



ПРОГРАМА

ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ВО
ОПШТИНА КРАТОВО

ЗА ПЕРИОД 2012 - 2014

**ПРОГРАМА
ЗА ЕНЕРГЕТСКА
ЕФИКАСНОСТ ВО
ОПШТИНА КРАТОВО
за период 2012 - 2014**

Скопје, Ноември 2011

Изработката и печатењето се поддржани од Австриската Развојна Кооперација (ADC) и Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP)



Проект: Ублажување на климатските промени преку подобрување на енергетската ефикасност во градежниот сектор

Илија Саздовски, раководител на проектот

Павлина Здравева, асистент

Издавач: Министерство за животна средина и просторно планирање

РЕЕ – 001/2011

Водител на изработката на студијата

Д-р Димитар Хаџи-Мишев, дипл.маш.инж.

М-р Катарина Караева, дипл.маш.инж.

Соработник

М-р Петар Анастасов, дипл.маш.инж.

М-р Емилија Јакимовска – Мишева, дипл.маш.инж.

Димитар Илиевски, дипл.маш.инж.

Горан Димески, дипл. маш.инж

Зоран Јанчевски, дипл.маш.инж.

Дизајн и Печатење: Аркус

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

352:620.92(497.723)"2012/14"

ПРОГРАМА за енергетска ефикасност во општина Кратово за период

2012-2014. - Скопје : Министерство за животна средина и просторно

планирање, 2011. - 66 стр. : илустр. ; 24 см

Публикацијата е во рамките на проектот: Ублажување на климатските промени преку подобрување на енергетска ефикасност во градежниот сектор

ISBN 978-9989-110-83-2

а) Кратово (општина) - Енергетска ефикасност - 2012-2014

COBISS.MK-ID 89939978

Изземање: Ставовите изразени во оваа студија се на авторите и не ги изразуваат официјалните ставови на Програмата за развој на Обединетите нации

СОДРЖИНА

Содржина	3
Попис на слики, табели и дијаграми	4
1. КРАТКО РЕЗИМЕ	5
2. ЦЕЛ НА ПРОГРАМАТА	11
3. ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ОПШТИНАТА	14
4. ПОСТАПКИ ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОГРАМАТА ЗА ЕЕ	16
5. БАЗА НА ПОДАТОЦИ И ИЗВОР НА ИНФОРМАЦИИ	18
5.1 База на податоци	18
5.2 Извор на информации	21
6. СЕГАШНА ЕНЕРГЕТСКА СОСТОЈБА	23
7. ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ	27
7.1 Вкупен приказ на мерките за енергетска ефикасност	27
7.2 Општи мерки за подобрување на енергетската ефикасност	33
7.3 Објекти со мерки за подобрување на комфорот	35
7.4 Мерки за подобрување на ЕЕ на осветлување	36
8. ПОТЕНЦИЈАЛ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ	39
9. ДИНАМИЧКИ ПЛАН ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОГРАМА ЗА ЕЕ	43
10. ФИНАНСИСКИ ПЛАН	47
11. МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ	50
12. ЦЕЛИ И ПРИДОБИВКИ НА ОПШТИНАТА	52
12.1 Долгорочни цели	52
12.2 Среднорочни цели	53
12.3 Краткорочни цели	53
13. ЕФЕКТИ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	54
14. ОРГАНИЗАЦИЈА И КОНТРОЛА ЗА СПРОВЕДУВАЊЕ НА ПРОГРАМАТА	56
15. ПРИМАРНИ ЗАКОНИ КОИ ЈА ВКЛУЧУВААТ ЕНЕРГЕТСКАТА ЕФИКАСНОСТ	59
16. ЗАКЛУЧОК	60
ПРИЛОЗИ	61
Р.1. Прашалник за утврдување состојба на објектот	61
Р.2. Тригодишен акциски – динамички план	66
Р.3. Финансиски план за реализација на Програмата за ЕЕ	68

ПОПИС НА СЛИКИ, ТАБЕЛИ И ДИЈАГРАМИ

Попис на табели

Табела 1 – Финансиски план за реализација на Програма за ЕЕ	10
Табела 2 – Национална структура на населението во општината	14
Табела 3 – Сумарни податоци за објектите	21

Табела 4 – Електроенергетска мрежа на територијата на општината	23
Табела 5 – Трафостаници	23
Табела 6 – Годишна потрошувачка на топлинска енергија	25
Табела 7 – Годишна потрошувачка на електрична енергија за осветлување	25
Табела 8 – Потрошена топлинска и електрична енергија	26
Табела 9 – Предложени ЕЕ мерки по објекти	28
Табела 10 – Заштеда на енергија по објекти	30
Табела 11 – Економска оправданост на предвидените ЕЕ мерки	31
Табела 12 – Предлог ЕЕ мерки за подобрување на комфорот	35
Табела 13 – Сумарна анализа од ЕЕ мерките за улично осветлување	38
Табела 14 – Годишна заштеда на топлинска енергија по сектори	40
Табела 15 – Годишна заштеда на електрична енергија по сектори	41
Табела 16 – Економска оправданост на ЕЕ мерки по објекти	43
Табела 17 – Рангирање по технички критериуми	44
Табела 18 – Приоритетна листа за ЕЕ по објекти	44
Табела 19 – Динамички план за реализација на Програма за ЕЕ	45
Табела 20 – Буџет на Општината	47
Табела 21 – Расположиви расходни позиции	47
Табела 22 – Финансиски план за реализација на Програма за ЕЕ	48
Табела 23 – Фондови и кредитни линии	49
Табела 24 – Намалена емисија на штетни гасови од заштедено гориво	54
Табела 25 – Намалена емисија на штетни гасови од заштедена електрична енергија ...	54
Табела 26 – Намалена емисија на штетни гасови од заштедена енергија	54

Попис на дијаграми

Дијаграм 1 – Потрошувачка на топлинска и електрична енергија по сектори	7
Дијаграм 2 – Заштеди на топлинска и електрична енергија по сектори	7
Дијаграм 3 – Проценети енергетски заштеди	8
Дијаграм 4 – Годишни заштеди на CO ₂ eq (kg) по сектори	9
Дијаграм 5 – Процентуална потрошувачка на топлинска енергија по сектори	24
Дијаграм 6 – Процентуална потрошувачка на електрична енергија по сектори	25
Дијаграм 7 – Процентуална заштеда на топлинска енергија по сектори	40
Дијаграм 8 – Процентуална заштедена електрична енергија по сектори	41
Дијаграм 9 – Процентуални заштеди на топлинска и електрична енергија	41
Дијаграм 10 – Проценети енергетски заштеди	42
Дијаграм 11 – Процентуална распределба на заштеди на CO ₂	55

1. КРАТКО РЕЗИМЕ

Податоци за	Општина КРАТОВО
Адреса	Плоштад Маршал Тито бб
Градоначалник	Мите Андоновски
Одделение за ЕЕ	Цане Анчов
Тел.	031/481 202
Факс	031/481 134
E-mail	opstina_kratovo@ opstinakratovo.gov.mk
Web	www.opstinakratovo.gov.mk

Република Македонија во иднина се повеќе ќе биде зависна од увозот на енергија како резултат на ограничените извори на комерцијални енергетски резерви. Оваа зависност може да се ублажи со превземање на мерки во областа на енергетска ефикасност, со цел да и се помогне на домашната економија преку намалување на трошоците поврзани со увозот на енергија чија цена на светскиот пазар е со растечка тенденција, а со тоа би се продолжило траењето на домашните енергетски резерви. Технологиите за енергетска ефикасност нудат начини за подобрување на економската благосостојба преку намалување на еколошките загадувања предизвикани од употребата на енергија, вклучително и стакленичките гасови, со што би се придонело до намалување и на ризикот од глобалната промена на климата.

Според Стратегијата за Енергетска Ефикасност на Република Македонија, енергетскиот интензитет на користење на енергија во Македонија, односно износот на потрошена енергија сведен на единица економски производ, е трипати поголем во споредба со САД и дури десет пати поголема од неколку земји од ЕУ. Од анализата на овие податоци детерминирани се причините за ваквите показатели, од кои како најзначајни би ги издвоиле: недоволна и слаба изолација на објектите, нередовно одржување на енергетските системи во објектите, ниска свест на населението за примена на мерките за енергетска ефикасност, како и навиките за нерационалното трошење на енергија од страна на корисниците. Ова се воочените причини во јавниот, резиденцијалниот, комерцијалниот сектор, а не го исклучуваат и индустрискиот сектор.

Следењето и промовирањето на енергетската ефикасност (ЕЕ) преку употреба на мерки и технологии за енергетска ефикасност ќе придонесе за заштеда на енергија, соодветно и подобрување на економијата на општината. Целта на изготвување на програмата за енергетска ефикасност беше да се согледаат потенцијалите за енергетска заштеда во јавниот, комерцијалниот, индустрискиот и транспортниот сектор под општинско владение. Врз база на првично собраните податоци за потрошувачката на енергија и информации за моменталната состојба на објектите кои ги управува општината, би можело да се идентификуваат можности и да се дадат препораки за заштеда на енергија и зголемување на енергетската ефикасност во наведените објекти.

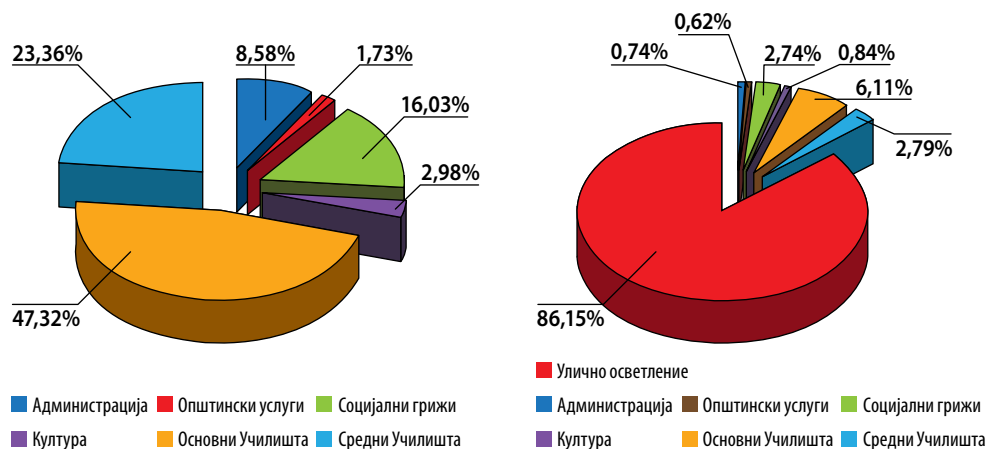
Квалитативните и кавантитативните информации собрани за уличното осветлување и објектите под управа на општината беа внесени во база на податоци, а резултатите добиени од нивната анализа се прикажани во оваа програма.

Изготвување на Програмата за енергетска ефикасност е законска обврска за секоја општина според Законот за Енергетика (член 132). Политиката на општината за енергетска ефикасност, според овој закон, се утврдува со Програмата за енергетската ефикасност изработена во согласност со државната Стратегија за унапредување на енергетската ефикасност. Програмата за енергетската ефикасност ја донесува Советот на општината, а во неа се изготвува акциски / динамички план за три години. Градоначалникот изготвува план за реализација на програмата и извештај за остварување на планот за претходната година и го доставува до Советот на општината на одобрување односно усвојување.

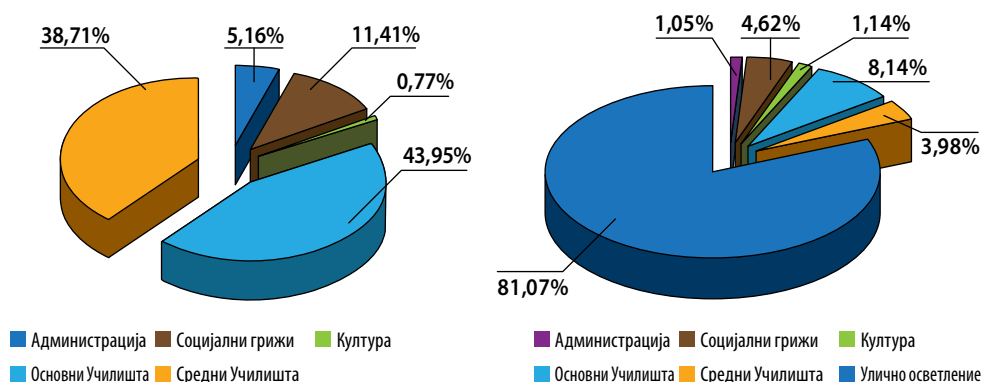
Прегледот на објекти под општинска управа вклучува 20 објекти, со вкупната грејна површина од 14132 m². Вкупната годишна потрошувачка на енергија на сите општински објекти и вклучувајќи го и уличното осветление на територија на општината изнесува 2706 MWh/год. По завршените анализи на состојбата на енергетските системи во објектите под општинска контрола, дадени се предлог мерки за зголемување на енергетската ефикасност за секој од објектите поединечно, што според пресметките би резултирале во следните очекувани заштеди на енергија.

ОПШТИНА КРАТОВО-ВКУПНИ ЕНЕРГЕТСКИ ЗАШТЕДИ				ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА			ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА		
Објект	Потро- шена енергија (kWh)	Заштеда на енергија (kWh)	Заштеда на енер- гија на општина (%)	Потро- шена енергија (kWh)	Заштеда на енергија (kWh)	Заштеда на енер- гија на општина (%)	Потро- шена енергија (kWh)	Заштеда на енергија (kWh)	Заштеда на енер- гија на општина (%)
ОУ "Кочо Рацин"	1 404.016	317.586	11,7%	371.910	293.863	17,3%	32.106	23.723	2,3%
ОСУ "Митко Пенџуклиски"	424.273	335.453	12,4%	396.108	318.150	18,8%	28.165	17.303	1,7%
ЈУДГ "Царка Андреева"	231.977	79.848	3,0%	211.268	64.125	3,8%	20.709	15.723	1,6%
ОУ "Кочо Рацин" 2	126.197	67.369	2,5%	118.967	61.999	3,7%	7.230	5.370	0,5%
Општина Кратово	152.912	46.916	1,7%	145.437	42.366	2,5%	7.475	4.550	0,5%
Ученички дом "М. Пенџуклиски"	67.515	34.001	1,3%	60.472	29.648	1,7%	7.043	4.353	0,4%
ЈОУ Дом на култура - Музеј	52.399	11.255	0,4%	45.092	6.313	0,4%	7.307	4.942	0,5%
ООУ "Кочо Рацин" - с. Шле- гово	39.464	8.069	0,3%	33.479	4.438	0,3%	5.985	3.631	0,4%
ООУ "Кочо Рацин" - с. В'кав	19.884	3.555	0,1%	15.459	928	0,1%	4.425	2.627	0,3%
Објекти со греење на дрва	316.799		0,0%	297.247		0,0%	19.552		0,0%
Улично осветлување	871.080	352.100	13,0%				871.080	352.100	34,8%
СЕ ВКУПНО	2.706.515	1.256.151	46,4%	1.695.438	821.828	48,5%	1.011.077	434.323	43,0%

Распределбата на вкупната потрошувачка на енергија (топлинска и електрична за осветлување) соодветно по сектори е прикажана во дијаграм 1, а распределбата на очекуваните енергетски заштеди (наведени во претходната табела) по сектори е дадена во дијаграм 2.



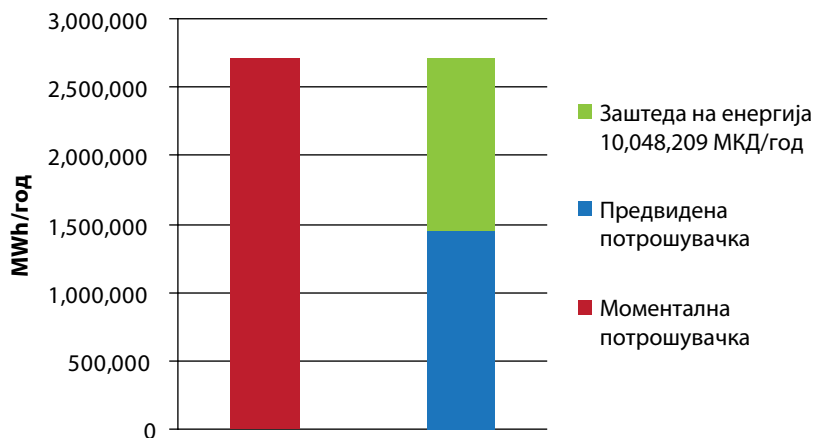
Дијаграм 1 – Потрошувачка на топлинска и електрична енергија по сектори



Дијаграм 2 – Заштеди на топлинска и електрична енергија по сектори

Потенцијалот на енергетска заштеда по имплементација на предвидените мерки изнесува 1256 MWh/год, односно 10,048,209 ден/год, од што 65% доаѓа од заштеди на топлинска енергија, а останатите 35% од заштеди на електрична енергија од осветлување.

Заштеда на енергија

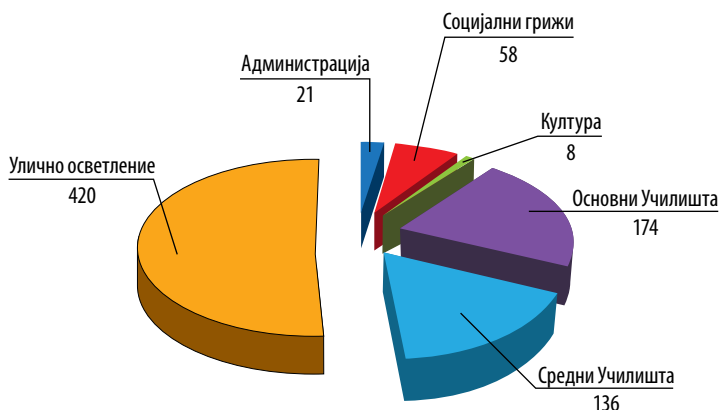


Дијаграм 3 – Проценети енергетски заштеди

Од прикажаните податоци може да се заклучи дека општината има огромен потенцијал за енергетска ефикасност. Со оглед на тоа дека потрошувачката на енергија во наредниот период изразена во финансиски средства, а споредена со сегашното ниво, се предвидува да расте со стапка од 5%-15% на годишно ниво, што ќе се должи на порастот на цените на енергенсите на пазарот а воедно и тенденцијата за порастот на населението, очекуваните енергетски заштеди ќе резултираат во се поголеми финансиски заштеди.

Со воведување на мерките за енергетска ефикасност порастот на потрошувачката на енергија може да се намали со намалување на загубите на енергија, соодветно се намалуваат трошоците за топлинска и електрична енергија од буџетот на општината, а предвидено е и подобрување на уличното осветлување, подобрување на комфорот во просториите од објектите за образование и администрација што соодветно ќе резултира и со поефикасна работна атмосфера итн. Треба да се спомене дека со спроведувањето на програмата за енергетска ефикасност директно се допринесува за заштита на животната средина преку намалување на емисиите на штетни гасови во атмосферата.

Очекувани резултати од примена на мерките за енергетска ефикасност се дадени во дијаграмот што следи.



Дијаграм 4 – Годишни заштеди на CO₂eq (t) по сектори

За сите предложени мерки е подготвен тригодишен акционен / динамички план според рангирани критериуми за приоритетни мерки, како идеално сценарио за добивање максимален бенефит од реализација на мерките за енергетска ефикасност предвидени со оваа Програма. Лимитираните финансиски средства, во случајов сведени на сопствени средства и/или евентуални донации се главна бариера за реализација на идеалното сценарио. Од таму, изготвен е финансиски план, разработен според финансиските можности на Општината да од свои средства инвестира во реализација на најприоритетните мерки за ЕЕ, кои се воедно и финансиски најбрзо исплативи. Со реализација на опфатените мерки во финансискиот план, даден во табелата што следи, се очекуваат одредени заштеди кои што понатаму би можеле да се употребуваат како извор за финансирање но доколку примените средства од страна на надлежните министерства останат непроменети.

Проценетата инвестиција за сите предложени мерки изнесува 35.887.463 денари, што земајќи ги во предвид планираните средства од буџетот во висина од 3.874.800 денари, ќе може да се реализира во наредните девет години доколку не се изнајдат други финансиски извори. Предлог финансиот план предвидува изнаоѓање и на други надворешни финансиски средства. Во секој случај реализацијата на предложената програма и нејзини измени се предвидени на секои наредни три години со нов тригодишен акционен план, ускладен со едногодишните финансиски планови.

ОПШТИНА КРАТОВО - ФИНАНСИСКИ ПЛАН			ИНВЕСТИЦИИ			КУМУЛАТИВНИ НЕТО ЗАШТЕДИ		
Објект	Инвести- ција (МКД) со ДДВ	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	2012	2013	2014	2013	2014	2015
ОУ "Кочо Рацин" 1	7,159,391	2,650,856	7,159,391			2,518,313	2,518,313	2,518,313
ОСУ "Митко Пенцуклиски"	9,950,417	2,770,909	949,922	9,000,495		382,532	2,632,364	2,632,364
ЈУДГ "Царка Андреева"	2,246,030	721,319	329,505		1,916,525	216,435	216,435	685,253
ОУ "Кочо Рацин" 2	3,251,495	584,632	279,945		2,971,550	121,876	121,876	555,400
Општина Кратово	2,034,018	390,848	177,000	160,473	1,696,545	63,855	148,995	371,306
Ученички дом "М. Пенцук- лиски"	1,389,456	275,436			1,389,456			261,664
ЈОУ Дом на култура - Музеј	562,317	137,167			562,317			130,308
ООУ "Кочо Рацин" - с. Шлегово	544,389	116,382			544,389			110,563
ООУ "Кочо Рацин" - с. В'кав	361,350	59,801			361,350			56,811
Улично осветлување	8,388,600	2,869,713	3,088,600	2,800,000	2,500,000	1,003,770	1,913,748	2,726,227
СЕ ВКУПНО	35,887,463	10,577,062	11,984,363	11,960,968	11,942,132	4,306,782	7,551,731	10,048,209
Сопствени средства	11,624,400		3,874,800	3,874,800	3,874,800			
Донации / кредити	12,404,550		8,109,563	3,779,386	515,601			
Од заштеди	11,858,513		0	4,306,782	7,551,731			
СЕ ВКУПНО	35,887,463		11,984,363	11,960,968	11,942,132			

Табела 1 – Финансиски план за реализација на Програмата за ЕЕ

Крајните резултати од реализација на Програмата треба да ги намалат енергетските трошоци на општината за 46%, со проекти чија заштеда на енергија со моменталните цени на енергенсите е пресметана на 10.048.209 денари, односно вкупната инвестиција е со рок на отплата од околу 3.6 години.

Со поддршка на градоначалникот и општинскиот совет формиран е општински тим за енергетска ефикасност кој е задолжен доследно да ја следи, спроведува и контролира реализацијата на оваа програма, како и да ја надградува базата на податоци. Активностите во надлежност на овој тим се дадени во табелата што следи.

Активност	Рок на превземање
Акциски план за реализација на програмата за ЕЕ	Секои 3 години
Финансиски план за реализација на програмата за ЕЕ	Секоја година
Извештај за проект со ажурирање на база на податоци	По изведба на секој проект
Мониторинг на енергетска потрошувачка и заштеди	Континуирано - месечно
Извештаи за енергетските промени	Континуирано - квартално

Придобивките од реализација на Програмата за ЕЕ се една од клучните цели на секоја општина, се усогласени со националната стратегија и се од глобално значење, па затоа е потребно да Општината го почитува приоритетот за реализација на оваа Програма во однос на останатите предвидени активности.

2. ЦЕЛ НА ПРОГРАМАТА

Топлификација Инженеринг дооел - Скопје ја изработи оваа Програма врз основа на Договорот за изработка на Програма за енергетска ефикасност во Општина Кратово за период 2012 - 2014, потпишан со УНДП - Проект Ублажување на климатските промени преку подобрување на ЕЕ во градежниот сектор.

Предмет на Програмата е следното:

Снимка на постојечката состојба на енергетските системи во наведениите објекти

ОСУ "Мишко Пенџуклиски"
Ученички дом "Мишко Пенџуклиски"
ОУ "Кочо Рацин" 1
ОУ "Кочо Рацин" 2
ООУ "Кочо Рацин"- с. Шлефово
ЈОУ Дом на култура "Лазар Софијанов"
Музеј на град Крагово
ЈУДГ "Царка Андреева"
Општина Крагово
ООУ "Кочо Рацин"- с. В'кав
ООУ "Кочо Рацин"- с. Коњух
ООУ "Кочо Рацин"- с. Секулица
ООУ "Кочо Рацин"- с. Сирацин
ООУ "Кочо Рацин"- с. Туралево
ООУ "Кочо Рацин"- с. Крилавица
ООУ "Кочо Рацин"- с. Железница
ООУ "Кочо Рацин"- с. Живалево
ООУ "Кочо Рацин"- с. Ш. Рударе
Библиотека
Противпожарен дом

Утврдување на постојна енергетска состојба, одредување на референчна годишна попрошувачка на полинска и електрична енергија, врз основ на сметките

Дефинирање на предлози за модернизација на енергетските системи

Проценка на трошоците за опрема, работи и услуги потребни за модернизација на енергетските системи според предвидените мерки на енергетска ефикасност во оваа програма.

Пресметување на предвидени заштеди на енергија врз основ на дејална снимка на посматрачката состојба и симулација на енергетскиот биланс на наведениите системи при нивна модернизација

Дефинирање на приоритетите за спроведување на предложени мерки за ЕЕ

Динамички план за спроведување на предвидените ЕЕ мерки

Финансиски план за спроведување на предвидените ЕЕ мерки

Главна цел на оваа Програма е намалување на трошоците за енергија во Општината, пред сè во делот на општинските објекти, а дополнително уличното осветлување е одделно разгледувано. Оваа цел би се остварила преку спроведување на проекти за ЕЕ во секој од општинските објекти и зголемување на свеста на граѓаните од придобивките од придржување кон насоките за енергетска ефикасност на Општината, што ќе произлезе од оваа и некои други веќе изготвени програми. Намалувањето на потрошувачката на енергија ќе има позитивен ефект врз животната средина затоа што паралелно со намалената потрошувачка на фосилни горива ќе се намали и емисијата на штетни гасови.

Воедно Програмата за ЕЕ на општината е и законска обврска на секоја општина согласно Законот за Енергетика, а истата треба да е усогласена со Стратегијата за унапредување на ЕЕ на Република Македонија.

Во член 132 од Законот за енергетика стои:

(1) Во согласност со Стратегијата за енергетска ефикасност на Република Македонија и акциониот план за енергетска ефикасност, советот на единицата на локалната самоуправа, на предлог на градоначалникот, а по претходно мислење од Агенцијата за енергетика, донесува програма за енергетска ефикасност што се однесува за период од три години.

(2) Програмата од ставот (1) на овој член содржи приказ и оценка на состојбите и потребите на енергија, индикативни цели за заштеда на енергија на локално ниво, мерки за подобрување и унапредување на енергетската ефикасност и целите што треба да се постигнат со тие мерки, изворите за финансирање на вложувањата потребни за спроведување на мерките, активности и рокови за спроведување на мерките, носители на активностите и други потребни податоци.

(3) Спроведувањето на програмата од ставот (1) на овој член се врши со годишен план кој, на предлог на градоначалникот, го донесува советот на единицата на локална самоуправа.

За најдобри резултати од имплементацијата на оваа програма општината треба да вклучи многу повеќе заинтересирани лица отколку само тимот за ЕЕ во рамките на општината. Глобалната цел на оваа програма е зголемување на свеста кај граѓаните преку презентирање на очекуваните и остварените бенефити за општината:

- финансирање на проекти преку енергетски заштеди
- зголемување на стандардот на социјалните и здравствени општински услуги
- подобрување на општинската инфраструктура
- подобрување на комфорот во општинските објекти
- подобрување на уличното осветлување
- подобрување на стандардот на живот

За да се остварат глобалните цели, општинскиот тим за ЕЕ треба постојано да ги мери и следи потрошувачката на енергија и да ја ажурира својата база на податоци, со што согледувањата добиени од остварените резултати ќе им помогнат за понатамошно планирање за енергетските потреби. Секако не треба да се изостави моментот од пронаоѓање на алтернативни енергетски извори.

3. ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ОПШТИНАТА

Општината Кратово е сместена во Североисточниот дел на Република Македонија помеѓу општините Крива Паланка, Пробиштип, Свети Николе, Куманово и Кочани. Низ нејзината територија протекуваат две поголеми реки: Злетовска и Крива Река. Градот Кратово е еден од најстарите градови во Р.Македонија и на балканот и е сместен во грлото на еден изгаснат вулкан во Осоговските планини, распространет на бреговите од три мали реки. Општината е сместена помеѓу 42 степени и 42 степен и 1 минута северна географска ширина и 22 степени и 22 и 27 минути источна географска должина, со средна надморска висина од 1000 м. Целокупната општина е со мошне разнолична конфигурација на теренот: од најниски полиња и рамнини до високи планини што го условува и целокупното живеење како и стопанската активност на населението.

Подрачјето на општината Кратово се одликува со умерено континентална до планинска клима со умерено топли лета и умерено студени и влажни зими. Средната годишна температура е околу 11,3°C степени, со максимална температура од 38 °C, а минимална од - 16,5 °C.

Општината Кратово е населена со околу 10 500 жители, а по територија зафаќа 376 километри квадратни. Според националната структура во општината живеат:

Националност	Процент	Вкупно
Македонци	97.99	10231
Роми	1.45	151
Срби	0.32	33
Други	0.16	17
Турци	0.08	8
Власи	0.01	1

Табела 2 – Национална структура на населението во општината

Во март 2006 година со поддршка од проектот за успешна децентрализација беше спроведена анкета за бизнис климата, според која економијата на Кратово се состои од силен производствен сектор и услужни фирми основани од локални претприемачи. Според истата негативно влијание врз развојот имаат општата економска состојба (88%од фирмите) каматните стапки и одалеченоста од пазарот (31%), можностите за финансирање (28%), домашната конкуренција (25%), трошоците за енергија (22%) и др.

Општината Кратово е надлежна за локалниот економски развој на подрачјето на својата територија и во таа насока има развиено и спроведува стратегија за локален економски развој. Петте основни и приоритени правци на дејствување на ЛЕР се:

- Привлекување на инвеститори/ Пазар на трудот / Стопанство
- Развој на земјоделието, шумарството и водостопанството
- Развој на туризмот
- Локална самоуправа, комунална и патна инфраструктура, квалитет на живеење и останато
- Едукативни установи и граѓански сектор

Клучните прашања во локалниот економски развој се: создавање на нови стопански дејности, задржување и проширување на постоечките стопански дејности и привлекување на нови стопански инвестиции, бидејќи истите се главната движечка сила за развој на општината, регионот и државата.

Погодните услови за производство на компир, рж, овес и оранжериското производство претставуваат можност за ЛЕР. Кога станува збор за производство на здрава храна, тогаш планинскиот дел е идеален. Во Кратово постојат земјоделски површини на кои не се употребувани вештачки и хемиски препарати. За поголема конкурентност на производите на домашните и странските пазари, неопходно е да се намалат трошоците на производството и да се обезбеди квалитет и квантитет на производите.

Во општина Кратово во однос на развојот на туризмот стратешките цели предвидуваат ангажирање на локалната самоуправа и останатите заинтересирани страни во насока на развој на туризмот.

Локалната самоуправа на општина Кратово со поддршка од меѓународните финансиери, во изминатите неколку години прави напори за подобрување и унапредување на комуналната инфраструктура со цел истата да ги задоволи потребите на населението.

Според согледувањата во Општина Кратово постои значителен потенцијал за остварување на енергетски заштеди во општинските објекти. Во продолжение е даден осврт наведените објекти преку констатирана постоечка состојба, идентификување на потенцијали за заштеда и дефинирање на мерки за енергетска ефикасност, како и ориентациони инвестициски вредности за спроведување на истите. Сумарните податоци за ефектите од спроведување на предвидените мерки, односно од реализирање на оваа Програма за ЕЕ се дадени во следните поглавја.

4. ПОСТАПКИ ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОГРАМАТА ЗА ЕЕ

Во тек на изработката на Програмата извршено е собирање на податоци, нивна обработка, обработка на сите резултати од пресметките и дефинирање на предлози за модернизација на енергетските системи врз основа на анализираните податоци.

Целокупната изработка на Програмата се дели на неколку основни целини:

- | *Собирање податоци за состојба на системите и енергетската потрошувачка*
- | *Изработка на листи на предлог мерки за енергетска ефикасност*
- | *Динамички план за остварување на целите по усвоена методологија*
- | *Финансиски план за спроведување на предвидените мерки*

За да се соберат податоците за постоечката состојба на енергетските системи во општинските објекти направени се неколку посети на секој од објектите поединечно. Со ова покрај констатирањето на состојбата, согледани се сите можни потенцијали за енергетска заштеда. Податоците за енергетската потрошувачка (сметки за купено гориво и потрошена електрична енергија) за период од трите претходни години (2008, 2009, 2010) се собрани преку одговорните лица во објектите и преку тимот во Општината. За секој објект направени се пресметки за потребната топлинска енергија преку пресметка на топлински загуби (измерени се сите надворешни и ладни површини и истите се споредени со расположливите архитектонски планови). Вака пресметаната потребна топлинска енергија е споредена со вообичаените нормативи за типот на објектот и со собраните сметки за купено гориво, што во најголем број случаи отстапуваат од потребното (принудно штедење, позајмување, испорака на друга локација). Земајќи ги во предвид сите податоци а зависно од информациите од пракса на одговорните лица на објектите усвоена е референтна потрошувачка на енергија. Усвоената референтна потрошувачка на енергија е земена како основа за пресметка на очекуваните енергетски заштеди дадени преку предлог мерки за енергетска ефикасност со апроксимативни инвестициски вредности и време на отплата. Во оваа програма сите дадени податоци за потрошена енергија се однесуваат на усвоената референтна потрошена енергија. За објектите што навидум според нормативите специфичните топлински оптоварувања се мали истите се поради применетите изоляции на ладните површини, променетите фасадни отвори, малиот број на работни часови и греење.

За реализација на предвидените мерки за секој од објектите, изготвен е предлог динамички план врз база на усвоена методологија на рангирање на мерките и усвоен предлог буџет за секоја од трите години како идеално сценарио.

Рангирањето на предложените мерки е направено според шест критериума, четири од кои се поврзани со состојбата на објектот (потрошена енергија, површина, број на луѓе, дотраеност), а другите два се економски показатели за исплатливост на инвестицијата (време на отплата, интерна повратна стапка).

Предвидениот буџет за реализација на мерките за ЕЕ е распределен во период од три години, при што предвидените заштеди се земени во обзир бидејќи истите се очекува да се пренасочат на покривање на потребни инвестиции за реализација на мерките за ЕЕ.

Вака припремениот динамички план одговорните лица во Општината треба да го усогласуваат со реалните можности на Општината за финансирање како и обезбедување на дополнителни средства со аплицирање кон донации, партнерско финансирање и/или наменски кредитни линии.

Во оваа прилика им се заблагодаруваме на градоначалникот, одговорните лица, како и на одговорните лица и персоналот во посетените објекти, на помошта и соработката при изработка на оваа Програма:

- Мите Андоновски, градоначалник на општина Кратово
- Лимонка Георгиева, локална самоуправа
- Цане Анчов, локална самоуправа
- Рате Јовановски, локална самоуправа
- Радмила Китанова, финансии

5. БАЗА НА ПОДАТОЦИ И ИЗВОР НА ИНФОРМАЦИИ

5.1 База на податоци

Политиката за енергетска ефикасност не е возможно да се спроведе без вистински податоци кои би се користеле за анализи и соодветни проценки врз основа на кои може да се донесуваат правилни одлуки. Идентификација на трошоците за енергија кои се финансирани од општинскиот буџет се предизвик за формирање на база на податоци за објектите под надлежност на општината - детски градинки, основни училишта, средни училишта, административни и културни објекти, како и уличното осветление. Врз основа на солидно изградена база на податоци може лесно во секој момент да се следат промените на потрошувачката на енергија во објектите на општината и воедно да се направат различни видови на анализи.

Во 2011 година од страна на UNDP, AUSTRIAN DEVELOPMENT COOPERATION и Министерството за животна средина и просторно планирање беше изработен софтвер ExCITE (External Climate and Inventory Tool for Energy efficiency) кој овозможува постојано следење на потрошувачката на енергија во сите јавни објекти на територијата на Република Македонија. Неговата сеопфатна база на климатолошки податоци и инвентарот на јавните објекти, треба редовно се одржува и ажурира, со што е олеснето пресметувањето на потрошувачката на енергија, а воедно и олеснета калкулација на трошоците за енергија и енергетската карактеристика на објектите. Овозможено е редовно внесување и следење на потрошувачката на енергија и на трошоци за енергија за поединечни објекти и групи на објекти, со што е олеснето изготвувањето на извештаи врз основа на желбите на корисникот или врз основа на претходно изготвените формати. Со софтверот постои можност за пресметка на енергетскиот перформанс на општината и пресметка на емисијата на стакленички гасови од јавните објекти.

Во базата на податоци се опфатени следните информации, кои се од основно значење за пресметување на енергетските карактеристики на објектите:

- **Месечни и годишни просечни температура:** дневни температурни вредности, изведени врз основа на дневните референтни вредности во текот на период од 15 години (1994-2009), за четирите референтни станици во земјата. Дополнително се пресметуваат вредностите на часовните надворешни температури на сув термометар во проценти;
- **Траење на надворешната температура на сув термометар:** Часовни податоци за периодот од последните 10 години;

- **Месечна и годишна просечна влажност:** Просечни дневни вредности за влажност се засноваат врз три дневни референтни вредности за период од 15 години (1994-2009), за климатолошките региони во земјата. Дополнително се пресметуваат вредностите на релативната влажност во проценти и месечните просечни вредности за притисокот на водните испарувања;
- **Брзина и правец на ветерот:** Податоците потребни за параметарот за ветерот се правец, силина, брзина и траење. Параметарот за траење се поедноставува на две вредности (помалку од 4m/s и повеќе од 4m/s);
- **Соларно зрачење:** УХМР нема евиденција на податоци за сончевото зрачење. За да се исполни оваа табела ќе се користат податоци измерени од страна на МЖСПП за последните 7 години. Покрај ова, ќе се користи и софтверската алатка Метеороном 6.1. за пополнување на податоците кои недостигаат и кои не се мерат во земјава.

Податоците во базата на податоци се организирани врз основа на Македонскиот стандард MKS EN ISO15927 за хигротермални карактеристики на објекти пресметување и претставување на климатолошките податоци.

Од големо значење за собирање на податоците за инвентарот на јавните објекти, беа механизмите за соработка воспоставени со ЕВН Македонија и Топлификација АД Скопје, двата најголеми дистрибутери на енергија во земјата. Топлификација АД Скопје ги обезбеди податоците за потрошувачката на топлинска енергија (измерени и проектирани) како и грејната површина во јавните објекти, во согласност со Директивата за енергетски карактеристики на градежните објекти. ЕВН Македонија, исто така во согласност со истата директива ги обезбеди податоците за потрошувачката на електрична енергија во јавните објекти. Останатите важни податоци беа собрани благодарение на одличната соработка со вработените во општините и менаџерите на јавните згради.

Покрај податоците за потрошувачка на енергија, базата на податоци исто така ги содржи и следните податоци:

- Состојба на објектот;
- Позиција на објектот;
- Информации за површината и зафатнината;
- Употреба на објектот;
- Термални карактеристики на надворешната обвивка на објектот;
- Снабдување со електрична енергија;
- Систем за греење на објектот;
- Систем за ладење на објектот;

- Систем за вентилација;
- Систем за греење на вода;
- Систем за електрично осветлување на објектите;
- Други потрошувачи на електрична енергија;

Системот ги има следниве видови на корисници:

- **Системски администратор** - лоциран во Здружението на единици на локална самоуправа (ЗЕЛС) и го опслужува системот на техничка поддршка. Системскиот администратор е одговорен за внесување на новите корисници, доделување на улоги и издавање на дозволи. Системскиот администратор може да ги види сите внесени податоци и исто така ги следи извештаите за активностите на корисниците и промените на податоците во апликацијата;
- **Локален енергетски администратор** - општински службеник одговорен за собирање и внесување на податоците за потрошувачката на енергија и трошоците за објектите и улично осветлување во секоја општина;
- **Локален енергетски менаџер** - општински службеник одговорен за проверка на податоците. Локалниот енергетски менаџер може исто така да ги менува постоечките податоци или да внесе нови податоци во системот. Локалниот енергетски менаџер го користи софтверот за да изготвува извештаи за потрошувачката на енергија и трошоците за енергија за објектите и уличното осветлување кои се во сопственост на општината.
- **Енергетски менаџер** - сместен е во Министерството за економија- во Секторот за енергетика и во Агенцијата за енергетика. Енергетскиот менаџер главно го користи ExCITE за да ги следи извештаите и трендовите во потрошувачката, кои понатаму можат да послужат при изработка на стратегии во оваа област. Енергетскиот менаџер има пристап до сите климатски податоци, до податоците за потрошувачката на енергија и податоците за трошоците за енергија, како и до извештаите кои се изготвуваат.
- **Климатолошки администратор** - сместен е во УХМР или во МЖСПП и е одговорен за ажурирањето на климатолошките податоци кои ги обезбедува УХМР и другите релевантни извори;
- **Гости** - можат да ги прегледуваат податоците кои се предвидени за јавноста, и можат да ги користат релевантните извештаи.

ExCITE е важна и корисна алатка и за централната и за локалната власт, со која подобро и поефикасно може да се поддржи спроведувањето на Законот за енергетика, и тоа преку:

- Поддршка за подготовка на 3-годишни локални програми за енергетска ефикасност (основни пресметки);
- Поддршка за изготвување на годишни анализи за потрошувачката на енергија;
- Поддршка за организирање на систем за следење на потрошувачката на енергија

Софтверот ќе овозможи националните институции за прв пат да изготвуваат статистика за потрошувачката на енергија во јавните објекти во стандардизиран формат. Оваа статистика претставува значајна основа за изработка на идните национални и локални програми за енергетска ефикасност на јавните објекти.

5.2 Извор на информации

Заедно со одговорните лица од општината одреден е списокот на објекти по управа на општина Кратово кои ќе бидат опфатени со програмата. Сектори по кои се поделени објектите се: администрација, образование, социјални грижи, култура и општински услуги. Собраните податоци за овие објекти според прашалникот даден во Анекс, ќе бидат внесени во базата на податоци за енергетска ефикасност. Како извор на енергија за топлинските потребите на општинските објекти се користи екстра лесно масло за греење и дрва, а во одредени случаи и електрична енергија. Листата на објекти кој што се опфатени заедно со податоци за локација, грејна површина и број на корисници се дадени во следната табела. Во анализите се направени пресметки на електричната енергија за осветлување заради нејзиниот најголем удел во потрошената електрична енергија. За останатите уреди што користат електрична енергија отпаѓа многу мал дел чија што заштеда би се земала во предвид при детално длабинско разгледување на секој објект посебно, што е следна фаза на оваа Програма. Сите натамошни податоци за електрична енергија се однесуваат исклучиво на електрична енергија за осветлување.

1) Сектор: Администрација

Целна група: Административни згради

Локација	Име на административен објект	Грејна површина (м2)	Корисници
Кратово	Општина Кратово	1932	59
Вкупно:		1932	59
Објекти во целната група:		1	

2) Сектор: Образование

Целна група: Основни училишта

Локација	Име на административен објект	Грејна површина (м2)	Корисници
Кратово	ОУ "Кочо Рацин" 1	2772	401
Кратово	ОУ "Кочо Рацин" 2	690	252
с. Шлегово	ООУ "Кочо Рацин" с. Шлегово	216	16
с. В'кав	ООУ "Кочо Рацин" с. В'кав	186	9

с. Коњух	ООУ "Кочо Рацин" с. Коњух	87	13
с. Крилатица	ООУ "Кочо Рацин" с. Крилатица	450	77
с. Сакулица	ООУ "Кочо Рацин" с. Сакулица	180	30
с. Страцин	ООУ "Кочо Рацин" с. Страцин	264	13
с. Туралево	ООУ "Кочо Рацин" с. Туралево	66	19
с. Железница	ООУ "Кочо Рацин" с. Железница	153	12
с. Живалево	ООУ "Кочо Рацин" с. Живалево	57	9
с. Рударе	ООУ "Кочо Рацин" с. Ш. Рударе	90	24
Вкупно:		5211	875
Објекти во целната група:		12	
3) Сектор: Образование			
Целна група: Средни училишта			
Локација	Име на административен објект	Грејна површина (м2)	Корисници
Кратово	Ученички дом "Митко Пенцуклиски"	602	35
Вкупно:		602	35
Објекти во целната група:		1	
5) Сектор: Социјални грижи			
Целна група: Детски градинки			
Локација	Име на административен објект	Грејна површина (м2)	Корисници
Кратово	ЈУДГ "Царка Андреева"	1685	160
Вкупно:		1685	160
Објекти во целната група:		1	
6) Сектор: Култура			
Целна група: Културни домови и библиотеки			
Локација	Име на административен објект	Грејна површина (м2)	Корисници
Кратово	ЈОУ Дом на култура "Лазар Софијанов"	265	5
Кратово	Музеј на град Кратово	320	5
Кратово	Библиотека	86	1
Вкупно:		671	11
Објекти во целната група:		3	
7) Сектор: Општински услуги			
Целна група: Противпожарна заштита			
Локација	Име на административен објект	Грејна површина (м2)	Корисници
Кратово	Противпожарен дом	150	10
Вкупно:		150	10
Објекти во целната група:		1	

Табела 3 – Сумарни податоци за објектите

6. СЕГАШНА ЕНЕРГЕТСКА СОСТОЈБА

Како правен субјект Општината не е производител на енергија, ниту во рамките на општината постои поголем извор за производство на топлинска и електрична енергија. Согледувањата од посетата на објектите во општината покажуваат дека 82% од топлинската енергија се добива со употреба на екстра лесно масло, додека останатите 18 % се покриваат со употреба на дрва.

Што се однесува до електричната енергија, дистрибуцијата на истата во општината се реализира преку електроенергетскиот систем на Република Македонија, кој располага со нови високонапонски и нисконапонски трафостаници во градот и надвор од него за уредно снабдување со електрична енергија.

Реден број	Далеководи	Сопствени км	Туѓи км.	Вкупно км.
1	110 KV	/	/	/
2	35 KV	30.9	/	30.9
3	10 KV	124.4	/	124.4

Реден број	Далеководи	Сопствени км	Туѓи км.	Вкупно км.
1	Нисконапонска мрежа	249	/	249
2	0.4 KV приклучоци	4673	/	/

Табела 4 – Електроенергетска мрежа на територијата на општината

Р.број		Сопствени		Туѓи		Вкупно	
		Бр.	KVA	Бр.	KVA	Бр.	KVA
1	ТС 110/35/10 KV	/					
2	ТС 35/10 KV	2	6500				6500
3	ТС 35/6.3 KV	/					
4	ТС 35/0.4 KV	/	/	2	2000		
5	ТС 3.15/35 KV						
6	ТС 10/0.4 KV	76	14890	30	9500		

Табела 5 – Трафостаници

Напојувањето со електрична енергија се изведува преку неколку напојни постројки, од кои најголеми се:

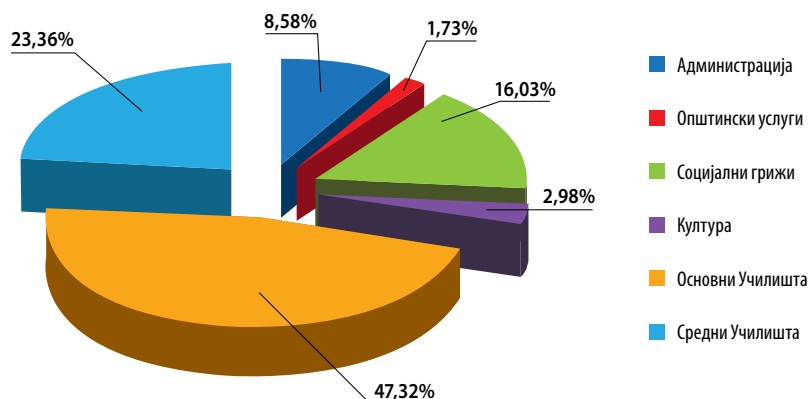
Трафостаница 35/10 KV и моќност од 4 MVA - во Кратово

Трафостаница 35/10 KV и моќност од 2.5 MVA - во Крива Река

Собраните податоци за потрошена топлинска и електрична енергија за осветлување по сектори се дадени во табелите и дијаграмите што следат.

Р.бр.	Сектор	Број на објекти	Грејна површина	Годишна потрошувачка на енергија	Просечна специфична потрошувачка на енергија
			m ²	KWh / год	KWh / m ² год
1	Администрација	1	1,932	145,437	75.28
2	Општински услуги	1	150	29,248	194.99
3	Социјални грижи	2	2,287	271,740	118.82
4	Култура	3	671	50,540	75.32
5	Образование				
	Основни Училишта	12	5,211	802,366	153.98
	Средни Училишта	1	3,881	396,108	102.06
	Вкупно	20	14,132	1,695,438	120.07

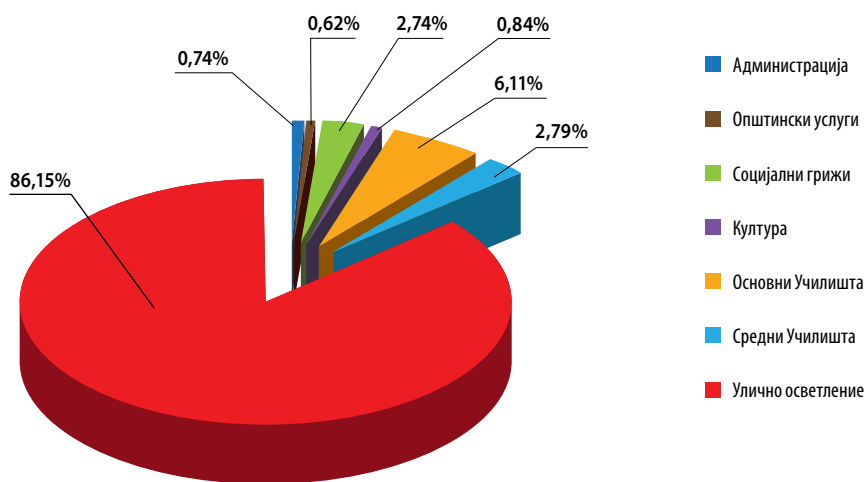
Табела 6 – Годишна потрошувачка на топлинска енергија



Дијаграм 5 – Процентуална потрошувачка на топлинска енергија по сектори

Р. бр.	Сектор	Број на објекти	Годишна потрошувачка на енергија
			KWh / год
1	Администрација	1	7,475
2	Општински услуги	1	6,279
3	Социјални грижи	2	27,752
4	Култура	3	8,490
5	Образование		
	Основни Училишта	12	61,811
	Средни Училишта	1	28,190
6	Улично осветление	/	871,080
	Вкупно	20	1,011,077

Табела 7 – Годишна потрошувачка на електрична енергија за осветлување



Дијаграм 6 – Процентуална потрошувачка на електрична енергија по сектори

Предмет на разработка на мерки за ЕЕ се дел од објектите под општинска управа за кои што реално постои очекување за брзо исплатлива инвестиција. Претежно тоа се објектите кои топлинската енергија ја добиваат со согорување на екстра лесно масло. Сумарните биланси на потрошена топлинска и електрична енергија за осветлување за секој од овие објекти е дадена во табелата што следи.

Опис на мерката	Волумен (м³)	Инсталиран капацитет (kW)	Потрошено гориво (lit /год)	Потрошена енергија (kWh /год)
ОСУ "Митко Пенџуклиски"	22,516			
Топлинска енергија		394	53,661	396,108
Електрична енергија		10.5		28,165
СЕ ВКУПНО			53,661	424,273
Ученички дом "Митко Пенџуклиски"	1,806			
Топлинска енергија		92	8,192	60,472
Електрична енергија		1.9		7,043
СЕ ВКУПНО			8,192	67,515
ОУ "Кочо Рацин" 1	7,110			
Топлинска енергија		432	72,970	371,910
Електрична енергија		16.8		32,106
СЕ ВКУПНО			72,970	404,016
ОУ "Кочо Рацин" 2	2,415			
Топлинска енергија		132	16,117	118,967
Електрична енергија		6.6		7,230
СЕ ВКУПНО			16,117	126,197
ОУ "Кочо Рацин" – с. Шлегово	604			
Топлинска енергија		62	4,535	33,479
Електрична енергија		5.8		5,985
СЕ ВКУПНО			4,535	39,464
ЈОУ Дом на култура "Лазар Софијанов" – Музеј на град Кратово	1,900			
Топлинска енергија		110	6,109	45,092
Електрична енергија		4.5		7,307
СЕ ВКУПНО			6,109	52,399
ЈУДГ "Царка Андреева"	4,886			
Топлинска енергија		103	28,621	211,268
Електрична енергија		11.8		20,709
СЕ ВКУПНО			28,621	231,977
Општина Кратово	5,409			
Топлинска енергија		133	19,703	145,437
Електрична енергија		4.6		7,475
СЕ ВКУПНО			19,703	152,912
ООУ "Кочо Рацин" – с. В'кав	632			
Топлинска енергија		38	2,094	15,459
Електрична енергија		3.8		4,425
СЕ ВКУПНО			2,094	19,884
СИТЕ ОБЈЕКТИ ВКУПНО			212,001	1,518,636

Табела 8 – Потрошена топлинска и електрична енергија

7. ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

7.1 Вкупен приказ на мерките за енергетска ефикасност

По разгледувањето на потенцијалите за енергетска заштеда во секој од предвидените објекти, евидентно е дека во Општина Кратово постои голем потенцијал за намалување на трошоците за енергија. Како што беше напоменато за сите подрачни училишта каде за греење се употребуваат дрва сите познати мерки за зголемување на енергетската ефикасност нема да резултираат во намалување на трошоците за енергија, туку истите би биле само инвестициски вложувања за подобрување на комфорот во објектите. Од таа причина овие објекти не се земени во предвид при понатамошното разгледување на енергетската ефикасност во општината.

Во табелата што следи дадени се предложените мерки за енергетска ефикасност што ќе резултираат во исплатливо инвестирање со релативно краток рок на отплата, а кои што генерално се поделени во неколку категории: реконструкција на енергетски системи (вградување на термостатски вентили и опрема за автоматска регулација во котларите), изолација на фасада и кров, промена на фасадни отвори, како и модернизација на осветлувањето. За секој од објектите, согласно на постоечката состојба, дадени се мерките поединечно со проценета инвестициона вредност и очекувана заштеда, како и време на поврат на инвестицијата. Дополнително очекуваната заштеда на енергија за секој од објектите е дадена како сумарен очекуван резултат изразен во:

- Литри екстра лесно масло за горење (ЕЛ масло - нафта)
- Енергија (KWh/god)
- Денари
- Процентуално во однос на сегашната (референтна) потрошувачка

Резултатите покажуваат дека кај секој од наведените објекти има голем потенцијал за енергетска заштеда што се движи од најмалку 18 % ООУ “Кочо Рацин” во с. В’кав максималните 79% за ОСУ “Митко Пенџуклиски”. Овде треба да се истакне дека енергетските заштеди во училиштата ОСУ “Митко Пенџуклиски” и ООУ “Кочо Рацин” се доста високи што се должи на фактот дека овие две училишта заедно со лабораторија, мала и голема спортска сала се врзани на една котлара. Големата спортска сала според својата градежна структура има енорно големи потреби за енергија што влијае на севкупниот биланс на објектите кои што се поврзани заедно со неа на иста котлара. Доколку се разгледува само ОСУ Митко

Пенџуклиски пред мерките истото истото има специфична потрошувачка од 185 kwh/m2god, а по мерките за EE 104 kwh/m2 god.

Опис на мерката	Инвестиција (МКД) со ДДВ	Проценета заштеда на заштеда на (lit/год)	Проценета енергетска заштеда (KWh /год)	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	Едноставен период на отплата (год)	Заштеда енергија (%)
ОСУ Митко Пенџуклиски						
Термостатски вентили	512,864	3,755	27,785	214,021	2.4	7%
Автоматска регулација	437,058	3,310	24,491	188,644	2.3	6%
Промена на фасадни отвори	1,728,250	2,027	14,998	115,526	15.0	4%
Изолација на таван	3,182,750	28,966	214,349	1,651,065	1.9	54%
Изолација на фасада	2,601,810	4,682	36,527	266,860	9.7	9%
Модернизација – осветлување	1,487,685		17,303	334,794	4.4	61%
СЕ ВКУПНО	9,950,417	42,739	42,739	2,770,909	3.6	79%
Ученич. дом М. Пенџуклиски						
Термостатски вентили	113,280	490	3,628	27,948	4.1	6%
Автоматска регулација	58,851	654	4,838	37,264	1.6	8%
Промена на фасадни отвори	759,500	931	6,887	53,049	14.3	11%
Изолација на таван	301,000	1,932	14,295	110,106	2.7	24%
Модернизација - осветлување	156,825		4,353	47,068	3.3	62%
СЕ ВКУПНО	1,389,456	4,006	34,001	275,436	5.0	50%
ОУ Кочо Рацин 1						
Термостатски вентили	588,783	3,466	25,649	197,568	3.0	7%
Автоматска регулација	410,358	2,841	21,023	161,931	2.5	6%
Промена на фасадни отвори	736,250	623	4,608	35,498	20.7	1%
Изолација на таван	2,288,000	29,067	215,097	1,656,830	1.4	58%
Изолација на фасада	2,053,600	3,714	27,486	211,713	9.7	7%
Модернизација – осветлување	1,082,400		23,723	387,316	2.8	74%
СЕ ВКУПНО	7,159,391	39,711	317,586	2,650,856	2.7	79%
ОУ Кочо Рацин 2						
Термостатски вентили	148,680	965	965	54,982	2.7	6%
Автоматска регулација	131,265	1,286	9,517	73,309	1.8	8%
Автоматска регулација	1,844,500	2,080	15,394	118,574	15.6	13%
Изолација на таван	715,000	4,047	29,950	230,695	3.1	25%
Модернизација – осветлување	412,050		5,370	107,072	3.8	74%
СЕ ВКУПНО	3,251,495	3,251,495	67,369	67,369	5.6	53%
ООУ Кочо Рацин - с. Шлегово						
Термостатски вентили	70,800	238	600	13,551	5.2	5%

Автоматска регулација	36,939	238	2,678	20,630	1.8	8%
Модернизација - осветлување	436,650		3,631	82,201	1.8	61%
СЕ ВКУПНО	544,389	600	8,069	82,201	4.7	20%
ЈОУ Дом на култура “Лазар Софијанов” – Музеј на град Кратово						
Термостатски вентили	109,740	366	2,706	20,840	5.3	6%
Автоматска регулација	49,752	487	487	27,786	1.8	8%
Модернизација - осветлување	402,825		4,942	88,540	4.5	68%
СЕ ВКУПНО	562,317	562,317	11,255	137,167	4.1	21%
ЈУДГ Царка Андреева						
Термостатски вентили	123,900	123,900	12,676	97,640	1.3	6%
Автоматска регулација	205,605	2,284	16,901	130,187	1.6	8%
Промена на фасадни отвори	527,000	625	4,628	4,628	14.8	14.8
Изолација на таван	630,000	4,043	29,919	230,461	2.7	14%
Модернизација – осветлување	759,525		759,525	227,385	3.3	76%
СЕ ВКУПНО	2,246,030	8,666	79,848	721,319	3.1	34%
Општина Кратово						
Термостатски вентили	177,000	1,179	8,726	67,216	2.6	6%
Автоматска регулација	160,473	1,572	11,635	89,621	1.8	8%
Промена на фасадни отвори	1,069,500	1,106	8,182	63,024	17.0	6%
Изолација на таван	330,000	1,868	13,823	13,823	3.1	10%
Модернизација – осветлување	297,045		4,550	64,514	4.6	61%
СЕ ВКУПНО	2,034,018	5,725	46,916	390,848	5.2	31%
ООУ Кочо Рацин - с.Ваков						
Термостатски вентили	35,400	125	928	7,145	5.0	6%
Модернизација – осветлување	325,950		2,627	52,656	6.2	59%
СЕ ВКУПНО	361,350	125	3,555	59,801	6.0	18%

Табела 9 – Предложени ЕЕ мерки по објекти

За да се добие уште појасна претстава за потенцијалите за енергетска заштеда, во следната табела предложените ЕЕ мерки се дадени за секој објект поединечно и тоа мерки за заштеда на:

- топлинска енергија
- електрична енергија

Најголем потенцијал за заштеда на топлинска енергија има во ОСУ “Митко Пенџуклиски” додека пак во ООУ “Кочо Рацин” 1,2 и ЈУДГ “Царка Андреева” лежи најголемиот потенцијал за заштеда на електрична енергија.

Опис на мерката	Волумен (m3)	Инсталиран капацитет (kW)*	Потрошено гориво (lit / год)	Потрошена енергија (kWh / год)	Инвестиција со ДДВ	Заштеда гориво (lit/ год)	Заштеда енергија (kWh / год)	Заштеда енергија (МКД / год)	Заштеда енергија (%)
ОСУ "Митко Пенџуклиски"	22,516								
Топлинска енергија		394	53,661	396,108	8,462,732	42,739	318,150	2,436,116	80%
Електрична енергија		10.5		28,165	1,487,685		17,303	334,794	61%
СЕ ВКУПНО			53,661	424,273	9,950,417	42,739	335,453	2,770,909	79%
Ученички дом "Митко Пенџуклиски"	1,806								
Топлинска енергија		92	8,192	60,472	1,232,631	4,006	29,648	228,367	49%
Електрична енергија		1.9		7,043	156,825		4,353	47,068	62%
СЕ ВКУПНО			8,192	67,515	1,389,456	4,006	34,001	275,436	50%
ОУ "Кочо Рацин" 1	7,110								
Топлинска енергија		432	72,970	371,910	6,076,991	39,711	293,863	2,263,540	79%
Електрична енергија		16.8		32,106	1,082,400		23,723	387,316	74%
СЕ ВКУПНО			72,970	404,016	7,159,391	39,711	317,586	2,650,856	79%
ОУ "Кочо Рацин" 2	2,415								
Топлинска енергија		132	16,117	118,967	2,839,445	8,378	61,999	477,560	52%
Електрична енергија		6.6		7,230	412,050		5,370	107,072	74%
СЕ ВКУПНО			16,117	126,197	3,251,495	8,378	67,369	584,632	53%
ОУ "Кочо Рацин" с. Шлегово	604								
Топлинска енергија		62	4,535	33,479	107,739	600	4,438	34,181	13%
Електрична енергија		5.8		5,985	436,650		3,631	82,201	61%
СЕ ВКУПНО			4,535	39,464	544,389	600	8,069	116,382	20%
ЈОУ Дом на култура "Лазар Софијанов" – Музеј на град Кратово	1,900								
Топлинска енергија		110	6,109	45,092	159,492	853	6,313	48,626	14%
Електрична енергија		4.5		7,307	402,825		4,942	88,540	68%
СЕ ВКУПНО			6,109	52,399	562,317	853	11,255	137,167	21%
ЈУДГ "Царка Андреева"	4,886								
Топлинска енергија		103	28,621	211,268	211,268	8,666	64,125	493,934	30%
Електрична енергија		11.8		20,709	759,525		15,723	227,385	76%
СЕ ВКУПНО			28,621	231,977	2,246,030	8,666	79,848	721,319	34%
Општина Кратово	5,409								
Топлинска енергија		133	19,703	145,437	1,736,973	5,725	42,366	326,335	29%
Електрична енергија		4.6		7,475	297,045		4,550	64,514	61%
СЕ ВКУПНО			19,703	152,912	2,034,018	5,725	46,916	390,848	31%
ООУ Кочо Рацин - с. В'кав	632								
Топлинска енергија		38	2,094	15,459	35,400	125	928	7,145	6%
Електрична енергија		3.8		4,425	4,425		2,627	52,656	59%
СЕ ВКУПНО			2,094	19,884	361,350	125	3,555	59,801	18%
СИТЕ ОБЈЕКТИ ВКУПНО			212,001	1,518,636	27,498,863	110,804	904,051	7,707,349	60%

Табела 10 – Заштеда на енергија по објекти

Опис на мерката	Инвестиција (МКД) со ДДВ	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	Едноставен период на отплата (год)	IRR (%)	NPV (МКД)	NPVQ
ОСУ Митко Пенџуклиски						
Термостатски вентили	512,864	214,021	2.4	40%	923,234	1.8
Автоматска регулација	437,058	188,644	2.3	42%	828,759	1.9
Промена на фасадни отвори	1,728,250	115,526	15	3%	-593,999	-0.34
Изолација на таван	3,182,750	1,651,065	1.9	52%	13,027,650	4.09
Изолација на фасада	2,601,810	266,860	9.7	8%	18,261	0.01
Модернизација - осветлување	1,487,685	334,794	4.4	18%	758,810	0.51
СЕ ВКУПНО	9,950,417	2,770,909	3.6	25%	8,642,602	0.87
Ученич. дом М. Пенџуклиски						
Термостатски вентили	113,280	27,948	4.1	21%	74,253	0.66
Автоматска регулација	58,851	37,264	1.6	63%	191,193	3.25
Промена на фасадни отвори	759,500	53,049	14.3	3%	-238,657	-0.31
Изолација на таван	301,000	110,106	2.7	37%	780,037	2.59
Модернизација - осветлување	156,825	47,068	3.3	27%	159,005	1.01
СЕ ВКУПНО	1,389,456	275,436	5	15%	458,742	0.33
ОУ Кочо Рацин 1						
Термостатски вентили	588,783	197,568	3	31%	736,914	1.25
Автоматска регулација	410,358	161,931	2.5	38%	676,212	1.65
Промена на фасадни отвори	736,250	35,498	20.7	0%	-387,725	-0.53
Изолација на таван	2,288,000	1,656,830	1.4	72%	13,979,001	6.11
Изолација на фасада	2,053,600	211,713	9.7	8%	25,029	0.01
Модернизација - осветлување	1,082,400	387,316	2.8	34%	1,516,522	1.4
СЕ ВКУПНО	7,159,391	2,650,856	2.7	35%	10,628,069	1.48
ОУ Кочо Рацин 2						
Термостатски вентили	148,680	54,982	2.7	35%	220,254	1.48
Автоматска регулација	131,265	73,309	1.8	55%	360,644	2.75
Промена на фасадни отвори	1,844,500	118,574	15.6	3%	-680,323	-0.37
Изолација на таван	715,000	230,695	3.1	32%	1,549,998	2.17
Модернизација - осветлување	412,050	107,072	3.8	23%	306,412	0.74
СЕ ВКУПНО	3,251,495	584,632	5.6	12%	671,433	0.21
ООУ Кочо Рацин - с. Шлегово						
Термостатски вентили	70,800	13,551	5.2	14%	20,128	0.28
Автоматска регулација	36,939	20,630	1.8	55%	101,490	2.75
Модернизација - осветлување	436,650	82,201	5.3	14%	114,925	0.26
СЕ ВКУПНО	544,389	116,382	4.7	17%	236,544	0.43

*Инсталиран капацитет (KW) се однесува на инсталиран капацитет на светилки во објектот, потребен инсталиран капацитет на грејни тела и инсталиран капацитет на грејни тела што во најголем број случаи не соодветствува на инсталираниот капацитет на котлите.

ЈОУ Дом на култура “Лазар Софијанов”- Музеј на град Кратово						
Термостатски вентили	109,740	20,840	5.3	14%	30,098	0.27
Автоматска регулација	49,752	27,786	1.8	55%	136,694	2.75
Модернизација - осветлување	402,825	88,540	4.5	18%	191,286	0.47
СЕ ВКУПНО	562,317	137,167	4.1	21%	358,085	0.64
ЈУДГ Царка Андреева						
Термостатски вентили	123,900	97,640	1.3	79%	531,272	4.29
Автоматска регулација	205,605	130,187	1.6	63%	667,960	3.25
Промена на фасадни отвори	527,000	35,646	14.8	3%	-177,022	-0.34
Изолација на таван	630,000	230,461	2.7	37%	1,632,700	2.59
Модернизација - осветлување	759,525	227,385	3.3	27%	766,247	1.01
СЕ ВКУПНО	2,246,030	721,319	3.1	30%	2,594,079	1.15
Општина Кратово						
Термостатски вентили	177,000	67,216	2.6	36%	274,025	1.55
Автоматска регулација	160,473	89,621	1.8	55%	440,891	2.75
Промена на фасадни отвори	1,069,500	63,024	17	2%	-450,721	-0.42
Изолација на таван	330,000	106,475	3.1	32%	715,387	2.17
Модернизација - осветлување	297,045	64,514	4.6	17%	135,849	0.46
СЕ ВКУПНО	2,034,018	390,848	5.2	14%	588,604	0.29
ООУ Кочо Рацин - с.Ваков						
Термостатски вентили	35,400	7,145	5	15%	12,544	0.35
Модернизација - осветлување	325,950	52,656	6.2	10%	27,376	0.08
СЕ ВКУПНО	361,350	59,801	6	10%	39,920	0.11

Табела 11 – Економска ојравданосѝ на ѝредвидениѝе ЕЕ мерки

Интересно е согледувањето дека мерките за заштеда на електрична енергија за осветлување се со висок процент на заштеда во однос на сегашната потрошувачка, но сепак имаат многу мал удел во вкупниот процент на предвидената заштеда на енергија. Со оглед на оваа констатација, а со цел да се изработи што поефикасен динамички план за реализација на предвидените мерки за ЕЕ, за секоја од предложените мерки се пресметани и економски показатели на исплатливост на инвестицијата, и тоа:

- IRR - внатрешна повратна стапка
- NPV (МКД) - нето сегашна вредност
- NPVQ - коефициент на NPV

Овие економски показатели колку се повисоки толку поисплатлива е инвестицијата, а се однесуваат на сегашните каматни стапки на кредитните линии како и соодветен животен век за секоја од предвидените мерки. Истите се дадени во претходната.

7.2 Општи мерки за подобрување на енергетската ефикасност

Во општи рамки, може да се сугерираат мерки кои ќе допринесат за ЕЕ, и мерки кои важат за сите објекти кои имаат централно греење и котли на течено гориво (нафта).

- Старите прозорци и врати се најчеста причина за загуба на енергија во објектите. Затоа е неопходна промена на старите прозорци и врати
- Инсталирање на автоматски затвораачи на вратите и едуцирање на корисниците на објектите
- Поставување изолација на надворешните сидови
- Со оглед на тоа дека преку таванот се околу 30% од загубите на топлина потребно е поставување на изолација на кровот, посебно ако таванот е во лоша состојба
- За климатизирани или неклиматизирани објекти кои што во лето се прегреваат, да се инсталираат надворешни затемнувачи на прозорите
- Замена на старите инкадесцентни светилки со жаречко влакно со нови флуоросцентни светилки
- Инсталирање на сензори за присуство во простории кои што не се користат често (соби за состаноци, тоалети и др.)
- Регулација на надворешното осветлување со временски распоред, сензори за присуство и во синхронизација со природната светлина
- Можност за независна контрола на светилките кои што се блиски до прозорците. Со ова се постигнува да во зависност од надворешната светлина, светилките кои се најблиску до прозорците даваат најмалку светлина, а светилките во просторијата кои се најодалечени од прозорците даваат најмногу светлина односно трошат највеќе енергија
- Подигнување на свеста на корисниците на објектите

Подобрување на дистрибуција на топлина

- Цевните водови треба да се изолираат, како во котларниците така и на местата каде што поминуваат низ незагреани простории. Загубите може да се намалат и за 80%.
- Урамнотежување на дистрибуцијата. Неурамнотежена инсталација доведува до незадоволително греење во поедини простории. Проблемот делумно се решава со вградување на термостатски вентили.

- Намалување на протокот на пумпите. Во принцип, во овакви инсталации, најчесто пумпите се предимензионирани. Примената на пумпи со фреквентна регулација е добро решение. Инвестицијата се враќа за приближно пет години.

Подобрување на топлинскиот ефект на радијаторите

По можност да се постави изолација на надворешните сидови, зад радијаторите. Доколку радијаторите се поставени во маска, истите треба или да се извадат или да се проверат во смисол, маската да не ја спречува циркулацијата на воздухот а со тоа да дојде до намалување на грејниот ефект на радијаторот.

Регулација на котларите

- Сите котлари од овој тип немаат автоматска регулација на греењето. Вградувањето на автоматската регулација е, условно задолжителна, секаде каде што ја нема, бидејќи заштедите можат да се движат од 20 до 30%.
- Контрола на температурите во просториите; зголемување на температурите за 1°C доведува до зголемена потрошувачка за 6%.
- Намалување на температурите во ноќен режим. Може да се очекува заштеда од 10 до 20%.
- Зонирање на објектот е неопходност доколку постојат различни режими за греење за поедини зони во објектот.

Котлара

- Задолжително е чистењето на котелот барем еднаш годишно. Саѓите го намалуваат капацитетот на котелот за 4 - 8%. Саѓите се последица од лошо согорување, односно последица од неусогласен горач со котел, лошо наштелуван горач, лошо повлекување на оџакот, недостаток од воздух за согорување, и сл.
- Ако котлите се постари од 20 - 25 години пожелно е да се сменат. Повратот на средствата е околу 5 - 10 години.

Контрола на квалитетот и количеството за надополнување на инсталацијата со вода. Честото додавање вода е сигнал дека е можна појава на корозија во инсталацијата заради влез на воздух. Не смее да се дозволи годишно надополнување повеќе од 1.0 лит./kW инсталирана снага на котелот. Треба да се одбегнува системот со отворен експанзионен сад како и да се провери неговата големина. Исто така важно е затворањето на сите места од каде е можно влез на надворешен воздух во инсталацијата.

7.3 Објекти со мерки за подобрување на комфорот

Покрај објектите кои што беа обработени во претходната точка, во општината постојат и објекти за кои било која мерка за енергетска заштеда претставува инвестиција со долг период на отплата односно тоа е неисплатлива инвестиција. На ова се надоврзува и фактот дека во некои од нив учат мал број на ученици од руралните делови на општината каде како извор на топлина се користи дрвото. Кај нив топлината за загревање се добива со согорување на дрвото во примитивни печки наречени “пампури”. Овие печки покрај другите свои недостатоци претставуваат и опасност од пожар.

Сепак од увидот кој што беше направен на овие објекти предложени се пакет мерки за секој објект пооделно. Целта и резултатот од имплементирањето на овие мерки е подобрување на комфорот внатре во објектите и со тоа создавање на подобри услови за вработените и корисниците на овие општински објекти.

Објект	Опис на мерката							
	Промена на фасадни отвори	Изолација на надворешни ѕидови	Изолација на таван	Изработка на централно греење	Промена на подови	Промена на кров	Припрема на санитарна топла вода со сончеви колектори	Модернизација-осветлување
ООУ “Кочо Рацин” - с. Коњух	✓	✓	✓			✓		✓
ООУ “Кочо Рацин” - с. Крилатица		✓		✓	✓			✓
ООУ “Кочо Рацин” - с. Секулица		✓		✓				✓
ООУ “Кочо Рацин” - с. Страцин		✓			✓			✓
ООУ “Кочо Рацин” - с. Туралево	✓	✓	✓		✓	✓		✓
ООУ “Кочо Рацин” - с. Железница	✓	✓	✓		✓	✓		✓
ООУ “Кочо Рацин” - с. Живалево	✓	✓	✓		✓	✓		✓
ООУ “Кочо Рацин” - с. Ш. Рударе	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Библиотека		✓						✓
Противпожарен дом	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ЈУДГ “Царка Андреева”							✓	
Ученички дом “Митко Пенџуклиски”							✓	

Табела 12 – Предлог на мерки за подобрување на комфорот

7.4 Мерки за подобрување на ЕЕ на осветлување

Од анализата на потенцијалот за енергетска ефикасност на уличното осветление утврдено е дека постојните живини светилки со висок притисок (HPML) треба да се заменат со натриумови светилки со висок притисок (HPSL).

Во ова поглавје се прикажани резултатите од направените анализи за енергетската ефикасност во поглед на електричната енергија потрошена од постоечката инсталирана расвета (како најголем потрошувач) во јавните објекти во општината.

Предмет на анализа ќе бидат објектите кои се наоѓаат во градот, додека за објектите кои се во селата треба да се спомене дека според направената посета, водените разговори со раководители и стручни лица, како и од разгледувањето е утврдено дека потрошувачката на електрична енергија е незначителна. Исто така и квалитетот на светлото е на многу слабо ниво. Па, според тоа и мерките препорачани во големите објекти можат да се применат за подобрување на комфорот. Како заклучок, за овие објекти може да се забележи дека не може да се изработи период на враќање на инвестиција за замена на постоечка расвета, бидејќи кај нив е потребна комплетно нова инвестиција за проектирање и изработка на нова светлосна инсталација.

За изработката на студијата, направена е посета на секој од објектите, увид на постоечката расвета и обезбедени се сите потребни податоци (годишна потрошувачка на електрична енергија за најмалку 2 години, вкупен број и тип на инсталирани расветни тела, цена на ел. енергија и сл.).

Според направената посета, утврдено е дека постоечката расвета е на незавидно ниво, што се однесува до нејзината ефикасност и задолжителна потребна осветленост. Тоа се должи на фактот дека се користат во најголемиот број обични (аналогни) арматури со флуоресцентни светилки и светилки со вжарено влакно, а дел од нив се неисправни. Дополнително во спортските сали и за надворешното осветлување се користат рефлектори со живини/метал халогени светилки од 400W, 250W или 125W.

Како дополнителни потрошувачи, кои ја комплетираат сметката за електрична енергија на објектот се и разни компјутери, машини за перење, телевизори, пумпи за системи за парно греење, горилници за котли, бојлери и сл.

Сите овие елементи ќе бидат вклучени во анализите соодветно, според добиените информации за нивниот број и инсталирана моќност, од контакт лицето од објектот.

Оваа студија ја опфаќа грубата буџетска анализа за можното сценарио за замена на постоечките светилки со нови поефикасни светилки. Притоа во анализата ќе бидат дадени потребните средства за инвестиција, споредбата за годишната потрошувачка на електрична енергија со постоечката и новата расвета и периодот на враќање на инвестицијата.

Со новоинсталираната расвета ќе се добијат следните подобрувања: постигнати нормативи за средна осветленост на просториите во објектот, зголемена енергетска

ефикасност (помала потрошувачка) и намалување на трошоците за одржување (како резултат на поголемиот животен век на новите светилки кои ќе се инсталираат). Светилките коишто се користени во анализите за енергетска ефикасност, а кои се замена за постоечките светилки се:

- Powerboss Eluma low-bay
- Powerboss Eluma high-bay
- ERCO ERC BU III – 10W
- ERCO ERC I

Иако анализите се правени со овие светилки, реализацијата може да биде направена со нив или со друг бренд на светилки кои ги имаат нивните или слични карактеристики. Меѓутоа, оваа буџетска анализа може да биде и делумно изменета по деталните анализи кои ќе бидат направени со потврдата за изработка на инвестициска студија во која ќе бидат направени и фотометриски пресметки за повеќе референтни училиници и простории.

За потребите за изработката на оваа анализа се направени следните апроксимации:

- Работно време на светилките: 40 недели во годината за училишта, 52 недели за здравствен дом и градинка
- Дворедните флуоресцентни светилки со вкупна инсталирана моќност од 90 W се заменуваат со ELUMA low-bay светилки во однос 2:1
- Трошок за одржување (материјал + работна рака) на 18/36 W светилка – 7 EUR/парче
- Трошок за одржување (материјал + работна рака) на 250 W живина светилка – 30 EUR/парче
- Трошок за одржување (материјал + работна рака) на 400 W метал халогена светилка – 30 EUR/парче
- Животен век на 18/36W светилка – 7000 работни часа
- Животен век на живина светилка – 3000 работни часа
- Животен век на метал халогена светилка – 5000 работни часа
- Вкупна моќност на 18 W неонка е 22.5 W вклучувајќи ја и пригушницата
- Вкупна моќност на 36 W неонка е 45 W

Постоечка инсталација

Тип на потрошувач (W)	Работни часови/ден	Работни денови/недела	Опис	Постоечка инсталирана моќност (W)	Број на потрошувачи	Вкупна инсталирана моќност (kW)	Годишна потрошувачка на потрошувачите (kWh)	Трошоци за одржување (EUR/годишно)	Вкупен годишен трошок (EUR)
138	10	7	HQL	138	900	124,2	347760	10800	45576,0
176	10	7	HQL	176	900	158,4	443520	10800	55152,0
275	10	7	HQL	275	80	22,0	61600	1040	7200,0
100	10	7	Wolfram	100	50	5,0	18200	725	2545,0
						309,6	871080		110473,0

Предложено решение

Тип на потрошувач (W)	Работни часови/ден	Работни денови/недела	Опис	Постоечка инсталирана моќност (W)	Број на потрошувачи	Вкупна инсталирана моќност (kW)	Годишна потрошувачка на потрошувачите (kWh)	Трошоци за одржување (EUR/годишно)	Вкупен годишен трошок (EUR)
138	10	7	NAV 70W	77	900	69,3	194040	5464	24868,0
176	10	7	NAV 100W	110	900	99,0	277200	5464	33184,0
275	10	7	NAV 150W	165	80	13,2	36960	681	4377,0
100	10	7	NAV 70W	77	50	3,9	10780	304	1382,0
						185,35	518980		63811,0

Инвестиција - трошок и враќање на инвестицијата

Тип на потрошувач (W)	Годишна заштеда (EUR)	Враќање на инвестиција (години)	Вид на нова светилка	Цена по парче (EUR)	Инвестиција (EUR)
138	20708,0	2,8	NAV 70W	64,00	57600,0
176	21968,0	3,1	NAV 100W	76,00	68400,0
275	2823,0	2,6	NAV 150W	90,00	7200,0
100	1163,0	2,8	NAV 70W	64,00	3200,0

Финална анализа

Постоечка потрошувачка Годишна потрошувачка (kWh)	Препорачано решение Годишна потрошувачка (kWh)	Предвидена заштеда Годишна потрошувачка (kWh)	% Заштеда kWh
871080	518980	352100	40%

Цена на ел. Енергија kWh	Постоечка расвета трошок годишно EUR	Препорачано решение трошок годишно EUR	Предвидена заштеда трошок годишно EUR	% Заштеда на трошоци
0.10 EUR	110473,00	63811,00	46662,00	42%

Инвестиција EUR	Просечно време на враќање на инвестицијата години	Заштеда на CO2 во kg (годишно)
136400,00	2,92	151440,9

Инвестиција (мкд)	Годишна заштеда (мкд)	Повраток на инвестицијата (год)
8456800	2893044	2.9

Табела 13 – Сумарна анализа од ЕЕ мерките за улично осветлување

8. ПОТЕНЦИЈАЛ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Потенцијал и најголем поттик за заштеда на средства во општинската економија има во заштедата на енергија и нејзино подобро искористување, притоа нагласувајќи ги можностите за примена на мерките за енергетска ефикасност. Во координација со одговорните на секој поединечен објект секоја од предложените мерки треба да се разгледа засебно, и активностите за нивно спроведување треба се координираат во согласност со можностите за инвестирање и расположливиот буџет во општината. Податоците од секоја година треба да се ажурираат се со цел да се има увид во потрошувачката на енергија, и да се следи бенефитот од направените промени.

Образовниот сектор (детски градинки, основни и средни училишта) имаат најголемо учество енергетскиот биланс на општината и во иднина потребата за енергија би се зголемила, а соодветно на тоа претставува поле со најголем потенцијал за заштеди. Пресметката за заштедите во објектите е изработена на основа на фактурираната вредност за потрошена енергија и базата на податоци за потрошената енергија во објектите изработена од соодветните одговорни лица.

Уличното осветление е во сопственост на општината и е дел од поважните комунални дејности на локалната самоуправа, па од тука произлегува обврската на општината да се грижи за неговото правилно функционирање, одржување и унапредување. Општината треба да ангажира специјализирани компании за извршување на работи за одржување (најчесто замена на прегорени сијалици и поставување на нови светилки) со што се обезбедува успешно функционирање на уличното осветление. Стремежот кон подобрување на уличното осветлување (поквалитетна и повисока осветленост на улиците) подразбира поголеми трошоци за потрошена електрична енергија и соодветно одржување.

Зголемувањето на ефикасноста и квалитетот на уличното осветлување преку употреба на штедливи ефикасни светилки (заштеда на енергија од 40% до 60%) ја оправдува инвестицијата при што имаме релативно краток рок на отплата (од 3 до 6 години). Потрошувачката на електрична енергија може да се намали преку контрола на осветлувањето и намалување на интензитетот на осветлувањето во период кога е намалена фреквентноста на улиците. Од изготвените анализи може да се согледа дека изработката на програмата и примената на мерките за енергетска ефикасност се неопходни и економски оправдани.

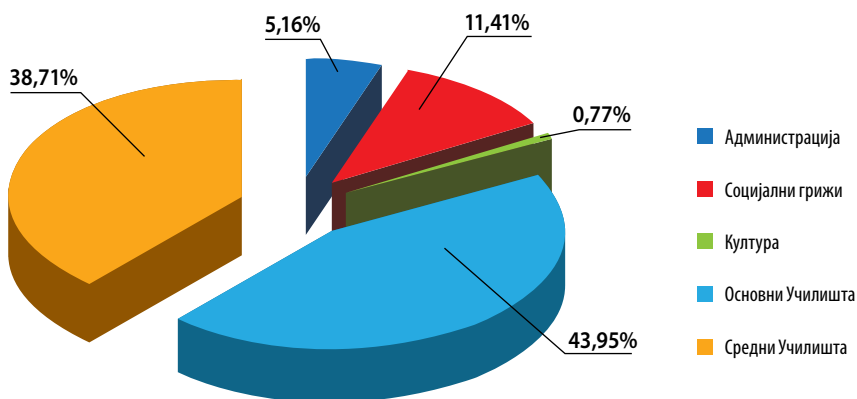
Секоја година потрошувачката на електрична енергија за уличното осветлување се зголемува како резултат на економскиот развој на општината соодветно се одвојуваат повеќе средства за оваа комунална дејност. Со цел да се намали потрошувачката на електрична енергија, а воедно да се намалат трошоците за одржување на уличното осветление, се зголемува потребата за користење на ефикасни светилки (поголем животен век на светилките и поквалитетна осветленост) и управување со уличното осветлување.

Просечната годишна потрошувачка на електрична енергија за улично осветление по жител на ниво на Македонија изнесува 37kWh при просечно користење од 3650 часови годишно. Во споредба со податоците во однос на некои општини од Европската унија потрошувачката е двојно помала од таа кај нас, при што несомнено се нагласува потребата од спроведување на мерките за енергетска ефикасност во Општината.

Во продолжение се дадени потенцијалите за заштеда на Општина Кратово по сектори со спроведување на предвидените мерки за ЕЕ во оваа Програма.

Р.бр.	Сектор	Број на објекти	Грејна површина m2	Годишна потрошувачка на енергија KWh / год	Предвидена годишна потрошувачка на енергија KWh / год	Годишна заштеда на енергија KWh / год	Просечна специфична потрошувачка на енергија KWh / m2год	Предвидена просечна специфична потрошувачка на енергија KWh / m2год
1	Администрација	1	1,932	145,437	103,071	42,366	75.28	53.35
2	Социјални грижи	2	2,287	271,740	177,967	93,773	118.82	41.00
3	Култура	2	585	45,092	38,779	6,313	77.08	10.79
4	Образование							
	Основни Училишта	4	3,864	539,815	178,587	361,228	139.70	93.49
	Средни Училишта	1	3,881	396,108	77,958	318,150	102.06	81.98
	Вкупно	10	12,549	1,398,192	576,362	821,830	111.42	65.49

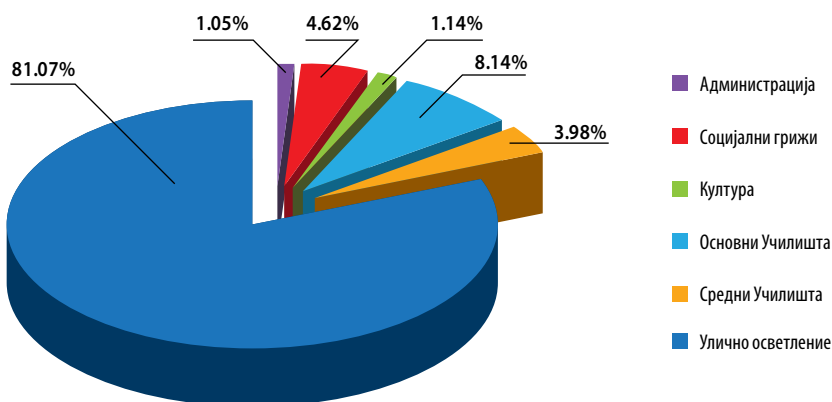
Табела 14 – Годишна заштеда на топлинска енергија по сектори



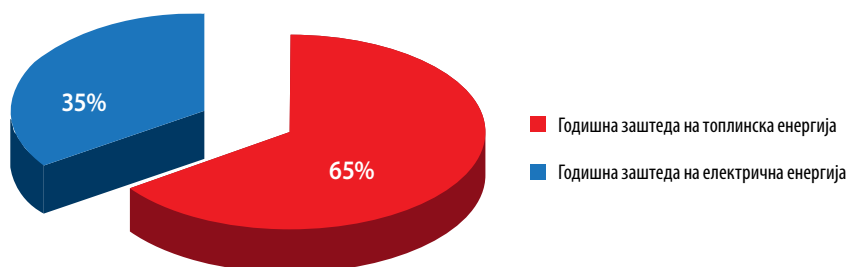
Дијаграм 7 – Процендувална заштеда на топлинска енергија по сектори

Р.бр.	Сектор	Број на објекти	Годишна потрошувачка на енергија	Предвидена годишна потрошувачка на енергија	Годишна заштеда на енергија
			KWh / год	KWh / год	KWh / год
1	Администрација	1	7,475	2,925	4,550
2	Социјални грижи	2	27,752	7,676	20,076
3	Култура	2	7,307	2,365	4,942
4	Образование				
	Основни Училишта	4	49,746	14,395	35,351
	Средни Училишта	1	28,190	10,887	17,303
5	Улично осветление	/	871,080	518,980	352,100
	Вкупно	10	991,550	557,228	434,322

Табела 15 – Годишна заштеда на електрична енергија по сектори

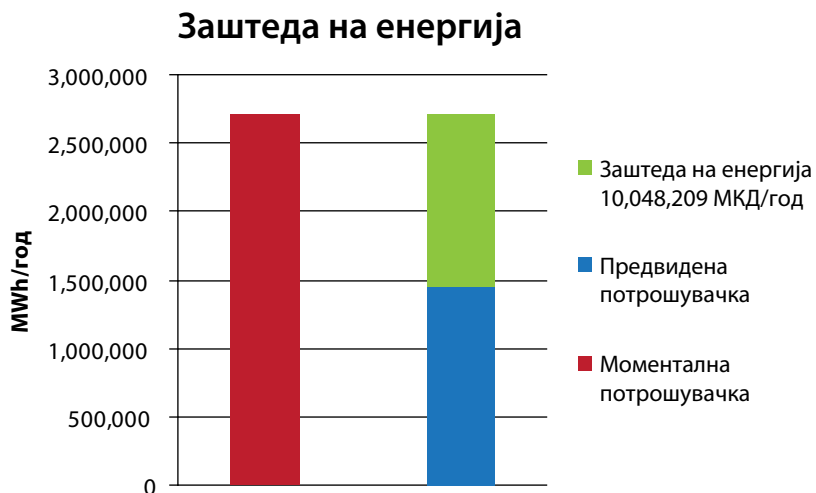


Дијаграм 8 – Процентуална заштедана електрична енергија по сектори



Дијаграм 9 – Процентуални заштеди на топлинска и електрична енергија

Вкупниот потенцијал на енергетска заштеда за општината е даден во следниот дијаграм и истиот е проценет на 1.256 MWh/ год, односно 10,048,209 МКД годишно.



Дијаграм 10 – Проценети енергетски заштеди

9. ДИНАМИЧКИ ПЛАН ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОГРАМА ЗА ЕЕ

Претходните пресметки и анализи ги прикажуваат резултатите од спроведување на предложените мерки за ЕЕ. Бидејќи не секоја од мерките би можела да се примени поединечно т.е. независно од другите, пресметани се и економските показатели за сумарни предложени мерки за секој од објектите (IRR – внатрешна повратна стапка). Доколку реализацијата на мерките за ЕЕ би одела по објекти и според нивната економска оправданост тогаш редоследот за реализација е даден во следната табела. Според ова приоритет во реализацијата на мерките за ЕЕ би требало да добие ООУ “Кочо Рацин” 1, а последно би било ООУ “Кочо Рацин” - с. В’кав

Опис на мерката	IRR
ОУ “Кочо Рацин” 1	35%
ЈУДГ “Царка Андреева”	30%
ОСУ “Митко Пенџуклиски”	25%
ЈОУ Дом на култура “Лазар Софијанов” – Музеј на град Кратово	21%
ООУ “Кочо Рацин” - с. Шлегово	17%
Ученички дом “М. Пенџуклиски”	15%
Општина Кратово	14%
ОУ “Кочо Рацин” 2	12%
ООУ “Кочо Рацин” - с. В’кав	10%

Табела 16 – Економска оправданост на ЕЕ мерки по објекти

Иако економските показатели даваат одредени насоки во однос на кои треба да се подготви динамичкиот план за реализација на програмата за ЕЕ, сепак за да се направи приоритет за реализација на предложените мерки, покрај економските показатели, направено е уште едно рангирање на приоритети по објекти земајќи во предвид некои други, пред се технички критериуми за секој објект. Како нај-влијателни критериуми за дефинирање на приоритетите по објекти земени се:

- потрошена енергија
- површина на објектот
- бројот на луѓе
- состојбата (дотраеност) на објектот (помал-подобра состојба)
- рок за поврат на инвестицијата

За секој од овие критериуми доделен е тежински фактор кој се множи со релативниот однос на вредноста на секој критериум со максималната вредност на тој критериум.

Ваквата методологија на рангирање не резултираше во многу поинаков приоритетен редослед за реализација на предложените мерки за ЕЕ, дадена во следната табела. Според техничките критериуми (м - технички коефициент) ОСУ “Митко Пенџуклиски” е на првото место со убедливо највисок коефициент.

Опис на мерката	Потрошена енергија	Површина на објект	Број на луѓе	Состојба на објект	Рок на отплата	м	IRR	К
ОСУ “Митко Пенџуклиски”	424.273	3.881	414	8	3,6	92%	25%	58%
ОУ “Кочо Рацин” 1	404.016	2.772	401	8	2,7	83%	35%	59%
ЈУДГ “Царка Андреева”	231.977	1.685	160	6	3,1	53%	30%	41%
ОУ “Кочо Рацин” 2	126.197	690	252	6	5,6	50%	12%	31%
Општина Кратово	152.912	1.932	59	5	5,2	47%	14%	30%
Ученички дом “Митко Пенџуклиски”	67.515	602	35	6	5,0	34%	15%	25%
ОУ “Кочо Рацин” – с. Шлегово	39.464	216	16	7	4,7	30%	17%	23%
ООУ “Кочо Рацин” – с. В’кав	19.884	186	9	5	6,0	29%	10%	20%
ЈОУ Дом на култура “Лазар Софијанов” – Музеј на град Кратово	52.399	585	11	5	4,1	27%	21%	24%
МАХ %	424.273 45%	3.881 10%	414 15%	8 10%	6,0 20%			

Табела 17 – Рангирање по технички критериуми

Несомнено објектите кај кои лошата состојба на објектот алармира на неопходна санација, се и економски најнеоправдани инвестиции затоа што предвидените мерки не се само во функција на енергетска заштеда туку и на зголемување на комфорот во објектот што всушност и претставува битна разлика помеѓу мерки за заштеда и мерки за енергетска ефикасност. Од таа причина резултатите од двете рангирања се земени како подеднакво важни и пресметан е збирен коефициент (к - техно-економски коефициент) за приоритет за секој од објектите, даден во табелата што следи.

Опис на мерката	Рангирање по коеф.
ОУ “Кочо Рацин” 1	59%
ОСУ “Митко Пенџуклиски”	58%
ЈУДГ “Царка Андреева”	41%
ОУ “Кочо Рацин” 2	31%
Општина Кратово	30%
Ученички дом “М. Пенџуклиски”	25%
ЈОУ Дом на култура “Лазар Софијанов” – Музеј на град Кратово	24%
ООУ “Кочо Рацин” - с. Шлегово	23%
ООУ “Кочо Рацин” - с. В’кав	20%

Табела 18 – Приоритетна листа за ЕЕ по објекти

За редоследот на приоритети за реализација на мерките за ЕЕ треба уште еднаш да се напомене дека училиштата ОСУ “Митко Пенџуклиски” и ООУ “Кочо Рацин” 1 навистина и треба да бидат приоритет за решавање бидејќи на нив отпаѓа скоро 60% од потрошената енергија објектите, во нив престојуваат најголем број од децата, а и очекуваните заштеди за овие две училишта изнесуваат 70% од целокупната предвидена заштеда на општинските објекти.

Како што веќе беше напоменато реализацијата на секоја од мерките поединечно нема да ги даде очекуваните резултати, но во исто време не е неопходно да сите мерки во еден објект се реализираат како пакет. Оптимизирајќи ја реализацијата на секоја мерка во склоп на неопходни пакет мерки, како и земајќи го во преглед конечниот приоритет по објекти според претходната табела, изготвен е предлог акциски / динамички план за реализација на предложените мерки за ЕЕ во период од три години, т.е. 2012 - 2014. Поделбата на мерките за реализација е дополнително усгласена и со рамномерна распределба на потребната инвестиција во текот на трите години.

Вака изготвениот динамички план за реализација на програмата за ЕЕ во Општина Кратово е даден во табелата што следи. Истиот ќе претрпи промени по изготвување на Инвестициски студии посебно за секој од објектите, што всушност и ќе ја прецизира сега апроксимативно земената инвестициска вредност. Дополнително динамичкиот план ќе треба да се усогласи и со буџетот на Општината и нејзината иницијатива за пристапување кон соодветни грантови и / или кредитни линии, за што повторно напоменуваме дека ќе биде потребно изготвување на поединечни инвестициски студии.

Објект	Опис на мерката	Инвестиција (МКД) со ДДВ	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	2012	2013	2014	IRR (%)
ОУ “Кочо Рацин” 1	Термостатски вентили	588,783	197,568	588,783			31%
	Автоматска регулација	410,358	161,931	410,358			38%
	Промена на фасадни отвори	736,250	35,498	736,250			0%
	Изолација на таван	2,288,000	1,656,830	2,288,000			72%
	Изолација на фасада	2,053,600	211,713	2,053,600			8%
	Модернизација - ос- ветлување	1,082,400	387,316	1,082,400			34%
ОСУ “М ишко Пенџуклис- ки”	Термостатски вентили	512,864	214,021	512,864			40%
	Автоматска регулација	437,058	188,644	437,058			42%
	Промена на фасадни отвори	1,728,250	115,526		1,728,250		3%
	Изолација на таван	3,182,750	1,651,065		3,182,750		52%
	Изолација на фасада	2,601,810	266,860		2,601,810		8%
	Модернизација - ос- ветлување	1,487,685	334,794		1,487,685		18%

ЈУДГ "Царка Андреева"	Термостатски вентили	123,900	97,640	123,900			79%
	Автоматска регулација	205,605	130,187	205,605			63%
	Промена на фасадни отвори	527,000	35,646			527,000	3%
	Изолација на таван	630,000	230,461			630,000	37%
	Модернизација - ос- ветлување	759,525	227,385			759,525	27%
ОУ "Кочо Рацин" 2	Термостатски вентили	148,680	54,982	148,680			35%
	Автоматска регулација	131,265	73,309	131,265			55%
	Промена на фасадни отвори	1,844,500	118,574			1,844,500	3%
	Изолација на таван	715,000	230,695			715,000	32%
	Модернизација - ос- ветлување	412,050	107,072			412,050	23%
Ойштина Крајово	Термостатски вентили	177,000	67,216	177,000			36%
	Автоматска регулација	160,473	89,621		160,473		55%
	Промена на фасадни отвори	1,069,500	63,024			1,069,500	2%
	Изолација на таван	330,000	106,475			330,000	32%
	Модернизација - ос- ветлување	297,045	64,514			297,045	17%
Ученички дом "М. Пе- нџуклиски"	Термостатски вентили	113,280	27,948			113,280	21%
	Автоматска регулација	58,851	37,264			58,851	63%
	Промена на фасадни отвори	759,500	53,049			759,500	3%
	Изолација на таван	301,000	110,106			301,000	37%
	Модернизација - ос- ветлување	156,825	47,068			156,825	27%
ЈОУ Дом на култура - Музеј	Термостатски вентили	109,740	20,840			109,740	14%
	Автоматска регулација	49,752	27,786			49,752	55%
	Модернизација - ос- ветлување	402,825	88,540			402,825	18%
ООУ "Кочо Рацин"- с. Шлефово	Термостатски вентили	70,800	13,551			70,800	14%
	Автоматска регулација	36,939	20,630			36,939	55%
	Модернизација - ос- ветлување	436,650	82,201			436,650	14%
ООУ "Кочо Рацин"- с. В'кав	Термостатски вентили	35,400	7,145			35,400	15%
	Модернизација - ос- ветлување	325,950	52,656			325,950	10%
Улично ос- ветлување	Модернизација - ос- ветлување	8,388,600	2,869,713	3,088,600	2,800,000	2,500,000	32%
СЕ ВКУПНО		35,887,463	10,577,062	11,984,363	11,960,968	11,942,132	

Табела 19 – Динамички план за реализација на Програма за ЕЕ

10. ФИНАНСИСКИ ПЛАН

Досегашните презентирани анализи покажуваат огромен потенцијал за енергетска заштеда во Општина Кратово од дури 46% од сегашната потрошувачка на енергија кај разгледуваните објекти. Но сепак за реализација на оваа Програма пресуден е финансискиот потенцијал на општината диктиран од планираниот буџет, како и од кредитоспособноста на општината и потенцијални други извори на финансирање:

- Кредити од банки
- Донации
- Владини институции
- Фондови за специјални намени
- Невладини организации

Буџетот на општина Кратово за 2011 година се состои од:

БУЏЕТ ОПШТИНА КРАТОВО	2011	%
Вкупни приходи	129,900,326	
Вкупни тековно оперативни приходи	127,600,326	98%
Вкупни капитални приходи	2,300,000	2%
Вкупни расходи	129,900,326	
Тековно оперативни расходи	111,039,606	85%
Капитални расходи	18,860,720	15%

Табела 20 – Буџет на Општина Кратово

Од расходните ставки дадени во следната табела е евидентно дека расположиви средства за реализирање на предложените мерки за ЕЕ остануваат во износ од 6.458.000,00 ден.

Расходи за инвестиции	
Резерви	2,500,000
Поправки и тековно одржување	
Одржување на згради	2,306,000
Одржување на други градби	0
Поправки и одржување на машини	20,000
Поправки и одржување на друга опрема	12,000
Капитални расходи	
Реконструкција на деловни објекти	1,620,000
Реконструкција на капацитети во енергетика	
Вкупно соодветно наменски категории расходи	6,458,000

Табела 21 – Расположиви расходни позиции

Наведените категории на расходи претставуваат 18% од вкупно потребната инвестиција за реализирање на оваа Програма, што значи дека истата би се реализирала за време од неполни шест години. Но сепак веројатно не е можно да целокупниот предвиден фонд за овие расходи се употреби за мерките за ЕЕ. Земајќи ги во предвид целите на националната стратегија за ЕЕ, Општината и покрај големиот потенцијал за енергетски заштеди, заради лимитираност во расположивите средства за финансирање, треба да се фокусира на реализација на најоправданите мерки чија што заштеда понатаму ќе ја употреби за реализација на наредните мерки за ЕЕ.

Динамичкиот план претставува идеално сценарио во кое Општина во тек на трите наредни години би ја реализирала оваа Програма постигнувајќи максимално можни исплатливи резултати. За да истиот би можел евентуално да се оствари, во табелата што следи е даден финансиски план каде што се земени делумно расположивите средства од буџетот на Општината (земен е дел од горенаведените расходни позиции) а дополнети со евентуални донации и/или кредити намален за нето пресметаните заштеди.

ОПШТИНА КРАТОВО - ФИНАНСИСКИ ПЛАН			ИНВЕСТИЦИИ			КУМУЛАТИВНИ НЕТО ЗАШТЕДИ		
Објект	Инвестиција (МКД) со ДДВ	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	2012	2013	2014	2013	2014	2015
ОУ "Кочо Рацин" 1	7,159,391	2,650,856	7,159,391			2,518,313	2,518,313	2,518,313
ОСУ "Митко Пенџуклиски"	9,950,417	2,770,909	949,922	9,000,495		382,532	2,632,364	2,632,364
ЈУДГ "Царка Андреева"	2,246,030	721,319	329,505		1,916,525	216,435	216,435	685,253
ОУ "Кочо Рацин" 2	3,251,495	584,632	279,945		2,971,550	121,876	121,876	555,400
Општина Кратово	2,034,018	390,848	177,000	160,473	1,696,545	63,855	148,995	371,306
Ученички дом "М. Пенџуклиски"	1,389,456	275,436			1,389,456			261,664
ЈОУ Дом на култура - Музеј	562,317	137,167			562,317			130,308
ООУ "Кочо Рацин"-с. Шлегово	544,389	116,382			544,389			110,563
ООУ "Кочо Рацин"-с. В'кав	361,350	59,801			361,350			56,811
Улично осветлување	8,388,600	2,869,713	3,088,600	2,800,000	2,500,000	1,003,770	1,913,748	2,726,227
СЕ ВКУПНО	35,887,463	10,577,062	11,984,363	11,960,968	11,942,132	4,306,782	7,551,731	10,048,209
Сопствени средства	11,624,400		3,874,800	3,874,800	3,874,800			
Донации / кредити	12,404,550		8,109,563	3,779,386	515,601			
Од заштеди	11,858,513		0	4,306,782	7,551,731			
СЕ ВКУПНО	35,887,463		11,984,363	11,960,968	11,942,132			

Табела 22 – Финансиски план за реализација на Програма за ЕЕ

Иако Општина Кратово припаѓа на помалите општини во Република Македонија, сепак таа треба во рамките на својот буџет треба да издвои ставки за реализирање на проекти кој ќе резултираат со заштеда на енергија во општинските објекти. Проектите предвидени со оваа Програма, како што е предвидено со финансискиот план, Општината треба да ги спроведе со финансии обезбедени од сопствениот буџет и од други извори. 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. Во ЕУ и Македонија 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.*

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, "WeBSECLF"	Компанија за енергетски сервис (ЕСКО)
CIP	Кредити за ЕЕ на Прокредит банка	Приватни јавни партнерства - ППП
FP7 - Финансирање на истражувачки проекти и програми	Green for growth Fund	
Intelligent Energy Europe	Проекти на УСАИД	
ГЕФ проект	Светска банка	
УНДП	Проект за енергетска ефикасност	

Табела 23 – Фондови и кредитни линии*

Дополнително општината може за своите проекти од јавно приватно партнерство да ги искористи иследните финансиски извори:.

МБПР - Македонска Банка за поддршка на развојот

Кредити за енергетска ефикасност и одржливи извори на енергија

ЕБРД - Европска Банка за обнова и развој

Кредитна линија за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија на ЕБРД (Western Balkans Sustainable Energy Credit Line – WeBSEFF)

* Превземено од: Компендиум - Материјали за тренинг програма за енергетска ефикасност за единиците на локална самоуправа; УНДП; Скопје 2010

11. МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Од досега изложеното евидентни се можностите за спроведување на мерките за енергетска ефикасност во Општината. Реализирањето на овие мерки се базира на креираната база на податоци (за објектите под општинско управување), стручниот тим за енергетска ефикасност во општината и насоките на дејствување дадени во програмата.

Развојот на енергетската ефикасност во општината е инертен поради постоење на повеќе правни/финансиски и институционални бариери кои е неопходно да се надминат, а тука би ги наброиле најзначајните:

Правни/ Финансиски бариери:

- Отежнато е пристапувањето до надворешните фондови за потребите на енергетската ефикасност;
- Зголемени каматни стапки се отежнувачкиот фактор во можноста општината да аплицира за кредит и да обезбеди средства за примена на мерките за енергетска ефикасност;

Институционални бариери:

- Општинската управа (по децентрализацијата) има недоволно вработени во однос на зголемениот број на обврски;
- Вработените службеници во општината имаат недоволно време / финансиски средства за да можат во целост да се посветат на имплементација на енергетската ефикасност во зградите под општинска управа;
- Се почесто се посочуваат и превземаат активностите од краткорочното планирање, а не се посветува потребното внимание на долгорочните цели на општината
- Постои недоволна промоција за развој и имплементација на проекти за енергетска ефикасност;

За успешно реализирање на активностите и планираните насоки на дејствување општината ќе најде на одредени предизвици и пречки, коишто можат да се групираат во неколку категории:

Обезбедување на финансиски средства:

- Градоначалникот и општинскиот совет треба во рамките на општинскиот буџет да издвојат средства кој што ќе бидат наменети за спроведување на мерките и приоритетите предвидени со програмата.
- Овозможување пристап до поволните кредитни линии и донатори за помош како: IPA фондовите, EBRD, UNDP, USAID и странски амбасади во Република Македонија.

- Анимирање на родителите на децата за финансиска помош во училиштата, со цел да изврши реновирање на објектите и со тоа да се подобрат условите за учење на нивните деца.
- Отворање соработка со фирмите во општината кој преку доброволно донирање средства ќе допринесат за подобрување на енергетската ефикасност во општината.
- Создавање пристап до банките и нивно анимирање за можно кредитирање на проекти од областа на енергетската ефикасност
- Општината треба во континуитет да врши мониторинг на енергетските системи во општинските објекти. Изградената база на податоци треба да биде подлога за брзо увидување и укажување на недостатоците.
- Тимот во општината задолжен за енергетска ефикасност треба да има јасно определени цели и активности. Добрата организација ќе допринесе за ефикасно реализирање на програмата за енергетска ефикасност во општината.

Подигнување на свеста на населението

- Потребно е да се креира кампања чија цел ќе биде да се подигне свеста на населението во однос на енергетската ефикасност. Преку кампањата населението ќе се запознае со предностите и погодностите што ги носи енергетската ефикасност и ќе му бидат презентирани други успешни примери. Оваа кампања треба да биде помогната од Министерството за локална самоуправа, невладини организации, Министерство за образование и општината.

Употреба на базата на податоци

- Креираната база на податоци треба константно да се одржува и надополнува. Тоа е поради потребата од увид и анализи на потрошувачката на енергија на општината.

Ангажирање на локалната самоуправа во спроведувањето на програмите за енергетска ефикасност

- Општината треба континуирано да работи на создавање и реализирање на планови за енергетска ефикасност.
- Базата на податоци треба да биде главна алатка за анализа на потрошувачката на енергија на општината. Потребно е нејзино константно ажурирање со нови податоци. На почеток од годината Анализата на резултатите од изминатата година треба да покаже колкави се ефектите од мерките за енергетска ефикасност и според тоа да се направи план за активностите во наредната година.

12. ЦЕЛИ И ПРИДОБИВКИ НА ОПШТИНАТА

Целта на Програмата за енергетска ефикасност на Општина Кратово е да се намалат буџетските трошоци за енергија. Подеднакво важен е и еколошкиот аспект односно намалувањето на емисијата на штетни гасови во атмосферата.

12.1 Долгорочни цели

Долгорочни цели односно очекувани резултати од мерките за енергетска ефикасност на општината се:

- Намалување на просечната потрошувачка на енергија (kWh/m²)
- Намалување на CO₂ емисиите во атмосферата
- Реконструкција на постоечките енергетски системи
- Реконструкција на постоечките општински објекти
- Подобрување на внатрешниот комфор во детските градинки, основните и средните училишта
- Навремено откривање на енергетските системи со голема потрошувачка и нивно реконструирање
- Примена на природен гас за загревање
- Користење на обновливи извори на енергија

Активности кои општината треба да ги превземе за да ги оствари овие цели се:

- Среднорочни и долгорочни планирања на потрошувачката на енергија
- Одржување на базата на податоци
- Мерење и следење на потрошувачката на енергија
- Следење и применување на најдобрите практики од областа на енергетската ефикасност
- Изноаѓање на финансиски средства за реализација на проекти
- Креирање на кампањи чија крајна цел е подигање на социјалната свест кај населението

За реализирање на активностите произлезени од оваа програма општината треба да ги вклучи:

- Советниците и службениците од општината
- Корисниците на услугите од општината
- Снабдувачите со енергија
- Владини организации и министерства
- Донаторски институции
- Невладини организации
- Финансиски институции

Придобивки кои што би ги имале општината и населението од спроведувањето на програмата за енергетска ефикасност се:

- Намалување на трошоците за енергија
- Заштеда во општинскиот буџет
- Подобрување на општинската инфраструктура
- Подобрување на комфорот и здравјето на луѓето (посебно на децата во училиштата)
- Подобрување на уличното осветлување
- Подобрување на животниот стандард

12.2 Среднорочни цели

Среднорочните цели се однесуваат за периодот од 2012 - 2014 година.

- Намалување на просечната потрошувачка на енергија (KWh/m²)
- Намалување на општинските трошоци за енергија за 46%
- Замена на оштетени прозори и врати, поставување на изолација на зидните и тавански површини
- Реконструирање на котларите во објектите
- Подобрување на внатрешниот комфор во општинските објекти, посебно во училиштата во руралните средини
- Замена на светилките од уличното осветлување
- Намалување на штетната емисија на гасови
- Континуирана работа на тимот за енергетска ефикасност и константно реализирање на проекти од ЕЕ

12.3 Краткорочни цели

- Организација на тимот за енергетска ефикасност
- Реализирање на проектите предвидени во првата фаза од програмата
- Регулирање (намалување) на греењето во објектите каде што има прегреаност односно регулирање на греењето во и вон работно време
- Замена на старите светилки со енергетски ефикасни светилки
- Намалување на специфичната потрошувачка на енергија по м² во општинските објекти

13. ЕФЕКТИ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Со реализацијата на програмата за енергетска ефикасност односно примена на мерките предвидени во неа се влијае и врз животната средина. Преку намалената потрошувачка на електрична енергија индиректно се влијае на емисијата на штетни гасови во атмосферата додека со намалената количина на согорено гориво директно се намалува емисијата на стакленички гасови. Во следните табела се претставени намалените емисии на штетни гасови на годишно ниво од заштедено гориво и електрична енергија.

Заштеда на гориво	Намалени емисии (t)	Намалени емисии (t)	Намалени емисии (t)	Вкупно намалени емисии (t)
литри (L)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
110,804	296.3	0.2	3.3	299.8

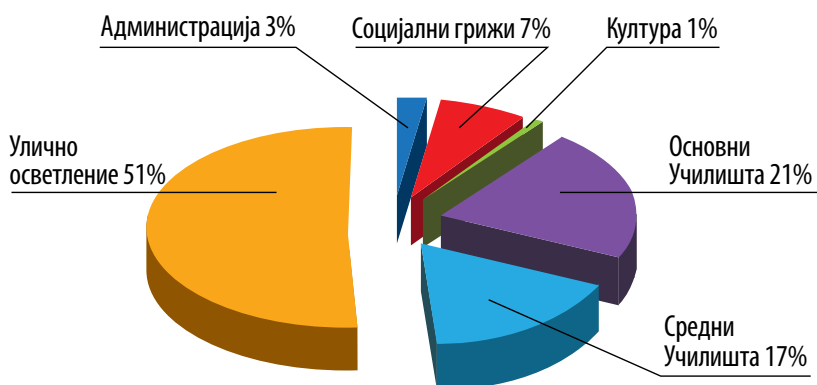
Табела 24 – Намалена емисија на штетни гасови од заштедено гориво

Заштеда на електрична енергија	Намалени емисии (t)	Намалени емисии (t)	Намалени емисии (t)	Вкупно намалени емисии (t)
KWh/год	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
434,323	516.9	0.1	1.5	518.5

Табела 25 – Намалена емисија на штетни гасови од заштедена електрична енергија

Р.бр.	Сектор	Број на објекти	Годишна заштеда на топлинска енергија KWh / год	Годишна заштеда на електрична енергија KWh / год	Годишна заштеда на енергија KWh / год	Годишна заштеда на CO ₂ e CO ₂ e (t)
1	Администрација	1	42,366	4,550	46,916	21
2	Социјални грижи	2	93,773	20,076	113,849	58
3	Култура	2	6,313	4,942	11,255	8
4	Образование					
	Основни Училишта	4	361,228	35,351	396,579	174
	Средни Училишта	1	318,150	17,303	335,453	136
5	Улично осветление	/		352,100	352,100	420
	Вкупно	10	821,830	434,322	1,256,152	818

Табела 26 – Намалена емисија на штетни гасови од заштедена енергија



Дијаграм 11 – Процентуална распределба на зашџеги на CO2

14. ОРГАНИЗАЦИЈА И КОНТРОЛА ЗА СПРОВЕДУВАЊЕ НА ПРОГРАМАТА

Програмата за ЕЕ на Општината, како среднорочен план, треба да се реализира под водство на тимот за ЕЕ во рамките на Општината. Членовите на тимот за ЕЕ се дел од организациската структура на Општината назначени од Градоначалникот. Покрај овој тим во реализација на Програмата мора да бидат вклучени и други претставници од Општината како и експерти за одредени области поврзани со енергетиката.

Тимот за ЕЕ при Општина Кратово го сочинуваат:

- Цане Анчов, локална самоуправа
- Рате Јовановски, локална самоуправа
- Лимонка Георгиева, ЛЕР
- Радмила Китанова, финансии

Надлежности на тимот за ЕЕ како одговорен за спроведување на оваа Програма се следните:

- Ажурно водење на базата на податоци и изготвување извештаи
- Учество во подготвување на буџетот за сите расходи поврзани со енергетските системи, како и расходи предвидени за имплементација на мерките за ЕЕ
- Спроведува проекти предвидени во Програмата за ЕЕ, изготвува извештај за нивниот тек
- Организира јавни презентации за зголемување на свеста на граѓаните за добивање максимален ефект од Програмата за ЕЕ
- Соработува со консултански фирми и експерти за изработка на квалитетни инвестициски студии за проектите
- Следи можности за финансирање на предвидените мерки за ЕЕ преку разни странски донации и/или кредитни линии
- Соработува со невладини организации и донори за изнаоѓање решение за поефикасен механизам за финансирање
- Активно учествува во размена на ставови и искуства со владините институции поврзани со креирање стратегии за остварување на ЕЕ потенцијал
- Координирање на активностите со визијата и стратегиите за развој на Општината
- Следење на остварувањето на целите зацртани во оваа Програма
- Изготвување на извештаи за остварените резултати
- Проценка на нови потенцијали за подобрување на ЕЕ на Општината и давање предлози за нивно вклучување во реализација
- Подготовка на тригодишни акциски планови
- Изготвување на едногодишни финансиски планови усогласени со буџетот на Општината и надворешните финансиски можности

Тимот за ЕЕ има клучна улога во успешноста на реализацијата на оваа програма. Истиот е предводен од Раководител на тимот, кој ја раководи и организира активноста на сите членови и е одговорен за развој на потенцијалите за ЕЕ на Општината. За својата работа директно одговара и соработува со Градоначалникот на Општината.

Членовите на тимот за ЕЕ се од различни сектори на Општината за да нивното искуство и заеднички активности резултираат во максимално можен ефект при реализација на Програмата за ЕЕ.

Една од најодговорните функции на тимот за ЕЕ е контролата и контролниот механизам врз спроведувањето на мерките за ЕЕ и добиените резултати од имплементираните мерки. За да се постигне и одржува потребното ниво на комфорт потрошувачката на енергија во повеќето згради е за 25-30% повисока од реалната потреба. Потенцијалот за заштеда на енергија кај овие објекти е значително изразен, па одтука се јавува и потребата за имплементација на мерките за енергетска ефикасност со цел потрошувачката на енергија да се намали на оптимално ниво.

Планирано е следење на резултатите од спроведените мерки за енергетска ефикасност преку мерења во различни временски периоди и споредба на резултатите со пресметаните. За анализирање на резултатите потребно е со мерењата да се опфатат следниве показатели:

- Потрошувачка на енергија (топлинска и електрична)
- Состојбата во објектите (степен на осветленост, температурни разлики и влажност)
- Заштеда на финансиски средства

Потрошената електрична енергија ќе се мери преку електричното броило поставено во секој објект, притоа споредувајќи ја потрошената електрична енергија пред и после спроведувањето на мерките. Поголемиот дел од електричната енергија е искористена за осветлување во објектите, со што спроведувањето на мерката за поефикасно осветлување допринесува до поквалитетно осветлување во просториите а воедно се намалуваат трошоците за одржување и енергија.

Енергетските заштеди од топлинска енергија се одредуваат со пресметка или преку мерења пред и после спроведувањето на мерките со утврдена динамика во текот на целата година. Како мерни уреди што најточно можат да ја измерат промената се мерачите на нафта што би ја регистрирале реалната потрошувачка на секој од објектите. Понатаму може да се користат и дата логери кои имаат во себе вградено сензори преку кои во просториите се мерат температурните разлики, притисок и влажност, осветление итн, со што би се пресметувала потрошената енергија. Со анализа на снимените (претходно наведени) големини веднаш се идентификуваат заштедите на енергија во определениот временски период како и проблемите во работата на системот. Доколку се забележат одредени отстапувања причинети од човечка фактор или грешка во системот потребно е да се

најдат причините и соодветно да се отстранат. Во случај добиените резултати да се како претпоставените или подобри, тогаш се донесува заклучок дека целта од примената на мерките за енергетска ефикасност е постигната. Единствено е битно да мерените податоци и евидентираниите големини да бидат еднозначни односно пред и по имплементирање на мерките за ЕЕ да се мерат исти големини во исти единечни мерки.

Како извори на информации, а со цел да се добијат попрецизни податоци ќе се користат:

- Сметките од добавувачите на нафта и огревно дрво
- Сметки од дистрибутерот на електрична енергија
- Податоци за потрошувачката на енергија декларирани од производителот на опремата
- Методи за мерење на енергија дата логери, броила за електрична енергија, мерач на проток итн.

Притоа треба да се наведе дека степенот на точност на податоците е од $\pm 5\%$. За точност на постигнатите заштеди и начини на мерење општината ќе консултира надворешни советници и специјализирани фирми.

Во табелата што следи се дадени контролните механизми за реализација на оваа Програма, што треба да бидат спроведени од страна на тимот за ЕЕ

Активност	Рок на превземање
Акциски план за реализација на програмата за ЕЕ	Секои 3 години
Финансиски план за реализација на програмата за ЕЕ	Секоја година
Извештај за проект со ажурирање на база на податоци	По изведба на секој проект
Мониторинг на енергетска потрошувачка и заштеди	Континуирано - месечно
Извештаи за енергетските промени	Континуирано - квартално

Информациите за постигнатите резултати од активностите во програмата за енергетска ефикасност ќе бидат доставени до:

- **Градоначалникот и другите одговорни лица од општината**
- **Целокупната јавност**
- **Вклучените страни во финансирање и спроведување на проектите за ЕЕ**

15. ПРИМАРНИ ЗАКОНИ КОИ ЈА ВКЛУЧУВААТ ЕНЕРГЕТСКАТА ЕФИКАСНОСТ

Врз основа на законската рамка за енергетска ефикасност која е опфатена во неколку закони изработена е Програмата за енергетска ефикасност за општината. Целосното планирање, подготовка, имплементирање и употреба на мерките за енергетска ефикасност опфатени со програмата се во склад со постојната законска рамка.

При изработка на Програмата за ЕЕ на Општината земени се во предвид насоките дадени во:

- Законот за енергетика (Сл. Весник 16/11)
- Стратегија за ЕЕ
- Стратегија за унапредување на ЕЕ до 2020
- Стратегија за развој на енергетиката до 2030
- Правилник за ЕЕ на градежни објекти (Сл. Весник 143/08)
- Директива 2002/91/ЕС за енергетски перформанс на зградите
- Прв акционен план за ЕЕ до 2018 год.
- Втор национален извештај кон Рамковната конвенција на ОН за климатски промени
- Уредба за индикативни цели за заштеда на енергија (Сл. Весник 112/11)

Програмата треба да биде усвоена и усогласена со активностите на

- Агенција за енергетика
- Министерство за економија
- Министерство за животна средина и просторно планирање

16. ЗАКЛУЧОК

Во деновите кога постои финансиска и еколошка загриженост насекаде во светот, а особено во земјите во развој како што е Р.Македонија, важно е да се сведат работните трошоци за нормално функционирање на минимум. Ова се однесува и на општинските управи, како посебни структури кои се грижат за нормално функционирање на општинските јавни објекти (училишта, градинки, здравствени домови, интернати, спортски сали и сл.). Една од разликите помеѓу општините кои одлично се справуваат со потешкотиите за нормално функционирање и општините кои многу тешко успеваат да се соочат со проблемите е во тоа што првите ги редуцирале нивните непотребни трошоци за енергија пред да биде многу доцна.

Непотребни трошоци во оден објект се дел од вкупните трошоци, за кои до неодамна се зборуваше дека се „работни трошоци“. Со водење на неефикасен објект, всушност се врши натплаќање на снабдувачот со енергија. Тоа едноставно е непотребно.

Со добро изработена стратегија за енергетска ефикасност, потрошувачката на енергија на општинско ниво би можела да се рационализира и да резултира во големи енергетски заштеди. Стратегијата за ЕЕ се изготвува на основа на поединечно изработени програми од различни области. Една од тие програми е и оваа која што го разгледуваше потенцијалот за енергетска заштеда, како и можноста за реализирање на ЕЕ општински објекти.

Резултатите од Програмата за ЕЕ на Општина Кратово покажуваат вкупен потенцијал за **енергетска заштеда од 46 %** во општинските објекти вклучувајќи го и уличното осветлување, односно вкупна годишна заштеда од **10.048.209 денари**, што крајно значи дека предвидената инвестиција за реализација на оваа Програма за ЕЕ би се вратила од заштедите за **3,6 години**. Предочениот потенцијал за енергетска заштеда е доста висок и истиот би требало да биде дел од приоритетите на Стратегијата за ЕЕ на Општина Кратово.

ПРИЛОЗИ

Р.1. Прашалник за утврдување состојба на објектот

Р.2. Тригодишен акциски – динамички план

Р.3. Финансиски план за реализација на Програмата за ЕЕ

Прилог 1 – Прашалник

Прашалник за Програма за енергетска ефикасност на јавните објекти

Одговарањето на прашалникот со внесување на детални и прецизни информации ќе допринесе да се добие реална слика за објектот и неговата потрошувачка на енергија, како и за покривителна изработка на Програмата за ЕЕ на општината.

Општи податоци	
Име на објектот	
Адреса	
Населено место	
Одговорно лице:	Лице за контакт:
Име:	Име:
Презиме:	Презиме:
Телефон:	Телефон:
Факс:	Факс:
e-mail:	e-mail:
Сектор (образование, социјална заштита, здравствена заштита)	
Подсектор (основно училиште, градинка, здравствен дом, интернат...)	
Корисник (општина, град, министерство, друга институција, приватна институција)	
Сопственост (општина, град, министерство, друга институција, приватна институција)	
Коментар	
Напомена: Во прилог ни се потребни сметките за електрична енергија и енергенс за греење за изминатите 3 години.	
Генерални информации	
Година на градба:	

Година на последно реновирање	
Вид на реновирање	
Вид на мерки за енергетска ефикасност кои се имплементирани	
Тип на градба:	☐ Масивна ☐ Полумасивна ☐ Монтажна
Состојба на објект и термални карактеристики (описно)	
Под	
Врати и прозорци (дрвени, ПВЦ, алуминиумски / термопан, обично стакло)	
Надворешни зидови (состав и дебелина)	
Кров и кровна конструкција	
Просторна поставеност	
Насока на влезот (север, југ, исток, запад)	
Површина и волумен	
Генерални информации за објектот	☐ Подрум _____ m ² ☐ Приземје _____ m ²
Напомена: Единечна квадратура по кат	☐ Кат _____ m ² број на катови _____
Меѓуспратни висини	☐ Подрум _____ m ² ☐ Приземје _____ m ² ☐ Кат _____ m ²
Вкупна површина на објектот (m ²)	
Вкупна греана површина на објектот (m ²)	
Вкупен греан волумен на објектот V _e (m ³)	
Вкупна ладена површина на објектот (m ²)	
Вкупен ладен волумен на објектот V _{ec} (m ³)	
Општи забелешки за објектот	
Користење на објектот	
Број на вработени	
Број на корисници	
Број на работни денови во една седмица	

Број на работни часови во работен ден	
Општи забелешки за употребата на објектот	
Годишна потрошувачка на електрична енергија (KWh)	
1. 2008 _____ (KWh)	1. _____ (денари)
2. 2009 _____ (KWh)	2. _____ (денари)
3. 2010 _____ (KWh)	3. _____ (денари)
Систем на греење	
Вид на енергенс за греење	☐ Нафта ☐ Мазут ☐ Дрва ☐ Јаглен ☐ Електрична енергија ☐ Гас ☐ друо _____
Годишна потрошувачка на гориво по грејна сезона (во соодветна мерна единица)	
1. 2008 _____ ()	1. _____ (денари)
2. 2009 _____ ()	2. _____ (денари)
3. 2010 _____ ()	3. _____ (денари)
Тип на систем на греење	☐ индивидуално по просторија ☐ индивидуален централен систем ☐ систем на градско (централно) греење
Часови на активно греење во денот	
Тип на котел	
Година на производство на котелот	
Вкупен топлински капац. на котелот (KW)	
Тип на радијатор / број на чланци	☐ гусан број _____ ☐ алуминиумски број _____ ☐ панелен број _____ ☐ цевен регистар број _____
Димензии на грејните тела	
Дали ситемот на греење користи топлинска пумпа ☐ Да ☐ Не Ако Да кој тип?	☐ вода - воздух ☐ вода - вода ☐ земја - вода ☐ друга комбинација _____
Вкупен капац. на топлинската пумпа (KWh)	

Индивидуално греење по простории со електрични греалки ?	☐ Да ☐ Не		
Инсталиран капацитет на електричните греалки (KWh)			
Генерални забелешки на системот за греење			
Систем на ладење на објектот			
Вид на ладење	☐ индивидуално по простории ☐ централно		
Вкупна инсталирана моќност на ладилните единици / системи (KW)			
Инсталирана моќност на индивидуалните сплит ладилни единици / број	2.5 KW количина _____ 3.5 KW количина _____ 5 KW количина _____		
Генерални забелешки на системот за ладење			
Систем за вентилација на објектот			
Вентилиран волумен (м ³)			
Вкупен проток на воздух (м ³ /h)			
Вкупна инсталирана моќност на системот			
Генерални забелешки за системот за вентилација			
Подготовка на топла санитарна вода			
Гориво			
Вкупна инсталирана моќност на системот (KW)			
Систем со соларни колектори			
Број на колектори			
Површина			
Капацитет на бојлер			
Инсталирана моќност на системот			
Генерални забелешки за системот за топла санитарна вода			
Систем на внатрешно електрично осветлување			
Број на светилки со жаречко влакно			
Вкупна инсталирана моќност на светилки со жаречко влакно (KW)			
Број на неонски светилки			
Вкупна инсталирана моќност на неонски светилки (KW)			
Број на метал - халогени светилки			
Вкупна инсталирана моќност на метал - халогени светилки (KW)			

Генерални забелешки за системот за внатрешно електрично осветлување	
Систем на надворешно електрично осветлување	
Број на светилки	
Вкупна инсталирана моќност на светилки (KW)	
Останати потрошувачи на електрична енергија	
Вкупно инсталирана моќност на останата опрема: кујна, компјутери (KW)	

Прилог 2А

Тригодишен акциски – динамички план за реализација на Програмата за ЕЕ

Објект	Опис на мерката	Инвести- ција (МКД) со ДДВ	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	2012	2013	2014
ОУ “Кочо Рацин” 1	Термостатски вентили	588,783	197,568	588,783		
	Автоматска регулација	410,358	161,931	410,358		
	Промена на фасадни отвори	736,250	35,498	736,250		
	Изолација на таван	2,288,000	1,656,830	2,288,000		
	Изолација на фасада	2,053,600	211,713	2,053,600		
	Модернизација - осветлување	1,082,400	387,316	1,082,400		
ОСУ “Митко Пенџукли- ки”	Термостатски вентили	512,864	214,021	512,864		
	Автоматска регулација	437,058	188,644	437,058		
	Промена на фасадни отвори	1,728,250	115,526		1,728,250	
	Изолација на таван	3,182,750	1,651,065		3,182,750	
	Изолација на фасада	2,601,810	266,860		2,601,810	
	Модернизација - осветлување	1,487,685	334,794		1,487,685	
ЈУДГ “Царка Андреева”	Термостатски вентили	123,900	97,640	123,900		
	Автоматска регулација	205,605	130,187	205,605		
	Промена на фасадни отвори	527,000	35,646			527,000
	Изолација на таван	630,000	230,461			630,000
	Модернизација - осветлување	759,525	227,385			759,525
ОУ “Кочо Рацин” 2	Термостатски вентили	148,680	54,982	148,680		
	Автоматска регулација	131,265	73,309	131,265		
	Промена на фасадни отвори	1,844,500	118,574			1,844,500
	Изолација на таван	715,000	230,695			715,000
	Модернизација - осветлување	412,050	107,072			412,050
Општина Кратово	Термостатски вентили	177,000	67,216	177,000		
	Автоматска регулација	160,473	89,621		160,473	
	Промена на фасадни отвори	1,069,500	63,024			1,069,500
	Изолација на таван	330,000	106,475			330,000
	Модернизација - осветлување	297,045	64,514			297,045
Ученички дом “М. Пе- нџуклиски”	Термостатски вентили	113,280	27,948			113,280
	Автоматска регулација	58,851	37,264			58,851
	Промена на фасадни отвори	759,500	53,049			759,500
	Изолација на таван	301,000	110,106			301,000
	Модернизација - осветлување	156,825	47,068			156,825
ЈОУ Дом на култура - Музеј	Термостатски вентили	109,740	20,840			109,740
	Автоматска регулација	49,752	27,786			49,752
	Модернизација - осветлување	402,825	88,540			402,825
ООУ “Кочо Рацин”- с. Шлегово	Термостатски вентили	70,800	13,551			70,800
	Автоматска регулација	36,939	20,630			36,939
	Модернизација - осветлување	436,650	82,201			436,650
ООУ “Кочо Ра- цин”- с. В’кав Улично ос- ветлување	Термостатски вентили	35,400	7,145			35,400
	Модернизација - осветлување	325,950	52,656			325,950
	Модернизација - осветлување	8,388,600	2,869,713	3,088,600	2,800,000	2,500,000
СЕ ВКУПНО		35,887,463	10,577,062	11,984,363	11,960,968	11,942,132

Прилог 2Б

Сумарен тригодишен акциски – динамички план за реализација на Програмата за ЕЕ

ОПШТИНА КРАТОВО - АКЦИСКИ ТРИГОДИШЕН ПЛАН			ИНВЕСТИЦИИ			КУМУЛАТИВНИ НЕТО ЗАШТЕДИ		
Објект	Инвестиција (МКД) со ДДВ	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	2012	2013	2014	2013	2014	2015
ОУ "Кочо Рацин" 1	7,159,391	2,650,856	7,159,391			2,518,313	2,518,313	2,518,313
ОСУ "Митко Пенџуклиски"	9,950,417	2,770,909	949,922	9,000,495		382,532	2,632,364	2,632,364
ЈУДГ "Царка Андреева"	2,246,030	721,319	329,505		1,916,525	216,435	216,435	685,253
ОУ "Кочо Рацин" 2	3,251,495	584,632	279,945		2,971,550	121,876	121,876	555,400
Општина Кратово	2,034,018	390,848	177,000	160,473	1,696,545	63,855	148,995	371,306
Ученички дом "М. Пенџуклиски"	1,389,456	275,436			1,389,456			261,664
ЈОУ Дом на култура - Музеј	562,317	137,167			562,317			130,308
ООУ "Кочо Рацин" - с. Шлегово	544,389	116,382			544,389			110,563
ООУ "Кочо Рацин" - с. В'кав	361,350	59,801			361,350			56,811
Улично осветлување	8,388,600	2,869,713	3,088,600	2,800,000	2,500,000	1,003,770	1,913,748	2,726,227
СЕ ВКУПНО	35,887,463	10,577,062	11,984,363	11,960,968	11,942,132	4,306,782	7,551,731	10,048,209

Прилог 3

Финансиски план за реализација на Програмата за ЕЕ

ОПШТИНА КРАТОВО - ФИНАНСИСКИ ПЛАН			ИНВЕСТИЦИИ			КУМУЛАТИВНИ НЕТО ЗАШТЕДИ		
Објект	Инвести- ција (МКД) со ДДВ	Проценета енергетска заштеда (МКД/год)	2012	2013	2014	2013	2014	2015
ОУ "Кочо Рацин" 1	7,159,391	2,650,856	7,159,391			2,518,313	2,518,313	2,518,313
ОСУ "Митко Пенџуклиски"	9,950,417	2,770,909	949,922	9,000,495		382,532	2,632,364	2,632,364
ЈУДГ "Царка Андреева"	2,246,030	721,319	329,505		1,916,525	216,435	216,435	685,253
ОУ "Кочо Рацин" 2	3,251,495	584,632	279,945		2,971,550	121,876	121,876	555,400
Општина Кратово	2,034,018	390,848	177,000	160,473	1,696,545	63,855	148,995	371,306
Ученички дом "М. Пенџуклиски"	1,389,456	275,436			1,389,456			261,664
ЈОУ Дом на культу- ра - Музеј	562,317	137,167			562,317			130,308
ООУ "Кочо Ра- цин" - с. Шлегово	544,389	116,382			544,389			110,563
ООУ "Кочо Ра- цин" - с. В'кав	361,350	59,801			361,350			56,811
Улично осветлу- вање	8,388,600	2,869,713	3,088,600	2,800,000	2,500,000	1,003,770	1,913,748	2,726,227
СЕ ВКУПНО	35,887,463	10,577,062	11,984,363	11,960,968	11,942,132	4,306,782	7,551,731	10,048,209
Сопствени сред- ства	11,624,400		3,874,800	3,874,800	3,874,800			
Донации / кре- дити	12,404,550		8,109,563	3,779,386	515,601			
Од заштеди	11,858,513		0	4,306,782	7,551,731			
СЕ ВКУПНО	35,887,463		11,984,363	11,960,968	11,942,132			



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА
И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ



financed by

Austrian
 Development Cooperation