

# КОМПЕНДИУМ

Материјали за тренинг-програма  
за енергетска ефикасност  
за единиците на локалната самоуправа

## Содржина

1	Цел на обуката .....	4
2	Надлежност на општината .....	4
3	Задачи на општината – национална легислатива .....	6
4	ЕУ - регулатива.....	8
5	Нивото на потрошувачка на енергија во РМ во комерцијалниот сектор и во јавните објекти.....	9
6	Што е енергетска ефикасност.....	10
7	Потреба од енергетска ефикасност .....	11
8	Типови системи на греење и вентилација и можност за примена на мерки за ЕЕ .....	20
9	Системи за примена на обновливи извори на енергија .....	22
10	Активности кои општината треба да ги преземе како потрошувач на енергија.....	26
11	Управување и раководење со енергетиката - енергетски менаџмент .....	28
12	Изработка на акциски план .....	30
13	Изработка на проект и бизнис-план .....	30
14	Финансирање.....	32
15	Реализација на мерките предвидени со проектот.....	34
16	Примери на добра пракса .....	34
	ДОДАТОК.....	39
	Препораки .....	39
	ИНТЕРАКТИВНО РАБОТЕЊЕ СО ДИСКУСИЈА .....	40

## Список на слики

Слика 1	Потрошувачка на финална енергија по сектори, во 2006 година.....	10
Слика 2	Потрошувачка на финална енергија по енергенс, во 2006 година.....	10
Слика 3	Потрошувачка на енергија во комерцијалниот и во услужниот сектор, по извор на примарна енергија.....	10
Слика 4	Термографија добиена со инфрацрвена камера: покривот е добро изолиран, но црвената боја покажува топлински загуби на фасадата поради неизолирани ѕидови.....	12
Слика 5	Приказ на загубите на топлинска енергија кај просечен објект .....	12
Слика 6	Приказ на топлинска изолација кај објект .....	13
Слика 7	Изолација на коси покриви и рамни тавани.....	13
Слика 8	Неизолиран и изолиран надворешен ѕид .....	14
Слика 9	Изолација на под: а) над почва, б) над негреан простор .....	14
Слика 10	Топлински мост на состав темелна плоча – ѕид: а) проблем; б) решение.....	15
Слика 11	Енергетски прозорци .....	15
Слика 12	Типови градби.....	17
Слика 13	Светилки: а) обични; б) флуоресцентни; в) лед светилки .....	17

Слика 14 Типови индивидуални печки .....	20
Слика 15 Системи со сончеви колектори .....	23
Слика 16 Загревање куќа со воздушни колектори: а) дење; б) ноќе .....	23
Слика 17 Загревање куќа со стаклена веранда .....	24
Слика 18 Користење геотермална вода .....	24
Слика 19 Системи на топлинска пумпа .....	25
Слика 20 Користење биомаса во индивидуални печки и котли .....	25
Слика 21 Типови ветерници .....	26
Слика 22 Термовизиска претстава на реконструирани прозорци (лева страна по реконструкција) .....	35
Слика 23 Купола од парламентот .....	38

## Список на табели

ТАБЕЛА 1 АКТИВНОСТИ НА ОПШТИНАТА КАКО МОТИВАТОР .....	6
ТАБЕЛА 2 АКТИВНОСТИ НА ОПШТИНАТА КАКО ПОТРОШУВАЧ НА ЕНЕРГИЈА .....	27
ТАБЕЛА 3 АКТИВНОСТИ НА ОПШТИНАТА КАКО СНАБДУВАЧ СО ЕНЕРГИЈА .....	28
ТАБЕЛА 4 АКТИВНОСТИ НА ОПШТИНАТА КАКО УПРАВУВАЧ И ИНВЕСТИТОР .....	29
ТАБЕЛА 5 ФОНДОВИ И КРЕДИТНИ ЛИНИИ .....	33
ТАБЕЛА 6 ЗАШТЕДИ НА ЕНЕРГИЈА И ФИНАНСИИ .....	35

Документот е изработен во рамките на проектот:  
 „Ублажување на климатските промени преку подобрување на енергетската ефикасност во градежниот сектор“  
*Раководител на проектот: Илија Саздовски*  
*Асистент на проектот: Павлина Здравева*

Во изработката на овој документ учествуваа:

*Проф. д-р Константин Димитров*  
*Проф. д-р Тамара Бојачева*  
*Доц. д-р Тодорка Самарџиоска*  
*Асис. МППМ Македонка Димитрова*  
*Асс. М-р Огнен Димитров*  
*Јасминка Каџаџ, д-р маш. инж.*  
*Игор Пејрушевски, д-р маш. инж.*  
*Жарко Илиевски, д-р маш. инж.*

*Лектура: Милена Пауновска*

# 1. Цел на обуката

Во изминатиот временски период енергетската проблематиката, пред сè прашањето со енергетската ефикасност исплива на површината на интересот на општеството, не само поради зголемената свест, туку и поради брзото покачување на цената на енергијата.

Во меѓувреме, во 2004 година е усвоена Стратегијата за енергетска ефикасност до 2020 година, како официјален државен документ. Оваа година Стратегијата за енергетска ефикасност е ревидирана и обновена. Исто така, изработен е и првиот Национален акциски план за енергетска ефикасност. Усвоена е и Стратегијата за развој на енергетиката до 2030г., како и Базната студија за обновливи извори на енергија.

Со Законот за локалната самоуправа се измени структурата на поделбата на општини во нашата држава т.е. бројот на општините од 124 се сведе на 85. Во исто време се зголемени обврските и надлежностите на општините и на градот Скопје.

Во 2006 година, со Законот за енергетиката се предвидени зголемени права на општините во однос на управување со јавните објекти кои преминаа во нивна надлежност. Во исто време се зголемија и обврските, посебно со задолжението да изработат планови и програми за енергетска ефикасност и примена на обновливи извори на енергија на ниво на општина.

Во 2006 година е формирана Агенцијата за енергетика на Република Македонија, која ефективно почна да дејствува во втората половина на 2007 година.

Целта на оваа обука е да се прикажат во скратена форма обврските кои ги имаат општините во секторот на енергетска ефикасност (ЕЕ), како и патиштата за реализација на оптимални мерки со кои ќе се намали потрошувачката на енергија, ќе се остварат финансиски заштеди, ќе се отворат можности за нови работни места, ќе се зголеми конкурентноста на производитите и ќе се намали загадувањето на животната средина.

# 2. Надлежност на општината

Законот за локалната самоуправа (Сл.В. на РМ бр.5/2002) и Законот за градот Скопје (Сл.В. на РМ бр. 55/2004) пренесоа во надлежност на општините значителен број права, но и обврски. Овој закон ја пропишува обврската на општината да се грижи за својата сопственост и тоа на начин кој подразбира „домаќинско управување“. Општината е сопственик на комуналните служби. Преку одговорно работење во рамките на нејзините новоделегирани надлежности треба да работи на зголемување на енергетската ефикасност во училиштата, јавните здравствени институции, јавните канцеларии и во останатите јавни претпријатија.

Од областа на енергетиката општините се надлежни за следниве дејности:

- **Заштитата на животната средина и природата** - мерки за заштита и спречување од загадување на водата, воздухот, земјиштето, заштита на природата, заштита од бучава-та и од нејонизирачкото зрачење;
- **Локалниот економски развој** - планирање на локалниот економски развој; утврдување на развојните и на структурните приоритети; водење локална економска политика; поддршка на развојот на малите и средните претпријатија и на претприемништвото на локално ниво и во тој контекст учество во воспоставувањето и развојот на локалната мрежа на институции и агенции и промовирање партнерство;
- **Комуналните дејности** – снабдување со вода за пиење; испорака на технолошката вода; одведување и пречистување на отпадните води; јавно осветление; одведување и третман на атмосферските води; одржување јавна чистота; собирање, транспортирање и поставување со комуналниот цврст и технолошкиот отпад; уредување и организирање на јавниот локален превоз на патници; снабдување со природен гас и топлинска енергија;

регулирање на режимот на сообраќајот; изградба и одржување на уличната сообраќај-на сигнализација; изградба и одржување на јавниот простор за паркирање; одржување и користење на парковите, зеленилото, парк-шумите и рекреативните површини; ...

- **Социјалната заштита** и заштита на децата, детски градинки и домови за стари (сопственост, финансирање, инвестиции и одржување); домување на лица со социјален ризик.
- **Образование** - основање, финансирање и администрирање на основните и на средните училишта - во соработка со централната власт, во согласност со закон, организирање превоз и исхрана на ученици и нивно сместување во ученички домови;
- **Здравствената заштита** - управување со мрежата на јавните здравствени организации и објекти и од примарна здравствена заштита кои треба да вклучат застапеност на локалната самоуправа во сите одбори на сите здравствени организации во јавна сопственост. Според актуелниот Закон за енергетиката (Сл. В. бр. 3/06, 36/07 и 106/08) во надлежностите на општините спаѓаат следниве дејности:
- Општината може да основа јавни претпријатија со дејност од енергетика и дава согласност на нивната програма за развој, по претходно мислење на министерството надлежно за прашања од областа на енергетиката.
- Општината може да носи одлука за општите услови за испорака на електрична енергија и геотермална енергија, со претходна согласност на министерството надлежно за прашања од областа на енергетиката.
- Општината може да донесува одлука за критериумите и условите за ограничување на потрошувачката само на топлинска и геотермална енергија, по претходна согласност на министерството надлежно за прашања од областа на енергетиката.
- Општината може да дава дозвола за производство, транспорт и дистрибуција на топлинска и геотермална енергија, по претходно мислење на министерството надлежно за прашања од област на енергетиката.

Општините, исто така имаат обврска да изработат програма (4-годишна) и план за унапредување на ЕЕ, усогласена со државната стратегија за ЕЕ. Програмата ја донесува Советот на општината / Советот на градот Скопје, по предлог на градоначалникот и ја доставува до Министерството за економија.

Општината како мотиватор за енергетска ефикасност и заштита на животната средина има можности да влијае индиректно преку своето однесување за проблемот со потрошувачката на енергија. Постојат разни начини и методи за мотивација на крајните корисници на енергија да ја намалат потрошувачката, кои може да ги користат единиците на локалните самоуправи. Многу често тие имаат форма на определени стимулации – морални или материјални – кои може да бидат применети независно или како дел од пошироки поттикнувачки програми за подобрување на енергетската ефикасност во разни сфери.

За да може да се применат овие активности (како политика на општините) во праксата, општините треба да развиваат планови и програми во областа на енергетиката со дефинирана цел, намера и со краен рок за реализација. Плановите и програмите треба да се базираат на:

- а) анализите за потребите од енергија и способноста на општината да ги задоволи тие потреби со сопствени или со надворешни ресурси;
- б) анализа на можностите за намалување на побарувачката на енергија со подобрување на ефикасноста кај крајните корисници;
- в) интеграција на енергетската политика на општината со општата политиката за нејзин социјален и економски развој.

Најчести активности при кои општината е мотиватор за примена на мерки за ЕЕ, покрај другите се:

Табела 1 Активности на општината како мотиватор

Поле на дејствување	Активности
Институции за инвестирање и финансирање	Ширење информации за предностите во инвестирање на мерки во подобрување на енергетската ефикасност
Крајни корисници на енергија	Ширење информации за можностите за поефикасно користење енергија
	Изведба на демонстрациски проекти кои ги прикажуваат предностите на енергетската ефикасност и практични примери каде би можеле да се остварат
	Обезбедување консултантски совети при реализација на проектите за енергетска ефикасност
	Изработка на образовни програми во кои ќе бидат претставени знаењето, начините и практичните постапки за примена на проектите за енергетска ефикасност
	Воведување морални и материјални стимулативни мерки за подобрување на ефикасноста кај крајните корисници на енергија
	Поддржување на биоклиматска, односно еколошки погодна архитектура
Локални такси	Воведување оданочување како мерка за стимулација на крајните корисници на енергија за ефикасно користење на истата
	Воведување даночна политика која стимулира инвестирање во мерки за подобрување на енергетската ефикасност

### 3. Задачи на општината – национална легислатива

Во согласност со Законот за енергетиката, општините имаат обврска да изработат програма (4-годишна) и план за унапредување на ЕЕ (член 128), усогласена со државната стратегија за ЕЕ. Програмата ја донесува Советот на општината/ Советот на градот Скопје, по предлог на градоначалникот и ја доставува до Министерството за економија.

Со членот 137 е искажана обврската општините и градот Скопје да приготват 5-годишна програма за искористување обновливи извори на енергија и тоа геотермалната енергија, биомасата, биогасот, земниот гас и сончевата енергија. Оваа програма треба да биде усогласена со државната стратегија за искористување на обновливите извори на енергија. Градоначалникот изработува план за реализација и извештај за остварувањето на планот за претходната година и го доставува до Советот на општината, односно Советот на градот Скопје заради одобрување, односно усвојување. Оваа обврска на општините може да не биде предвидена со измените на Законот за енергетиката.

Со измените на Законот за енергетиката ќе се предвидат поголем број обврски на општините:

- изработка на 3-годишни програми за подобрување на енергетската ефикасност и спроведување на мерките утврдени со програмата;
- изработка на годишни анализи за потрошувачката на енергија и организирање надзор над потрошувачката на енергија;
- да обезбедат периодично, а најмалку еднаш на секои три години, енергетски контроли, како и да обезбедат сертификат со кој се потврдува усогласеноста со барањата за енергетските карактеристики на згради во кои ја вршат дејноста;

- при изградба на нови или реконструкција на згради во нивна сопственост да вградат сончеви колектори за топла вода ако тоа е економски исплатливо, во согласност со Правилникот за енергетски карактеристики на зградите;
- во акциониот план за енергетска ефикасност ќе се определат мерките што лицата од јавниот сектор се должни да ги применуваат во своето работење заради остварување на целите на заштеда на енергија и енергетска ефикасност, во зависност од дејноста што ја вршат;
- при спроведување на постапките за јавни набавки, правните лица на јавниот сектор се должни да определат дека задолжителен критериум за избор на најповолна понуда ќе биде и енергетската ефикасност на предметот на јавната набавка;
- во случаите кога лицата од јавниот сектор земаат под закуп деловен простор, објектот во кој се наоѓа деловниот простор треба да поседува сертификат за усогласеноста со барањата за енергетските карактеристики на згради.

Во Законот за градењето (Сл.В.130/09) со членовите 3, 6 и 9 инвеститорите се обврзуваат да ги применуваат одредбите за примена на мерки за ЕЕ од Правилникот за енергетски карактеристики на згради. Надлежен орган за издавање одобрение за градење градби од трета, четврта и петта категорија од членот 57 на овој закон се градби од локално значење и одобрение за градење издава градоначалникот на општината, односно градоначалниците на општините во градот Скопје.

Во Законот за животната средина (Сл.В. бр. 67/04, 14/06 и 84/07), во согласност со членот 135, постапката за добивање дозвола за усогласување со оперативен план започнува со доставување барање за добивање дозвола за усогласување заедно со предлог на оперативниот план до градоначалниците на општините, односно градоначалникот на градот Скопје, кога се работи за инсталација за која е потребна Б - интегрирана еколошка дозвола. Останатите обврски кои произлегуваат од оваа задача се прикажани во другите членови на овој Закон, како и со Правилникот за постапката за издавање дозвола за усогласување со оперативен план

Општините, кои се седишта на центри, донесуваат генерален и детален урбанистички план, во кој се планира развојот на општината, посебно од комунален аспект. Ова се однесува пред сè на планирањето на водоводот и канализацијата, сообраќајниците, како и подземните линии за дистрибуција на електрична енергија, топлинска енергија и на природен гас.

Посебно внимание треба да му се посвети на складирање на цврстиот отпад и негово секундарно користење усогласено со Законот за управувањето со отпад (Сл.В. бр. 68/04, 71/04, 107/2007, 102/08 и 143/08) и неговите измени и дополнувања, а се однесува на одредбите дека отпадот треба првенствено да биде преработен на местото каде што е создаден, како и одредбата дека „загадувачот плаќа“ т.е. дека општините се должни да донесуваат и да спроведуваат стратешки, плански и програмски документи за управување со отпадот.

Стратегијата за енергетската ефикасност ги дефинира целите и инструментите за зголемување на енергетска ефикасност и начините за постигнување на овие цели, имено:

- намалување на енергетската потрошувачка по единица бруто-домашен производ (БДП);
- зголемување на енергетската ефикасност во сите сектори на државната политика;
- промовирање нови технологии со висок степен на енергетска ефикасност;
- промовирање мерки за зголемување на енергетската ефикасност;

- анализирање на потенцијалот за користење високоефикасни постројки за комбинирано производство на топлинска и електрична енергија (КПТЕЕ);
- воведување механизми за поддршка за да се зголеми енергетската ефикасност, вклучително и повластени тарифи за производителите на електрична енергија од високоефикасни постројки за комбинирано производство и други механизми за поддршка;
- развивање јавна свест и промовирање на целите за енергетска ефикасност;
- намалување на штетните последици врз животната средина што ги предизвикува производството, преносот, дистрибуцијата и користењето енергија.“

Во Стратегијата за ЕЕ и првиот национален акциски план за ЕЕ, улогата на општината е особено потенцирана, како важен учесник во реализацијата на мерките предвидени во овие два стратешки документа.

*“Владата на Република Македонија смета дека енергетската ефикасност е многу важна за економијата во земјата. Енергетската ефикасност има кайациите да создаде нови работни места, да го подобри квалитетот на живот за граѓаниите, да го намали увозот на енергија и да ги подобри шансите за пристапување во ЕУ. Освен тоа, енергетската ефикасност ја заштитува животната средина и е економично изводлива под штековните околности.“*

Мерките предвидени во овие документи се однесуваат, покрај другите, и на следниве:

- Спроведување на енергетските кодекси за градби и нивна сертификација;
- Инспекција на котли/системи за климатизирање;
- Формирање информативни центри, кампањи и општинска мрежа за ЕЕ;
- Енергетски менаџмент и контроли во комерцијалниот и во услужниот сектор;
- Унапредување на ефикасноста на уличното осветление;
- Означување и стандарди за енергетските карактеристики на електричните апарати и опрема;
- Стимулирање на поставувањето соларни колектори и геотермални топлински пумпи;
- Користење на механизмот за чист развој согласно со Рамковната конвенција за климатски промени и др.

## 4. ЕУ-регулатива

Договорот за стабилизација и асоцијација меѓу нашата држава и ЕУ, одобрен во април 2001 година, го поддржува усогласувањето на македонското законодавство со она на ЕУ. Клаузлата 99 од Договорот се однесува на политиката за меѓусебна соработка во областа на енергетиката и наведува дека принципите на Договорот за енергетска повелба постепено ќе се интегрираат во македонските енергетски пазари и во енергетската политика, како што Македонија ќе се движи кон се поголема соработка со ЕУ.

Во согласност со најновата ЕУ-Директива 2010/31/ЕУ за енергетските карактеристики на згради, во нашата земја се приготвува Правилник за енергетски карактеристики на згради. Во него ќе бидат дефинирани минималните услови за ЕЕ кои мора да бидат исполнети од новите градби и градбите кои значително се реконструираат. За реализација на оваа задача се предвидува изработка на сертификати за ЕЕ на градбите, изработени од обучени, акредитирани енергетски контролори.

ЕУ-Директива 2006/32/ЕК за енергетска ефикасност кај крајните корисници и енергетски услуги предвидува енергетска контрола и на енергетските процеси. Исто така, оваа одредба наскоро ќе биде изработена во Правилникот за енергетски контроли, кои ќе ги реализираат обучени енергетски контролори, во согласност со одредбите на Законот за енергетиката.

Со Директивата 2003/66/ЕК се задолжуваат ЕУ членките да ги означуваат сите електрични апарати со ознаки (етикети) за енергетска ефикасност. Оваа обврска кај нас е пренесена преку Правилникот за означување на енергетската ефикасност на уредите за домаќинствата.

Со Директивата 2004/8/ЕК за промоција на когенерација заснована на потребата за корисна топлинска енергија, ЕУ бара од своите членки да обезбедат стимулативни мерки за зголемено производство на електрична енергија во високоефикасни когенеративни постројки. Елементите од оваа ЕУ Директива се пренесени и во македонската пракса. Правилникот за начинот за стекнување статус на повластен производител на електрична енергија произведена од високоефикасни комбинирани постројки ја дефинира и содржината, формата и начинот на водење регистар на повластени производители на електрична енергија произведена од високоефикасни комбинирани постројки.

Преку Правилникот за начинот за стекнување статус на повластен производител на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија, како и содржината, формата и начинот на водење регистар на повластени производители на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија, прикажани се обврските кои се дефинирани во директивата 2001/77/ЕК за промоција на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија.

Договорот на градоначалниците (Covenant of Mayors) е доброволен договор дека ќе работат на тоа во своите градови да реализираат мерки за енергетска ефикасност, смалување на емисијата штетни гасови и примена на чисто производство и повеќе отколку е предвидено со енергетската политика на ЕУ. Досега овој Договор го имаат потпишано 1900 градоначалници, а од Македонија единствено градоначалникот на град Скопје, при што е започната и изработката на акцискиот план за реализација на овие мерки.

## 5. Нивото на потрошувачка на енергија во РМ во комерцијалниот сектор и во јавните објекти

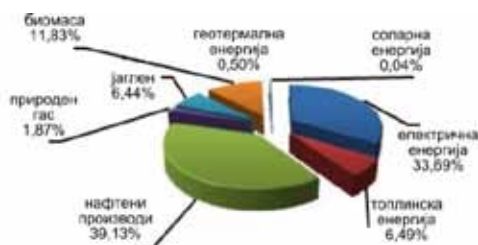
Енергетската потрошувачка во овој сектор ја сочинуваат електричната енергија со удел во потрошувачката од 43 проценти и нафтените производи (масло за греење, таканареченото „Д2“ гориво и ТНГ – течен нафтен гас) со удел во вкупната енергетска потрошувачка на секторот од речиси 42 процента во 2006 година.

Интервенциите во јавните објекти се покажуваат како мошне рационални без оглед дали тие се насочени кон подобрување на една технологија (осветление, прозорци, електромотори, изолација на градба) или имаат интегриран приод кон објектот.

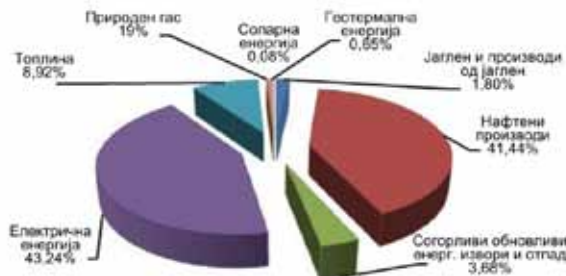
На краткорочен план, фокусот ќе се стави на јавниот сектор, бидејќи тој полесно може да се опфати преку мерки на политиката. Се очекува дека водечката улога на јавниот сектор, пред сè преку давање пример од општините, ќе поттикне преземање акции и во комерцијалниот сектор. Комерцијалниот сектор учествува со 13% во енергетскиот биланс на државата (Слика 1), а нафтата и електричната енергија се главните енергенси (Слика 2).



Слика 1 Потрошувачка на финална енергија по сектори, во 2006 година<sup>1</sup>



Слика 2 Потрошувачка на финална енергија по енергенс, во 2006 година<sup>2</sup>



Слика 3 Потрошувачка на енергија во комерцијалниот и во услужниот сектор, по извор на примарна енергија<sup>3</sup>

Активностите треба да бидат насочени кон потенцијалите за големи енергетски заштеди без трошок или со мал трошок, како што се поттикнување промени во однесувањето преку образование, обука и информативни кампањи. Освен тоа, ќе се воведат и мерки за енергетски менаџмент, кои ќе бидат поддржани со алатки за надзор и насочување. На крајот, критериумите за енергетска ефикасност во јавните набавки ќе овозможат побрзо навлегување на производитите и технологиите за енергетска ефикасност, со што ќе се намалат нивните цени и ќе се поттикне поголемо искористување на истите.

## 6. Што е енергетска ефикасност

Енергетската ефикасност би можела да се дефинира како “Интелигентно користење на расположливите ресурси на енергија”. Тоа подразбира збир на мерки и нивна примена со цел да се постигне рационална и ефикасна употреба на енергијата за задоволување на потребите на луѓето, индустријата и општеството во целина.

1 Стратегија за енергетска ефикасност на Република Македонија до 2020 година, нацрт верзија 2010, [www.economy.gov.mk](http://www.economy.gov.mk)

2 ibid

3 ibid

Штедењето енергија, во смисла да ја изгасиме светилката во собата, да ја намалиме температурата во станот за еден до два степена, не претставува и мерка за енергетска ефикасност.

Поставување сончев колектор за да го замени електричниот бојлер за производство на топла вода не е енергетска ефикасност, туку претставува само замена на вид енергенс.

Енергетската ефикасност не значи упросто штедење енергија на сметка на квалитетот на живеење, туку се подразбира производство или остварување квалитетни услови за работа и живеење (дури и нивно подобрување) со помала потрошувачка на енергија!

Енергетската ефикасност е вреден ресурс кој креира победничко решение на повеќе фронтови; една активност која резултира со пет главни придобивки за потрошувачите и општеството:

- се штедат пари,
- се зголемува комфорот,
- се заштитува животната средина,
- се подобрува економијата на државата, и
- се промовира национална безбедност од енергетски аспект.

## 7. Потреба од енергетска ефикасност

Во последните 20 години, користењето на енергијата кај објектите е во значителен пораст. На овој пораст влијаат технолошките промени, а и останатите фактори, како: порастот на населението и економијата, промените во големината на домаќинствата и стилот на живеење, миграциите и сл.

Целите на новите енергетски стратегии се да се редуцираат трошоците, да се подобрат перформансите на енергетските технологии за станбените и за комерцијалните објекти и да се развијат методи за мерење и подобрување на комфорот во објектите и квалитетот на животната средина.

Да се оформи енергетски ефикасен систем (при што и една зграда претставува енергетски систем) со едно единствено решение не е можно. За правилно и ефикасно формирање на енергетскиот систем потребно е да се комбинираат повеќе мерки, од кои некои се:

- намалување на потребата за енергија;
- максимално користење на обновливите извори на енергија, како што се енергијата од ветерот и сонцето, енергијата која се добива од хидроцентралите и сл.;
- да се направи енергетски биланс на секој објект;
- примена на топлинска изолација со современи термоизолациски материјали на постојните и на новите објекти и примена на други нови технологии и др.

### **Енергијата и објектите**

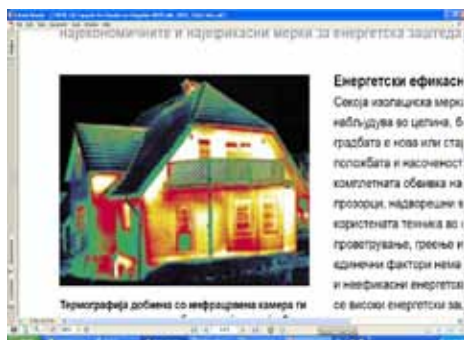
Генерално за подобрување на енергетската ефикасност, се следат три пристапи:

- потреба да се реконструираат постојните објекти, бидејќи најчесто постарите згради имаат тенденција на помала енергетска ефикасност во споредба со новите модерни објекти.
- потреба да се обезбеди изградба на новите објекти согласно со повисоки стандарди за топлински квалитет, бидејќи енергетски ефикасното градење е поевтино при проектирањето и конструирањето отколку при реконструкција.
- потреба жителите да го изменат своето однесување при што рационално би ја користеле енергијата и би се елиминирала практиката за непотребни енергетски загуби.

Вкупната потрошувачка на енергијата во објектите во голема мера зависи од населението.

## Санација на стари згради

Во постојните градби лежи најголемиот потенцијал за енергетска заштеда. Тоа пред сè се однесува на згради што се стари 30 и повеќе години. Нивото на изолација на ѕидовите и на таванот е генерално лошо и бидејќи нивното учество во вкупниот број објекти е околу 60%<sup>4</sup>, нивната енергетска санација е повеќе од итна.



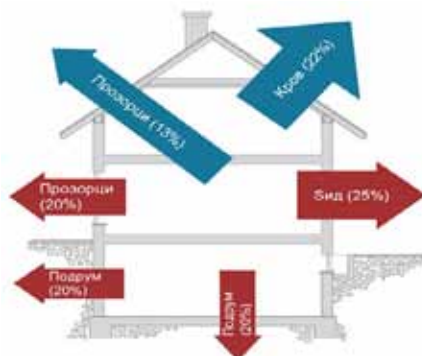
Слика 4 Термографија добиена со инфрацрвена камера: покривот е добро изолиран, но црвената боја покажува топлински загуби на фасадата поради неизолирани ѕидови

### Примена на мерки за енергетска ефикасност

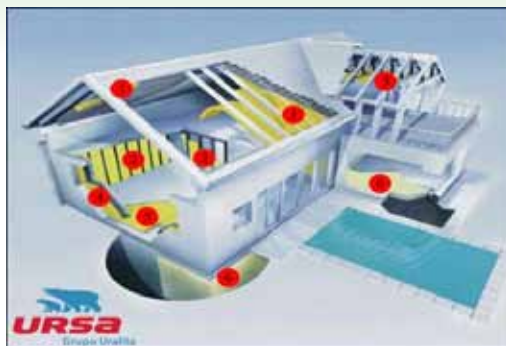
Новоградбата е можност целокупниот објект да се изведе правилно во поглед на енергетската ефикасност. Тоа е неопходно и од еколошки аспект, но е исплатливо и од економска гледна точка. Најголемите можности за примена на енергетската ефикасност и одржливост во домот доаѓаат со процесите на проектирање, изградба и просторно планирање.

Правилната изолација е потребна за да се обезбедат услови за конфорно живеење, а при тоа да се намалат финансиските давачки. Некои основни статистички податоци покажуваат дека:

- Греењето на просторот во зима и ладењето во лето учествуваат со 60-70% од вкупните енергетски потреби (и трошоци) на градбата.
- Загубите на топлина при слаба изолација на ѕидовите, подрумите и таваните достигнуваат и до 70% од вкупните загуби на енергија на објектот.
- Со добра топлинска изолација сметките за греење може да се намалат за 50-80%.
- Повеќе од 1/2 од објектите во Македонија се недоволно топлински изолирани.
- Со добра топлинска изолација истовремено се добива: одлична звучна изолација на објектот, подобрена заштита од пожар, заштита од влага, висок квалитет на живеење.



Слика 5 Приказ на загубите на топлинска енергија кај просечен објект



Слика 6 Приказ на топлинска изолација кај објект

### **Изолација на покриви, тавани и на пошкрвја.**

Покривите и поткрвјата сочинуваат добар дел од вкупната површина на повеќе објекти, што го прави посебно значајно нивното добро изолирање. Загубата на топлина низ покривот е особено изразена при ладно време, затоа што покривот е директно изложен на атмосферските влијанија (ветер, дожд, снег), предизвикувајќи максимални загуби преку зрачењето на енергијата.

Изолацијата на покривот е важна и за смалување на сончевото влијание, особено за време на топлиот летен период. Покривите имаат изразено висока акумулација на сончева енергија поради нивната ориентација и директната изложеност.



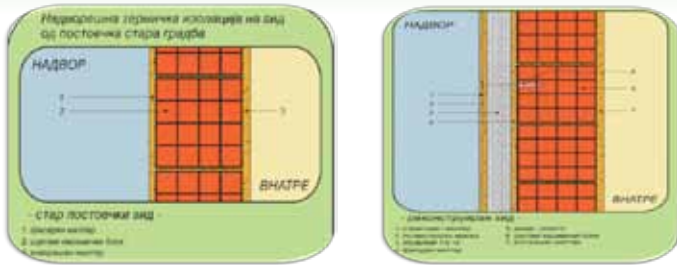
Слика 7 Изолација на коси покриви и рамни тавани

Покривите и поткрвјата имаат големи непрекршени површини кои овозможуваат релативно лесен пристап за инсталација на изолација. Поради тоа, тие често обезбедуваат најеконична можност за смалување на загубата на топлина, како и на нејзината заштеда. Во нова конструкција, добрата/дополнителната покривна изолација, придонесува сосема малку во вкупната сума на чинење на објектот. Кај постојните згради пак, подобрувањето на покривната изолација може да претставува единствена можност за подобрување на изолацијата на објектот воопшто, бидејќи е лесно да се најде начин да се подобри покривната изолација без да се нарушат другите компоненти на објектот.

Постојат разни методи кои може да се употребат за изолација на покриви, што вклучуваат изолација над покривната плоча, под неа, како и изолација на висечки тавани. Секоја метода има свои предности и недостатоци.

### **Изолација на сидови и на подови.**

Топлинската загуба низ сидовите придонесува за трошоците кај зградите. Акумулацијата на топлина во сидовите е обично помал фактор во разладувачкиот товар, но сепак може да биде важен елемент. Во нова конструкција, подобрувањето на сидната изолација чини малку. Тоа може дури и да ја намали вкупната цена на конструкцијата со смалувањето на потребните капацитети за затоплување и ладење. Добрата сидна изолација може да доведе и до елиминирање на системите за затоплување.



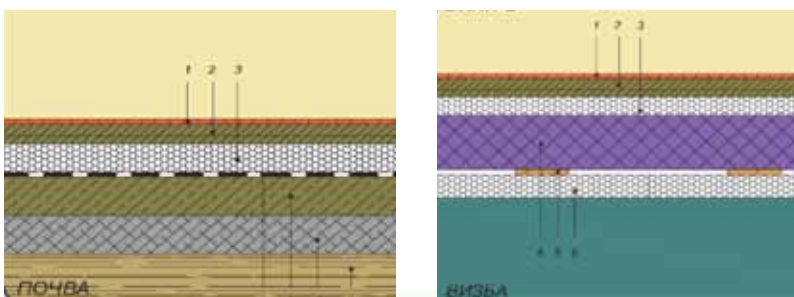
Слика 8 Неизолиран и изолиран надворешен ѕид

НЕИЗОЛИРАН СИД	ИЗОЛИРАН СИД
Нема термоакмулација на ѕидови -ладни ѕидови -голема пошрошувачка на енергија	Голема термоакмулација на ѕидови -топли ѕидови -мала пошрошувачка на енергија
Кондензација на влага на внатрешната страна на ѕидови -влажни ѕидови -појава на мувла	Нема кондензација на влага на внатрешната страна на ѕидови -суви ѕидови -нема мувла по ѕидовите
Голем температурен распон -големи дилатациони напрегања -пукање фасади со трајни оштетувања по површината	Мал температурен распон -нема дилатациони напрегања -нема оштетување и отпаѓање на фасадата
Непријатна и нездрава микроклима во ѕиановите и во работните простории	Пријатна и здрава микроклима во ѕиановите и во работните простории

### Изолација на подови и суштерени.

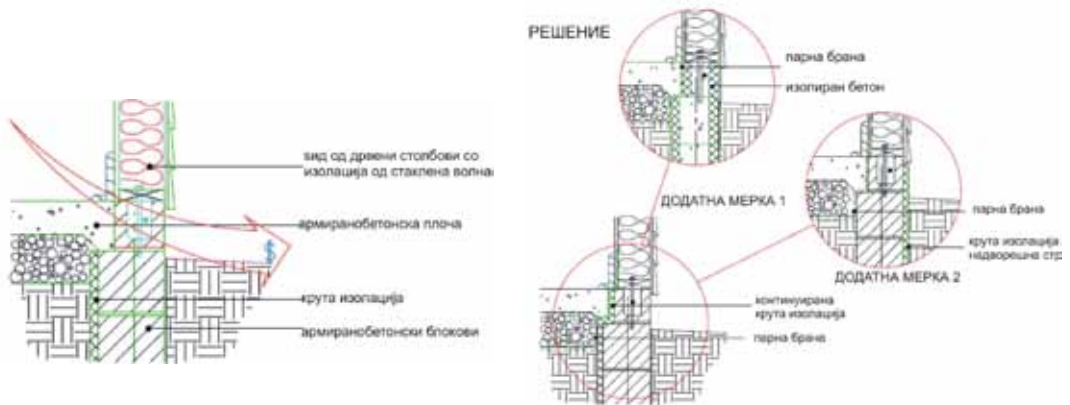
Во зависност од тоа дали долниот под е врз почва, визба (негреан простор) или, пак, тој претставува меѓукатна конструкција помеѓу два греани ката, изолацијата може да се постави само од внатрешната страна, или во два слоја, и под и над меѓукатната армиранобетонска (или челична) конструкција.

Слика 9 Изолација на под: а) над почва, б) над негреан простор



### Топлински мостови и нивна санација.

Топлинските мостови се критични места во градежните објекти преку кои се одвива пренос на топлина од потопол кон поладен простор и истите значително ја зголемуваат енергијата потребна за греење и за ладење. Тие имаат значително помал топлински отпор од останатиот еднообразен дел, односно тоа се делови од објектот кои не се добро изолирани. Топлинските мостови може сериозно да го попречат нормалното однесување на конструкциите. Температурата од внатрешната површина на топлинскиот мост е пониска од таа на придружната конструкција, дури и пониска од температурата на двојно застаклените прозорци предизвикувајќи површинска кондензација. Разликата во температурниот градиент низ мостот и придружната конструкција ќе предизвика температурни напрегања, кои во некои случаи може да резултираат со конструктивни оштетувања.



Слика 10 Топлински мост на состав темелна плоча – вид: а) проблем; б) решение

### Изолација на стаклени површини.

Сочувување на енергијата може да се постигне и со мерки кои ги намалуваат загревањето и ладењето преку подобрување на изолациската вредност на прозорците, стаклените врати, провидните тавански конструкции и други надворешни глазирани површини.

Стаклените површини придонесуваат за поголемо оптоварување на градбата за греење и ладење на единица површина, во споредба со другите компоненти на конструкцијата на зградата. Модерните објекти тежнеат кон поголеми стаклени површини и поради тоа имаат високи енергетски потреби за греење и за ладење.



Слика 11 Енергетски прозорци

### ***Зошто да штедиме енергија?***

Неконтролираната потрошувачка на енергија со што е значително зголемена емисијата од стакленички гасови, доведе до големи климатски промени кои го загрозуваат опстанокот на човештвото. Затоа, намалувањето на потрошувачката на енергија се поставува како еден од најголемите приоритети кон кои треба секој човек да цели. Се поставува прашањето: *Зошто да штедиме енергија?* Еве неколку од одговорите на ова прашање:

- ограниченоста на класичните горива и неискористеноста на нови и чисти енергетски извори;
- единица заштедена енергија чини помалку од единица произведена енергија;
- цената на енергијата во иднина постојано ќе се зголемува, а тоа ќе се одрази во економијата;
- штедењето енергија за греење и за ладење на просторот, подразбира помалку потрошена енергија за греење и за ладење на истиот простор, без да се губи од комфорот;
- штедењето енергија го условува нашиот опстанок.

### ***Енергетска ефикасност и градежниот сектор***

Градежната индустрија е цврсто поврзана со другите индустриски сектори и постои огромна трансформација на ресурсите од примарното производство до складирањето на отпадот. Градењето е во постојана врска со животната средина. Порано, оваа врска имаше помалку или повеќе само регионална релевантност, додека денес, поттикната од последиците на индустријализацијата и глобалниот пораст, влијанијата имаат глобални ефекти врз животната средина. Во секоја фаза од животот на објектот може да се појават влијанија врз животната средина. Изборот на локација, изборот на материјали, изборот на довод на енергија, сите овие аспекти го одлучуваат однесувањето на објектот врз животната средина.

Секоја одлука и сите аспекти на градење и живеење во нашите домови ќе влијаат на потрошувачката на енергија, на нашето физичко здравје и на нашата духовна добросостојба.

Од технички аспект најчесто применувани мерки за енергетската ефикасност се:

- Квалитетна изолација, вентилација, користење алтернативни извори на енергија.
- Современи системи за централно греење во згради - термостатски радијаторски вентили, циркулациски пумпи, нови вентили за регулација итн.
- Прецизни мерни системи, реален и праведен систем за наплата, стимулативни мерки за развој на топлификацискиот систем.
- Квалитетни фасадни системи и прозорци - подобрување на прозорската конструкција со воведување трето стакло или замена со квалитетни нови прозорци, затнување со термотраки.
- Современи електрични инсталации, инсталации за водовод и канализација, како и квалитетна опрема .

Посебно внимание се посветува на одржливото градење при кое сончевото зрачење, како и другите алтернативни извори на енергија се користат за намалување на потребите за греење во грејната сезона, за подготовка на топла вода, осветлување во просториите, за намалување на потребите за ладење и сл.



Слика 12 Типови градби

Според степенот на енергетската ефикасност се разликуваат повеќе типови градби:

- Нискоенергетска куќа - до 50 kWh/m<sup>2</sup> годишна потрошувачка на енергија за загревање.
- Пасивна куќа – до 15 kWh/m<sup>2</sup> годишна потрошувачка на енергија.
- Нулта-емисиона куќа - без емисија на јаглероден диоксид.
- Нулта-енергетска куќа - независна од градската енергетска дистрибуција, произведува толку енергија колку што троши.
- Автономна куќа - независна од сервисните мрежи како што се: водоводна, канализациона, топлинска, гасоводна, електрична.
- Плус-енергетска куќа - создава повеќе енергија отколку што троши.

Овие објекти користат алтернативни извори на енергија, најсовремени енергетски ефикасни материјали и иновативни технологии со целосно компактни системи за заштеда на енергија.

### Освештение

Енергетски ефикасниот објект подразбира и вградување нова електрична инсталација или поправка на старата. Светилките со жаречко влакно (т.н. обични светилки) се од енергетска перспектива убедливо најнесоодветен начин на осветление. Само 5% од потрошената енергија ја претвораат во светлина, додека останатите 95% се претвора во топлина. Обичната светилка има просечен животен век од околу 1000 работни часови. Меѓутоа, квалитетот на светлината зависи не само од јачината, туку и од видот на светлината. Најдобра е онаа светлина за која нашиот вид е и приспособен.



Слика 13 Светилки: а) обични; б) флуоресцентни; в) LED светилки

Од светилките кои ги заменуваат “обичните”, најштедливи се флуоресцентните цевки, чија искористливост е околу 5 пати поголема од онаа на обичната светилка, односно флуоресцентна цевка со моќност 50W заменува светилка со жаречко влакно од 250W, а покрај големата заштеда на енергија, дава и повквалитетно светло.

LED-осветлувањето (англиски: light emitting diodes - LED) е најнова технологија на осветлување, која не е подложна на ненадејно прегорување поради тоа што диодите бавно деградираат со текот на времето. Се карактеризира и со многу мала потрошувачка на електрична енергија, при што заштедата е околу 80% и долг век на траење до 100 000 часови. На пример, при секојдневно непрекинато работење 12 часа во текот на денот, би траела околу 11 години и при тоа би изгубила само 30% од својот првобитен квалитет.

Пожелно е и вградување прекинувачи и контролори со можност за заштеда на енергија.

Јавното осветление, а во тие рамки и уличното осветление, спаѓа во поважните комунални дејности на субјектите на локалната самоуправа. Доброто улично осветление, гледано само од аспект на повисока осветленост на улиците, подразбира поголеми трошоци за потрошена електрична енергија и негово одржување.

Модификациите на енергетски ефикасното осветлување стануваат сè поатрактивни мерки за намалување на трошоците за енергија при нејзината потрошувачка, како и на барањата за ангажирана електрична моќност. Тоа е резултат на неколку причини од кои некои се:

- покачувањето на цената на електричната енергија;
- расположливост со квалитетни модифицирани производи какви што се флуоресцентните цевки, компактните флуоресцентни ламби (замена за светилките со жаречко влакно) и др.;
- расположливост со нови дигитални контролни системи на осветление, вклучувајќи сензори за детектирање присуство во објектите;
- подобро разбирање на проблематиката од страна на перспективните корисници.

Енергетски ефикасното осветление, кога е применето во објекти, веднаш осигурува финансиски придобивки. Настрана од ова, тоа исто така обезбедува подобра животна средина за работа и за учење, елиминирајќи ги штетните последици за здравјето, кои може да се создадат поради несоодветното осветлување. Долга е листата на можни производи на пазарот, а притоа и секојдневно се внесуваат нови производи.

Во поедини случаи, како што е при уличното осветление и осветлението во јавните згради, се поттикнуваат проекти за модификација заради подобрување на стандардите, барајќи од општините да го подигнат нивото на осветление. Можно решение е да го подигнат нивото на осветление користејќи застарена неефикасна опрема и да се соочат со повисоки трошоци на долг рок. Алтернатива е да инвестираат во нова енергетски ефикасна опрема, која ќе се исплати во релативно кус временски рок и ќе обезбеди долготрајни придобивки.

Во основа, постојат две можности за намалување на потрошувачката на електрична енергија во системите за улично осветление:

- Употреба на енергетски ефикасни светилки и светлосна опрема;
- Воведување системи за управување и командување на системите за улично осветление.

Дали двете можности ќе се употребат истовремено или постапно една по друга, зависи пред сè од постојните услови. Во секој случај, праксата во светот покажува дека воведувањето на системите за управување и командување нема свое економско оправдување доколку не се реализира целосно првата можност - употребата на енергетски ефикасни светилки и светлосна опрема.

### **Сисѐми за снабдување со вода.**

Водата, како основна потреба за преживување на сите живи суштества, е вториот многу битен елемент, по воздухот. Таа е, исто така, и привилегија за не така голем број луѓе низ земјата. Во нашиот регион снабдувањето со вода не може да се оцени како оптимално. Постојат голем број населени места кои имаат значителен недостиг од вода за пиење во летниот период. Јавните претпријатија кои стопанисуваат со снабдувањето со водата, го решаваат овој проблем со редуцирање на потрошувачката на вода во поедини региони на градот и во разни временски периоди.

За да ги решат овие проблеми, единиците на локалните самоуправи, многу често бараат помош од државата, но дури и во тие случаи нема доволно средства за да се издвојат за изградба на нови каптажи на извори со вода за пиење, копање нови бунари, или, пак, формирање резервоари / езера за снабдување со вода за пиење.

Управувањето со постојните системи за снабдување со вода за пиење не е најефикасно. Според досегашните искуства на светско ниво, при квалитетно управување со системот за снабдување со вода за пиење, загубите на вода во него се на ниво до 10%. Кај нас загубите одат и до таа висина да изнесуваат дури и цели 50%. Во еден од извештаите финансирани од страна на Светската банка, во кој се опфатени 54 земји во развој, наведено е дека просечната загуба на вода при снабдувањето на населените места (подготовка, транспорт и распределба-дистрибуција) се на ниво од 34%.

Смалувањето на загубите на вода во системот за снабдување со вода е критичен дел на секоја стратегија на јавните претпријатија за ефикасно стопанисување со водата.

Една од задачите на власта, невладините здруженија и на сите граѓани е да се подигне свесноста на корисниците на водата за потребата од нејзиното рационално и ефикасно користење, како и да се подобрат капацитетите на јавните претпријатија за подобро и поефикасно стопанисување со вода.

Притоа може да се потцртаат неколку главни правци за дејствување:

- Реконструирање на цевководниот систем
- Модернизирање и надградување на опремата
- Подобрување на одржувањето и ракувањето со системот
- Откривање на оштетувањата и поправка

### **Градскиот смет како енергетски ресурс.**

Проблематиката со складирање на градскиот смет станува сè посериозен проблем и во нашата земја, која има намера да ги усогласи своите законски прописи со тие на ЕУ. Од друга страна, тоа е и основна потреба за сочувување чиста и здрава средина на населението. Несоодветното складирање на сметот во неорганизирани депонии, претставува легло на зарази за блиската и поширока животна средина.

Во случај кога има организирано складирање на сметот во таканаречени санитарни депонии, по неговото прекривање со земјена покривка, процесот на распаѓање на органските материји продолжува и без присуство на воздух (анаеробна ферментација). На тој начин се создава метан, кој ја загадува атмосферата 21 пат повеќе во споредба со јаглеродниот диоксид.

## Градскиот отпад не е ѓубре. Тој претставува секундарна сировина.

Општините во кои се предвидени организирани депонии треба да пристапат кон издвојување на материите кои може повторно да се употребат (да се рециклираат).

Една од можностите е цврстиот отпад директно да се согорува во котелска постројка и да произведува топлинска/електрична енергија т.е. да се искористи како енергетска сировина. Во случајот кога се предвидува изградба на една поголема централна постројка за согорување на отпадот, во општините може да се предвидат локални собирни станици, на високохигиенско ниво, да го пакуваат сметот во бали и тој да се транспортира до централната постројка за согорување. Постојат многу вакви примери во развиените земји.

Отпадот кој е прекриен со земја и при тоа се создава метан, може да се искористи како енергетско гориво во гасни мотори за производство на енергија.

## 8. Типови системи на греење и вентилација и можност за примена на мерки за ЕЕ

### а) Систем за греење

Со првилниот избор на системот за греење може значително да се влијае на потрошувачката на енергија потребна за загревање на еден објект. Притоа, може да се користат разни извори на енергија (дрва, јаглен, масло за домаќинства, гас, електрична енергија), кои потоа влијаат и на системот за греење.

Системите за греење може да бидат стандардни или нискотемпературни, индивидуални или централни системи за греење.

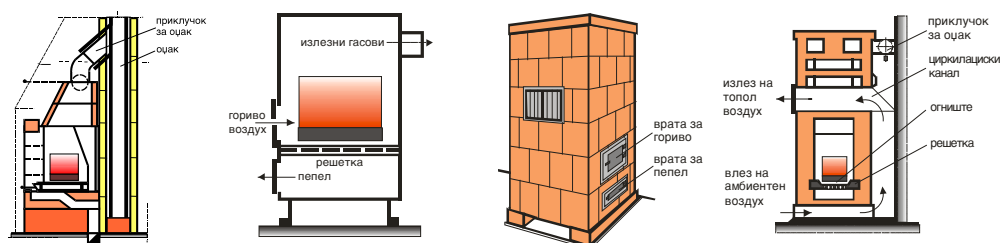
**Системи за индивидуално греење** – системи во кои грејното тело (изворот на топлина) е сместено директно во просторијата која треба да се грее.

Предности:

- приспособување на греењето според вистинските потреби за греење (се грее само тогаш кога се користи просторијата);
- помошен извор на топлина, во случај на дефект или недостиг на гориво на централниот систем.

Недостатоци:

- низок коефициент на полезно дејство и претставуваат загадувачи на животната средина;
- големо ангажирање на корисникот поради обезбедување простор за јаглен, дрва, масло за ложење, гас, отстранување пепел и сл.;
- опасност од пожар, изгореници, електричен удар, експлозија на гас и др.



Слика 14 Типови на индивидуални печки<sup>5</sup>

Приближно 70% од семејствата во Македонија се грeат со локални системи, претежно на цврсти горива (дрва).

Системите за индивидуално греење се изработуваат во зависност од моќта за греење во следните големини: 3÷4, 4÷5, 6÷7, 7÷8 kW.

Според историскиот развој, системите за користење цврсто гориво може да се поделат на: камини, лимени печки, сидани печки со тули (акумулациски печки), печки од леано железо. Исто така, според својата конструкција може да се поделат на: печки со горно согорување, печки со долно согорување и универзални трајно-жаречки печки.

### **Системи за централно греење.**

Системите за централно греење се состојат од: извор на топлина (котларница, комбинирано производство на енергија), дистрибутивен систем и дисперзирани потрошувачи (топлински потстанции и грејни тела).

- Котлите се постројки наменети за производство на врела (топла) вода или пара со одредени параметри. Во зависност од горивото што се користи, котлите може да се поделат на котли на: цврсто, течно, гасно, отпад (индустриски, земјоделски, градско ѓубре и др.).
- Котелот-шпорет. Номиналната топлинска моќ на овие котли се движи од 1,5 ÷ 2,5 kW. КПД (коефициент на полезно дејство) до 81 %.
- Котел-шпорет-бојлер. Користат во најчест случај гасно гориво (се препорачува природен гас).
- Индивидуални котли на цврсто гориво. КПД кај овие котли се движи од 74 ÷ 80 % во зависност од капацитетот на котелот. Најчесто на пазарот може да се сретнат котли за домаќинствата со моќ од 26 ÷ 40 kW и капацитет 740 ÷ 800 l/min.
- Котли на течно гориво. Предности: едноставната конструкција со едноставен и целосно автоматизиран начин на ложење, мал потребен простор за складирање на горивото (резервоар за гориво). Принципот на ложиштата под притисок овозможува користење течни и гасни горива, што значи дека истиот котел може да се користи за ложење со течно и гасно гориво.
- Котли на гасно гориво. Се произведуваат со номинална моќ од 5,8 ÷ 29 kW, КПД при максимално оптоварување се движи околу 90%.

Економски најисплатлив начин на производство на топлинска енергија за потребите на централното снабдување е когенерацијата – едновременото производство на електрична и топлинска енергија. Еден ваков систем користи „Топлификација“ АД - Скопје и се состои од гасна турбина и парна турбина (230 MWe) во кои се произведува електрична енергија, а од парната турбина се одзема изработена пара за производство на топлинска енергија (160 MWt). На ваков начин се овозможува многу висок КПД на постројката кој достигнува и до 80%. Поинаков е системот вграден во КОГЕЛ – СЕВЕР, кој се состои од 10 гасни мотори секој со 3 MWe електрична моќ, а произведува и топла вода за греење на населбите, како и индустриска пара за потребите на „Митал“.

Контролата и регулацијата на системите се обезбедува централно, преку регулирање на работата на горилниците (скалесто или континуирано – модуларно), или индивидуално со вградување термостати на секое грејно тело. Со примената на термостатите може да се намали потрошувачката на енергија за греење од 10% до 20%.

### **Основни мерки за енергетска ефикасност и заштеда на енергија кај системите за греење.**

- Елиминирање на прегревање на објектите со постигнување температури во просторите приближно на 20° C; (се постигнува заштеда до 5%);
- Вградување системи за рекуперација на топлина кај системите за климатизација;
- Користење модерни системи за регулација;

- Вградување распределувачи на топлинска енергија (алокатори);
- Замена на горивото;
- Вградување термостатски вентили;
- Раководење со побарувачката на енергија („пеглање“ на врвните оптоварувања);
- Рекулперирација на топлината;
- Контрола и редовно одржување на елементите од системот за греење (цевки, вентили, пумпи, изолација).

### **б) Систем за вентилација**

За да се одржи квалитетот на воздухот во една просторија, потребно е тој да се менува т.е. да се внесува надворешен “свеж” воздух, а од просторијата да се отстрани “потрошениот” воздух кој е со зголемена содржина на јаглероден диоксид и влага. Притоа се користи природни и системи на принудна (вештачка) вентилација.

Природната вентилација се обезбедува со отварање на прозорците и природно навлегување на надворешниот воздух. Како основна мерка за ЕЕ се препорачува таквото вентилирање да се оствари со широм отворени прозорци, кус временски период, наместо малку подотворен прозорец во подолг временски период. Со тоа се овозможува промена на воздухот, а не и подладување на внатрешните ѕидови. Треба да се води сметка дека во просториите навлегува и неконтролирано количество воздух (инфилтриран воздух) низ разните процепи (прозорци, врати и др.).

Кога се работи за поголеми простории, во кои престојуваат и поголем број луѓе, единственото решение е примената на принудна вентилација, при што надворешниот воздух се внесува со помош на вентилатори и се распределува во просторот низ вентилациски канали и преку вентилациски решетки, а изработениот воздух се извлекува низ систем за извлекување (повторно решетки, канали, вентилатори).

Бидејќи се работи за значително количество на воздух (минимум 1-2 измени на волуменот на просторијата на час) рационално е да се применат рекулпериатори. Тоа се постројки во кои топлината од воздухот кој се исфрла, се презема од студениот воздух кој се внесува во просторијата и со тоа се достигнува 80 % преземање на топлинската енергија која непотребно би се потрошила.

## **9. Системи за примена на обновливи извори на енергија**

Како обновливи извори на енергија се подразбираат изворите на енергија чија основна карактеристика е природно да се обновуваат, односно да се трајни. Речиси сите обновливи извори на енергија, освен геотермалната енергија, потекнуваат од извори надвор од земјината атмосфера, т.е. од сончевото зрачење и гравитационската енергија на системот Земја-Месечина-Сонце.

Основни карактеристики на обновливите извори на енергија, покрај другите се и:

- непостојани се (не се на располагање во секој момент);
- мал интензитет на изворот на енергија;
- низок коефициент на трансформација во друга форма на енергијата;
- поголеми инвестициски вложувања за нивна примена;
- повисока цена на произведена енергија кај поголемиот дел;
- незначително загадување на животната средина;
- нема можност за складирање и чување.

### Сончева енергија.

Сончевата енергија се користи на два основни начина:

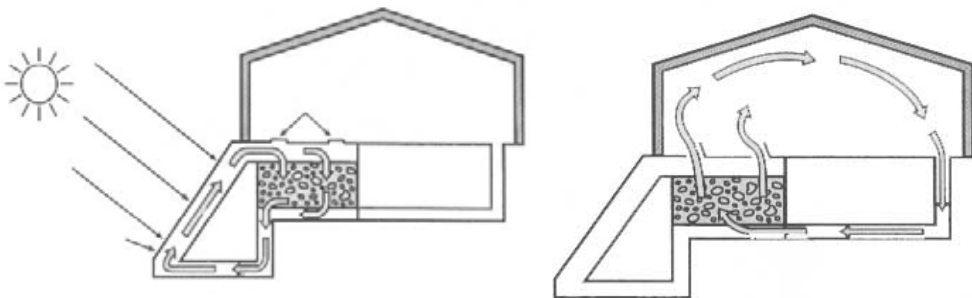
- преку таканаречените пасивни сончеви колектори за подготовка на топла вода, но и за целосно греење на објектите,
- за директно производство на електрична енергија во фотоволтчни (фотонапонски) ќелии кои се групирани во панели.

За добивање топла вода најчесто се користат рамни колектори во тн. директни и индиректни системи кои може да бидат со природна и со принудна циркулација.



Слика 15 Системи со сончеви колектори

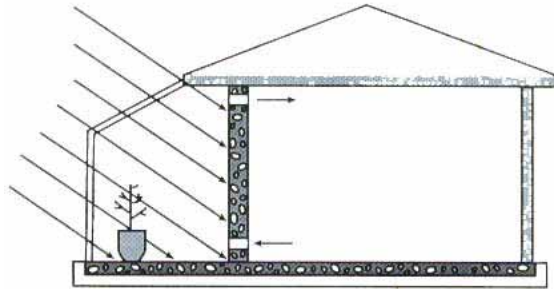
Самиот градежен објект може, и треба, да се користи како колектор. Постојат повеќе можности за да се оствари оваа мерка, со користење воздушни колектори.



Слика 16 Загревање куќа со воздушни колектори: а) дење; б) ноќе

Во текот на денот, загреаниот воздух од воздушните колектори, по природен пат поминува во песокот и го загрева, а изладениот воздух од песокот поминува во колекторот. Притоа отворите на подот во внатрешните соби се затворени. Во текот на ноќта или во зима, капаците во собата се отвораат, па топлиот воздух од топлото складиште ја загрева просторијата на куќата.

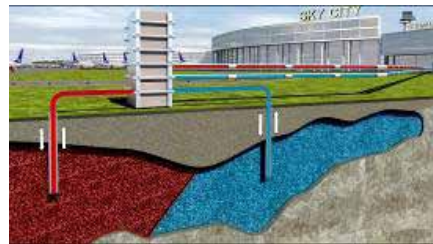
Стаклената веранда како дел од објектот се поставува на јужната страна. Со помош на стаклената веранда се врши директен и дифузен зафат на сончевата енергија. Обично зад стаклената веранда се наоѓа масивен, темно обоен ѕид кој ја апсорбира сончевата енергија. Во текот на ноќта или во зима, се отвораат отворите кои се наоѓаат долу и горе во ѕидот, и преку горниот отвор влегува топлиот воздух, а преку долниот излегува ладниот и куќата се загрева. Како под-но складиште за топлина се користи речен песок кој се насипува под подот во куќата.



Слика 17 Загревање куќа со стаклена веранда

### **Геојермална енергија.**

Земјата е голем резервоар на топлинска енергија, но најголемиот дел од таа енергија е скриена во нејзината внатрешност. На површината на земјата се појавува како геотермална топла вода, во некои подрачја и во форма на пара. Основна примена на топлата вода е за греење станови, хотели, во здравството како бањи (балнеологија), но и во земјоделството, за загревање оранжерии и сл.

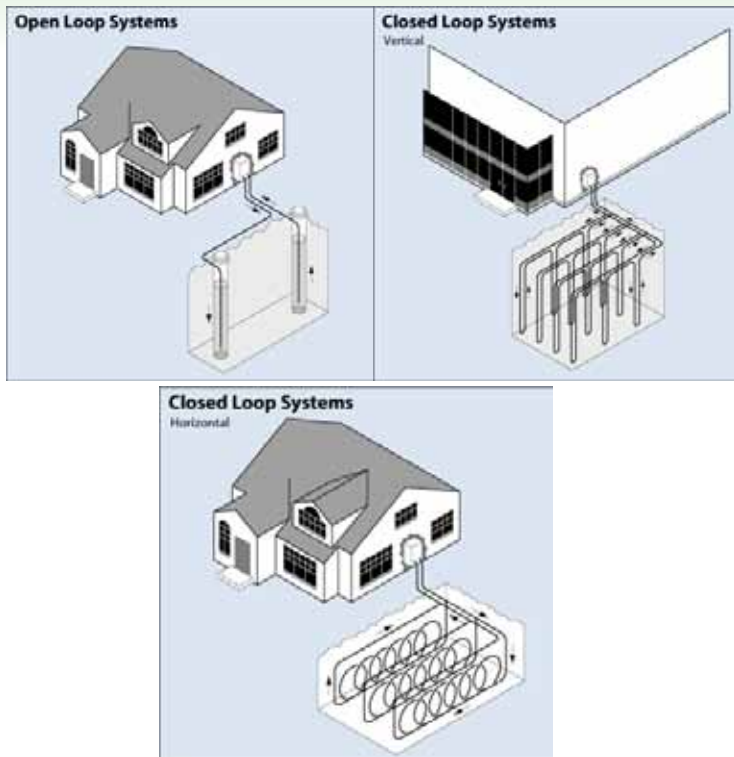


Слика 18 Користење геотермална вода

За ефикасно користење на земјината енергија во нејзините длабочини (над 4-5 километри) се применува методот топли суви карпи.

Со навлегување во длабочината на земјата, на секои 10 метри може да се очекува приближно 1°C покачување на нејзината температура. Оваа особина се користи при геотермалните топлински пумпи.

Со поставување сонди во длабочината на земјата (до 50 m) или со извлекување вода од таа длабочина, се обезбедува многу ефикасно работење на топлинската пумпа и во зимскиот период, при што се постигнува 4 пати зголемување на енергетскиот потенцијал (се вложува 1 kW електрична енергија, а се добиваат 4 kW топлинска енергија за греење).



Слика 19 Системи на топлинска пумпа- отворен систем; затворен систем: вертикален и хоризонтален<sup>6</sup>

### **Енергија од биомаса.**

Биомаса е која било органска материја добиена во процесот на фотосинтеза во растителниот свет на Земјата. Најчесто биомасата се добива од отпадоци од земјоделски култури, отпадоци од сточарство, шуми и отпадоци од шумите, комунален отпад, индустриски отпад и слично. Примената на биомасата е при директно согорување, добивање цврсти, течни и гасни горива.



Слика 20 Користење биомаса во индивидуални печки и котли

### **Енергија на вешер.**

Енергија на ветерот подразбира процес со кој ветерот се користи за добивање механичка и електрична енергија со помош на ветерни турбини. Според локацијата на која се поставени, ветерниците се делат на:

- ветерници поставени на копно (onshore) и
- ветерници на морска површина (offshore).

<sup>6</sup> [www.energysavers.gov/your\\_home/space\\_heating\\_cooling/](http://www.energysavers.gov/your_home/space_heating_cooling/)

Според конструкцијата ветерните турбини може да бидат:

- ветерници со хоризонтална оска,
- ветерници со вертикална оска и
- спирални ветерници.



Слика 21 Типови ветерници

Ветерниците може да произведуваат електрична енергија за сопствени потреби (островски систем), за продажба во електричната мрежа како и за напојување на репетиторски станици или погон на помали вентилатори и пумпи.

Моќноста на ветерната турбина чувствително се менува со менување на брзината на ветерот. При намалување на брзината на ветерот од 16 на 8 m/s се постигнува голем пад на моќноста на ветерната турбина (моќноста се намалува за околу 5 пати). Поради тоа, не се препорачува поставување ветерни турбини на места каде било брзината на ветерот е мала.

Секоја општина која има намера да користи постројки на ветер мора да има податоци за брзината и честината на ветерот, особено во регионите со очекувани поволни параметри.

## 10. Активности кои општината треба да ги преземе како потрошувач на енергија

Основна задача на тимот задолжен за работа во секторот на енергетиката е да ја следи/мери потрошувачката на енергија. За таа цел мора да се воспостави редовна комуникација меѓу тимот и одговорните лица во објектите кои се сопственост на општината. Со добивање на податоците од одговорните лица, кои треба да се назначени од страна на директорите, се контролира квалитетот на работа на сите постројки во објектот како и на потрошувачката на енергија и вода. На тој начин се прави и контрола на потрошувачката дали е во нормални предвидени рамки или се јавува отстапување. Во тој случај, може веднаш да се преземат мерки за отстранување на евентуалните дефекти на системите во објектите или да се запре несовесното работење.

Со енергетската контрола се обезбедува:

- процена на исплатливоста на можностите за намалување на потрошувачката на енергија во зградите, придружните постројки и опрема, издавање енергетски сертификат за зградата, во согласност со посебните прописи и утврдување на остварените заштеди како резултат од примената на мерките за подобрување на енергетската ефикасност и заштедата на енергија.

Врз основа на следењето и мерењето на потрошувачката на енергија, ќе може правилно да се оцени и да се планира количеството на енергија која треба да се обезбеди во текот на секоја

буџетска година. Притоа, пожелно е да се следат и информациите за климатските прогнози за тој период, за да може да се предвиди и тоа влијание при планирањето на снабдувањето со енергија при јавни повици и сл.

Следниот чекор, кој бара и дополнителни финансиски вложувања е обезбедување далечинска контрола и управување со потрошувачката на енергија. Тоа подразбира поставување мерна опрема со која се следи потрошувачката на енергија од еден центар во општината и од кој ќе може дури и да се управува. Истото може да се постигне со системи за регулирање на потрошувачката на енергија за затоплување и осветление. Персоналот во објектите ќе биде задолжен единствено за контрола и за сервисирање на опремата, а не и за водење на процесот.

Поважни активности на општината во примената на нејзината надлежност како потрошувач на енергија се прикажани во следната табела:

Табела 2 Активности на општината како потрошувач на енергија

Поле на дејствување	Можни активности
Општински објекти	Развој на програми за осовременување на постојните општински објекти
	Енергетски контроли на општинските објекти и изработување проекти за подобрување на енергетската ефикасност
	Примена на мерки за енергетска ефикасност во општинските објекти
	Управување со енергијата во општинските објекти
Улично осветление	Енергетски контроли на уличните системи за осветление- улици, плоштади отворени јавни простори и сл.
	Превентивно одржување на системите и на опремата за улично осветление
	Примена на мерки за енергетска ефикасност
Јавен транспорт	Контрола, мерење на потрошувачката на гориво за транспорт
	Превентивно одржување на возилата
	Обнова на транспортниот парк

### **Општината како производител и дистрибутор на енергија**

Во повеќе земји надлежностите на општините во локалниот енергетски систем се развиваат многу брзо во последниве години. Тоа дури им дава за право на некои автори да го разгледаат производството на енергија и снабдувањето со енергија како две независни функции.

Улогата на општината како производител и снабдувач на енергија се состои во обезбедување енергија за потребите на населението во општината и функционирањето на јавниот и стопанскиот сектор кој функционира во тоа опкружување.

Поважни активности на општината во примената на нејзината надлежност како производител и снабдувач на енергија се прикажани во следната табела:

Табела 3 Активности на општината како снабдувач со енергија

Поле на дејствување	Активности
Производство на електрична и топлинска енергија	Контрола на енергетските инсталации
	Подобрување на ефикасноста при производството на електрична и на топлинска енергија
	Употреба на комбинирано производство на електрична и топлинска енергија (когенерација)
Пренос и дистрибуција на енергија	Оптимизација на системите за дистрибуција на енергијата
	Намалување на загубите во преносот и во дистрибуцијата на енергијата и подобрување на енергетската ефикасност во системите
Користење обновливи енергетски ресурси	Идентификација на потенцијалот за користење обновливи енергетски ресурси
	Изведба на инсталации за производство на електрична и на топлинска енергија користејќи обновливи извори на енергија

## 11. Управување и раководење со енергетиката - енергетски менаџмент

Управувањето и раководењето со енергетиката на ниво на општина, со редовното зголемување на потрошувачката на енергија, сè повеќе се наметнува не само како препорака туку како императив и битен елемент со вкупното управување со општината.

Правилното раководење со користењето на енергијата помага да се контролираат трошоците, а со тоа да се осигура постигнувањето на саканите перформанси на инвестициите во енергетската ефикасност. ***Енерџетскиот менаџмент може да се дефинира како контролирање на енерџетските трошоци на систематски начин и во согласност со претходно подготвен план, со цел да се постигнат организационите цели при најниски можни енерџетски трошоци.***

Од друга страна, пак, единиците на локалната самоуправа имаат определени законски обврски. Имено, да преземаат мерки за енергетска ефикасност преку спроведување планови и програми, кои мора да бидат и реализирани за да се остварат поставените цели на државата во однос на ЕЕ.

Многу од активностите кои ги извршува општината, ја вклучуваат и нејзината улога на управувач и инвеститор. Така на пример, планот за управување со градежно земјиште и организацијата на сообраќајните системи се надлежности на локалната власт. Широк ранг на стратешки решенија поврзани со јавните работи во општината, како и многубројните други тековни одлуки, директно влијаат на потрошувачката на енергија кај населението, јавниот и стопанскиот сектор на територијата на општината. Локалните власти раководат со значителни инвестициски вложувања во инфраструктурата на општината. На таков начин, локалните власти може да имаат суштествено влијание врз потребите за енергија, како и врз ефикасноста на производство, снабдување и потрошувачка на енергија.

Секоја општина треба да формира сектор, оддел или еден задолжен кој ќе управува со снабдувањето и потрошувачката на енергијата на ниво на општина. Таквата личност/тим мора да се обучи за својата работа, за законитостите кои се предуслов за успешна работа (менаџирање). Тоа значи дека таквата личност/тим треба да биде посебно обучен за оваа проблематика.

Прва и основна задача на енергетскиот менаџер или тимот, е да располага со правилни, ве-

родостојни информации за енергетската состојба во својата општина. Тоа значи дека треба да се создаде база на податоци на сите потрошувачи на енергија, по можност со историски податоци за промените на потрошувачката на енергија кај секој од нив. Исто така, треба да ги земе предвид и промените во климата, промена на учесниците во процесот „домаќинско работење“ и др. Оваа база на податоци треба да се спореди со слични во околните општини, но и со податоците кои се однесуваат на ЕУ-земјите (ЕУРОСТАТ). Така веднаш може да се видат местата каде што има ненормално висока потрошувачка на енергија.

Врз основа на собраните податоци, менаџерот треба да ги следи промените во потрошувачката на енергија, не само на месечно, туку на ниво на недела, ако е тоа возможно. Не смее да се дозволи да пропушти некој дефект, со што ќе се троши непотребно енергија или вода неколку месеци, а после тоа да се поправи дефектот.

Во исто време, менаџерот треба да ги пренесува позитивните искуства од еден објект на друг. На таков начин се подигнува и нивото на сите учесници во овој сектор.

Во однос на објектите кои се сопственост на општините, енергетскиот менаџер треба да се грижи да се изврши дел од законските обврски на општината. Тоа во иднина ќе бидат енергетски контроли и објектите да добијат свои енергетски сертификати кои ќе важат за објекти поголеми од 1000m<sup>2</sup>. Оваа обврска ќе се повторува на секои 3 години. Менаџерот, исто така, треба да се грижи сите промени во објектите и унапредувањата на ЕЕ да бидат правилно внесени во базата на податоци.

Информациите за енергетската потрошувачка на месечно ниво треба да бидат редовно доставувани до градоначалникот.

Поважни активности на општината во примената на нејзината надлежност како управувач и инвеститор се прикажани во следната табела:

Табела 4 Активности на општината како управувач и инвеститор

Поле на дејствување	Активности
Планирање на одржлив развој на општината	Креирање енергетски стратегии на општината, како составен дел на одржливиот стратешки развој на регионот.
	Изработка на програми во областа на енергетиката и акциски планови за нивна реализација.
Регионални и урбанистички развојни планови	Изработка на варијантни опции за енергетско поврзување како и проверка на влијанието на изборот на оптималното решение
	Оптимизација на функционалното зонирање на врските со цел да се редуцира потребата од пренос на енергија
	Оптимизација на шемите за транспорт и врски со намера да се намали интензитетот на сообраќајот
	Примена на биоклиматски урбанистички и архитектонски проекти на територијата на општината
Локални правила, норми, барања и пракса поврзани со објектите во општините	Прифаќање на енергетската ефикасност како водечки критериум во евалуацијата на проектите во општината
	Проучување на можностите за воспоставување локални правила, норми и практики во објектите на територијата на општината, кои би ја поттикнале реализацијата на биоклиматските архитектонски и урбанистички проекти, како и инженерски решенија кои нудат висока енергетска ефикасност
Техничка инфраструктура	Рехабилитација на постојната техничка инфраструктура во поглед на намалување на енергетските загуби и подобрување на енергетската ефикасност
	Создавање нова енергетски ефикасна техничка инфраструктура

## 12, Изработка на акциски план

Изработката на акцискиот план за енергетска ефикасност на една општина се реализира во неколку фази.

### **Прва фаза:Анализа на состојбата.**

Оваа фаза главно овозможува да се добие увид во користењето на енергијата и поврзаните со тоа трошоци за организација. Со споредување на сметките за потрошената енергија во последните неколку години, се добива увид во движењето на трошоците за таа намена. Исто така, би требало да се собираат и податоци за објектите и нивното користење на енергијата. На пример, користењето на топлинската енергија во неколку наредни години може да се споредува со помош на т.н. метода на степен/денови. Трошоците за топлинска енергија понекогаш изнесуваат од 65% до 80% од вкупните оперативни трошоци за одреден објект.

### **Втора фаза: Каде се троши енергијата.**

Со првата фаза се добива непристрасна информација за вкупниот износ на потрошената енергија во организацијата и другите придружни трошоци поврзани со тоа. Во втората фаза се анализира каде и како тој износ на потрошена енергија е точно употребен. Може да се направи табела или дијаграм на енергетскиот биланс за секој вид енергенс (природен гас, нафта, електрична енергија, итн.). Таков дијаграм на енергетски биланс дава јасна слика за тоа каде и колку енергија се користи. Со тоа ќе се овозможи да се постават приоритети и да се донесат одлуки кои се потребните мерки за да се намалат трошоците за енергија. За да се направи таков енергетски биланс, потребно е да се направи попис на енергетската опрема која е инсталирана во објектите. Тогаш се определува потрошувачката на енергија за секоја индивидуална опрема.

### **Трета фаза: Определување на предлог-иницијативи.**

Прв приоритет е да се направи план за разрешување на воочените слаби места т.е. да се издвојат мерки кои не се скапи, а носат видливи резултати со примена на мерки за енергетска ефикасност, како и вклучување кампањи за подигање на свеста.

Следниот чекор е да се изврши енергетска контрола на овие објекти проследена со соодветни мерења. На таков начин се верифицираат сознанијата, но и се добиваат податоци за потребните финансиски вложувања за санирање на состојбата и економските категории, како што се простиот период на враќање на инвестицијата и нејзината исплатливост.

Втор приоритет е воведување мерки за енергетска ефикасност на постојната опрема, при умерено ниво на трошоци.

Трет приоритет при реализацијата на иницијативите е примена на мерки за штедење енергија преку воведување поефикасни процеси и опрема во насока на пошироки перспективи, како развојни планови, промена на опремата и системите итн.

## 13, Изработка на проект и бизнис-план

Потребно е да се дефинира кој проект ќе се реализира кога е веќе донесена позитивна одлука за да се пристапи кон реализација на определена мерка. Истото треба да се одреди врз основа на собраните резултати, спроведените енергетски контроли и политиката на општина-та претставена преку изготвениот акциски план за енергетска ефикасност.

Во процесот на изработка на проектот треба да се оцени изводливоста на предложениот проект. Претпоставувајќи дека енергетските контролори ја имаат извршено својата работа како што треба, тогаш тие ги имаат определено технички изводливите мерки, така што проектите од техничка гледна точка да не бидат доведени под сомнение.

Но сепак, потребно е да се изврши финансиска процена, за да се провери дали придобивките за време на животот на проектот се доволни за да ги оправдаат тие трошоци. Подоброе претходно да се оцени дали проектот е финансиски изводлив за понатаму да не се троши време и напор за негово развивање. Затоа, на овој степен од развојот на проектот, треба да се спроведе анализа за споредување на трошоците со придобивките т.е. таканаречената *cost-benefit* анализа. Таквите анализи треба да ги земаат предвид сите достапни информации за да се даде одговор какви опипливи парични ефекти може да произлезат од реализацијата на проектот.

На крајот од оваа фаза, проектот треба да биде јасно дефиниран за своите технички детали, а предлагачите на проектот треба да бидат сигурни дека проектот е изводлив.

Вториот дел од процесот започнува со разгледувањето на три прашања:

- Колку ќе чини проектот?
- Како ќе се финансира? и
- Кој ќе учествува во проектот или на кого ќе се однесува?

Затоа, овој дел од процесот вклучува активности како што се идентификација на соработници, процена на ризик, распределба и идентификација на финансиските извори. Како резултатот се добива целосно подготвен бизнис-план кој може да биде претставен на потенцијалните инвеститори.

Претпоставувајќи дека проектот е финансиски и технички изводлив, тогаш треба да се изработи неговиот дефинитивен текст. Поради тоа што ова треба да претставува интегрален дел на бизнис-планот, јазикот на текстот не треба да биде строго технички, обезбедувајќи подетални технички информации во форма на анекс. Со комплетирање на оваа фаза, завршена е првата половина од изработката на проектот, имено, **одлучено е точно што треба да се прави**. Во следната фаза се одлучува **како тоа ќе се направи**.

Пред да се пристапи кон донесување на крајната одлука за реализација на програмата за ЕЕ, потребно е да се изврши нивна процена.

Посебно, процените може:

- да потврдат дека очекуваните подобрувања на енергетската ефикасност се реално достигнати;
- да обезбедат раководење со добивање повратни податоци за специфичните претпоставки со оглед на користењето на енергијата, ефикасноста на мерењата итн;
- да ги подобрат карактеристиките на програмите преку подобрување на надлежноста т.е. обврските за извршување. Процените испраќаат „реални пораки“ интерно, помагајќи да се насочат извршителите кон порационално користење на нивното работно време и им обезбедуваат повратна информација како да ги подобрат своите перформанси.
- да помогнат при профилирањето и описот на извршителите на програмата, со што ќе се постигнат подобри ефекти при реализацијата на програмите и намалување на потребните трошоци (на пример: со подобар избор или со подобро разбирање кој и зошто учествува).
- да се идентификуваат пречките на пазарот при спроведувањето на програмите и технологиите и производите кои тие ги промовираат.

## 14, Финансирање

Фондовите и можностите за финансирање мерки за енергетска ефикасност за локалните самоуправи полека се развива и проширува во Македонија. Процесот на децентрализација отвора нови можности за општините, но истовремено создава предизвик како да се стане кредитоспособна установа. Дополнително, лошата состојба во општините, не дозволува обезбедување лица во администрацијата чија дејност ќе биде основно насочена кон ЕЕ, како и искусни човекови ресурси кои се вешти за подготвување предлог-проекти, поврзување во институции од ЕУ и спроведување европски проекти кои бараат големо внимание и посветеност. Во услови на светска криза и забавено инвестициско темпо, ова е погоден период општините да соберат сили и да направат позитивни финансиски извештаи кои се клуч за добивање грантови и кредитни средства. Исто така, треба да се земе предвид задолжителниот нефинансиски или веќе сè почест или задолжителен финансиски придонес во предлог проектите. Општинскиот буџет е голем сојузник на ЕЕ и ОИЕ-проектите, бидејќи во зависност од применетите мерки, инвестицијата задолжително има повраток на средствата. Програмата за ЕЕ и следствено Акцискиот план за ЕЕ треба да предвидуваат вложувања и постепено со заштедите да се реинвестира во понатамошни мерки за намалување на потрошувачката на енергија.

Донаторските организации, како што се УСАИД, Светска банка, УНДП, билатералните грантови фондови со Германија, Австрија, Јапонија, Швајцарија бараат целосни и прецизни раководни, технички и финансиски издржани проекти. Основен услов за добивање средства се внимателно изработени проектни документации.

**Препорака:** Побарајте помош од општини кои имаат искуство во подготовка на вакков тип документација или од локални организации кои може да го менаџираат процесот за Вашата општина.

Најчесто на повиците за финансирање проекти во рамки на ЕУ-фондови, согласно со политиките на фондовите, ретко може да се јави само една општина во улога на носител/корисник на проект. Затоа, изборот на проектни партнери треба да се реализира однапред. Секоја европска програма нуди можност за регистрирање како потенцијален проектен партнер, во наменска база на податоци, во која можете да вршите пребарувања и да најдете партнер-институција за специфични проектни активности. Поврзувањето е лична иницијатива на општинската администрација, како и подоцнежното проширување на соработката за развивање заеднички проекти. Членувањето во европски асоцијации чија цел е зголемување и промоција на ЕЕ, како на пример *Energie-Cities / Covenant of Majors* може да Ви донесе поголема изложеност на проектни партнери.

**Препорака:** Секогаш избирајте докажани партнери од ЕУ земји со одминато искуство на европски проекти кои може да помогнат при подготовка на проектните документи и спроведување на проектот бидејќи и двете фази се прецизно дефинирани и отстапки не се дозволени.

Механизмот за флексибилност на ЕУ-земјите им овозможува на македонските општини да се јават во улога на проектни партнери кога станува збор за европски фондови. Притоа процесот на оценување проекти, оние проекти во кои учествуваат земји аспиранти за влез во ЕУ, се оценуваат повисоко поради можноста за трансфер на технологии и знаења, така што потребата од партнерство е заедничка.

**Напомена:** Општините од нашата држава не може да учествуваат на сите повици за финансирање. Овие информации препорачливо е да ги добиете од локалните национал-

ни координатори, за секоја програма одделно. Исто така, општи информации за погодност за учество можете да најдете во политиката за погодност на проектни учесници на специфичната програма кои се наоѓаат на нивните веб-страници ('Eligibility Criteria'). Овие политики се променливи од повик до повик и потребно е постојано следење на информациите.

Во ЕУ има повеќе фондови и поволни кредитни линии погодни за финансирање мерки за ЕЕ и обновливи извори на енергија и нивна промоција, а подолу се наведени тековните.

Табела 5 Фондови и кредитни линии

ЕУ Структурни и кохезиски фондови	Финансиски/ меѓународни институции	Трети страни
ИПА претпристапни фондови	Програма за кредитни линии за одржлива енергија на ЕУ/ЕБРД за Западен Балкан, "ВеБСЕЦЛФ"	Компанија за енергетски сервис (ЕСКО)
СIP	Кредити за ЕЕ на Прокредит банка	Приватни јавни партнерства -ППП
FP7 - Финансирање на истражувачки проекти и програми	Green for growth Fund	
	Проекти на УСАИД	
ГЕФ проект	Светска банка	
УНДП	Проект за енергетска ефикасност	

ИПА-претпристапните фондови се реализираат во неколку програми и тоа: институционална надградба, меѓугранична соработка, регионален развој, развој на човекови ресурси и рурален развој. Мерки за ЕЕ и нивна промоција како и проекти за ОИЕ може да се поддржат преку разни потпрограми во рамките на главните категории. Секој повик има специфични начела и правила за погодност на проектни активност.

**Механизам за чист развој (CDM<sup>7</sup>)** – Основната цел на механизмот за чист развој е:

а) Да помогне на не-Анекс 1 земјите во кои спаѓа и нашата земја да:

- остварат трансфер на чисти технологии од развиените земји;
- остварат одржлив развој;
- учествуваат во смалување на емисијата стакленички гасови.

Исто така, согласно со Кјото Протоколот за климатски промени, механизмот за чист развој им помога на не-Анекс 1 земјите да:

- Остварат усогласеност со нивните барања за смалување на емисијата стакленички гасови ( Кјото Протокол, член 12).
- Ова е дополнето со инвестирање во овие земји и стекнување сертификирани намалувања на емисии на стакленички гасови (ЦЕР-ови) кои може да се земат предвид при исполнување на условите од Кјото Протоколот.

Како Механизмот за чист развој е од корист за проектите за ЕЕ?

Преку придобивки од продажба на ЦЕР-ови б) Повисок статус на проектот како резултат на неговата намена за заштита на животната средина, како и поголема атрактивност за инвеститори.

7 CDM – Clean Development Mechanism

## 15. Реализација на мерките предвидени со проектот

Откако ќе се добие согласност за реализација на еден проект, треба да се пристапи кон негова реализација.

Во согласност со законските прописи потребно е во јавниот повик да се потцрта дека опремата со повисоки карактеристики во однос на енергетската ефикасност има голема предност, пред опрема која не е енергетски ефикасна и троши повеќе енергија за единица производ/време, иако е опремата поевтина. Притоа се внимава на етикетите/ознаките за нивото на енергетска ефикасност на опремата.

Со изведбата (вградување нова опрема, инсталации и сл.) не е завршен проектот. Потребно е да се следи нивото на потрошувачка на енергија по завршената реконструкција и да се спореди со очекувани резултати според проектното решение.

Редовното следење и собирање на податоците, така-наречен надзор е извонредно важна алка во веригата на реализација на проектните активности.

## 16. Примери на добра пракса

Донесувачите на одлуки на локално и на глобално ниво сè повеќе се насочуваат кон долгорочни програми за справување со климатските промени преку зголемени мерки за ЕЕ и промоција на обновливи извори на енергија. Покрај постојните европски програми и парламентарни агенди за обезбедување енергетска безбедност во иднината, во фокус се реализираните успешни практики кои дале извонредни резултати и нудат голем потенцијал за повторна реализација од страна на повеќе локални самоуправи.

Распространувањето на информациите за успешно реализираните проекти во земјите на Европската унија, а поретко кај нас се врши преку специјализирани печатени и електронски брошури, кои се најчесто бесплатни и достапни за сите. Овој практикум содржи неколку внимателно избрани „најдобри практики“ од земјата и од ЕУ со голем потенцијал за реплицирање во домашни услови.

**Важно:** При избор на најдобра практика од специфична област треба да се внимава на локалните состојби и институционалните можности за спроведување на мерките за ЕЕ. Од технички аспект треба да се внимава на степенот на применливост на докажаните мерки за ЕЕ согласно со техничките и енергетските карактеристики на градежните објекти. Задолжителни се консултации и советувања со добри локални познавачи на областа кои ќе укажат на разликите и на степенот на приспособливост на практиката за конкретни случаи.

### *Избор на најдобри практики од Македонија*

#### **Проект за енергетска ефикасност во општина Кисела Вода, 2008-2010.**

Општина Кисела Вода во периодот помеѓу 2008/09 година има спроведено мерки за енергетска ефикасност во административните згради, детските градинки и 2 основни училишта. Во табелата се прикажани заштедите остварени во 2010 година.

Табела 6 Заштеди на енергија и финансии

ОБЈЕКТ	Потрошена енергија			Заштеди MWh	Заштеди МКД
	2008	2009	2010		
Детски градинки (5 објекти)	488,9	464,1	348,1	153,6	
ОУ Партенија Зографски	290,6	253,9	208,8	81,8	
ОУ Круме Кепески	319,2	216,0	157,0	162,2	
Административни згради	281,5	165,6	97,4	184,1	
<b>ВКУПНО:</b>	<b>1 380,2</b>	<b>1 099,6</b>	<b>811,3</b>	<b>568,9</b>	<b>3 903 297,00</b>

Заштедите на топлинска енергија во првиот квартал 2010 г. во однос 2008 г. дополнително обезбедиле намалена емисија на штетни гасови во атмосферата во износ од 167,6 $\text{TCO}_2\text{eq}$ .

Мерките се реализирани од сопствени средства и има голема можност за нивно реплицирање на други објекти по пример на општината.

### Проект за енергетска ефикасност во Основно училиште „Св. Кирил и Методиј“, Тетово, 2010.

По извршената енергетска контрола на објектот утврден е потенцијал од 377.047 kWh/год. или 1.847530,00 мкд/год. заштеда, додека вкупната инвестиција е проценета на 2.345.826,00 мкд со 1,3 година повраток на средства.

Предложените мерки предвидуваа изолација на таван, нова термофасада и замена на дистрибутивни линии, но во недостиг на средства, направена е замена на дел од старите прозорци со нови високоефикасни. Со цел верификација на заштедите, направени се термографски снимања пред и по спроведувањето на мерките.



Слика 22 Термографска претстава на реконструирани прозорци (десна страна по реконструкција)

Од контролните точки (рамки и стакло) на снимките се констатира дека загубите на топлина се намалиле од 8.87 → 2.27 °C во мерната точка P01 и 3.48 → 2.73 °C во мерната точка P02. Мерките се реализирани со финансиска поддршка на Проектот на УСАИД за основно образование.

### Проект за енергетска ефикасност со примена во Валандово, 2005.

Потрошувачката на енергија на ОУ „Јосип Броз - Тито“ од Валандово пред енергетската контрола изнесувала приближно 34.350 kWh електрична енергија и 36.000 l лесно течено гориво (нафта) или 140,9 kWh/m<sup>2</sup> годишно. Според извештајот од енергетската контрола, постои потенцијал за заштеда на енергија за ова училиште:

Енергетски заштеди	139 740 kWh/year;
Нето-заштеди	542 460,00 денари/годишно
Вкупна инвестиција	1 396 419,00 денари
Повраток на средства	3 години

Според енергетската контрола, за постигнување на овие заштеди, биле предложени и имплементирани следните мерки за ЕЕ: автоматска регулација, топлинска изолација на покривот, изолација на прозорци со силиконска лента и нови котли и дополнителна опрема.

Мерките се финансирани со сопствени средства и делумно преку Проектот за основно образование на УСАИД. Во втората фаза од проектот капацитетот на котелската станица е зголемен и дел од општинските објекти се загреваат во рамките на истата мрежа. Ова е одличен пример за реинвестирање на заштедените средства во последователни мерки за ЕЕ.

### **Проект за енергетски ефикасно осветление во општина Карпош, 2008.**

Општина Карпош е една од првите општини која изработи и донесе Програма за ЕЕ 2008-2012г. и работи на реализација на истата. Во делот на уличното осветление, општината веќе реализирала модернизација и замена на постојните со штедливи светилки и издвојување на комендите за улично осветление во ормари надвор од трафостаниците.

Овој проект опфаќа 20 спортски објекти/терени каде што се врши замена на 244 рефлектори од 400W со 150W штедливи. Заштедата е повеќе од 65%. Проектот вреди 8 720 000 мкд, заштедува повеќе од 246 696 kWh електрична енергија или 1 325 480 мкд. Овие заштеди значително ја намалуваат емисијата на CO<sub>2</sub>eq во општина Карпош. Мерките се финансирани од сопствени и делумно од грантови средства.

*Напомена: Доколку ги спроведувањето на Проектите за улично осветление неколку општини истовремено ја набавуваат опремата и пошироко материјал ценаа значително опаѓа. Искористење ја оваа предност, поврзете се!*

### **Проект за енергетска ефикасност во Основно училиште „Борис Кидрич“, Сарај, 2005.**

Со цел обезбедување подобри услови за работа и учење во училиштето, намалување на потрошувачката на гориво и пренамена на заштедените средства за други потреби во училиштето како и заштита на животната средина и предвидена реализирана е нискобуџетна мерка за енергетска ефикасност - изолација на прозорци.

Вкупните топлински загуби на надворешните делови од зградата биле 253 kW и тоа поголемиот дел отпаѓа на прозорските рамки. Идентификувани се дополнителни топлински загуби од 35% т.е 341 kW како резултат на географската локација на надворешните делови на зградата и ветрот карактеристични за локацијата. За спроведување на мерките вложени се 3 250 долари, а постигнати се заштеди во гориво од 5 850 литри/год. Периодот на повраток на средствата бил 8,1 месеци.

Овој проект е реализиран со директна помош од професорите и учениците при реализација на мерката со што се обезбедува одржливост на проектот и дава голема основа за одржливост и свест за ЕЕ.

Истиот е реализиран со поддршка на USAID – Decentralization Project (Municipal Good Governance Fund – Youth Employment Program), 2005.

### **Избор на најдобри практики од ЕУ**

#### **Општинските згради како светол пример – Проект “Кон класа А”, 2005-2007.**

Оваа кампања го отвори патот кон целосна примена на новите европски закони, особено за енергетски карактеристи на станбени објекти. Реализацијата се одвиваше со постери - етикети кои ја прикажуваат потрошувачката во јавните објекти врз слична како и етикетата за домашните електрични уреди. Овие постери се користат во повеќето земји-членки на ЕУ и на тој начин ги поттикнуваат граѓаните да размислуваат во таа насока.

Повеќе од 7.600 објекти биле волонтерски етикетираны уште пред стапување во сила на националните закони, кои, пак, вклучувале 300 локални власти од 26 земји.

Сите пресметковни и информациски алатки се достапни на интернет, [www.display-campaign.org](http://www.display-campaign.org). Буџетот на проектот е 1.110.000 евра, а придобивките повеќекратни. Во оваа иницијатива,

голема улога за успешната реализација одиграле внимателно одбраните проектни партнери меѓу кои Energie-Cites, Франција и релевантни технички институции како што се Совет на европски општини и региони, Совет на архитекти-Европа, Европската унија на компании за ЕЕ во станбени објекти и други.

Ова е одличен пример за функционален проект за нова легислатива која и во Македонија наскоро ќе стане законска обврска. Проектот е пример за доближување и инволвираност на граѓаните во општинските активности.

### **Штедење енергија со интелигентно мерење и промена на навиките – Проект “Интелигентно мерење”, 2005-2006.**

Проектот демонстрира и промовира заштеди како резултат на интелигентно мерење и обука на корисници на јавни згради, како и кои заштеди може да се постигнат со малку или без дополнителни трошоци.

Во 70 јавни згради во 4 ЕУ држави (Австрија, Данска, Германија и Велика Британија) со примена на автоматско далечинско следење на потрошувачката на енергија и/или вода, преку вградени мерачи се следат податоците на секој половина час. Анализа на податоците за потрошувачка на енергија и вода дава можности за заштеда на енергија, а во соработка со претставници на објектот, се имплементираат мерки за ЕЕ. Заштедата е огромна и праксата веќе се применува и во други објекти.

Подготвена е рамка за повторување на оваа обука, како и самиот пристап преку достапни обуки и студии кои даваат примери за употребата на интелигентното мерење. За успешната пракса сведочат и примената на интелигентното мерење во други 30-ина згради на регионалната јавна администрација по завршувањето на проектот. Повеќе за проектот на веб-страницата: [www.intelmeter.com](http://www.intelmeter.com).

### **Кон целите на Кјото – ButK 2007/2009.**

Целтите на Кјото се и цели на општинските власти, оттука и проектот во пет општини во ЕУ, а се однесува на поголема употреба на ЕЕ производи за осветление и намалување на емисии на CO<sub>2</sub>eq. Надминати се и предизвиците, како што е повисоката цена на овие ЕЕ производи преку долгорочните придобивки од оваа мерка и бариерите на кои се наидува при премин кон високи ЕЕ-технологии за осветление. За петте општини се изработени стратегии за енергетски ефикасно осветление, чија рамка за изработка е достапна на <http://butk.elcfd.org>. Од техниките и економски физибилити студии, пред и по заштедите констатирани се значителни заштеди и тоа:

Проектни заштеди	€/ год.
Raciechowice, Полска (6000 жители)	11500
Рига, Латвија (60 школи)	218000
Вору, Естонија (15000 жители)	39000
Словенска Бистрица, Словенија	97000
Деј, Романија	35000

Буџетот на проектот изнесува 753.942,00€ во кои ЕУ учествува со 48,22%. Многу е важно да се потенцира дека преостанатите средства се претежно сопствени вложувања на општините што претставува клучен предуслов за реализација на проектот.

### **Самоснабдување на енергија во руралните заедници, 2006-07.**

Добар дел од најдобрите практики се однесуваат на руралните средини, иако урбаните средини се поенергетски интензивни, а со самото тоа и со поголем потенцијал за заштеда. Во рамки на овој проект беше развиен „Водич за руралните развивачи“ кој предвидува користење

биогаз, сончева енергија, ветер со цел воспоставување енергетски самоснабдувачки заедници (Cooperatives). Водичот е базиран на практично искуство во Бугарија, Ирска, Португалија и Велс. Активностите беа поддржани од земјоделците и жителите од руралните места кои заедно со проектните реализатори развиваа локално достапни одржливи извори за производство на електрична и топлинска енергија, како и одржливи горива. Ова доведе и до поттикување локален економски развој преку отворање компании за обновлива енергија во руралните области. Повеќе информации за проектот на веб-страницата: <http://www.waterfordcoco.ie>.

### **Проверка и унапредување на енергетските карактеристики на училиштата – Check it out!, 2006-09.**

Осум партнери од шест ЕУ земји работеа на распространување на процени за енергетски карактеристики на училишта, документи врз основа на кои се предлагаа и реализираа мерки за ЕЕ. Учениците и наставниците беа вклучени преку образовни програми за климатските промени и енергијата. Во проектот учествуваа 100 училишта од 5 земји, а најчесто применуваните мерки за ЕЕ од триесетината предложени се однесуваа на промени во осветлението, загревањето и вентилацијата на објектите. Во рамките на проектот изработена е и студија за методи за финансиска поддршка која ќе им помогне на идните интересенти во програмата да обезбедат средства за реализација на енергетски заштеди. Сите формулари, студии и материјали за повторување на проектните активности се наоѓаат на веб-страницата: [www.check-it-out.eu](http://www.check-it-out.eu)

### **Парламентот во Берлин.**

Зградата претставува потенцијал на еколошки одржлива, јавна зграда што не загадува.

Реинвентираната купола е централниот елемент - служи како пример на висока технологија за пасивната вентилација на објектите.



Слика 23 Купола од парламентот

Новата купола е архитектонско обележје која исто така служи како комплексен светлосен извор, носејќи ја дневната светлина длабоко во зградата. Вентилацијата комбинира минимум загуби на топлина и потрошувачка на енергија создавајќи одлични внатрешни услови. Ладењето и греењето е геотермално. Растително био-гориво се користи како гориво во когенеративна постројка произведувајќи електрична енергија и со тоа се намалува годишното производство на јаглеродниот диоксид за 94 %. Вишокот топлина се користи во природни подземни греачи за подготовка на топла вода за греење. Студена вода се

чува под земја за да се овозможи ладење преку ладни тавани во летен период. Фотоволтични ќелии покриваат над 300m<sup>2</sup> на јужниот покрив.

## ДОДАТОК

### Препораки

#### *Примери на организационски мерки*

- Воведување на енергетскиот менаџмент (управувањето со енергија).
- Назначување на еден вработен со (целосна или повремена) задача на енергетски менаџер, за регистрирање на користењето енергија барем еднаш месечно.
- Да се процени користењето енергија врз основа на податоци од претходните години и врз основа на саканата потрошувачка, определена однапред.
- Оформување инструкции и упатства за тоа како работат инсталациите и како треба да бидат поставени параметрите.
- Регулаторна оперативна проверка, нагодување и определување на времето на вклучување на инсталациите.
- Регистрирање на пријавите за поправки и недостатоци, карактерот на пријавите, датум, време и место на пријавите.
- Регулаторно чистење на котлите, изменувачите на топлина. Поттикнување на вработените да ја користат енергијата ефикасно.
- Регулаторно да се проверува содржината на сметката за потрошена топлинска енергија и водење сметка за тоа дали енергетскиот договор е во согласност со состојбата на објектот. Ова е многу битно, особено по преземањето поголем број мерки за штедење на енергијата.

#### *Примери на шехнички мерки*

- Изолација на покриви, сидови и на подови.
- Поставување изолација помеѓу радијаторите и сидовите.
- Изолирање на цевките и на другите елементи на системот за централно греење.
- Примена на мерка за водење на системот за греење во зависност од климатските услови или да се изврши оптимизација.
- Инсталирање високоефикасни котли.
- Нагодување на котлите, уреди и преклопните часовници на соодветно ниво.
- Подобрување на механизмите за затворање на вратите и прозорците, како и изолацијата во однос на провев.
- Замена на светилките со енергетско поефикасни.
- Употреба на преклопни регулирачки часовници.
- Примена на автоматско редуцирање на врвното електрично оптоварување.

#### *Примери на мерки за правилно однесување*

- Исклучување на светлата во просториите кои не се користат.
- Подолго користење на дневната светлина.
- Да не е претерано проветрувањето, односно вентилирањето на просториите.
- Правилно користење на вентилите на радијаторите.
- Во многу случаи висината на енергетските заштеди кои може да бидат добиени како резултат од имплементацијата на проектите за енергетска ефикасност е потценета. Исто така, фактот дека реалните заштеди стекнати од проектите за енергетска ефикасност може да бидат насочени кон финансирање други потреби е често занемаруван.

## ИНТЕРАКТИВНО РАБОТЕЊЕ СО ДИСКУСИЈА

### А Прашалник за учесниците - управување:

1. Дали има служба/лице во Вашата општина што е одговорна за енергетската ефикасност?
2. Дали Вашата општина има востановена политика за енергетска ефикасност?
3. Дали ја земате предвид енергетската ефикасност кога купувате опрема за нови системи за греење/ладење и друга електрична опрема (дали има етикета за енергетска ефикасност)?
4. Дали целосно ги разбирате и извлекувате полза од сите информации за енергија и вода со кои располагате во Вашата општина?
5. Дали правите споредба на сметките за енергија и вода со тие од претходните истоимени месеци или еквивалентни квартали?
6. Дали ги следите (читате и впишувате) месечните состојби на броилата за енергија и вода?
7. Дали барате причина за зголемувањата на потрошувачката?
8. Дали сте направиле споредба на потрошувачката на енергија во Вашата општина со слична општина од Вашето соседство?
9. Дали си поставувате посакувани повисоки цели за намалување на потрошувачката на енергија на ниво на општина или зградата во која сте сместени?
10. Доколку сметките за греење надминуваат определена разумна или вообичаена сума сте контролирале ли дали тоа се должи на надворешните температури или нешто друго е причина?
11. Дали имате поставено мерачи на енергетски интензивни системи и опрема?
12. Дали сте назначиле лица кои ќе ви помогнат да заштедите енергија?
13. Дали досега сте реализирале обука за енергетска ефикасност за клучните лица помеѓу персоналот?
14. Дали во континуитет ги промовирате придобивките од енергетската ефикасност и го информирате персоналот за тоа?
15. Дали Вашиот персонал е информиран за постојната енергетска политика?
16. Дали Вашата општина ги објавува интерно и пошироко резултатите од програмите за енергетска ефикасност?
17. Доколку Вашите трошоци за енергија надминуваат одредена разумна сума, дали сте направиле надворешна енергетска контрола?
18. Кога имате заштеди од енергетска ефикасност, дали средствата ги реинвестирате во понатамошни мерки и методи за заштеда на енергија?
19. Дали е персоналот свесен за фактот дека ќе се спречи непотребно трошење вода со едноставни постапки како што е правилно затворање на славините?
20. Дали сите славини што капат се поправаат веднаш?

### Б Прашалник за учесниците - објект:

1. Дали персоналот ги држи прозорците и вратите затворени кога работи системот за греење?
2. Дали сите врати и прозорци кои не се во употреба се трајно запечатени?
3. Дали имате предвидено програма за одржување врати, прозорци и покриви?
4. Дали ја проверивте зградата од провев низ непотребни отвори како оџаци, цевки или слично?
5. Дали редовно ги проверувате зградите во однос на влага?
6. Дали се сите пристапни тавански простори соодветно изолирани?
7. Дали се прозорците, вратите и другите отвори затнати за заштита од провев?
8. Дали сите надворешни врати имаат монтирано механизам за автоматско затворање?