштањето на јаглероден диоксид. Примерите на проекти вклучуваат топлинска изолација (подобрување на фасадата, замена на прозорци и врати), извори на топлина (замена на стари бојлери со нови модерни бојлери, соларни системи за

топла вода), дистрибуција на топлинска енергија (на пр. електронски контролирани пумпи за системи за греење, надворешно/внатрешно осветлување).

Критериуми за прифатливост на проектот: минимум 20% заштеда на енергија и/или на емисија на CO²

Износ на кредит: до 500.000 ЕУР

Каматна стапка за сите износи на кредит: 7% на годишно ниво, променлива согласно Актите на Банката.

Надомест за обработка: од 1% еднакратно, однапред

Рок на враќање: до 84 месеци (7 години) со вклучен грејс период од 6 месеци, но не подоцна од 30.11.2018 година

Грејс период: до 6 месеци

Начин на враќање: месечни ануитети

Начин на исплата: на сметка на кредитокорисникот со контра налог за пренос на средствата на сметка на добавувачот

Обезбедување: според кредитните политики на Банката, зависно од износот на кредитот односно комбинација од следните инструменти:

- Хипотека на недвижен имот,
- Залог на подвижни предмети и права,
- Жиранти,
- Фирми гаранти,
- Други инструменти за обезбедување прифатливи за банката.

8.3 Кредити за одржливи извори на енергија од МБПР – Македонска банка за поддршка на развојот

Македонската банка за поддршка на развојот нуди кредити за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија преку неколку деловни банки во Република Македонија. Изворот на овие средства е Глобалниот фонд за животна средина (GEF – Global Environmental Facility). Цели на кредитната линија:

- Искористување на обновливите извори на енергија (сонце, ветер, вода, биогаз и др.),
- Ефикасно искористување на електричната енергија,
- Грижа за животната средина,
- Подобрување на енергетската клима во Македонија.

Услови се дадени подолу одделно за двата типови кредити.

8.3.1 Енергетска ефикасност

Износ на проект: максимум 500.000 УСД.

Средствата се одобруваат само за нови проекти, со следнава финансиска структура:

- 60% МБПР,
- 10% сопствено учество,
- 30% учество на банката и друго.

Рок: до 6 години

Најмалку половина од придобивките од проектот треба да произлезат од заштедата на енергијата која е мерлива. Технологијата за заштеда на енергијата мора да биде добро поткрепена со докази во барањето за кредит.

8.3.2 Обновливи извори на енергија

Износ на проект: максимум 4.000.000 УСД.

Средствата се одобруваат за проекти со следнава финансиска структура:

- 60% МБПР,
- 10% сопствено учество,
- 30% учество на банката и друго.

рок: од 5 години до 10 години, до 3 години грејс период

целни групи:

- мали (мини) постројки на водена енергија (со капацитет помал од 10 MW),
- производство на струја и топлина врз основа на биомаса,
- проекти за греење кои се базираат на вишок на индустриска топлина или обновливи топлински извори,
- проекти за енергија добиена од сонце и ветер.

Овие кредити од МБПР се реализираат преку следниве деловни банки:

- Извозна и кредитна банка АД Скопје (www.ikbanka.com.mk)
- Комерцијална банка АД Скопје (www.kb.com.mk)
- Охридска банка АД Охрид (www.ob.com.mk)
- Уни банка АД Скопје (www.unibank.com.mk)
- НЛБ Тутунска банка АД Скопје (www.nlbtb.com.mk)

8.4 ЕКО кредит на Прокредит банка АД Скопје

Еко кредитите понудени од Прокредит банка се наменети за претпријатија и домаќинства за инвестирање во проекти и активности за заштеда на енергија, како на пример: инсталација на нови прозори со подобра изолација, воведување на соларни панели за загревање на вода, подобар греен систем, нови поефикасни машини, нови возила и сл.

Кредитите за енергетска ефикасност спаѓаат во групата на потрошувачки наменски кредит за реновирање на домот за износ од минимум 60.000 денари до максимум 50.000 евра. Може да се отплати на максимален период од 120 месеци. Како основен предуслов е кредитобарателот да биде во редовен работен однос минимум 12 месеци, или

2 години во својата дејност. Исто така, доколку се утврди дека значителен дел од износот на кредитот е наменет за набавка на еден од горенаведените материјали или опрема за постигнување заштеда на енергијата, тогаш и стандардните агро и бизнис кредитите се јавуваат како кредити за енергетска ефикасност, при што каматните стапки им се намалуваат. На годишно ниво, каматната стапка за денарски кредити се намалува за 1% - 2%, додека за кредити индексирани во евра, каматната стапка се намалува за 0,5% - 1%. Основен предуслов за кредитите за правни лица, е бизнисот да биде оперативен најмалку 6 месеци. Условите за кредитот како рок на отплата, каматна стапка, обезбедување зависат од тоа дали се работи за бизнис инвестиција како правно лице или кредитобарател е физичко лице (за домашни потреби). Повеќе информации се достапни во Прокредит банка АД Скопје (www.procreditbank.com.mk).

8.5 “Feed in” тарифи за искористување на обновливи извори на енергија во Република Македонија

Табела бр. 5 Повластени тарифи за производство на електрична енергија во Република Македонија

	Капацитет	Повластена тарифа (€cents/kWh)
Вода	1 – 85.000 kWh/месец	12,00
	85.001 – 170.000 kWh/месец	8,00
	170.001 – 350.000 kWh/месец	6,00
	350.001 – 700.000 kWh/месец	5,00
	над 700.001 kWh/месец	4,50
Ветер	За 1 kWh	8,9
Биогас од биомаса	≥ 500 kW	15,00
	≥ 500 kW	13,00
Сонце	≥ 50 kW	30,00
	≥ 50 kW	26,00
Биомаса	≥ 1000 kW	11,00
	≥ 1000 - 3000 kW	9,00

9. Приказ на неколку карактеристични примери од праксата за зголемување на енергетската ефикасност при реконструкција на постоечките објекти

Хотел Гранит Охрид,



според својата содржина е голем потрошувач на санитарно топла вода, воведени се посебни котли за високо ефикасно производство на санитарно топла вода според потребите и со процент на заштеда на термална енергија над 57%. Со можноста за надоврзување на системот со сончеви колектори се очекува нивото на заштеда на енергија да надмине 70 % од првичната потрошувачка. Исто така со воведување на соодветна автоматика во кујната како најголем потрошувач на електрична енергија заштедите се проценија на 55 %.

Производни погони на фабриката Бато & Дивајн,



Како еден од најголемите и најгорчливите проблеми се јави максиграф, односно потрошувачка на електрична енергија над дозволените рамки што реперкуира со енормно висока цена на чинење на електричната енергија. Со нејзината оптимизација се дојде до 45 % намалување на потрошувачката на електрична енергија. Во делот на термалната енергија е предвидено:

- промена на радијаторски вентили во термостатски,
- воведување на автоматска регулација во котлара со соодветна реконструкција,
- поставување на рекуператорски секции на клима коморите,
- воведување на сончеви колектори.

Со воведувањето на предложените мерки вкупната потрошувачка од 189.018,00 kWh/год. се намалува за 120.186,00 kWh/год. со што просечната годишна потрошувачка се сведува на 68.832,00 kWh/год. Изразено во литри ЕЛ-1 , просечната потрошувачката од 19.060 л/год. се сведува на 6.938 л/год. што преставува намалување за 63.5 %.

10. Заклучок

Евентуалната заштедата на топлинската и на електричната енергија преку мерките за енергетска ефикасност и употребата на обновливи извори на енергија би имало големо значење за Република Македонија. Придобивките, како што веќе беше кажано, се во насока на подобрување на повеќе сегменти од нашето општество, како што се социо-економските аспекти, финансиските аспекти и квалитетот на животната средина. Сумирано придобивките се:

- Зголемување на енергетската сигурност на државата,
- Намалување на непотребно трошење на енергијата (и топлинската и електричната),
- Подобрување на квалитетот на животната средина,
- Примена на нови технологии,
- Креирање на нови работни места (и на одредено и на неодредено време),
- Директни економски и финансиски придобивки,
- Зголемување на конкурентноста на државата,
- Подобрување на животниот стандард и квалитет на живот, и др.

Од претходно изнесеното во овој прирачник можеме да заклучиме дека примената на мерки за енергетска ефикасност и употребата на обновливи извори се обврски

кои Република Македонија мора да ги реализира во блиска иднина. Сите досега донесени стратешки документи вклучувајќи ги и „Стратегијата за енергија на Република Македонија до 2030“, „Стратегија за енергетска ефикасност на Република Македонија до 2020“ и „Стратегијата за употреба на обновливи извори на енергија на Република Македонија до 2020“ ги имаат земено предвид сите чекори кои треба да се реализираат со цел да имаме успешна имплементација на мерките за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија. Имајќи во вид дека овие документи се официјално усвоени од Владата на Република Македонија за очекување е истите во текот на наредните години да бидат реализирани.

Листа на референци:

1. Climate Change 2007 Syntheses Report, The fourth report of the Intergovernmental Panel for Climate Change, UNEP, 2007
2. Climate Change Mitigation Analysis in the Republic of Macedonia, ICEIM-MANU, Skopje, April 2008
3. National Strategy for Clean Development Mechanism, UNDP, 2007
4. FYR Macedonia energy policy paper, World Bank, July 23, 2004
5. Енергетски биланс на Р Македонија 2009, Министерство за Економија на Р Македонија, 2009
6. In-Depth Review of Energy Efficiency Policies and Programmes, Former Yugoslav Republic of Macedonia, Energy Charter Secretariat, 2007
7. Second National Communication of R Macedonia under UNFCCC, 2008
8. Прокредит банка АД Скопје, www.procreditbank.com.mk
9. НЛБ Тутунска банка АД Скопје, www.nlbtb.com.mk
10. Охридска Банка АД Охрид, www.ob.com.mk
11. ИК Банка АД Скопје, www.ikbanka.com.mk
12. Национална стратегија на Р Македонија за енергетика до 2030, Министерство за Економија на Р Македонија 2009
13. Национална стратегија на Р Македонија за енергетска ефикасност до 2020, Министерство за Економија на Р Македонија, 2009
14. Национална стратегија на Р Македонија за употреба

на обновливи извори на енергија до 2020, Министерство за Економија на Р Македонија, 2009

15. Годишни извештаи на Регулаторна Комисија на Република Македонија, <http://www.erc.org.mk>

16. Европска Комисија грантови средства, http://ec.europa.eu/contracts_grants/grants_en.htm

17. Прирачник за енергетска ефикасност, Проактива, 2007

18. Енергетска ефикасност и ЕУ, Фондација Институт отворено општество, ISBN 978 – 608-218-088-5

19. Energy efficiency planning and Management guide, CIPEC, ISBN 0-662-31457-3, 2002 Canada

20. Manual for development of Municipal energy efficiency projects, 2008 India

„Сите наведени содржини во овој прирачник претставуваат мислења на авторите и нужно не ги рефлектираат мислењата на Фондацијата Ново Образование за Бизнис“.