

Примено: 16.07.2025			
Оргедин	Број	Прилог	Вредност
	08-244/20		

# ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ЈУНИ 2025 – ЈУНИ 2028

## ОПШТИНА РАДОВИШ

Програма за енергетска ефикасност на Општина Радовиш

Подготвил:

Јован Стоименовски, експерт за енергетска ефикасност

12 март 2025

**Лица одговорни за развојот на Програмата за Енергетска Ефикасност**

Име:

› Лазар Газепов, одделение за ЛЕР, Општина Радовиш

Позиција:

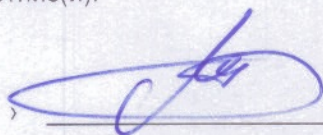
› Проектен менаџер - Зелена топлина - воведување ефикасна услуга за греење ориентирана кон потрошувачите (преку мала дистрибутивна мрежа) која е базирана на обновливи извори на енергија; одделение за ЛЕР, Општина Радовиш

Телефон: 075 493.191

Електронска пошта:

› lazar.gazepov@radovis.gov.mk

Потпис(и):

› 



Датум:

**Лица одговорни за одобрување на Програмата за Енергетска Ефикасност**

Име и презиме:

Позиција:

Потпис(и):

Датум:



## КРАТЕНКИ

АПЕЕ	Национален акциски план за енергетска ефикасност
ЕЕ	Енергетска Ефикасност
ЕСКО	Компанија за енергетски услуги
ЕУ	Европска Унија
ЈПП	Јавно приватно партнерство
МЕ	Мониторинг и евалуација
МЕПСО	Македонско Електро Преносен Систем Оператор
МКД	Македонски денар
N/A	Не се применливи
НПЕК	Национален план за енергија и клима на Република Северна Македонија
ОЕ	Обновлива енергија
ПЕЕ	Програма за енергетска ефикасност
СЕР	Стратегија за развој на енергетиката на Република Северна Македонија

# СОДРЖИНА

<b>1</b>	<b>ВОВЕД</b> .....	<b>1</b>
1.1	Позадина .....	1
1.2	Општи цели на програмата .....	2
1.3	Енергетска политика и регулаторна позадина .....	3
1.3.1	Локални енергетски политики и регулативи .....	3
1.3.2	Национални енергетски политики и законска рамка .....	4
1.3.3	Европски енергетски политики и регулативи.....	7
1.4	Методологија за изработка на Програмата за енергетска ефикасност на општина Радовиш (ПЕЕ) .....	8
1.4.1	Соодветни мерки за подобрување на ЕЕ во општинските објекти .....	9
1.4.2	Приоритизација на проекти за енергетска ефикасност .....	9
1.4.3	Потенцијални мерки за подобрување на ЕЕ во јавни објекти .....	10
1.4.4	Енергетски контроли, техничка проектна документација и стручен надзор при имплементацијата на мерките за ЕЕ .....	13
1.4.5	Формирање на Општински центар за податоци за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија.....	14
1.4.6	Општински активности.....	17
<b>2</b>	<b>ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ОПШТИНАТА</b> .....	<b>19</b>
2.1	Географија и клима .....	19
2.2	Преглед на пазарните сектори за анализа на ЕЕ .....	21
2.3	Потенцијал за обновлива енергија .....	22
2.4	Општински буџет .....	24
<b>3</b>	<b>ПРЕГЛЕД НА СЕГАШНАТА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕНЕРГИЈА</b> .....	<b>25</b>
3.1	Сектор на општински згради.....	25
3.2	Сектор вода .....	24
3.2.1	Питка вода.....	24
3.2.2	Отпадна вода .....	27

---

3.3	Јавно осветлување .....	27
3.4	Општински транспорт .....	29
3.5	Преглед на потрошувачката на енергија.....	29
4	<b>ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА – ЕМИСИЈА НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ</b>	<b>33</b>
5	<b>ОДРЕДНИЦИ ЗА РАЗЛИЧНИ СЕКТОРИ</b> .....	<b>34</b>
5.1	<b>Сектор на домување</b> .....	<b>34</b>
5.1.1	Почетна состојба.....	34
5.1.2	Очекувани мерки за енергетска ефикасност – Сектор на домување (домаќинства и живеалишта) .....	34
5.1.3	Проценет потенцијал за заштеда на енергија .....	34
5.1.4	Квантифицирана проценка на заштеда на енергија во секторот на домување .	34
5.1.5	Проценка на намалување на CO <sub>2</sub> емисии (сектор на домување) .....	35
5.1.6	Приоритети за секторот на домување во Радовиш .....	35
5.2	<b>Приватен транспорт</b> .....	<b>35</b>
5.2.1	Очекувани мерки во секторот приватен транспорт.....	36
5.2.2	Почетни проценки за Општина Радовиш.....	36
5.2.3	Проценет потенцијал за заштеда на енергија .....	36
5.2.4	Препораки за имплементација .....	37
5.3	<b>Локална индустрија</b> .....	<b>37</b>
5.3.1	Очекувани ЕЕ мерки за локалната индустрија во Радовиш .....	37
5.3.2	Проценета почетна состојба и очекуван потенцијал за ЕЕ .....	38
5.3.3	Препораки за општината .....	39
6	<b>ПРИОРИТЕТИЗАЦИЈА НА СЕКТОРОТ ЗА ЈАВНИ ГРАДБИ</b> .....	<b>40</b>
6.1	Општински објекти .....	40
7	<b>ЦЕЛИ ШТО ТРЕБА ДА СЕ ПОСТИГНАТ СО ПРИМЕНА НА СИТЕ МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ</b> .....	<b>43</b>
7.1	Клучни задачи на Општинската програма за енергетска ефикасност – Општина Радовиш .....	43
7.2	Предложен тригодишен план за подобрување на енергетската ефикасност ..	48
7.3	Временска рамка за имплементација .....	49
8	<b>ИЗВОРИ НА ФИНАНСИРАЊЕ ЗА СПРОВЕДУВАЊЕ НА ПРОГРАМАТА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ</b> .....	<b>58</b>
8.1	<b>Основна способност за финансирање</b> .....	<b>58</b>
8.1.1	Основен капацитет за финансирање.....	58
8.2	<b>Капацитет за финансирање со задолженост</b> .....	<b>60</b>
8.2.1	Финансирање преку Грантови .....	60
8.2.2	Финансирање преку Задолжување .....	60

8.3	Проширен финансиски капацитет преку јавно-приватни партнерства (ЈПП) .	61
9	<b>ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ПРОЕКТИТЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ОДГОВОРНИ СТРАНИ</b> .....	62
10	<b>СЛЕДЕЊЕ И МОНИТОРИНГ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЕЕ</b> .....	65
10.1	Редовно следење на ПЕЕ, напредокот на активностите и евалуација на нивните ефекти .....	65
10.2	Периодично известување за резултатите до политичките тела .....	65
10.3	Периодично ажурирање на ПЕЕ согласно со забелешките и добиените резултати .....	66
11	<b>ОРГАНИЗАЦИЈА НА СПРОВЕДУВАЊЕТО НА ПРОГРАМАТА</b> .....	67
11.1	Чинители и извршители на програмата: Тим за енергетска ефикасност .....	67
11.2	Организациски модалитети за имплементација на програмата .....	68
12	<b>МОНИТОРИНГ, ЕВАЛУАЦИЈА И ИЗВЕСТУВАЊЕ ЗА ПЕЕ</b> .....	70
12.1	Мониторинг и известување.....	70
12.2	Методи за мерење на заштеди на енергија.....	70
12.3	Евалуација .....	71
12.4	Известување и комуникација.....	71

## ЛИСТА НА ТАБЕЛИ

Табела 1: Општински плански документи.....	3
Табела 2: Општина Радовиш во бројки .....	20
Табела 3: Сектори за анализа во Програмата за енергетска ефикасност .....	21
Табела 4: Потенцијал за обновлива енергија.....	22
Табела 5: Бруто производство на дрвна маса .....	23
Табела 6: Општински буџет, 2024 - 2025.....	24
Табела 7: Преглед на општински објекти .....	25
Табела 8: Municipal Buildings' Annual Energy Consumption and Costs.....	26
Табела 9: Карактеристики на опремата за пумпање на вода.....	24
Табела 10: Годишна потрошувачка на енергија во секторот питка вода .....	26
Табела 11: Годишна потрошувачка и трошоци за енергија во транспортниот сектор – општински транспорт 2024 година .....	29
Табела 12: Индикатори во транспортниот сектор – општински транспорт (2024).....	29
Табела 13: Годишна потрошувачка и трошоци за енергија по сектори .....	31
Табела 14: Трошоци по извори на енергија во секторот општински згради .....	32
Табела 15: Вкупна годишна потрошувачка на енергија и емисии на CO <sub>2</sub> по извор на енергија и сектор.....	33
Табела 16: Приоретизирање на јавните објекти .....	40
Табела 17: Годишни заштеди на енергија во четирите основни сектори .....	43
Табела 18: Основни финансиски можности на општината.....	59
Табела 19: Капацитет за задолжување на општината.....	60
Табела 20: Временска рамка за имплементација на Програмата за енергетска ефикасност во о. Радовиш: јуни 2025 – јуни 2028.....	63
Табела 21: Проекти за енергетска ефикасност за реконструкција на објекти кои ќе се спроведат .....	64
Табела 22: Информации за имплементација на програмата .....	66

## ЛИСТА НА ФОТОГРАФИИ

Слика 1: Општ процес за дефинирање на целите на Програмата за енергетска ефикасност на општината.....	3
Слика 2: Мапа на општина Радовиш.....	19
Слика 3: Потрошувачка на електрична енергија и производство на вода.....	25
Слика 4: Организациска шема за имплементација на Програмата за енергетска ефикасност на општина Радовиш .....	69

# 1 ВОВЕД

Општина Радовиш има значителен потенцијал за унапредување на енергетската ефикасност во општинските објекти, кои вклучуваат основни училишта, административни згради и спортски сали, улично осветлување и други објекти. Трошоците за енергија земаат значителен дел од општинскиот буџет. За да се намалат трошоците и потрошувачката на енергија, како и да се подобрат внатрешните услови во училишните објекти и во просториите на општинската администрација од една страна, и уличното осветлување од друга страна - како две најголеми целни групи под директна надлежност на општината - потребна е реконструкција и имплементација на мерки за енергетска ефикасност.

Главната цел на Програмата за енергетска ефикасност (ПЕЕ) на Општина Радовиш е да се намали потрошувачката на енергија во училишните и административните објекти и уличното осветлување во општината, а со тоа да се подобри локалната економија. Покрај ова, програмата ќе влијае и на условите во општината преку реконструирани енергетски системи и објекти, и тоа:

- Подобрени санитарни услови и зголемена продуктивност и
- Зголемена свест за заштеда на енергија кај одговорните лица во општината кои носат одлуки, кај изведувачите и крајните корисници.

Намалувањето на потрошувачката на енергија исто така позитивно ќе влијае врз животната средина, бидејќи ќе се намалат штетните емисии од согорување на фосилни горива.

Оваа Програма за енергетска ефикасност (ПЕЕ) е подготвена за период од три години (јуни 2025 – јуни 2028) и се однесува на целата територија на Општина Радовиш. Програмата предвидува три приоритетни области за енергетски развој:

- Сигурност во снабдувањето со енергија;
- Одржлив енергетски развој;
- Развој на конкурентен енергетски пазар за унапредување на заштитата на животната средина, ублажување на климатските промени и подобрување на социјалниот живот на граѓаните.

## 1.1 Позадина

Објектите се одговорни за околу 40% од глобалната потрошувачка на енергија и приближно една третина од глобалните емисии на стакленички гасови.<sup>1</sup> Меѓународната агенција за енергија и Светска Банка проценуваат дека постои потенцијал за заштеда на енергија во јавниот сектор на Западен Балкан до 35-40%. Во повеќето земји, постои значителен потенцијал за зголемување на енергетската ефикасност кај објекти како што се училишта, болници, градинки, административни канцеларии, станбени згради и сл.

Енергетскиот баланс за 2021<sup>2</sup> година покажува дека вкупната финална потрошувачка на енергија во Република Северна Македонија изнесувала 1,985 кило тони нафтен еквивалент (ktoe), од кои околу 10% се припишуваат на комерцијалниот и јавниот сектор.

Рехабилитацијата на стари, енергетски неефикасни јавни објекти ќе доведе до намалување

<sup>1</sup> World Economic Forum: <https://www.weforum.org/stories/2021/02/why-the-buildings-of-the-future-are-key-to-an-efficient-energy-ecosystem/>

<sup>2</sup> Energy balance of 2021: [https://www.stat.gov.mk/xls/2023/6.1.23.59\\_mk.xls](https://www.stat.gov.mk/xls/2023/6.1.23.59_mk.xls)

на емисиите на стакленички гасови, ќе го подобри квалитетот на воздухот на локално ниво и ќе ги унапреди условите за луѓето кои ги користат тие објекти. Дополнително, ќе се отворат нови работни места за локалните градежни компании и компании за одржување на објекти во текот на фазата на имплементација, ќе се зголеми отпорноста на климатски промени и ќе се зачува историската вредност на овие објекти.

Иако учеството на јавниот сектор во вкупната потрошувачка на енергија не е високо (на пр., се проценува дека изнесува меѓу 5–10% од вкупната потрошувачка на енергија во ЕУ<sup>3</sup>), зголемувањето на неговата енергетска ефикасност е од големо значење за владата и јавните институции. Северна Македонија е земја потписничка на Енергетската заедница на ЕУ и има цел да го усогласи своето законодавство со правото на ЕУ<sup>4</sup>. (*acquis communautaire*).

## 1.2 Општи цели на програмата

Општина Радовиш има за цел да ги подобри животните услови на своето население, користејќи ги споредбените предности на животната средина (околината) и постоечката инфраструктура. Енергетската ефикасност (ЕЕ) претставува составен дел од овој процес, овозможувајќи подобрување на животната средина и удобноста на населението. Општината има за цел да го поттикне спроведувањето на мерките за ЕЕ преку остварување на неколку цели:

- › Имплементација на мерки за енергетска ефикасност во јавни објекти под надлежност на Општина Радовиш;
- › Создавање поволни услови за вклучување на приватниот сектор во процесот на имплементација на мерки за енергетска ефикасност во општинските објекти;
- › Создавање услови за спроведување на мерки за енергетска ефикасност во уличното осветлување.

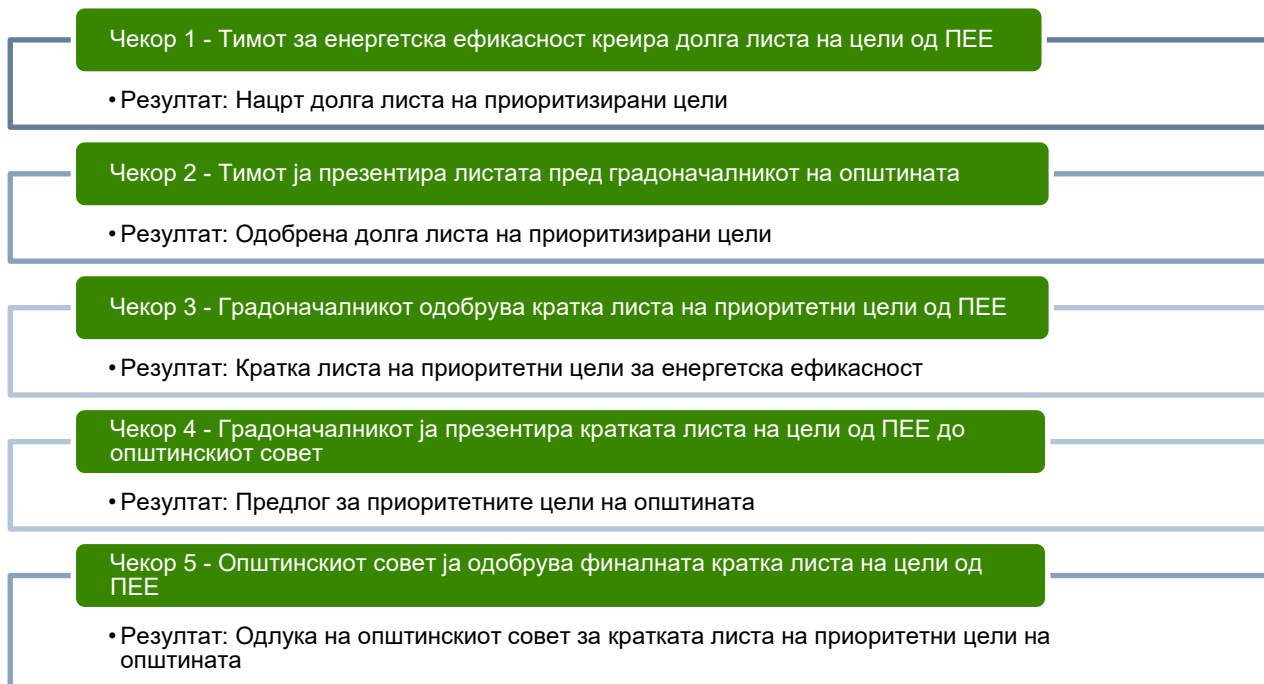
За реализација на овие цели, треба да се земат предвид тековните развојни приоритети на општината, капацитетите на вработените и расположливите финансиски ресурси. Во следните поглавја, сите цели на Програмата за енергетска ефикасност (ПЕЕ) ќе бидат детално разгледани за општината да може понатаму да развие годишни акциски планови и конкретни детални активности.

ПЕЕ претставува формален, правно обврзувачки документ. Целите, активностите и ограничувањата дефинирани во неа се во согласност со националното законодавство поврзано со енергетиката.

---

<sup>3</sup> PROST. *Harnessing the Power of the Public Purse: Final Report from the European PROST Study on Energy Efficiency in the Public Sector*. Stockholm: Borg & Co. AB, 2003, p. IX

<sup>4</sup> The European Union (EU) *acquis* is the collection of common rights and obligations that constitute the body of EU law, and is incorporated into the legal systems



**Слика 1: Општ процес за дефинирање на целите на Програмата за енергетска ефикасност на општината**

### 1.3 Енергетска политика и регулаторна позадина

Оваа Програма за енергетска ефикасност (ПЕЕ) е изготвена земајќи ги предвид постојните и важечки енергетски политики и законска рамка, како и други релевантни стратешки документи.

#### 1.3.1 Локални енергетски политики и регулативи

Следната табела дава преглед на стратешките документи на општинско ниво изработени во врска со ПЕЕ.

**Табела 1: Општински плански документи**

Наслов на документот	Статус	Опис и релевантност за ЕЕП
Локален еколошки акционен план „Зелена агенда Радовиш“ (2019 – 2029)	Усвоен	Во акциониот план за урбано планирање се предвидени неколку активности насочени кон подобрување на енергетската ефикасност во секторот за објекти, како и усвојување на алтернативни извори на енергија. Предложените активности се: изработка на студија за енергетска ефикасност и студија за обновливи извори на енергија (ОИЕ) на територијата на општината; подготовка на локален акционен план за ЕЕ и ОИЕ; развој на проекти за ЕЕ; подготовка на инвентар на јавни објекти; и развој на Програма за енергетска ефикасност.

### 1.3.2 Национални енергетски политики и законска рамка

Во продолжение следува преглед на тековните национални енергетски политики и законодавство кое ги уредува локалните самоуправи.

- **Стратегијата за развој на енергетиката на Република Северна Македонија:** Според Законот за енергетска ефикасност, севкупната политика на државата за енергетска ефикасност се утврдува во *Стратегијата за развој на енергетиката* (СЕР)<sup>5</sup>. Стратегијата за развој на енергетиката до 2040 година е усвоена од Владата на РСМ во декември 2019 година. Таа се базира на петте столба на Стратегијата за енергетска унија на ЕУ: сигурност, солидарност и доверба; целосно интегриран внатрешен енергетски пазар; енергетска ефикасност; климатска акција – декарбонизација на економијата; и истражување, иновации и конкурентност). За имплементација на СЕР, Владата усвои посебна програма за спроведување на стратегијата, која опфаќа период од пет години.

*Предложени национални цели за енергетска ефикасност во СЕР до 2030 година* (очекуван процент на намалување на примарната и финалната потрошувачка на енергија споредено со сценариото „бизнис како и досега“ – BAU):

- 15,3% намалување на примарна и 10,3% на финална потрошувачка на енергија според референтното сценарио;
- 31,2% намалување на примарна и 16,6% на финална потрошувачка според умереното сценарио;
- 34,5% намалување на примарна и 20,8% на финална потрошувачка според зелено сценарио.

Дополнително, СЕР предвидува мерка за санација на постоечки станбени објекти (со годишна стапка на реновирање од 1%) при што треба да се постигне минималниот енергетски стандард (класа Ц). Очекуваните заштеди на енергија се:

- › **До 2030 година:** Финални заштеди на енергија од 27,9 ktOE според референтното и умереното сценарио, и 42 ktOE според зеленото сценарио. Примарни заштеди на енергија од 33,6 ktOE според референтното и умереното сценарио, и 50,4 ktOE според зеленото сценарио.
- › **До 2040 година:** Финални заштеди на енергија од 57,9 ktOE според референтното и умереното сценарио, и 107,2 ktOE според зеленото сценарио. Примарни заштеди на енергија од 126,3 ktOE според референтното и умереното сценарио, и 255 ktOE според зеленото сценарио.

Процент буџет за оваа мерка се движи од €941,8 милиони евра според референтното и умереното сценарио, до €1.708,2 милиони евра според зеленото сценарио.

- **Национален план за енергија и клима на Република Северна Македонија (НПЕК):** Северна Македонија беше првата договорна страна на Енергетската заедница што го разви и го достави својот нацрт Национален план за енергија и клима (НПЕК) до Секретаријатот на Енергетската заедница за формален преглед во јули 2020 година. Во однос на енергетската ефикасност, планот во голема мера ги одразува Националниот акциски план за енергетска ефикасност (АПЕЕ) и другите национални документи за климатско планирање, вклучувајќи го и Двогодишниот извештај за климатски промени кон

<sup>5</sup> EDS: Energy Development Strategy, published in the Official Gazette of the Republic of North Macedonia No. 25/2020.

УНФЦЦЦ (United Nations Framework Convention on Climate Change). НПЕК ги опфаќа сите пет димензии на Енергетската унија: (i) Декарбонизација, (ii) Енергетска ефикасност, (iii) Сигурност на снабдување со енергија, (iv) Внатрешен енергетски пазар и (v) Истражување, иновации и конкурентност.

Индикативните цели за енергетска ефикасност во однос на потрошувачката на примарна енергија се: 34,5% до 2030 година и 51,8% до 2040 година, додека пак за финална потрошувачка на енергија: 20,8% до 2030 година и 27,5% до 2040 година, споредено со сценариото „бизнис како и досега“ – прикажано во Стратегијата за развој на енергетиката.

НПЕК предлага политики и мерки релевантни за секторот згради кои се фокусираат на подобрување на енергетските перформанси на зградите преку реновирање на постојните и изградба на нови згради кои ги исполнуваат минималните барања за енергетска ефикасност, како и изградба на пасивни згради кои ги исполнуваат стандардите најмалку за класа А+ (15 kWh/m<sup>2</sup>) почнувајќи од 2020 година и постојано зголемување на нивниот број. Ова е под претпоставка дека 85% од новите згради ќе бидат пасивни до 2040 година преку промоција и воведување на понапредни технологии за крајни корисници, искористување на системи за централно греење, зелени јавни набавки, означување на електрични апарати и опрема итн.

Усвојување на **Стратегија** што ќе опфаќа период од најмалку десет години е предвидено со Законот за енергетска ефикасност. Стратегијата треба да овозможи национален инвентар на згради и да ги идентификува најефикасните приоди кон реновирање според типот на објект и климатската зона, како и политики и мерки за поттикнување на исплатливо реновирање на згради. Како прв чекор во развојот на оваа Стратегија, обезбедена е техничка помош за изработка на типологија на згради. Habitat for Humanity Macedonia (HfH) спроведува студија со типолошки пристап за енергетска проценка на станбените згради во земјата во согласност со TABULA методологијата.

- Владата има обврска да усвои тригодишен **План за реновирање за реконструкција** на најмалку 1% од вкупната корисна површина на зградите во сопственост и користење на централната власт, со вкупна површина над 250 m<sup>2</sup> годишно. Планот бил предвиден да се изготви во 2023 година според IPA III Action Fiche. Сепак, како прв чекор кон изработка на овој план, веќе е изготвен инвентарот на зградите во сопственост и користење на централната власт, а Министерството за енергетика, рударство и минерални сировини на Република Северна Македонија има намера да развие Физибилити Студија за да го дефинира пристапот за изработка на планот во рамките на IPA II Програмата.
- **Plan for Increasing the Number of Nearly Zero Buildings - План за зголемување на бројот на речиси нула енергетски згради:** Како што е предвидено со Законот за енергетска ефикасност, а Министерството за енергетика, рударство и минерални сировини треба да го усвои Планот за зголемување на бројот на речиси нулта-енергетски згради. Планот ќе го дефинира начинот на утврдување на овие згради, како и датумот по кој сите нови згради треба да бидат речиси нулта-енергетски. Планот ќе биде изработен во рамки на IPA III Програмата до 2026 година (2023 – 2027).
- **Закон за енергетска ефикасност:** Собранието на Северна Македонија го усвои Законот за ЕЕ на 5 февруари 2020 година. Законот за ЕЕ ја инкорпорира Директивата за енергетска ефикасност 2012/27/EУ (EED), Директива на ЕУ за енергетски перформанси на згради 2010/31/EУ и Регулативата 2017/1369 за утврдување на рамка за означување на потрошувачката на енергија.

Законот за ЕЕ го утврдува правниот основ за ефикасно користење на енергијата и политиката за енергетска ефикасност, надлежностите на Министерството за енергетика, рударство и минерални сировини во однос на имплементацијата на Законот за ЕЕ, како и обврските на телата на јавниот сектор, промоцијата на енергетски услуги, енергетската ефикасност во зградите, енергетското означување и еко-дизајн на производи поврзани со енергија. Законот за ЕЕ обезбедува севкупна правна рамка за имплементација на Директива за енергетска ефикасност на ЕУ, притоа пропишувајќи донесување на голем број подзаконски акти кои ќе овозможат нејзина целосна транспозиција во националното законодавство.

Една од целите на Законот за ЕЕ е исполнување на целите за одржлив развој и зголемување на енергетската ефикасност во станбениот и градежниот сектор преку подобрување на енергетските перформанси на зградите.

Законот за ЕЕ повторно ја воведува обврската за сертификација на сите згради со вкупна корисна површина над 250 m<sup>2</sup> кои се користат од јавниот сектор, како и за новоизградени згради/делови од згради и за згради/делови од згради кои се подложни на значајни реконструкции или се нудат за продажба или изнајмување. Дополнително, Законот за ЕЕ пропишува дека по завршување на изградбата или реконструкцијата, инвеститорот е должен да обезбеди енергетски сертификат за објектот и да го достави во постапката за добивање на употребна дозвола. Јасно е наведено дека употребна дозвола не може да се издаде без доставен енергетски сертификат.

Законот за ЕЕ исто така пропишува обврска за инспекција на системите за греење и ладење со ефективна моќност поголема од 70 kW во зградите, најмалку еднаш на секои четири години, од страна на лиценциран енергетски контролор.

- **Закон за градење (Службен весник на Република Македонија бр. 130/09).** Овој закон ги утврдува критериумите и стандардите за изготвување и спроведување на градежни проекти. Законот ги дефинира градежните работи и нивните општи барања, дозволите за градење, улогите и одговорностите на страните вклучени во процесот на градење. Законот за градење го утврдува ефикасното користење на енергијата и мерките за изолација како едно од основните барања за зградите. **Член 9** од Законот за градење дава законска основа за спроведување на барањата за енергетска ефикасност кои се однесуваат на примена на соодветната регулатива при изградба или реконструкција на објекти. Подетално, барањата за издавање градежна дозвола според Законот за градење вклучуваат потврда дека се исполнети минималните барања за енергетска ефикасност на зградите, како што се дефинирани во Правилникот за енергетски перформанси на згради, а по изградбата на зградата, доставување на сертификатот за зграда е задолжителен за добивање на употребна дозвола.
- **Правилник за енергетски перформанси на згради (Службен весник на Република Македонија бр. 94/13).** Овој Правилник ја дефинира методологијата за утврдување на енергетските перформанси на зградите и минималните барања за енергетска ефикасност за нови згради, како и за згради подложни на значајна реконструкција. Правилникот овозможува транспозиција на Директивата 2010/31/EУ на Европскиот парламент и Советот од 19.05.2010 (CELEX No 32010L0031).
- **Правилник за енергетска контрола на згради (Службен весник на Република Македонија бр. 94/13).** Во однос на Програма за енергетска ефикасност, овој Правилник

ги утврдува правилата за вршење на енергетска контрола, проценка на потрошувачката на енергија и методологија за мерење и верификација на заштедите на енергија.

- **Закон за животна средина (Службен весник на Република Македонија бр. 53/05).** Овој закон ги регулира правата и обврските на Република Северна Македонија, општините, Градот Скопје и општините во Град Скопје, како и правата и обврските на правните и физичките лица (граѓаните) во обезбедувањето услови за заштита и унапредување на животната средина со цел заштита и остварување на правото на граѓаните на здрава животна средина. Ова е исто така една од целите поставени за имплементација на мерките за ЕЕ во рамки на Програма за енергетска ефикасност.
- › **Единиците на локална самоуправа** во Северна Македонија имаат специфична надлежност поврзана со политиката за ЕЕ, односно се должни да изготвуваат годишна програма за капитални проекти за ЕЕ која ќе опфати основна проценка и проектирање на портфолио за инвестиции во ЕЕ (енергетски контроли, концепт-проекти и анализа на трошоци и придобивки), како и да издвојуваат годишни средства за финансирање на ЕЕ. Неколку општини во Северна Македонија се истакнуваат како успешни во изработка и финансирање на инвестициони проекти за ЕЕ (главно за станбени згради), обично со долгорочна поддршка од донатори преку техничка помош и ко-финансирање<sup>6</sup>.

### 1.3.3 Европски енергетски политики и регулативи

Република Северна Македонија, како земја кандидат за полноправно членство во Европската Унија, има обврска ефикасно да ги спроведе реформите во својот општествен систем. Развојот на енергетскиот сектор има особено значење.

За да ги исполни своите обврски во врска со Договорот за Енергетската заедница, Северна Македонија го усогласува своето законодавство со постојното законодавство на Европската Унија кое го регулира секторот енергија, животна средина, конкуренција, обновливи извори на енергија, енергетска ефикасност и резерви на нафта. Следуваат неколку важни директиви поврзани со енергетиката:

- Energy Efficiency Directive (2012/27/EU) - Директива за енергетска ефикасност (2012/27/EU)
- Energy Performance of Buildings Directive (2010/31/EU) - Директива за енергетски перформанси на згради (2010/31/EU)
- Renewable Energy Directive (2009/28/EC, revised by 2018/2001/EU) - Директива за обновливи извори на енергија (2009/28/EЗ, ревидирана со 2018/2001/EU)
- Clean Energy for All Europeans (EU Energy Union) - Чиста енергија за сите Европејци (Енергетска унија на ЕУ)
- Emissions Trading System (EU ETS) Directive (2003/87/EC) - Директива за систем за тргување со емисии (EU ETS) (2003/87/EЗ)
- Energy Union Framework (Regulation (EU) 2018/1999) - Рамка на Енергетската унија (Регулатива (ЕУ) 2018/1999)

Енергетските директиви на ЕУ се од суштинско значење за обезбедување на одржлив, сигурен и конкурентен енергетски систем на ЕУ. Овие директиви поставуваат обврзувачки цели и политики кои ги насочуваат земјите членки на ЕУ (како и земјите кандидати, вклучувајќи ја Северна Македонија) кон постигнување на клучните цели за енергетска ефикасност,

---

<sup>6</sup> [Habitat for Humanity EE Project in North Macedonia in particular.](#)

прифаќање на обновливи извори на енергија, намалување на емисиите на јаглерод и интеграција на пазарот. Спроведувањето на овие директиви помага во создавање на економија со ниска емисија на јаглерод, поттикнува енергетски иновации и придонесува кон пошироките цели на ЕУ за ублажување на климатските промени и еколошка одржливост.

## 1.4 Методологија за изработка на Програмата за енергетска ефикасност на општина Радовиш (ПЕЕ)

Методологијата за проценка на потенцијалот за заштеда на енергија се базира на моделирање на репрезентативни објекти и користење на алгоритам за пресметка според EN ISO 52016<sup>7</sup>. Методологијата за пресметка ги следи барањата на националниот Закон за енергетска ефикасност<sup>8</sup> и Законот за градење<sup>9</sup>, како примарна законска рамка за ЕЕ на згради. Барањата за ЕЕ се засноваат на Правилникот за енергетски перформанси на згради<sup>10</sup>, со дефинирање на минимални критериуми за енергетски перформанси на станбени и нестамбени објекти. Енергетските перформанси на нестамбените објекти, каде што припаѓаат општинските објекти, се пресметуваат како процентуална вредност од односот меѓу годишната потрошувачка на енергија потребна за греење по метар квадратен кондиционирана површина и максимално дозволената годишна потрошувачка на енергија потребна за греење по квадратен метар кондиционирана површина. Минималното барање за перформанси за реновирани нестамбени објекти е енергетска класа „D“ (101–150% или 151 – 225 kWh/m<sup>2</sup>, годишно). Стандардите што се користат се преземени од EN ISO стандардите.

Анализата на секој објект вклучува преглед на собраните податоци, проследена со евалуација и анализа на постојната состојба во однос на потрошувачката на енергија и препорака на потенцијални мерки кои може да се имплементираат за намалување на потрошувачката на енергија и подобрување на внатрешната средина. Методологијата се состои од:

- собирање на податоци од различни извори (преглед на претходни општински програми за енергетска ефикасност, општински плански документи, проектна документација развиена во рамки на проектот „Green Heat“ финансиран од ЕУ, официјални статистички податоци од последниот попис во 2021 година и дискусии со раководителот на тимот за ЕЕ, локални претставници и останати засегнати чинители)
- дефинирање на соодветни мерки за енергетска ефикасност
- проценка на потенцијалот за заштеда на енергија во општинските објекти, и
- проценка на соодветните економски влијанија (проценети заштеди и инвестиции).

<sup>7</sup> ISO 52016-1:2017: Energy performance of buildings — Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads Part 1: Calculation procedures (Edition 1, 2017); <https://www.iso.org/standard/65696.html>

<sup>8</sup> Law on Energy Efficiency (Official Gazette No. 32/2020) was adopted in February 2020; it transposes the European Energy Performance of Buildings Directive and the European Energy Efficiency Directive; [https://www.economy.gov.mk/Upload/Documents/Law%20on%20Energy%20Efficiency\\_English%20translation\\_April%202020.pdf](https://www.economy.gov.mk/Upload/Documents/Law%20on%20Energy%20Efficiency_English%20translation_April%202020.pdf)

<sup>9</sup> Law on Construction (Official Gazette No. 130/2009) was adopted in 2009; <https://gostivar.eregulations.org/media/Law%20on%20Construction%20ENG..pdf>

<sup>10</sup> Rulebook on Energy Performance of Buildings (Official Gazette No. 94/2013); [http://www.ea.gov.mk/images/stories/E\\_lzdanija/pravilnik\\_energetski\\_karakter\\_zgradi.pdf](http://www.ea.gov.mk/images/stories/E_lzdanija/pravilnik_energetski_karakter_zgradi.pdf)

### 1.4.1 Соодветни мерки за подобрување на ЕЕ во општинските објекти

Проценката на потенцијалот за заштеда на енергија во општинските објекти се прави со примена на стандардни мерки за подобрување на енергетската ефикасност. Тие вклучуваат комбинација од мерки за заштеда на топлинска енергија и заштеда на електрична енергија.

**Стандардни мерки за ЕЕ за заштеда на топлинска енергија може да бидат следните:**

- термоизолација на надворешни ѕидови;
- замена на прозорци;
- термоизолација на тавански плочи;
- термоизолација на подот на објектот;
- инсталирање на систем за автоматска контрола (АК) за работа на топлинските подстанции во јавните објекти поврзани на системот за централно греење;
- инсталирање на систем за автоматска контрола (АК) во котларниците на постојните системи со греење на топла вода со радијатори;
- надградба на системот за греење.

**Стандардни мерки за ЕЕ за заштеда на електрична енергија може да бидат следниве:**

- подобрување на системот за осветлување;
- замена/надградба на постојните пумпи во системите за снабдување со топла вода со нови пумпи со енергетска ефикасност;
- соларни греачи на вода;
- фотоволтаични системи поставени на кровови на објекти.

Собраните податоци му помогнаа на консултантот да се запознае со карактеристиките на потрошувачката на енергија во објектите. Таму каде што информациите не беа достапни во писмена форма, податоците беа дополнети преку интервјуа со претставници на објектите. Консултантот ја користеше специфичната потрошувачка на енергија (kWh/m<sup>2</sup>a) како добар показател за енергетската ефикасност на објектот. Повисоката специфична потрошувачка обично укажува на поголем потенцијал за заштеда.

Врз основа на резултатите и развиената методологија, објектите се идентификувани и рангирани според приоритет за имплементација на проекти. Приоритетите вклучуваат потенцијал за потрошувачка или заштеда на енергија, број на корисници, капацитет и состојба на објектот и др. Понатаму се дадени препораки и одлуки за зголемување на енергетската ефикасност и заштеда на енергија во општината.

### 1.4.2 Приоритизација на проекти за енергетска ефикасност

За обезбедување податоци за потрошувачка на енергија, заштеда и ефикасност, беше подготвен и дистрибуиран прашалник до сите објекти под надлежност на општината. Прашалникот, кој е приложен во *Анекс 1*, вклучува опис на објектот, трошоци за електрична и топлинска енергија, како и потрошувачка на енергија и расходи од општинскиот буџет.

Преку прашалникот беа собрани ограничен број податоци. За да се надополни недостигот од податоци, консултантот користеше податоци од претходна програма за енергетска

ефикасност како основа за евалуација на тековната потрошувачка на енергија и проценка на потенцијалот за заштеда на енергија.

Консултантот ги зема предвид следните критериуми при утврдување на приоритетите за објектите: големина на објектот, ниво на потрошувачка на енергија, број на корисници во објектот и степен на амортизација на објектот. Согласно собраните податоци, анализата и дискусијата со раководителот на тимот за ЕЕ во општина Радовиш, консултантот го изработи овој документ кој ќе се користи за ефикасна контрола на потрошувачката на енергија.

Реновирањето на постојните општински објекти се приоритизира според следните критериуми:

- Специфична потрошувачка на топлинска енергија во објектот: 40%
- Број на корисници/ученици во објектот: 30%
- Големина на објектот (грејна површина): 30%

Горенаведените критериуми и приоритети ќе бидат предмет на следење и нивните можни промени ќе се внесуваат во базата на податоци. Ефектите од интервенцијата, кога ќе бидат спроведени, ќе бидат анализирани и ќе се евидентира потрошувачката на енергија.

Во согласност со гореспоменатите критериуми и приоритети ќе се врши следење. Тоа ќе обезбеди ажурирање на податоците и следење на заштедите на енергија. Мерењата по имплементацијата на мерките за ЕЕ ќе ѝ овозможат на општината да прави споредби со претходната состојба, да ги анализира податоците и да ја прикаже подобрената енергетска ефикасност на конкретен објект. Следната формула ќе се користи за приоритизирање на објекти кај кои е потребна итна имплементација на мерки за ЕЕ:

$$X_i = \frac{Ene\_cons\_buil}{Max\_ene\_cons} \cdot (40\%) + \frac{Num\_ppl\_buil}{Max\_ppl} \cdot (30\%) + \frac{Buil\_area}{Max\_area} \cdot (30\%)$$

каде:

- $X_i$  – ниво на приоритет на објектот -  $i$  за имплементација на мерки за ЕЕ (0 - 100%)
- $Ene\_cons\_buil$  - вкупна специфична потрошувачка на енергија на објектот
- $Max\_ene\_cons$  – максимална специфична потрошувачка на енергија на објект од соодветниот сектор или целна група
- $Num\_ppl\_buil$  – вкупен број на корисници во објектот
- $Max\_ppl$  – максимален број на корисници во објект од соодветниот сектор или целна група
- $Buil\_area$  – грејна површина на објектот
- $Max\_area$  – максимална грејна површина на објект од соодветниот сектор или целна група

### 1.4.3 Потенцијални мерки за подобрување на ЕЕ во јавни објекти

Потенцијалните применливи мерки за подобрување на енергетската ефикасност преку термичка изолација на обвивката на зграда се:

**Мерка 1: Термоизолација на надворешни ѕидови**

**Мерка 2: Замена на прозорци и врати**

**Мерка 3: Термоизолација на таванска плоча**

**Мерка 4: Термоизолација на подот на објектот**

Овој сет од четири мерки за енергетска ефикасност се препорачува за приоритетна имплементација пред да се воведат какви било други мерки во јавните објекти.

Следниве коефициенти на пренос на топлина (U-вредности изразени во  $[W/(m^2K)]$ ) се користени пред и по имплементација на мерките за ЕЕ:

Опис	Пред имплементација на мерките за ЕЕ U-вредност $[W/m^2K]$	По имплементација на мерките за ЕЕ U-вредност $[W/m^2K]$
Надворешни ѕидови	1,30	0,35
Прозорци	3,00	1,70
Надворешни врати	3,50	1,70
Кров	0,80	0,25
Под	0,60	0,40

U-вредностите пред имплементацијата на мерките за ЕЕ се базираат на наш преглед на резултатите од енергетските контроли на слични јавни објекти и општо познавање на пазарот во државата.

U-вредностите по имплементација на мерките за ЕЕ се преземени и препорачани од постојниот **Правилник за енергетски перформанси на згради** („Службен весник на РМ“ бр. 94/2013).

За пресметка на инвестициите потребни за потенцијалот за заштеда на енергија, се користени следниве единечни цени (со вклучен ДДВ од 18%):

- термоизолација на фасада на надворешни ѕидови 60 EUR/m<sup>2</sup> (надворешни ѕидови)
- нови ПВЦ прозорци, со двојно/тројно стакло 200 EUR/m<sup>2</sup> (прозорец, врата), во просек
- термоизолација на таванска плоча 25 EUR/m<sup>2</sup> (рамна површина на таванскиот кат под кровот)
- термоизолација на под 20 EUR/m<sup>2</sup> (подна површина на објектот)

Наведените единечни цени за инвестиции ги вклучуваат сите трошоци и дополнителни неопходни работи што произлегуваат при имплементација на која било од горенаведените мерки за ЕЕ. Така, на пример, примената на термоизолација на ѕидови подразбира активности како што се промена на олуци, санирање на надворешни рабови на прозорци и прозорски прагови, фарбање на стреи и балкони итн.

Замената на фасадните прозорци вклучува демонтирање на постојните прозорци, поставување на новите прозорци, нанесување на пена и силикон на рабовите помеѓу ѕидовите и новите прозорци, малтерисување и санација на внатрешните рабови на ѕидовите поради

оштетувања при демонтажа итн. Ваквите дополнителни работи се вклучени во наведените единечни цени.

**Мерка за ЕЕ 5: *Инсталирање на систем за автоматска контрола (АК) за работа на постоечките подстанции за греење во јавните објекти поврзани со системот за централно греење***

Оваа мерка се однесува на автоматски систем за контрола кој овозможува греењето да работи само за време на работното време. Системот за греење се префрла во режим на намалена температура (temperature set-back) за време на викенди и празници. Очекуваната заштеда на топлинска енергија од оваа мерка е околу **10%** од вкупната потрошувачка на топлинска енергија.

Опсегот на инвестиција зависи од грејната површина, а очекуваните трошоци се во износ од 10.000 до 30.000 евра.

**Мерка за ЕЕ 6: *Инсталирање на систем за автоматска контрола во котларниците на постојните системи за греење со топла вода***

Оваа мерка вклучува автоматски систем за контрола во котларниците на системите за греење со топла вода и радијатори.

Очекуваниот потенцијал за заштеда од оваа мерка изнесува 6-8% од вкупната потрошувачка на топлинска енергија.

Вкупниот трошок за инвестиција во ваква мерка изнесува од 10.000 до 25.000 евра, во зависност од инсталираниот капацитет и бројот на оперативни единици во котларницата.

**Мерка за ЕЕ 7: *Надградба на системот за греење***

Оваа мерка се однесува на интерна надградба на системот за греење, која вклучува инсталација на термостатски вентили, радијатори, фенкојлери, балансирање на системот итн. Очекуваниот потенцијал за заштеда од оваа мерка е 5-8% од вкупната потрошувачка на топлинска енергија.

Трошоците за инвестиција зависат значително од видот на интервенцијата и обемот; сепак, очекуваните трошоци се во износ од 5.000 до 40.000 евра.

**Мерка за ЕЕ 8: *Подобрување на системот за осветлување***

Оваа мерка подразбира надградба на постојниот систем за осветлување со нов енергетски ефикасен систем кој ги задоволува потребите за осветлување и овозможува намалена потрошувачка на електрична енергија.

Очекуваните заштеди од оваа мерка обично се движат од 4% до 8% од вкупната потрошувачка на електрична енергија.

Очекуваниот трошок за инвестиција е приближно 8 евра/m<sup>2</sup>.

**Мерка за ЕЕ 9: *Замена/надградба на постојните пумпи во системите за греење со топла вода***

Оваа мерка подразбира замена на застарени пумпи со нови енергетски ефикасни пумпи во системите за дистрибуција на топла вода. Потрошувачката на електрична енергија на новите пумпи најчесто е за 50-60% пониска во однос на постојните типови.

Очекуваната заштеда со замена на една пумпа изнесува 2-4% од вкупната потрошувачка на електрична енергија.

**Мерка за ЕЕ 10: Инсталирање на соларен греач на вода**

Оваа мерка се однесува на инсталација на мал соларен систем за загревање на вода на покривите на јавните објекти, за производство на санитарна топла вода, наместо користење на електрична енергија од мрежата.

Очекуваниот потенцијал за заштеда изнесува околу 25% од вкупната потрошувачка на електрична енергија.

Очекуваната инвестиција за ваков систем е во опсег од 2.000 до 5.000 евра.

**Мерка за ЕЕ 11: Инсталирање на фотоволтаичен (PV) систем на покрив**

Фотоволтаичниот систем генерира електрична енергија од сончевата радијација. Генерираната електрична енергија главно се користи за сопствена потрошувачка, додека вишокот се пренесува во електричната мрежа. Според Правилникот за обновливи извори на енергија, јавните институции имаат право да инсталираат PV системи со капацитет до 40 kW на покривите на објекти, без потреба од лиценца за производство на електрична енергија од Регулаторната комисија за енергетика, водни услуги и услуги за управување со комунален отпад.

Очекуваните трошоци за инвестиција во типичен PV систем се движат од 800 до 1.200 евра по kWp инсталиран капацитет.

#### **1.4.4 Енергетски контроли, техничка проектна документација и стручен надзор при имплементацијата на мерките за ЕЕ**

Имплементацијата на мерките за енергетска ефикасност (ЕЕ) во јавните објекти бара дополнителни средства за:

- подготовка на енергетски контроли;
- селекција на мерките што ќе се имплементираат;
- изработка на техничка проектна документација за имплементација на мерките;
- стручен надзор врз имплементацијата.

За секој поединечен објект треба да се подготви енергетска контрола со препорачани мерки за енергетска ефикасност, потенцијал за енергетски заштеди и економски параметри како што се парични заштеди, инвестиции и период на отплата. Врз основа на овие параметри, треба да се донесе одлука кои мерки за енергетска ефикасност ќе се имплементираат во јавниот објект.

Вкупниот трошок за сето на активности наведен погоре се проценува на 8,00 евра/m<sup>2</sup> површина на објектот.

Анализата покажува дека јавните објекти за греење трошат околу 83,5% од вкупната потрошена енергија, додека сертификацијата на енергетски перформанси се базира само на топлинската енергија. Затоа, потрошувачката на топлинска енергија се користи за да се утврди потенцијалот за остварливи заштеди кај јавните објекти.

Остварливиот потенцијал за заштеди, користен за проценка на вкупниот остварлив потенцијал за заштеди по јавен објект и што се однесува само на топлинска енергија, е следниот:

- термичка изолација на надворешни ѕидови: 30-40 %
- замена на постојните со ЕЕ прозорци (двослојни/трислојни): 15-20 %
- термичка изолација на покривот: 25-30 %
- термичка изолација на подот: 10-15 %
- автоматски контролен систем во подстаница/котлара: 10-15 %
- надградба на системот за греење: 20-25 %

За потребите на моделирање на административните јавни објекти, површината на прозорците во однос на вкупната површина на обвивката на објектот (фасади, покрив и под) е проценета на 30%. Работното време на сите јавни објекти се смета 8 часа секој работен ден, односно 40 часа неделно.

Вредностите на топлината користени за пресметка на основната потрошувачка на енергија за греење, од природни во топлински единици, за различни видови на енергенси кои се користат во разгледуваните јавни објекти се следните:

Енергенс	Мерка	kJ	kWh
Лесно гориво	1 литар	35.856	9,96
Тешко гориво (мазут)	1 кг	41.000	11,39
Природен гас	1 Nm <sup>3</sup>	33.495	9,30
Јаглен	1 кг	8.030	2,23
Огревно дрво	1 m <sup>3</sup>	6.120.000	1.700,00
Пелети	1 кг	17.280	4,80
Електрична енергија	1 kWh	3.600	1,00

#### 1.4.5 Формирање на Општински центар за податоци за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија

Со цел да се поддржи стратешкото планирање, имплементацијата и следењето на иницијативите за енергетска ефикасност (ЕЕ) и обновливи извори на енергија (ОИЕ), Општина Радовиш ќе формира и одржува посебен Општински центар за податоци за ЕЕ/ОИЕ.

Оваа централизирана база на податоци ќе служи како сеопфатен репозиториум за сите релевантни податоци поврзани со енергетските перформанси, потрошувачка, инфраструктура и имплементација на проекти на општинско ниво.

Базата на податоци ќе содржи информации за сите објекти под надлежност и управување на општината. Таа ќе се состои од релевантни информации за потрошувачка на енергија групирани по сектори, тип на потрошувачка и трошоци на годишно ниво, број на корисници, старост и состојба на објектите и сл.

Информациите може да се поделат во две групи на податоци:

- *Примарни информации* за локацијата, кои се релативно константни и даваат податоци за основните карактеристики на дизајнот и конструкцијата на објектот, инсталираниот капацитет и снабдувањето со енергија. Овие информации се во најголем дел трајни.;

- *Променливи податоци*, поврзани со променливите нивоа на потрошувачка на енергија по типови гориво, временски периоди и технологии. Информациите може да се внесуваат на квартално ниво или, доколку нема такви податоци, на годишно ниво.

Базата на податоци ќе ѝ овозможи на општината да прибира и чува информации и да има преглед на потрошувачката и трошоците на енергија по сектори (одделенија) и целни групи (тип на објекти), да подготвува статистики и да ја анализира состојбата. Базата се користи за

утврдување приоритети на објектите во однос на имплементација на мерки за енергетска ефикасност и развој на проекти за енергетска ефикасност.

#### Цели:

- **Поддршка на планирање засновано на докази** за општински политики и акциски планови за ЕЕ/ОИЕ.
- **Овозможување доследно следење и евалуација** на индикатори за енергетски перформанси и резултати од проекти.
- **Олеснување на донесување одлуки засновани на податоци** помеѓу одделенија и засегнати страни.

#### Опфат на базата на податоци:

Општинскиот центар за податоци за ЕЕ/ОИЕ ќе собира, организира и ажурира податоци од широк спектар извори, вклучувајќи:

- Општинска потрошувачка на енергија (електрична енергија, греење, гориво) по сектори (јавни објекти, улично осветлување, транспорт, водоснабдување и сл.);
- Енергетски контроли и сертификати за енергетски перформанси на објекти;
- Имплементирани мерки за енергетска ефикасност преку различни локални и донаторски проекти;
- Инсталации за обновливи извори на енергија и податоци за нивно производство (на пр. соларни фотоволтаици, системи на биомаса);
- Јавни набавки и оперативни податоци поврзани со енергетски услуги;
- Проценки за CO<sub>2</sub> емисии и други еколошки индикатори;
- Финансиски податоци поврзани со трошоци и заштеди на енергија

#### Извори на податоци:

- Општински одделенија (на пр. комунални дејности, образование, финансии);
- Компании за снабдување со енергија и даватели на енергетски услуги;
- Национални бази на податоци и регистри, каде што се достапни;
- Извештаи и алатки за следење на проекти финансирани од донатори за ЕЕ/ОИЕ

#### Функционалност и одржување:

Центарот за податоци ќе се одржува од страна на назначено општинско одделение или енергетски менаџер, со јасно дефинирани процедури за редовно прибирање, валидација, складирање и известување на податоци.

#### Главни активности:

1. **Дизајнирање на структурата на базата на податоци**
  - Дефинирање на категории на податоци, извори, фреквенција на ажурирање и права на пристап
  - Осигурување компатибилност со националните системи за енергетско известување и платформи

## 2. Прибирање и консолидација на постојните податоци

- Прибирање на податоци од општински одделенија, снабдувачи со енергија, енергетски контроли, регистри за ЕЕП и извештаи од проекти
- Проверка, селекција, валидација и стандардизирање на форматите на податоци

## 3. Развој или набавка на ИТ решение

- Избор на дигитална алатка или платформа (Excel, софтвер за бази на податоци или веб-платформа)
- Обезбедување на кориснички-интерфејс и безбеден пристап до податоците

## 4. Доделување на одговорности

- Именување на општински службеник или одделение одговорно за одржување на базата
- Развивање внатрешни процедури за редовно ажурирање на податоците и контрола на квалитетот

## 5. Користење на базата за следење и известување

- Следење на потрошувачката и заштедите на енергија со тек на време
- Поддршка на имплементацијата и ревизија на Акциски планови за ЕЕ и SECAP
- Генерирање извештаи за национални и донаторски обврски за известување

### Очекувани резултати:

- Функционална база на податоци за ЕЕ/ОИЕ што ја поддржува локалната енергетска стратегија и мониторинг;
- Подобрена координација помеѓу општинските одделенија во енергетските активности;
- Транспарентно следење на енергетските перформанси и ефекти од проекти;
- Донесување политики, финансирање и вклучување на граѓаните засновано на податоци

### 1.4.6 Општински активности

За реализација на задачите, општината планира да ангажира:

- Советници и вработени од општината;
- Корисници на услуги обезбедени од општината;
- Даватели на енергија;
- Донаторски организации / невладини организации;
- Надворешни консултанти и приватни компании специјализирани за енергетска ефикасност;
- Финансиски институции

Активностите кои општината планира да ги преземе како потрошувач на енергија се следни:

- Енергетски контроли;
- Среднорочно и долгорочно планирање за снабдување и потрошувачка на енергија;
- Мерење и следење на потрошувачка на енергија

Резултатите од овие активности ќе придонесат за:

- Финансиски заштеди за општината;
- Заштеда на енергија;
- Подобрено управување со општинскиот буџет;
- Намалување на загадувањето на воздухот и влијанието врз животната средина;
- Локален економски развој

Бенефитите за општината од имплементација на проекти за енергетска ефикасност во објекти под општинска надлежност се:

- Финансирање на проекти за енергетска ефикасност преку заштеда на енергија;
- Намалување на трошоците за енергија и добивање на значајни социјални и здравствени придобивки;
- Подобрување на општинската инфраструктура;
- Подобрување на нивото на греење во објектите според националните стандарди;
- Подобрување на здравјето на граѓаните и зголемен комфор во живеењето;
- Заштита на здравјето на децата во училиштата преку намалување на варијациите во греењето и подобрување на вентилацијата во училниците

Тимот за енергетска ефикасност е посветен на работа за имплементација на проекти кои придонесуваат кон намалување на неефикасната потрошувачка на енергија, а со тоа и намалување на потрошувачката на енергија и загадувањето на животната средина.

## 2 ОПШТИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ОПШТИНАТА

Радовиш е урбана општина во југоисточниот дел на Република Северна Македонија, со население од 24.122 жители<sup>11</sup>. На територијата на општината има 36 населени места: Градот Радовиш, кој е седиште на општината и 35 села. Има вкупно 8.511 домаќинства и 11.283 станбени единици.

### 2.1 Географија и клима

Општината е сместена меѓу неколку планински масиви: Плачковица на север и североисток, Струмичко Поле на југоисток, Смрдеш на југозапад и кањонот на реката Маденска на северозапад. Граничи со неколку општини: Конче на југозапад, Берово на исток, Василево на југ, Штип на северозапад и Карбинци и Веница на север.

Општина Радовиш има многу поволна географска положба, поради просторните и пејзажни карактеристики и добрата сообраќајна поврзаност. Релјефот на овој регион е претежно планински. Надморската височина се движи од 260 метри надморска височина покрај реката Радовишка до 1.707 метри надморска височина на врвот Бел Камен на планината Плачковица.

Градот Радовиш се наоѓа во централниот дел на општината, на надморска височина од 380 м, и претставува општински административен центар со добра локација за економски развој.



Слика 2: Мапа на општина Радовиш

Економијата на општина Радовиш се заснова на повеќе дејности како што се: рударство, градежништво, земјоделство, сточарство, бизнис и трговија, туризам и угостителство, банкарство, осигурување, здравствена индустрија, занаетчиство, услуги, транспорт и патнички агенции.

Општина Радовиш има умерено-континентална клима. Просечната годишна температура во рамничарските подрачја се движи од 12.5°C до 13.0°C (во планинските области просечната

<sup>11</sup> Statistics of Census of Population, Households and Dwellings in the Republic of North Macedonia, 2021.

годишна е околу 7.5°C). Најтопли месеци се јули и август, со просечна температура од 23°C, додека најстуден месец е јануари со просечна температура од 1.2°C. Апсолутната максимална температура измерена во Радовиш е 41°C, додека апсолутната минимална годишна температура е -21°C.

Табела 2 подолу прикажува основни информации за општината.

**Табела 2: Општина Радовиш во бројки**

Опис	Информации
Адреса	Бул. Александар Македонски бр. 7
Веб-страница	www.radovish.gov.mk
Е-пошта	radovis@radovis.gov.mk
Регион	Југоисточен регион
Поштенски број	2420
Телефонски код	+389 (0)32
<b>Карактеристики на општината</b>	
Површина [km <sup>2</sup> ]	
	Град Радовиш 374,5
	Општина Радовиш 608,0
Население (Попис од 2021)	24.122
Домаќинства (Попис од 2021)	8.511
Станбени единици (Попис од 2021)	11.283
<b>Земјиште</b>	
Полиња [ha]	28.406,20
Шуми [ha]	3.635,60
<b>Географски и климатски податоци</b>	
Надморска височина (m)	380
Географски податоци	
	ширина ( ° , " ) (42°)
	должина ( ° , " ) (21°)
Климатска зона	1
Проектирање на температура за греење (°C) <sup>12</sup>	-15
Приближна просечна температура за време на грејна сезона (°C)	5,9
Должина на грејната сезона (денови)	169
Степени на денови за греење (HDD)	2.388

<sup>12</sup> Reference value for the design of heating installations.

## 2.2 Преглед на пазарните сектори за анализа на ЕЕ

Секторите за енергетска ефикасност (ЕЕ) кои се анализираат се поделени во две групи – Примарни и Дополнителни сектори (Табела 3). Одлуката дали да се анализира и вклучи одреден сектор во Програмата за енергетска ефикасност се базира најмногу на:

- › значењето на секторот во општината
- › достапноста и сигурноста на влезните податоци
- › нивото на контрола од страна на општината

При подготовка на Програмата за енергетска ефикасност, општината ги разгледува сите релевантни ЕЕ сектори, согласно методологијата на ПЕЕ. Тие се поделени во две групи – Примарни и Дополнителни сектори.

**Табела 3: Сектори за анализа во Програмата за енергетска ефикасност**

Пазарни сектори	Вклучени во ЕЕП (Да/Не)	Забелешки
<b>Примарни сектори</b>		
Вода	ДА	
Улично осветлување	ДА*	Уличното осветлување во општината е целосно обновено преку ЕСКО договор. Моментално е активен договор помеѓу општина Радовиш и приватна енергетска компанија. Компанијата е обврзана за одржување на уличното осветлување, а трошоците се регулираат согласно договорот. Општината може да го прошири со обнова на предградијата до максимум 10%.
Општински објекти	ДА	Училиштата и детските градинки се речиси целосно обновени; неколку објекти се идентификувани за реновирање преку оваа општинска програма.
Јавен превоз	НЕ	Не постои во општината.
Општински возен парк	ДА	Општината поседува осум возила со просечна старост од 18 години, кои се користат за општински потреби за превоз.
<b>Дополнителни сектори</b>		
Отпад	НЕ	Постои организирано собирање на отпадот од страна на Јавното комунално претпријатие, кое се смета за нецелосно и нередовно, без примарна селекција на отпадот. Отпадот се депонира на несоодветни, нестандартни и незаштитени депонии без третман на отпадот. Бидејќи нема информации или податоци за собраната количина отпад или процентот на собран цврст отпад, секторот нема да се анализира, туку ќе се означат како област на слабост во општинското управување.
Електрична и топлинска енергија	НЕ	Во 2023 година, општината го основа ЕЛРАД Енерџи ДООЕЛ Радовиш – компанија за производство на електрична енергија, со поддршка од ЕУ проектот <i>Зелена топлина</i> -

Пазарни сектори	Вклучени во ЕЕП (Да/Не)	Забелешки
		воведување ефикасна услуга за греење ориентирана кон потрошувачите (преку мала дистрибутивна мрежа) која е базирана на обновливи извори на енергија. Мисијата на компанијата е да понуди иновативни и одржливи решенија со обновлива енергија за објектите на општината
Приватни објекти (станбени)	ДА**	Поради недостаток на доволни и веродостојни податоци, се даваат само општи информации, се анализираат секторите и се даваат препораки врз основа на овие податоци.
Приватен транспорт	ДА**	
Индустрија	ДА**	

Забелешка:

\* Уличното осветлување е вклучено во Програмата за енергетска ефикасност, но одржувањето го врши приватна компанија според активен ЕСКО договор.

\*\* Анализите и препораките се базирани на општи податоци до степен до кој се достапни.

Табелата погоре го прикажува конечниот избор на сектори од страна на општината.

## 2.3 Потенцијал за обновлива енергија

Постои ограничен потенцијал за производство на енергија од обновливи извори, како што е опишано во следната табела.

**Табела 4: Потенцијал за обновлива енергија**

Извор на обновлива енергија	Опис
Мали хидроелектрани	Во Радовишкиот регион нема мали хидроелектрани, иако во ова подрачје постои хидропотенцијал со можност за изградба на објекти за акумулација на вода.
Геотермални води	Во селото Раклиш постои потенцијал за искористување на геотермалните води. Претходните истражувања покажале дека температурата на водата изнесува 26°C. Со подлабоко дупчење кон јадрото може да се добие вода со повисока температура. Овој потенцијал треба дополнително да се истражува во иднина.
Биомаса (шума, земјоделство и отпад од фарми)	Во моментот нема користење на биомаса од околните шуми, но општината ги вклучила овие енергетски ресурси (главно дрвна биомаса) во рамките на планирањето на општинската стратегија.

Процентот на дрвната биомаса за регионот на Радовиш е прикажана во Табела 5.

Табела 5: Бруто производство на дрвна маса <sup>13</sup>

Реден број	Подружница	Макс. годишна сеча (m <sup>3</sup> )	Планирана годишна сеча (m <sup>3</sup> )	% на искористеност	Планирано годишно производство на дрвна маса				
					Техничко дрво (m <sup>3</sup> )	Огревно дрво (m <sup>3</sup> )	Вкупна дрвна маса (m <sup>3</sup> )	Отпад од дрво (m <sup>3</sup> )	% на отпад од дрво (m <sup>3</sup> )
	1	2	3=7+8	4=3:2*100	5	6	7=5+6	8	9=8:3*100
7	Плачковица-Радовиш	50.000	40.000	80,0%	10.000	25.000	35.200	4.000	10%

<sup>13</sup> Popovski, K., Kiril, Armenski S., Popovska E., Vasilevska, S., BIOMASS ENERGY IN MACEDONIA

## 2.4 Општински буџет

Законот за локална самоуправа ги дефинира правните рамки за процесот на децентрализација. Дополнително, Законот за финансирање на единиците на локалната самоуправа исто така придонесува кон процесот на децентрализација. Овие закони обезбедуваат соодветна правна рамка и услови потребни за обезбедување на независноста на единиците на локалната самоуправа. Тие ги дефинираат изворите на приходи, вклучувајќи локални даноци, такси и придонеси од државниот буџет и критериуми за задолжување.

Законот за финансирање на единиците на локалната самоуправа<sup>14</sup> ги дефинира изворите на приходи на општините, вклучувајќи локални даноци и такси и придонеси од државниот буџет и критериуми за задолжување. Според законот, сопствените приходи на општините треба да ја обезбедат нивната функционална и финансиска независност, вклучувајќи ги следните:

- › локални даноци (данок на имот, комунални такси, административни такси и други локални даноци утврдени со закон);
- › локални надоместоци (надоместоци за уредување на градежно земјиште, комунални надоместоци, надоместоци за просторно и урбанистичко планирање и други локални надоместоци утврдени со закон);
- › приходи од сопственост (приходи од кирија, камати и од продажба на имот кои не го попречуваат вршењето на јавните функции и надлежности на општината);
- › приходи од данок на личен доход наплатен од жителите на општината (општината наплатува 100% од данокот на лицата кои вршат занаетчиска дејност во општината согласно Законот за занаетчиство и 3% од данокот на личен доход од физички лица со живеалиште во општината);
- › приходи и други добивки;
- › приходи од казни, донации и други извори утврдени со закон.

Табела 6 подолу го покажува вкупниот општински буџет за 2024 година и проектираниот буџет за 2025 година во споредба со трошоците за енергија на општината за истите периоди.

**Табела 6: Општински буџет, 2024 - 2025<sup>15</sup>**

Година	Вкупен општински буџет (МКД)	Вкупен трошок за енергија (МКД)	Трошок за енергија како % од општинскиот буџет
2024	582.316.835	22.846.821	3,92
2025	669.592.572	23.327.502	3,48

Трошоците за енергија во општинскиот буџет вклучуваат сите извори на горива (електрична енергија, огревно дрво и горива) кои ги користи општината во дадената година.

<sup>14</sup> Official Gazette No. 61/04 and amendments thereof

<sup>15</sup> The energy costs comprise all invoiced energy sources.

### 3 ПРЕГЛЕД НА СЕГАШНАТА ПОТРОШУВАЧКА НА ЕНЕРГИЈА

Потрошувачката на енергија во Општина Радовиш го одразува степенот на развој на општината, како и буџетските ограничувања со кои се соочува. Во изминатата година (2024), вкупната потрошувачка на енергија изнесувала околу 3,5% од вкупниот општински буџет. Се очекува дека во 2025 година, распределбата на буџетот за енергија повторно ќе се зголеми во согласност со очекуваното зголемување на буџетот на 4,0% од вкупниот општински буџет.

Доставувач на енергија за општината е ЕВН Македонија, оператор на електричната мрежа на среден и низок напон.

#### 3.1 Сектор на општински згради

Во вкупниот попис на општински објекти, постојат три вида на згради: образовни, социјална грижа и административни згради.

Во општината работат пет централни основни училишта (ЦОУ) сместени во шест објекти. Дополнително, постојат дванаесет регионални основни училишта (РОУ) и едно средно училиште.

Во градот Радовиш функционираат три градинки – една централна градинка „Ацо Караманов“ и две регионални градинки „Изворче“ и „Цветови“. Во овие три објекти престојуваат 600 деца.

Покрај општинските згради, во анализите на потрошувачката на енергија се вклучени и четири административни центри во кои се сместени културни институции и канцелариите за јавни услуги.

**Табела 7: Преглед на општински објекти**

Вид на општински објект	Опис	Број	Вкупна површина [m <sup>2</sup> ]
Образовни објекти	Основни училишта (ЦОУ и РОУ)	18	13.188
	Средно училиште	1	5.195
Објекти за социјална грижа	Градинки (една централна и две регионални)	3	2.765
Општински административни згради	Општинска административна зграда	1	3.732
	Библиотека	1	370
	Јавно комунално претпријатие „Плаваја“	1	332
	Културен центар	1	4.884
	Противпожарна станица	1	120
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>30.127</b>

Во Табела 8 се прикажани годишната потрошувачка и трошоците за енергија на општинските згради.

Табела 8: Municipal Buildings' Annual Energy Consumption and Costs

Краен корисник	Број на корисници	Вкупна површина на објектот m <sup>2</sup>	Потрошувачка на електрична енергија kWh/год	Потрошувачка на енергија за греење kWh/год	Вкупна потрошувачка на енергија kWh/год	Специфична потрошувачка на ел. енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Специфична потрошувачка на енергија за греење kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Вкупна специфична потрошувачка на енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Трошоци за енергија МКД/год
<b>Образовни објекти</b>									
ОУ „Орце Николов“ - Ињево	217	990	16.887	208.495	225.382	15,51	183,13	227,66	570.009
ПУ „Орце Николов“ – Воиславци	54	164	2.197	44.678	46.874	12,18	236,89	285,82	107.471
ПУ „Орце Николов“ - Злетово	118	615	4.936	98.440	103.376	7,30	139,19	168,09	451.751
ПУ „Орце Николов“ - Сулдурци	24	126	251	29.785	30.036	1,81	205,56	238,38	65.799
ПУ „Орце Николов“ - Покрајчево	24	126	2.831	37.231	40.063	20,43	256,94	317,96	107.923
ПУ „Орце Николов“ Калуѓерица	217	720	5.042	115.000	120.042	6,37	138,89	166,73	549.220
ООУ „Крсте Петков Мисирков“ - Радовиш	1,157	3.936	75.008	345.000	420.008	17,32	76,22	106,71	2.346.073
ПУ „Крсте Петков Мисирков“ - Коџалија	81	200	800	63.825	64.625	3,64	277,50	323,12	98.610
ПУ „Крсте Петков Мисирков“ - Калаузлија	19	60	1.394	64	1.458	21,12	0,93	24,29	104.018

Краен корисник	Број на корисници	Вкупна површина на објектот m <sup>2</sup>	Потрошувачка на електрична енергија kWh/год	Потрошувачка на енергија за греење kWh/год	Вкупна потрошувачка на енергија kWh/год	Специфична потрошувачка на ел. енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Специфична потрошувачка на енергија за греење kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Вкупна специфична потрошувачка на енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Трошоци за енергија МКД/год
ОУ „Никола Карев“ - Радовиш	415	3.060	38.306	287.500	325.806	11,38	81,70	106,47	2.150.212
ПУ „Никола Карев“ - Бучим	35	300	649	10.638	11.287	1,97	30,83	37,62	31.501
ПУ „Никола Карев“ Тополица	17	100	266	10.638	10.904	2,42	92,50	109,04	27.507
ПУ „Никола Карев“ - Раклиш	14	180	1.581	14.893	16.473	7,98	71,94	91,52	49.268
ПУ „Никола Карев“ - Прналија	8	100	1.120	10.638	11.757	10,18	92,50	117,57	36.511
ОУ „Коста Рацин“ - Подареш – објект 1	292	492	8.333	46.000	54.333	15,40	81,30	110,43	219.859
ОУ „Коста Рацин“ - Подареш – објект 2	292	432	0	34.500	34.500	0,00	69,44	79,86	148.350
ПУ „Коста Рацин“ - Јаргулица	264	452	2.753	46.000	48.753	5,54	88,50	107,86	224.591
ООУ „Св. Кирил и Методиј“ – Ораовица	150	1.135	7.277	132.250	139.527	5,83	101,32	122,93	838.710
СОУ „Коста Сусинов“ - Радовиш	884	5.195	68.294	632.500	700.794	11,95	105,87	134,90	4.171.848
<b>Вкупно за образовни објекти</b>	<b>3.128</b>	<b>18.383</b>	<b>237.923</b>	<b>2.168.073</b>	<b>2.405.996</b>	<b>13</b>	<b>116</b>	<b>129</b>	<b>12.299.233</b>

Краен корисник	Број на корисници	Вкупна површина на објектот m <sup>2</sup>	Потрошувачка на електрична енергија kWh/год	Потрошувачка на енергија за греење kWh/год	Вкупна потрошувачка на енергија kWh/год	Специфична потрошувачка на ел. енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Специфична потрошувачка на енергија за греење kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Вкупна специфична потрошувачка на енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Трошоци за енергија МКД/год
ЈОУ Детска градинка „Ацо Караманов“	180	1.186,00	27.200	226.412	253.612	20,85	166,00	213,84	1.070.283
Регионална детска градинка „Ацо Караманов“ – Изворче	180	488	0	63.660	63.660	0,00	113,44	130,45	546.459
Регионална детска градинка „Ацо Караманов“ – Цветови	240	1.091,00	30.762	221.490	252.252	25,63	176,54	231,21	1.463.251
<b>Вкупно за објекти за социјална грижа</b>	<b>600</b>	<b>2.765</b>	<b>57.961</b>	<b>511.562</b>	<b>569.523</b>	<b>21</b>	<b>185</b>	<b>206</b>	<b>3.079.994</b>
Општинска административна зграда	250	3.273	70.730	460.300	529.345	19,65	140,64	183,34	793.021
Библиотека	146	370	0	45.932	45.932	0,00	107,95	124,14	470.557
Центар за култура	350	4.884	0	22.221	22.221	0,00	3,96	4,55	142.436
Противпожарна станица	30	120	15.380	38.295	53.675	116,52	277,50	447,29	1.305.910
Јавно комунално претпријатие „Плаваја“	20	332	0	223.388	223.388	0,00	585,09	672,85	444.602

Краен корисник	Број на корисници	Вкупна површина на објектот m <sup>2</sup>	Потрошувачка на електрична енергија kWh/год	Потрошувачка на енергија за греење kWh/год	Вкупна потрошувачка на енергија kWh/год	Специфична потрошувачка на ел. енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Специфична потрошувачка на енергија за греење kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Вкупна специфична потрошувачка на енергија kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Трошоци за енергија МКД/год
<b>Вкупно за општински административни објекти</b>	<b>796</b>	<b>8.979</b>	<b>86.110</b>	<b>527.692</b>	<b>582.628</b>	<b>5,56</b>	<b>51,10</b>	<b>64,89</b>	<b>3.156.526</b>
<b>ВКУПНО</b>	<b>4.524</b>	<b>30.127</b>	<b>381.995</b>	<b>3.274.231</b>	<b>3.656.310</b>	<b>12,68</b>	<b>108,68</b>	<b>121,36</b>	<b>18.535.752</b>

## 3.2 Сектор вода

### 3.2.1 Питка вода

Водоснабдувањето на општина Радовиш е организирано преку пет независни системи: еден градски систем за водоснабдување и четири посебни системи за руралните делови на општината. Сите пет системи се управувани од Јавното комунално претпријатие „Плаваја“ од Радовиш, основано од страна на општината. Изградбата на мрежата за водоснабдување започнала во 1965 година и покрива само територија на Општина Радовиш. Проценетиот капацитет на системот изнесува приближно 17.300 l/min и вклучува следниве компоненти:

- › Пет пумпни станици:
  - Индустриски водовод, капацитет 115 l/s
  - Ораовица, капацитет 15 l/s
  - Подареш, капацитет 15 l/s
  - Јаргулица, капацитет 20 l/s
  - Калуѓерица, капацитет 15 l/s
  -
- › Два подземни каптажи:
  - Амбари, капацитет 25 l/s
  - Градски водовод, капацитет 22 l/s
- › Една филтер станица:
  - Трска со капацитет 60 l/s

Просечниот напор е 30 mH<sub>2</sub>O, а просечниот притисок изнесува 140 mH<sub>2</sub>O.

Во системот за водоснабдување на Радовиш се вклучени вкупно девет водни извори: осум се подземни со вкупен капацитет од 230 l/s, а еден е гравитациски со капацитет од 60 l/s. Системот вклучува шест резервоари, од кои два оперативни ги задоволуваат потребите на градот со вкупен капацитет од 1.800 m<sup>3</sup>, а другите четири ги снабдуваат населените места.

Во системот се вклучени девет пумпи, со нивните карактеристики прикажани во Табела 9 подолу.

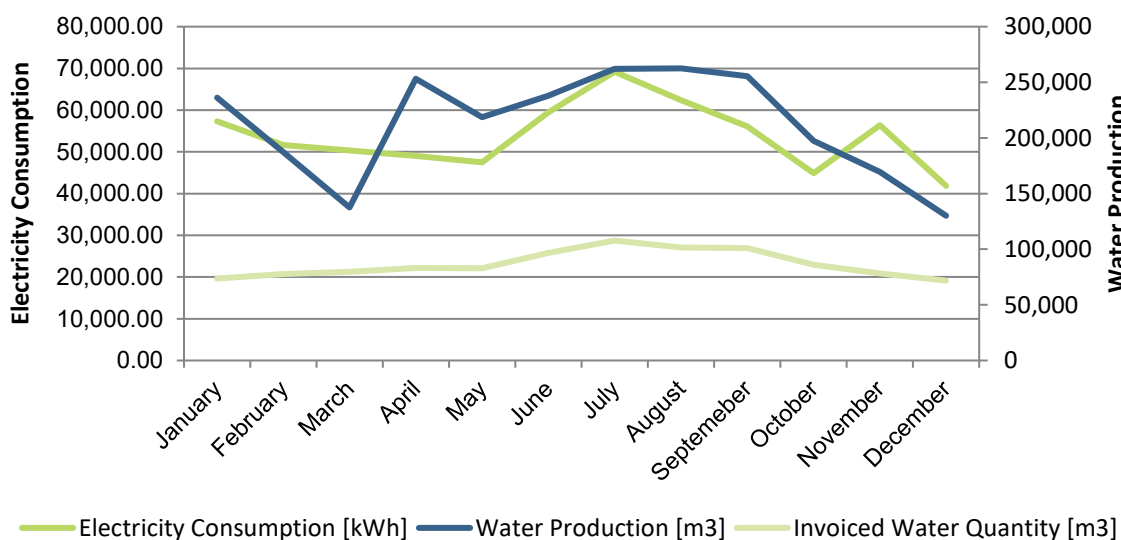
**Табела 9: Карактеристики на опремата за пумпање на вода**

Тип на опрема	Старост [години]	Капацитет [l/s]	Тип
Пумпа бр.1 Индустриски	16	25	Подземна
Пумпа бр.2 Индустриски	16	25	Подземна
Пумпа бр.3 Индустриски	16	25	Подземна
Пумпа бр. 4 Индустриски	30	20	Подземна
Пумпа бр.5 Индустриски	30	20	Подземна
Пумпа бр.6 Ораовица	11	15	Гравитациска

Пумпа бр.7 Подареш	25	15	Подземна
Пумпа бр.8 Јаргулица	20	20	Подземна
Пумпа бр.9 Калуѓерица	19	15	Подземна

Пумпната станица во Ораовица е изградена во 1983-1984 година со средства од месната заедница, па оттаму и управувањето со производството на вода, наплатата и трошоците за енергија биле под нивна надлежност. Истата ситуација важи и за пумпната станица во Калуѓерица. Во 2013 година, Општинскиот совет донел одлука овие две пумпни станици да станат дел од градскиот водовод. Оттогаш, сите посебни локални водоводи се интегрирани во градскиот систем за водоснабдување управуван од „Плаваја“.

Слика 3 подолу го нагласува трендот на зголемување на енергетската густина. Овој тренд може да се објасни со зголеменото производство на вода од подземни извори на вода, кои трошат енергија, а не од извори водени од гравитација.



**Слика 3: Потрошувачка на електрична енергија и производство на вода**

Како што е прикажано на Слика 3, нивото на потрошувачка на вода не е константно во текот на годината. Флукуациите се должат на потребите и навиките на населението, како и на управувањето со водоснабдувањето. Во текот на летниот период, особено во месеците јули и август, потрошувачката значително се зголемува. Една причина е што граѓаните оставаат водата да тече додека не излезе „постудена“ од чешмата, а исто така водата се користи за ладење на дворовите на куќите во најтоплите месеци од годината. Дополнителен пик има и во месец април, поради користење вода за наводнување.

Губитоците во системот се пресметани со специјализиран софтверски алат „Easycalc“ и истите изнесуваат околу 50% од произведената количина вода. Со 70% од мрежата изработена од ПВЦ, 20% азбест и 10% од други материјали, цевководната мрежа е застарена и со недоволен капацитет, што предизвикува големи загуби на вода за време на дистрибуцијата до крајните корисници. Исто така, голем дел од водата не се фактурира бидејќи се користи за јавни потреби на општината како наводнување зелени површини, фонтани, воза за противпожарна заштита итн.

Вкупниот процент на вода што не носи приходи за референтната година е 59,20%, што ги вклучува загубите во системот и нефактурираната количина на вода.

**Табела 10: Годишна потрошувачка на енергија во секторот питка вода**

Систем за водоснабдување	Население	Годишно производст во на питка вода (m <sup>3</sup> )	Потрошувачка на енергија за производство на питка вода (kWh/a)	Енергетска густина за производство на питка вода [kWh/(m <sup>3</sup> .a)]	Процент на нефактурирана вода (%)
Водоводен систем на општина Радовиш	24.122	2.500.000	650.000	0,26	60,0

Главните проблеми поврзани со питката вода се: (1) намалено количество на питка вода, особено во повисоките зони од населените места и (2) рестрикции на водоснабдување во летниот период. Овие два проблема се должат на неколку фактори, како што се:

- › Користење на питка вода за одржување на јавна хигиена и полевање на зелени површини
- › Ниско ниво на свест и нерационално користење на питката вода, што е дел од животниот стил на локалното население
- › Нерационално користење на питката вода, како пуштање вода да тече во лето за да се излади или во зима за да не замрзне во надземните цевки
- › Користење на питка вода за полевање на дворови и земјоделски површини (градини и ниви)
- › Неправилно димензионирана и проектирана водоводна мрежа која не ги задоволува барањата на граѓаните
- › Загуби на вода поради застарена, дотраена и недоволна водоводна мрежа
- › Неодржлив план за инвестиции во водоводната мрежа од страна на надлежните институции
- › Користење на питка вода за противпожарна заштита
- › Мали или никакви инвестиции во алтернативни извори на вода за наводнување
- › Недоволно вклучување на приватниот сектор за изградба на сопствени бунари за водоснабдување
- › Приклучување кон мрежата без одобрение или градежна дозвола

Можни мерки кои може да помогнат во решавање на овие проблеми се идентификувани како:

- › Изработка на план за инвестиции во системот за водоснабдување во општина Радовиш
- › Подигање на јавната свест за рационално користење на водата
- › Реконструкција на водоводната мрежа и подобрување на димензионирањето и стандардизацијата според потребите на корисниците
- › Континуирано одржување на водоводната мрежа

- › Подобрвање на системот за регулација на потрошувачката на вода
- › Водење евиденција, регулација на постоечките бунари и примена на стандарди за натамошно дупчење
- › Наоѓање алтернативни извори на вода за полевање дворови, како собирање дождовница
- › Изградба на мини-резервоари за водоснабдување и полевање
- › Изградба на мултифункционална акумулација на реката Радовишка над Радовиш
- › Изградба на водоводна мрежа за индустриски потреби

### 3.2.2 Отпадна вода

Општина Радовиш располага со канализационен систем во вкупна должина од 47,9 km, од кои 80% се азбестни цевки, 10% се преднапрегнат бетон, а 10% се пластични цевки. Овој систем е многу стар, при што речиси 40% од цевките се постари од 40 години, уште 20% се инсталирани пред 30 до 40 години, а останатиот дел од цевководната мрежа е изграден во период од 20 до 30 години.

Во овој систем нема пумпни станици, ниту пак постои пречистителна станица за отпадни води, што значи дека целиот систем за отпадни води функционира со гравитација и отпадните води директно се испуштаат во реките.

Поради оваа состојба, овој дел нема да биде земен предвид во понатамошните анализи.

### 3.3 Јавно осветлување

Јавното осветлување спаѓа во посуштинските комунални дејности на единицата на локалната самоуправа. Добро организираното јавно осветлување, гледано исклучиво од квалитативен аспект (подобра осветленост на улиците опремени со светилки), подразбира и поголеми трошоци за потрошена електрична енергија и за негово одржување. Денес, активностите се сведени на ангажирање на компании врз основа на ЕСКО договор.

Општина Радовиш подолго време се соочуваше со проблем во однос на јавната услуга. Услугата за јавно осветлување беше незадоволителна и подстандардна и не ги задоволуваше потребите на граѓаните.

Главните причини за некавалитетната услуга беа:

- слаба покриеност и разновидност на светилки на столбовите (според тип и инсталирана моќност);
- често биле поставувани различни светилки на ист столб со различна крива на осветлување;
- ограничен број на локации беа препосветлени (што претставуваше исклучок), додека најголемиот дел од локациите беа со недоволна осветленост.

Поради располагање со ограничени буџетски средства за капитални инвестиции, без можност за задолжување, општината одлучи да склучи ЕСКО договор со најповолниот понудувач, избран преку постапка за јавна набавка.

Приватната компанија ги замени сите постојни светилки за улично осветлување со енергетски ефикасни ЛЕД светилки и продолжи со редовни услуги за одржување на уличното осветлување.

Општината нема сопственост над заштедата на енергија бидејќи таа е регулирана со ЕСКО договорот, исто како и сите плаќања за улично осветлување кои се наплаќаат од граѓаните. Затоа, ова поглавје не анализира можности за подобрување и не се планираат мерки за енергетска ефикасност, бидејќи управувањето со уличното осветлување го врши приватна компанија согласно одредбите од ЕСКО договорот.

Вкупниот број на столбови што го покриваат уличното осветлување во општината е околу 1.700.

Во следниот тригодишен период, општината не планира инвестиции во јавно осветлување, освен можни надградби на мрежата за улично осветлување во периферните делови на општината, каде што би можело да се јави потреба од нови светилки.

### 3.4 Општински транспорт

Општината располага со осум возила во својот возен парк. Во просек, тие се стари околу 18 години. Тие се користат за задоволување на општинските потреби за транспорт во текот на целата година. Табелата 11 го прикажува годишното користење и трошоци за енергија во транспортниот сектор – општински транспорт за 2024 година.

**Табела 11: Годишна потрошувачка и трошоци за енергија во транспортниот сектор – општински транспорт 2024 година**

Гориво	Мерна единица	Количина годишно	Фактор за конверзија	Вкупна годишна потрошувачка на енергија	Вкупни трошоци за енергија
				kWh/годишно	МКД/годишно
				(c) = (a) * (b)	(d)
Бензин	l (литри)	18.000	9,053	162.954	1.170.000
Дизел	l (литри)	20.000	10,012	200.240	1.360.000
Плин	l (литри)	4.000	6,673	26.692	200.000
Електрична енергија	kWh		1,0		
<b>ВКУПНО</b>				<b>389.884</b>	<b>2.730.000</b>

Табела 12 ги прикажува индикаторите за транспортниот сектор – општински транспорт.

**Табела 12: Индикатори во транспортниот сектор – општински транспорт (2024)**

Реф.	Индикатор	Единица	Вредност
(e)	Вкупна помината километража во една година	km/годишно	440.000
(f)	Потрошувачка на енергија за општински транспорт (f) = (c) / (e)	kWh/km	0,886

### 3.5 Преглед на потрошувачката на енергија

По анализата на секој сектор поединечно, се изготвува сумирање на потрошувачката на енергија. Краток преглед на потрошувачката на енергија и трошоците за енергија се прикажани во Табела 13 and Табела 14. Овие табели покажуваат дека најголем потрошувач на енергија е градежниот сектор, со вкупна годишна потрошувачка на енергија од 3.589.322 kWh/година. Секторот за вода има најниска потрошувачка на енергија – 650.000 kWh/година. Секторот за вода користи само електрична енергија, додека секторот за објекти користи и дизел гориво, лесно масло за горење, дрва и пелети, покрај електричната енергија.

Секторот за јавно осветлување не е анализиран бидејќи со него управува ЕСКО компанија со договор со општина Радовиш.

Анализата на трошоците за енергија покажува дека секторот на згради учествува со речиси 80% од вкупните општински трошоци за енергија, додека секторот за вода учествува со околу 20%. Вкупното трошење на енергија изнесува 3,5% од општинскиот буџет за 2024 година.

Кога се анализира само секторот на згради, најголемиот потрошувач на енергија и ставка за потрошувачка на енергија се образовните згради. Зградите за социјална грижа и општинските административни објекти заедно имаат помалку од 50% од вкупната потрошувачка на енергија во образовните објекти.

Табела 13: Годишна потрошувачка и трошоци за енергија по сектори

Сектор	Потрошувачка на електрична енергија <sup>16</sup> [kWh/a]	Потрошувачка за греење					Вкупна потрошувачка на енергија [kWh/a]	Трошоци за електрична енергија [МКД/a]	Трошоци за енергенси за греење [МКД/a]	Вкупни трошоци за енергија [МКД/a]
		Тешко масло [kWh/a]	Лесно масло [kWh/a]	Дрва [kWh/a]	Дрвени пелети [kWh/a]	Вкупно други енергенси [kWh/a]				
<b>Сектор вода</b>										
Питка вода	650.000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	650.000	4.565.000	N/A	4.565.000
<b>Сектор јавно осветлување</b>										
	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Сектор општински објекти</b>										
Образовни објекти	237.923	N/A	1.717.773	450.300	N/A	2.168.073	2.405.996	3.179.233	9.120.000	12.299.233
Објекти за социјална грижа	57.961	N/A	454.462	N/A	57.100	511.562	569.523	864.994	2.215.000	3.079.994
Општински административни објекти	86.110	N/A	N/A	465.393	62.300	527.693	613.803	725.142	2.431.384	3.156.526

<sup>16</sup> Excluding electricity used for heating

Сектор	Потрошувачка на електрична енергија <sup>16</sup> [kWh/a]	Потрошувачка за греење					Вкупна потрошувачка на енергија [kWh/a]	Трошоци за електрична енергија [МКД/a]	Трошоци за енергенси за греење [МКД/a]	Вкупни трошоци за енергија [МКД/a]
		Тешко масло [kWh/a]	Лесно масло [kWh/a]	Дрва [kWh/a]	Дрвени пелети [kWh/a]	Вкупно други енергенси [kWh/a]				
Вкупно за секторот за општински објекти	381.995	N/A	2.172.335	915.693	119.400	3.207.328	3.589.322	4.769.369	13.766.384	18.535.752
<b>Транспорт за сопствени потреби</b>										
Вкупно за транспорт за сопствени потреби	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	389.884	N/A	N/A	2.730.000
<b>ВКУПНО</b>	<b>1.031.995</b>		<b>3.207.328</b>				<b>4.629.207</b>	<b>9.334.369</b>	<b>13.766.384</b>	<b>25.830.752</b>

Табела 14: Трошоци по извори на енергија во секторот општински згради

Трошоци за електрична енергија	Трошок за греење					Вкупно за извори на енергија освен електрична енергија	Вкупно трошоци за енергија
	Тешко масло	Лесно масло	Дрва	Дрвени пелети			
[МКД/a]	[МКД/a]	[МКД/a]	[МКД/a]	[МКД /a]	[МКД /a]	[МКД /a]	[МКД/a]
4.769.369	N/A	14.771.878	2.693.214	530.667	17.995.759	22.765.128	
21,0%		64,9%	11,8%	2,3%	79,0%	100,0%	

## 4 ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА – ЕМИСИЈА НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ

Влијанието врз животната средина главно се изразува во емисиите на стакленички гасови (GHG), како што е CO<sub>2</sub>. Табела 15 покажува дека секој сектор е висок емитер на CO<sub>2</sub>, особено секторите за згради и улично осветлување. Инвестирањето во мерки за енергетска ефикасност може да помогне во намалувањето на емисиите на CO<sub>2</sub> и заштитата на животната средина.

**Табела 15: Вкупна годишна потрошувачка на енергија и емисии на CO<sub>2</sub> по извор на енергија и сектор**

Извор на енергија	Фактори на емисија <sup>17</sup> kg CO <sub>2</sub> /kWh <sub>eq</sub>	Сектор вода		Сектор општински објекти	
		Потрошувачка на енергија kWh/a	CO <sub>2</sub> емисии kg CO <sub>2</sub> /a	Потрошувачка на енергија kWh/a	CO <sub>2</sub> емисии kg CO <sub>2</sub> /a
Електрична енергија	0,915	650.000	594.750	381.995	349.525,43
Лесно масло	0,267			2.172.335	580.013,45
Дрво	0,(0,403) <sup>18</sup>			915.693	234.547,06
Дрвени пелети	0,03			119.400	3.582,00
<b>ВКУПНО</b>		<b>650.000</b>	<b>594.750</b>	<b>4.239.323</b>	<b>1.167.667,94</b>

<sup>17</sup> Source: "Rulebook for Energy Audit of Buildings", Official Gazette No. 94

<sup>18</sup> 0 kg CO<sub>2</sub>/kWh is the value written in the "Rulebook for Energy Audit of Buildings". A comparison with the "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy" showed a value of 0,403 kg CO<sub>2</sub>/kWh for wood/wood waste.

## 5 ОДРЕДНИЦИ ЗА РАЗЛИЧНИ СЕКТОРИ

### 5.1 Сектор на домување

#### 5.1.1 Почетна состојба

За да се проценат **очекуваните мерки за енергетска ефикасност** (ЕЕ), потенцијалот и **заштедата на енергија** за Општина Радовиш, ќе се користат статистичките демографски и станбени податоци од последниот попис во 2021 година:

- **Население:** 24.122
- **Домаќинства:** 8.511
- **Живеалишта:** 11.283

Оваа анализа обезбедува **реална проекција** врз основа на споредливи општини во регионот и типични ЕЕ интервенции во секторот на домување.

#### 5.1.2 Очекувани мерки за енергетска ефикасност – Сектор на домување (домаќинства и живеалишта)

- Термичка изолација на ѕидови, покриви и прозорци (особено во постари објекти);
- Замена на неефикасни печки на дрва/јаглен со ефикасни системи за греење (пелети, топлински пумпи, ефикасна биомаса);
- Замена на обични/халогенски сијалици со LED осветлување;
- Инсталирање на соларни термални системи за санитарна топла вода;
- Премин од стари апарати на уреди со енергетска класа A++

#### 5.1.3 Проценет потенцијал за заштеда на енергија

Подолу е **конзервативна проценка** врз основа на просеци во регионот и податоци од енергетски контроли во слични општини во Република Северна Македонија:

<u>Клучни мерки</u>	<u>Потенцијал за заштеда</u>
Изолација, системи за греење, осветлување, апарати	<b>25–35%</b> од потрошувачката на енергија

#### 5.1.4 Квантифицирана проценка на заштеда на енергија во секторот на домување

Основна проценка според просечната регионална годишна потрошувачка на енергија по домаќинство (~10.000 kWh/годишно, вклучително и греење):

- **8.511 домаќинства × 10.000 kWh/годишно = ~85,1 GWh/годишно вкупна потрошувачка на енергија во домаќинствата**
- Доколку се постигне **заштеда од 25–30%** преку мерки за ЕЕ:
  - **Проценета заштеда = 21–25 GWh/годишно**

### 5.1.5 Проценка на намалување на CO<sub>2</sub> емисии (сектор на домување)

Со претпоставка дека најголем дел од енергијата доаѓа од огревно дрво, електрична енергија и мало количество нафта:

- Просечен CO<sub>2</sub> фактор ~0,25–0,3 kg CO<sub>2</sub>/kWh
- **Процентот намалување на емисии = ~6.000–7.500 тони CO<sub>2</sub>/годишно** (само од секторот на домување)

### 5.1.6 Приоритети за секторот на домување во Радовиш

**Краткорочни приоритетни мерки:**

- Формирање на ЕЕ/ОИЕ „одношалтерски систем“ за поддршка на домаќинства кои планираат или спроведуваат обновувања/инвестиции во ЕЕ/ОИЕ;
- Промоција на ЕЕ интервенции во домаќинства од страна на Општина Радовиш (работилници или медиумски програми за ЕЕ реконструкции и придобивки);
- Домаќинствата да започнат со изолација + подобрување на системот за греење во најмалку **150 живеалишта**

**Средноролни цели (3–5 години):**

- Да се постигне 10% реновирање на постојниот станбен фонд (≈ 1.100 живеалишта)

## 5.2 Приватен транспорт

Со цел да се проценат очекуваните мерки за енергетска ефикасност, потенцијалот и заштедите на енергија во секторот приватен транспорт во Општина Радовиш (население: 24.122; домаќинства: 8.511; живеалишта: 11.283), подолу се дадени реалистични претпоставки врз основа на национални просеци и ЕУ реперни точки за мали урбани области на Западен Балкан.

### 5.2.1 Очекувани мерки во секторот приватен транспорт

Тип на мерка	Опис
Замена на возила	Промовирање на замена на стари бензински/дизел возила со нискоемисиони или електрични возила
Јавна инфраструктура за полнење	Инсталирање на станици за полнење на ЕВ на клучни јавни локации
Промоција на промена на типот на превоз	Поттикнување на возење велосипед, пешачење и јавен транспорт (намалување на зависност од автомобили)
Кампањи за еко-возење	Поттикнување на ефикасни навики при возење за да се намали потрошувачката на гориво
Свесност за одржување на возила	Кампањи за притисок на гуми, подесување на моторот и филтри за подобрување на ефикасноста

### 5.2.2 Почетни проценки за Општина Радовиш

Индикатор	Вредност / Предпоставка
Процент број на приватни автомобили	~10.000–11.000 (според ~1,2 автомобили по домаќинство)
Просечна годишна километража	~12.000 km/годишно по автомобил
Просечна потрошувачка на гориво	7,5 литри/100 km (доминираат постари возила)
Дистрибуција според тип на гориво	~70% дизел, ~25% бензин, ~5% ТНГ
Процентата вкупна употреба на гориво	~9,0 милиони литри/годишно (само автомобили)
Енергетски еквивалент	~85–90 GWh/годишно (1 литар бензин ≈ 9,5 kWh)

### 5.2.3 Процентот потенцијал за заштеда на енергија

Мерка	Покриеност/Цел	Потенцијал за заштеда на енергија	Процентата заштеда на енергија	Проценка на заштеда на CO <sub>2</sub> (тони/годишни)
Замена на стари возила со ЕВ	10–15% од приватниот возен парк (~1.000–1.500 автомобили)	60–70% по заменето возило	~5–7 GWh/годишно	~1.300–1.800 t CO <sub>2</sub> /годишно
Кампања за еко-возење	25% од возачи (~2.500–3.000 drivers)	10–15% заштеда на гориво	~7–9 GWh/годишно	~1.500–1.800 t CO <sub>2</sub> /годишно
Редовно одржување на возила	40% од возилата	5–10% заштеда на гориво	~3–5 GWh/годишно	~800–1.200 t CO <sub>2</sub> /годишно
Промена на модел (велосипед/пешачење)	5–10% намалување на кратки локални патувања	~30–50% заштеда на тие патувања	~2–3 GWh/годишно	~400–600 t CO <sub>2</sub> /годишно

### 5.2.4 Препораки за имплементација

- › **Инсталирање на 3 - 4 јавни полначи за електрични возила** на општински паркинзи, главни плоштади и станбени зони;
- › **Воведување на општинска програма за стимулација** (ко-финансирање или даночни олеснувања) за купувачи на електрични возила за прв пат;
- › **Партнерство со авто-школи** за вклучување на модули за еко-возење;
- › **Развој на безбедни велосипедски патеки** во подрачја со голем сообраќај и промоција на активен транспорт;
- › **Лансирање на годишна кампања за еко-возење и одржување на возила**, насочена кон домаќинства и мали бизниси

## 5.3 Локална индустрија

За да се проценат **очекуваните мерки за енергетска ефикасност (ЕЕ)**, проценетиот потенцијал и заштедите на енергија во **локалната индустрија на Општина Радовиш**, се разгледува типичниот индустриски профил на мали до средни општини во Северна Македонија, со фокус на **лесна индустрија, рударство, агро-преработка и индустрии поврзани со услуги**.

### 5.3.1 Очекувани ЕЕ мерки за локалната индустрија во Радовиш

Категорија	Очекувани ЕЕ мерки
<b>Ефикасност на процесите</b>	- Модернизација на производни линии (мотори, погони, компресори) - Воведување на автоматизација и контрола на процесите
<b>Грејни системи</b>	- Замена на стари котли со високо-ефикасни или котли на биомаса - Инсталирање на системи за обновување на отпадната топлина
<b>Компримиран воздух</b>	- Отстранување на протекувања, инсталирање на VSD компресори, намалување на притисочни вредности
<b>Осветлување</b>	- Преуредување со LED осветлување и сензори за движење
<b>Ладење и вентилација</b>	- Инсталирање на енергетски ефикасни HVAC и системи за ладење
<b>Следење на потрошувачка</b>	- Инсталирање на потсистеми за мерење и дигитални системи за управување со енергија
<b>Обновливи извори на енергија</b>	- Инсталирање на соларни панели или соларни термални системи на покриви

### 5.3.2 Проценета почетна состојба и очекуван потенцијал за ЕЕ

#### Индустриска потрошувачка на енергија

~25–30 GWh/годишно (годишно (проценета вкупна потрошувачка за локалната индустрија, претежно електрична енергија и топлина))

<b>Вкупен проценет потенцијал за заштеда</b>	~10–15 GWh/годишно
<b>Намалување на CO<sub>2</sub> емисии</b>	~2.500–4.000 тони/годишно
<b>Приоритетни мерки</b>	Замена на мотори, унапредување на котли, осветлување
<b>Среднорочна цел</b>	20–30% од компаниите да имплементираат ЕЕ мерки

### 5.3.3 Препораки за општината

- **Партнерство со Стопанска комора** или локално бизнис здружение за спроведување на енергетски контроли;
- Доколку е изводливо, формирање на **општинска ЕЕ поддршка за мали и средни претпријатија** за:
  - Енергетски контроли;
  - Набавка на нова опрема;
  - Инсталирање на соларни системи
- **Организирање работилници** за финансирање на индустриска енергетска ефикасност (на пример, преку EBRD REEP Plus, KfW, EU4Energy);
- **Поддршка на инвестирање во ЕЕ** преку секторски кластери, како што се агро-преработка или лесна индустрија.

## 6 ПРИОРИТЕТИЗАЦИЈА НА СЕКТОРОТ ЗА ЈАВНИ ГРАДБИ

### 6.1 Општински објекти

Општината располага со три различни типови на јавни објекти: образовни, социјални и административни згради. Во рамки на градежниот сектор, беше направена дополнителна класификација на згради според специфичната потрошувачка на енергија во kWh/m<sup>2</sup>, бројот на корисници и големината (површината) на секоја зграда.

Табела 16: Приоретизирање на јавните објекти

	Објект	Број на корисници	Вкупна површина на објектот [m <sup>2</sup> ]	Специфична потрошувачка на енергија [kWh/m <sup>2</sup> a]	Потенцијална инвестиција [EUR/m <sup>2</sup> ]	Процентата инвестиција [EUR]	Приоритет на инвестицијата [%]
1	ЦОУ „Орце Николов“ - Ињево	217	990	227,66	75	74.250,00	26,6
2	ПУ „Орце Николов“ - Воиславци	54	164	285,82	130	21.320,00	19,8
3	ПУ „Орце Николов“ - Злетово	118	615	168,09	60	36.900,00	17,5
4	ПУ „Орце Николов“ - Сулдурци	24	126	238,38	75	9.450,00	15,7
5	ПУ „Орце Николов“ - Покрајчево	24	126	317,96	70	8.820,00	20,4
6	ПУ „Орце Николов“ - Калуѓерица	217	720	166,73	65	46.800,00	21,4
7	ООУ „Крсте Петков Мисирков“ - Радовиш	1,157	3.936	106,71	144	566.784,00	29,1
8	ПУ „Крсте Петков Мисирков“ - Коџалија	81	200	323,12	130	26.000,00	23,1
9	ПУ „Крсте Петков Мисирков“ - Калаузлија	19	60	24,29	170	10.200,00	2,4
10	ОУ „Никола Карев“ - Радовиш	415	3.060	106,47	75	229.500,00	38,1
11	ПУ „Никола Карев“ - Бучим	35	300	37,62	100	30.000,00	5,2

	Објект	Број на корисници	Вкупна површина на објектот [m <sup>2</sup> ]	Специфична потрошувачка на енергија [kWh/m <sup>2</sup> a]	Потенцијална инвестиција [EUR/m <sup>2</sup> ]	Проценета инвестиција [EUR]	Приоритет на инвестицијата [%]
12	ПУ „Никола Карев“ - Тополица	17	100	109,04	170	17.000,00	7,6
13	ПУ „Никола Карев“ - Раклиш	14	180	91,52	170	30.600,00	7,0
14	ПУ „Никола Карев“ - Прналија	8	100	117,57	150	15.000,00	7,8
15	ОУ „Коста Рацин“ – Подареш – објект 1	292	492	110,43	110	54.120,00	19,3
16	ОУ „Коста Рацин“ – Подареш – објект 2	292	432	79,86	120	51.840,00	17,2
17	ПУ „Коста Рацин“ - Јаргулица	264	452	107,86	130	58.760,00	18,0
18	ООУ „Св. Кирил и Методиј“ – Ораовица	150	1.135	122,93	95	107.825,00	19,0
19	СОУ „Коста Сушинов“ - Радовиш	884	5.195	134,90	129	670.674,50	65,0
20	ЈОУ Детска градинка „Ацо Караманов“	180	1.186,00	213,84	90	106.740,00	25,7
21	Регионална детска градинка „Ацо Караманов“ – Изворче	180	488	130,45	70	34.160,00	16,7
22	Регионална детска градинка „Ацо Караманов“ – Цветови	240	1.091,00	231,21	265	288.787,70	28,2
23	Општинска административна зграда	250	3273	72,54	120	392.760,00	38,3
24	Библиотека	146	370	124,14		0,00	14,5
25	Центар за култура	350	4884	4,55	190	927.960,00	40,4
26	Противпожарна станица	22	120	447,29	200	24.000,00	28,0

	Објект	Број на корисници	Вкупна површина на објектот [m <sup>2</sup> ]	Специфична потрошувачка на енергија [kWh/m <sup>2</sup> a]	Потенцијална инвестиција [EUR/m <sup>2</sup> ]	Проценета инвестиција [EUR]	Приоритет на инвестицијата [%]
27	Јавно комунално претпријатие „Плаваја“	30	332	672,85	250	83.000,00	42,9
	<b>Вкупно</b>	<b>4.524</b>	<b>30.127</b>	<b>121,36</b>	<b>128,95</b>	<b>3.923.251,20</b>	

Вкупниот инвестициски потенцијал за реновирање на сите 27 објекти се проценува на 3,92 милиони евра, додека проценетото ниво на инвестиции по објект е во просек изнесува 145.306 евра.

## 7 ЦЕЛИ ШТО ТРЕБА ДА СЕ ПОСТИГНАТ СО ПРИМЕНА НА СИТЕ МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Ова поглавје ги прикажува процентите што ги покриваат различните избрани проекти за енергетска ефикасност (ЕЕ) во вкупните заштеди на енергија во приоритетните сектори. Проценетиот потенцијал за потрошувачка на енергија (пред и по имплементацијата на мерките) и очекуваните заштеди на енергија се прикажани во табелата подолу.

**Табела 17: Годишни заштеди на енергија во четирите основни сектори**

Бр. на проект	Проект за ЕЕ	Вкупна потрошувачка на енергија пред примена на мерките за ЕЕ (kWh/a)	Вкупна потрошувачка на енергија по примена на мерките за ЕЕ (kWh/a)	Очекувана вкупна заштеда на енергија		Вкупна заштеда на енергија (%)
				(kWh/a)	(ktoe*/a)	
<b>Сектор за вода</b>						
	/					
<b>Сектор на згради – општински згради</b>						
1	Реконструкција на три избрани општински згради	3.656.310	3.018.980	637.330	0,055	17,4
<b>Сектор за јавно осветлување</b>						
	/					
<b>Сопствен општински транспорт</b>						
	/					

Note:

\* 1 toe = 41.868 GJ = 11.630 kWh

### 7.1 Клучни задачи на Општинската програма за енергетска ефикасност – Општина Радовиш

Општинската програма за енергетска ефикасност (ЕЕ) има за цел да поттикне одржлива и енергетски одговорна заедница преку подобрување на енергетските перформанси на јавните и станбените објекти, поддршка на домаќинствата (вклучително и ранливите групи) и обезбедување усогласеност со енергетските прописи. Следниве задачи ги претставуваат конкретните активности усогласени со националните политики и енергетските цели на ЕУ:

#### **Задача 1: Подготовка на енергетски контроли и проектна документација за реконструкција на општински објекти**

##### **Цел:**

Да се спроведат детални енергетски контроли и да се изработи техничка проектна документација за економски исплатлива и ефективна реконструкција на избрани општински згради.

## Обем на работа:

### 1. Спроведување на детални енергетски контроли:

За секој избран објект:

- Прибирање на податоци за потрошувачката на енергија (електрична енергија, горива за греење) за последните 2–3 години;
- Инспекција на термичката обвивка, системите за греење/ладење, осветлување и контрола;
- Идентификација на неефикасности и можности за подобрување на ЕЕ и ОИЕ (обновливи извори на енергија);
- Дефинирање на основни перформансни индикатори (на пр. kWh/m<sup>2</sup>)

### 2. Предлог на мерки за ЕЕ:

- Препорака за исплатливи интервенции (изолација, замена на прозорци, модернизација на котли, LED осветлување, соларни фотоволтаични панели);
- Вклучување на проценета вредност на инвестицијата, очекувани заштеди и период на поврат

### 3. Подготовка на техничка проектна документација:

- Изработка на архитектонски и инженерски решенија, спецификации и предмер пресметки;
- Осигурување усогласеност со националните градежни и енергетски прописи;
- Вклучување на дозволи и проценка на ризици, доколку е потребно

### 4. Финансиска и еколошка анализа:

- Спроведување на анализа на трошоци и бенефити за секоја реконструкција;
- Проценка на намалување на CO<sub>2</sub> емисии и долгорочна заштеда на трошоци за работа

### 5. Подготовка на финансиски пакет:

- Подготовка на проектна документација соодветна за национални фондови, програми на ЕУ или поддршка од донатори;
- Вклучување на резиме на инвестицијата, временска рамка и систем за следење

## Очекувани резултати:

- Три целосно ревидирани и проектирани општински проекти за реновирање
- Јасно подготвени пакети за инвестиции во ЕЕ
- Подобрена основа за имплементација на Општинската програма за енергетска ефикасност на Радовиш

**Задача 2: Реконструкција на објектот „Плаваја“ (културно-образовна установа)**

**Цел:**

Подобрување на енергетските перформанси, намалување на оперативните трошоци и зголемување на комфорот и функционалноста преку целосна реконструкција со мерки за енергетска ефикасност.

**Задача 3: Реконструкција на Општинската административна зграда**

**Цел:**

Подобрување на енергетските перформанси, намалување на оперативните трошоци и зголемување на комфорот и функционалноста преку целосна реконструкција со мерки за енергетска ефикасност.

**Задача 4: Реконструкција на Спортско-културната сала во општина Радовиш**

**Цел:**

Подобрување на енергетските перформанси, намалување на оперативните трошоци и зголемување на комфорот и функционалноста преку целосна реконструкција со мерки за енергетска ефикасност.

**Задача 5: Воспоставување на општинска база на податоци за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија (ЕЕ/ОИЕ)**

**Цел:**

Креирање и одржување на централна општинска база на податоци за прибирање, складирање, управување и анализа на податоци поврзани со потрошувачката на енергија, енергетската ефикасност (ЕЕ) и обновливите извори на енергија (ОИЕ), во поддршка на информирано планирање, следење и носење одлуки.

Базата на податоци ќе вклучува информации од:

- Општински објекти и инфраструктура (потрошувачка на енергија, трошоци, енергетски контроли, реконструкции, Енергетски пасоши – EPCs);
- Јавно улично осветлување и општински возен парк;
- Издадени енергетски пасиши за нови и реновирани објекти (јавни и приватни, доколку се достапни);
- Инсталирани системи за обновлива енергија (на пр. Соларни фотоволтаични системи, соларни термални системи, биомаса);
- Проекти за енергетска ефикасност имплементирани со национална, локална или донаторска поддршка;
- Еколошки индикатори, како емисии на CO<sub>2</sub> и квалитет на воздух (доколку е применливо)

## **Задача 6: Обука на општински персонал и технички кадар во основните училишта и градинките за енергетска ефикасност**

### **Цел:**

Јакнење на локалните капацитети преку обука на општинскиот персонал, како и техничкиот персонал во училиштата и градинките, за разбирање, примена и промоција на мерки за енергетска ефикасност (ЕЕ) во секојдневното работење и долгорочното управување со објектите.

### **Таргет група:**

- Административен персонал на општината кој е вклучен во планирање и следење на ЕЕ;
- Одговорни лица за одржување и управување со објектите на основните училишта и градинките

### **Обем и содржина на обуката:**

#### **1. Основни концепти на енергетска ефикасност**

- Што е енергетска ефикасност и зошто е важна;
- Преглед на потрошувачката на енергија во општински и образовни објекти

#### **2. Работење и одржување за заштеда на енергија**

- Ефикасно користење на греење, вентилација, осветлување и апарати;
- Сезонски прилагодувања и практики за заштеда на енергија;
- Превентивно одржување за избегнување на енергетски загуби

#### **3. Мерки за однесување**

- Вклучување на корисниците на зградата во практики за енергетска ефикасност (на пр. исклучување на светлата, правилна употреба на греењето);
- Мерки без или со минимални трошоци кои даваат голем ефект

#### **4. Следење и известување**

- How to track and record energy consumption Како да се следи и евидентира потрошувачката на енергија;
- Препознавање на неправилности и известување за неефикасности;
- Користење на општинската база на податоци за ЕЕ/ОИЕ (доколку е воспоставена)

#### **5. Енергетска ефикасност при јавни набавки и реновирање**

- Избор на енергетски ефикасна опрема и материјали;
- Координација со општински проекти за подобрување на објектите

#### **6. Свесност за обновлива енергија**

- Вовед во соларна фотоволтаични системи, соларни термални системи и топлински пумпи
- Безбедно ракување и основно отстранување на дефекти

### **Задача 7: Креирање и одржување на локален регистар на Енергетски пасоши (EPCs) и енергетски контроли**

- Креирање на **општински регистар** на издадени EPCs и енергетски контроли за јавни и приватни објекти;
- Координација со националниот регистар и овластените издавачи на EPCs за обезбедување на усогласеност на податоците;
- Следење и пријавување на издавање на енергетски пасоши во нови и реновирани згради
- Следење и известување за:
  - Број на **нови објекти** со издадени сертификати за енергетска ефикасност (пасош), EPCs како дел од процесот на добивање употребна дозвола;
  - Бројот на **реновирани објекти** кои добиле сертификати за енергетска ефикасност (пасош), EPC за време или по реконструкција
- Осигурување дека процесот на издавање сертификати за енергетска ефикасност (пасош) EPC е интегриран во процедурите за општински дозволи и инспекции на објекти

### **Задача 8: Воспоставување на општински ЕЕ/ОИЕ Одношалтерски систем за домаќинства**

- Воспоставување на **центар за поддршка за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија (ЕЕ/ОИЕ)**, физички и/или онлајн, кој ќе им помага на домаќинствата при планирање и реализација на инвестиции во ЕЕ и ОИЕ;
- Обезбедување **информации за достапни технологии**, изведувачи, можности за финансирање, постапки за дозволи и технички барања;
- **Соработка** со банки, енергетски сервис-компани и национални агенции за испорака на ажурирани насоки;
- Обезбедување **достапност** за сите граѓани, вклучително и онлајн консултации и печатени материјали.

### **Задача 9: Олеснување на пристапот до финансиска поддршка за домаќинства**

- Мапирање и промоција на **достапни финансиски инструменти** за подобрување на ЕЕ/ОИЕ (национални субвенции, кредити, кофинансирање од општината, ЕУ програми и сл.);
- **Помош на граѓаните** во подготовка на апликации и навигација низ критериумите за подобност;
- Истражување на можности за воспоставување **локален механизам за финансиска поддршка** (пр. субвенции за изолација или соларни панели, особено за семејства со ниски приходи).

### Задача 10: Промоција на мерки за енергетска ефикасност кај ранливи групи

- Идентификација на домаќинства од ранлива категорија граѓани (пр. со низок приход, стари лица, самохрана родители, лица со попреченост).
- Дефинирање **целни ЕЕ мерки**, како што се:
  - Бесплатни или субвенционирани енергетски контроли
  - Грантови за изолација, ефикасно греење или LED осветлување
  - Приоритетен пристап до општински ЕЕ програми
- Соработка со локални социјални служби и граѓански организации за ефективен пристап и поддршка на овие групи граѓани.

### Задача 11: Планирање за одржливо греење и ладење во станбени зони

- Процена на моменталната состојба на **системите за греење и ладење** во општината, вклучувајќи централно греење, дрвени печки, клима уреди и топлински пумпи;
- Идентификација на подрачја со неефикасни или загадувачки системи и предлагање **планови за модернизација** (пр. воведување соларна термална енергија, котли на биомаса, ефикасни топлински пумпи);
- Поттикнување усвојување на **обновливи и нискоемисиони технологии за греење/ладење** преку информативни кампањи и финансиски стимулации;
- Разгледување можност за **развој на општинска стратегија за греење и ладење** усогласена со националните енергетски и климатски планови.

## 7.2 Предложен тригодишен план за подобрување на енергетската ефикасност

**Вкупниот буџет** за спроведување на Тригодишната програма за ЕЕ (МЕЕР) изнесува **1,552,720 EUR**, и е распределен на следниов начин:

- **Енергетски контроли и почетна проценка:** €50.000
- **Реконструкција на три избрани општински згради (осветлување, изолација, HVAC системи):** €1.404.720
- **Воспоставување база на податоци за МЕЕР:** €25.000
- **Јавна свест и обука:** €10.000
- **Креирање и одржување локален регистар на EPCs и енергетски контроли:** €5.000
- **Воспоставување на општински ЕЕ/ОИЕ Едношалтерски систем за домаќинства:** /
- **Олеснување на пристапот до финансиска поддршка за домаќинства:** /
- **Промоција на ЕЕ мерки за ранливи групи:** €50.000

- **Развивање план за одржливо греење и ладење во станбени зони: €8.000**

Вупен проценет буџет за тригодишно спроведување на Програма за енергетска ефикасност: **€1.552.720.**

### **7.3 Временска рамка за имплементација**

Тригодишната предложен план за енергетска ефикасност ќе се спроведува во фази:

#### **1. Година 1:**

- Спроведување енергетски контроли и воспоставување на почетна состојба на потрошувачка;
- Започнете со реновирање на клучните општински згради со енергетски ефикасни технологии;
- Започнување кампањи за подигање на јавната свест и обуки;
- Воспоставување општинска база на податоци за ЕЕ и ОИЕ;
- Олеснување пристап до финансиска поддршка за домаќинства

#### **2. Година 2:**

- Продолжување со реконструкции и проширување на мерките на други општински објекти;
- Воспоставување база на податоци за општинска енергетска ефикасност и обновлива енергија (ЕЕ/ОИЕ);
- Продолжување на програмите за обука и градење капацитети;
- Воспоставување Едношалтерски систем за домаќинства;
- Промоција на мерки за енергетска ефикасност за ранливи групи;
- Развивање план за одржливо греење и ладење во станбени подрачја

#### **3. Година 3:**

- Завршување на сите реконструкции и проекти за ЕЕ;
- Спроведување финална евалуација и подготовка на извештај за резултатите;
- Планирање идни проекти за одржување и унапредување на постигнатите резултати

Табелата подолу ги прикажува детално предвидените активности:

Проект/активности	Цел	Финансирано од:	Очекувани заштеди на енергија (%)	Корисник	Очекувана инвестиција (EUR)	Време за имплементација	Очекувани резултати
1) Подготовка на енергетски контроли и проектни решенија за избрани ЕЕ мерки и мали инвестиции во ОИЕ	Подготовка на објекти за реновирање; спроведување тендерски постапки и избор на изведувачи за имплементација на ЕЕ и ОИЕ мерки	Општина Радовиш	/ (мека мерка)	Општина Радовиш	50.000	2025-2026	Подготвени достапни проекти за реална имплементација
2) Реновирање на ЈП “Плаваја”	Длабинска на зградата, вклучувајќи топлинска изолација на обвивката на зградата, прозорци, поправка и изолација на покривот, внатрешно LED осветлување, подобрување на системот за греење и ладење	Општина Радовиш	45%-55% од појдовната состојба	Јавното претпријатие и граѓаните	83.000	2026	Подобрено ниво на удобност, намалена потрошувачка на енергија и трошоци, зголемен квалитет на работните услови, еколошки придобивки

3) Реновирање на општинската административна зграда	Термоизолација на надворешна обвивка, поправка и изолација на покривот, внатрешно LED осветлување, надградби на греењето и ладењето по потреба	Општина Радовиш	35%-45% од појдовната состојба	Општина Радовиш и граѓаните	392.760	2026-2027	Намалени топлински загуби, подобро ниво на удобност, намалена потрошувачка на енергија и трошоци
4) Реновирање на спортско-културниот центар	Длабинска реновација на целата зграда, вклучувајќи внатрешни технички системи (термичка фасадна изолација, прозорци, врати, осветлување, вентилација, надградба на греењето и ладењето, итн.)	Општина Радовиш	35%-45% од појдовната состојба	Спортски клубови и граѓаните	927.960	2027-2028	Подобрени услови за спортски активности во внатрешни простории

5) Воспоставување база на податоци за општинска енергетска ефикасност и обновлива енергија (ЕЕ/ОИЕ)	Воспоставување и одржување на централизирана општинска база на податоци за собирање, складирање, управување и анализа на податоци поврзани со потрошувачката на енергија, енергетската ефикасност (ЕЕ) и обновливите извори на енергија (ОИЕ) во поддршка на информирано планирање, следење и донесување одлуки..	Општина Радовиш	/ (мека мерка)	Општина Радовиш (Сектор за ЕЕ)	25.000	2025	Собирање податоци, складирање и ажурирање на информациите; помага во идентификување на проекти, приоритизација и планирање на имплементацијата; известување
--	---	-----------------	----------------	--------------------------------	--------	------	---

6) Обука на персоналот во општината, техничкиот персонал во основните училишта и градинките за енергетска ефикасност	Подобрено знаење и свест за важноста на енергетската ефикасност во општината	Општина Радовиш	/ (мека мерка)	Вработени на Општина Радовиш	10.000	2025-2026	Зголемена свест за енергетска ефикасност, директни придобивки од имплементација на програми за генерирање заштеди на енергија, иницирани проекти за енергетска ефикасност, вклучување на проекти во планирањето на општинскиот буџет и подготовка на инвестициски/финансиски и план на општината. Употреба на знаењето по завршувањето на обуките
7) Креирање и одржување на локален регистар на енергетски сертификати (пасоши) и енергетски контроли	Користење на регистарот за следење на ефикасноста на градежниот фонд, планирање реновирања и идентификување на енергетски неефикасни објекти	Општина Радовиш во координација со Министерство за енергетика, рударство и минерални ресурси	/ (мека мерка)	Општина Радовиш	5.000	2025-2026	Собирање информации за енергетски сертификати (пасоши) на нови и реновирани згради

8) Воспоставување на општински едношалтерски системи за домаќинства за ЕЕ/ОИЕ	Воспоставување центар за поддршка на ЕЕ/ОИЕ (физички и/или онлајн) за помош на домаќинствата во планирањето и спроведувањето инвестиции во енергетска ефикасност и обновлива енергија.	Општина Радовиш, локално население	/ (мека мерка)	Локални домаќинства	/	2026-2027	Зголемена свест и споделување информации за потенцијалот и придобивките од енергетската ефикасност за домаќинствата
9) Олеснување на пристапот до финансиска поддршка за домаќинствата	Мапирање и промоција на достапните финансиски инструменти за подобрувања на ЕЕ/ОИЕ (национални субвенции, заеми, општинско кофинансирање, програми на ЕУ итн.); Помош на жителите во подготовката на апликациите и справувањето со условите за подобност; Истражување на можности за	Општина Радовиш, локално население	/ (мека мерка)	Локални домаќинства	/	2025	Споделување информации за финансиски можности за енергетски ефикасни реновирања на домаќинства

	<p>воспоставување локална шема за финансиска подршка (на пр., субвенции за изолација или соларни панели, особено за домаќинства со ниски приходи); Поправка на влезните врати.</p>						
<p>10) Промовирање на мерки за енергетска ефикасност за ранливи групи на граѓани</p>	<p>Идентификување на ранливи домаќинства (на пр., со ниски приходи, стари лица, семејства со еден родител, лица со попреченост). Дефинирање целни мерки за ЕЕ како што се: • Бесплатни или субвенционирани енергетски контроли • Грантови за изолација, ефикасно греење или LED осветлување • Приоритетен пристап до</p>	<p>Општина Радовиш</p>	<p>/ (мека мерка)</p>	<p>Маргинализ ирани групи на граѓани</p>	<p>50.000</p>	<p>2025-2027</p>	<p>Поддршка на ранливите категории на граѓани за подобрување на условите за живот и намалување на трошоците за енергија.</p>

општински  
програми за ЕЕ.  
Соработка со  
локалните  
социјални служби и  
невладини  
организации за  
полесно мапирање  
и поддршка на  
маргинализирани  
групи на граѓани.

11) Развивање план за одржливо греење и ладење во станбени области	Проценка на моменталната состојба на системите за греење и ладење во општината, вклучувајќи централно греење, печки на дрва, климатизација и топлински пумпи; Идентификување на области со неефикасни или загадувачки системи и предлагање планови за модернизација (на пр., воведување на соларни термални системи, котли на биомаса, ефикасни топлински пумпи воздух-воздух).	Општина Радовиш	/ (мека мерка)	Локално население	8.000	2026-2027	Намалени трошоци за греење и зголемена удобност во домаќинствата
--	---	-----------------	----------------	-------------------	-------	-----------	--

## 8 ИЗВОРИ НА ФИНАНСИРАЊЕ ЗА СПРОВЕДУВАЊЕ НА ПРОГРАМАТА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Ова поглавје ги оценува достапните извори на финансирање и обемот на средства што општината може да ги обезбеди за инвестиции во енергетска ефикасност (ЕЕ) во наредните три години. Општината треба да направи разлика помеѓу следните категории:

- › Основни финансиски можности: способност за финансирање проекти за енергетска ефикасност со користење на сопствениот буџет;
- › Способност за финансирање преку мобилизација на дополнителни средства – способноста за обезбедување на дополнителни средства преку заеми или грантови за финансирање на ЕЕ проекти;
- › Проширување на можностите за финансирање – способност да се обезбедат дополнителни средства преку иновативни механизми како што се јавно-приватни партнерства (ЈПП), концесии, локални даноци, зелени обврзници и слично;

Овие извори на финансирање треба да се усогласат со приоритетните сектори, проекти и мерки на Програмата за енергетска ефикасност на општината за да се идентификуваат изводливи, наспроти неизводливи приоритети за периодот од три години.

Општина Радовиш има пристап до неколку различни извори на финансирање, кои, иако се ограничени, сепак можат потенцијално да се користат за спроведување на инвестиции во ЕЕ., Општината има пристап до следниве извори на средства:

- › даночни приходи – од државни и локални даноци;
- › не-даночни приходи – од локални такси, казни и надоместоци;
- › приходи од капитал – продажба на општински имот;
- › трансфери и донации – од државниот буџет и разни донатори;
- › задолжување – од меѓународни и домашни кредитори.

Од овие приходи, дел се наменски средства за определени расходи, а дел можат да се користат за различни цели по дискреција на општината.

### 8.1 Основна способност за финансирање

Основната способност за финансирање се однесува на способноста на општината да одвои средства за инвестиции во енергетска ефикасност (ЕЕ) од сопствениот буџет.

#### 8.1.1 Основен капацитет за финансирање

Прегледот на проектираниот буџет за 2025 година покажува дека општината очекува значителен износ на еднократни приходи, кои ќе бидат распределени за различни дополнителни инвестициски активности. Сепак, дел од овие трошоци може безбедно да се пренаменат за инвестиции во ЕЕ, во рамките на областите за кои веќе се буџетирани.

- › Код 733 – Продажба на материјални и нематеријални општински средства (20,4 милиони МКД). Овие приходи доаѓаат од продажба на општинско земјиште и објекти, како и од продажба на различни права (како што се службености) на приватни инвеститори. Вообичаено, овие приходи

не се наменски за одредени сектори, но често се алоцираат во програмата Г1 – Поддршка на локален економски развој. Дел од овие средства може да се пренаменат за приоритетните сектори во ПЕЕ. Се проценува дека пренасочување на 20% (4,08 милиони МКД) кон ЕЕ не би имало значително влијание врз буџетот на општината. Сепак, градоначалникот треба да побара одобрение од општинскиот совет за да ја направи оваа промена.

- › Код 754 – Приходи од задолжување. Планирано е да се искористи заем од 60 милиони МКД за инвестиции во 2025 година. Дел од овие средства може да се искористат за набавка и инсталација на фотоволтаични (PV) соларни панели на покривите на јавни објекти под надлежност на општината. Препораката е општината да алоцира приближно 10% (6 милиони МКД) од овие средства за инвестирање во фотоволтаични системи.
- › Код JDG/482 – Други градежни активности (243,5 милиони МКД). Оваа буџетска ставка е наменета за реконструкција на објекти. Иако дел од средствата ќе се искористат за конструктивна санација, дел од нив ќе се вложат во мерки за енергетска ефикасност, како што се замена на прозорци, обнова на системи за греење и изолација на објектите. Се проценува дека околу 20 милиони МКД може да се вложат во мерки за ЕЕ, во согласност со плановите за реконструкција.
- › Код JK/486 – Селекција на отпад и набавка на нови возила за собирање отпад (4,0 милиони МКД). Општината има предвидено средства за замена на старите возила за собирање отпад со нови. Оваа инвестиција може да се класифицира како ЕЕ во транспортниот сектор, доколку новите возила се поефикасни во потрошувачка на гориво и имаат помали емисии.
- › Код 41 – Резерви и неодредени трошоци (0,5 милиони МКД). Оваа ставка претставува финансиска резерва за неочекувани трошоци на општината (на пример, итни поправки) или за приоритетни инвестиции. Средствата се трошат по дискреција на Советот на општината. Дел од овие резерви (0,2 милиони МКД) може да се пренаменат за инвестиции во ЕЕ.

Аналитичките кодови (JK и др.) и соодветните поткатегории на расходи (482, 486, итн.) се однесуваат директно на истите категории во општинскиот буџет.

Табелата прикажана подолу го квантифицира обемот на секоја од овие буџетски ставки.

**Табела 18: Основни финансиски можности на општината**

Буџетска ставка	2025 ВКУПНО (милиони МКД)
<b>Средства што можат да се користат за инвестиции во енергетска ефикасност - по извор</b>	
1. Код 733 - Продажба на материјални и нематеријални општински средства	20,4
2. Код 754 – Заем за реконструкција на патна инфраструктура	60,0
3. Код JDG / 482 – Други градежни зафати *	243,5
4. Код JK / 486 – Селекција на отпад и набавка на нови возила за собирање отпад **	4,0
5. Код 41 – Достапни резерви	0,5
<b>Бруто способност за основно финансирање (1+2+3+4):</b>	<b>328,4</b>

Забелешка: \* наменето за јавни објекти      \*\* наменето за транспорт

Општината има идентификувано неколку високо приоритетни инвестиции. Сепак, средствата за поголемиот дел од овие инвестиции веќе се распределени (и затоа не се вклучени во основната финансиска способност). Поради тоа, се смета дека целосниот износ потенцијално може да се искористи за спроведување на мерки за енергетска ефикасност (предмет на одобрување од страна на Општинскиот совет).

## 8.2 Капацитет за финансирање со задолженост

Капацитетот за финансирање преку задолжување се однесува на способноста на општината да обезбеди дополнителни надворешни средства во форма на грантови или заеми. Овој капацитет зависи од повеќе фактори, како што се:

- › способноста на општинската администрација да структурира проекти кои се подобни за тековните грант-програми во Северна Македонија или проактивно да се обрати до донатори и да развие наменски проекти/програми финансирани со грантови.;
- › способноста на општината да спроведува јавни набавки за избор на финансиска институција што ќе обезбеди задолжување.;
- › законските ограничувања за задолжување на општината (т.е. годишните отплати на кредити да бидат под 25% од општинскиот буџет)

### 8.2.1 Финансирање преку Грантови

Во моментот, општината имплементира проект финансиран од Европската унија - „ Зелена топлина - воведување ефикасна услуга за греење ориентирана кон потрошувачите (преку мала дистрибутивна мрежа) која е базирана на обновливи извори на енергија “, кој претставува донаторски проект. Општината ќе продолжи со активности за идентификување и аплицирање на други можности за грантово финансирање.

### 8.2.2 Финансирање преку Задолжување

Според актуелното законодавство, општината може да се задолжи до 100% од буџетот од претходната година, при што годишните отплати на кредити не смеат да надминат 15% од буџетот за претходната година.

**Табела 19: Капацитет за задолжување на општината**

Финансирање преку долг	ВКУПНО (милиони МКД)
<b>1. Бруто лимит за задолжување на општината</b>	
1.1 Лимит на задолжување	582,3
1.2 Максимални годишни отплати на кредити	87,3

Табелата погоре прикажува дека општината може дополнително да се задолжи до максимум 582,3 милиони МКД. Во рамки на овој лимит за задолжување, општината може да идентификува изводливи проекти за енергетска ефикасност чии придобивки ги надминуваат трошоците за камати од заемите.

### 8.3 Проширен финансиски капацитет преку јавно-приватни партнерства (ЈПП)

Општината нема намера да имплементира ниту еден од приоритетните проекти за енергетска ефикасност (ЕЕ) преку јавно-приватно партнерство (ЈПП). Ова не се должи на недостаток на интерес, туку на основа на негативни искуства споделени од општини кои веќе реализирале проекти за ЕЕ преку ваков тип на аранжман.

Три општини (Кавадарци, Чаир и Струга) веќе имаат спроведено проекти за ЕЕ во улично осветлување преку ЈПП и се соочиле со следниве проблеми:

- › Реномирани приватни партнери се воздржуваат од влегување во трансакции за јавно-приватно партнерство. Тие веруваат дека општинските проекти се премногу ризични (плаќањето зависи од политичката волја поради слаб судски систем) и го одразуваат тоа во нивните цени, што ги прави проектите неизводливи. Како резултат, на тендерите се пријавуваат помали и неискусни компании.
- › Општината очекува приватниот партнер да го преземе идниот развој и проширување на системот за улично осветлување во текот на договорот, што партнерите не го прифаќаат. Овој аспект не бил соодветно адресиран и регулиран во постојните ЈПП договори и тековно претставува конфликтна точка.
- › Законодавството за ЈПП (донесено од Министерството за финансии) не е доволно прецизно, а општините немаат ниту капацитет, ниту доверба да ги разработат деталите на договорите самостојно. Постојните ЈПП договори содржат нејаснотии или не ги дефинираат целосно сите аспекти на трансакцијата.

Сумирано, недостигот од детални, одобрени инструкции од владата и темплејти за договори на јавно-приватно партнерство што ги опфаќаат сите можни ситуации (на пр. гаранции за заштеди, промени на цената на електрична енергија, промени на девизниот курс, вандализам, кражби итн.) се перцепира како ризик од страна на општината.

Општината изразува загриженост бидејќи преовладува мислењето дека регулаторната рамка за јавно-приватно партнерство во областа на улично осветлување и водоснабдување не е доволно цврста. Градските власти би сакале да имаат стандарден шаблон за развој на ЈПП проекти поврзани со улично осветлување и водоснабдување.

## **9 ВРЕМЕНСКА РАМКА ЗА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ПРОЕКТИТЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ОДГОВОРНИ СТРАНИ**

Формиран е Општински тим за енергетска ефикасност (ЕЕ) со мандат од 3 години за имплементација и мониторинг на Програмата за енергетска ефикасност на општина Радовиш (ПЕЕ). Тимот го предводи Лазар Газепов – Раководител на тимот за ЕЕ, заедно со неговиот тим. Главната одговорност на тимот е имплементација на ПЕЕ и директно известување до Градоначалникот. Тимот за ЕЕ ќе ги извршува следниве задачи:

- › Ќе учествува во прибирање на податоци за потрошувачка на енергија во општината; управува и одржува општинска база на податоци за енергетска потрошувачка;
- › Ќе организира и управува со Програмата за следење на енергетска ефикасност на општината;
- › Ќе учествува во подготовка на општински буџети во доменот на енергетика;
- › Ќе идентификува пристапи за обезбедување на извори на финансирање;
- › Ќе учествува во подготовка на тендери заедно со одговорните лица за јавни набавки; ќе преговара и управува со надворешни консултанти за изведба на енергетски контроли, изработка на бизнис планови, управување со проекти итн.

За да се обезбеди ефикасно следење на планираните активности на секој проект, може да се користи едноставна Гантова шема<sup>19</sup> во Excel формат документ.

---

<sup>19</sup> Gantt project planner.xls is proposed.

Табела 20: Временска рамка за имплементација на Програмата за енергетска ефикасност во о. Радовиш: јуни 2025 – јуни 2028

Мерка	Квартал	2025				2026				2027				2028			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1) Подготовка на енергетски контроли и проектни дизајни за реновирање на три избрани објекти				■	■	■	■										
2) Реновирање на Јавното комунално претпријатие „Плаваја“						■	■										
3) Реновирање на Општинската административна зграда							■	■	■								
4) Реновирање на Спортско-културниот центар										■	■	■	■	■			
5) Воспоставување на општинска база на податоци за енергетска ефикасност и обновлива енергија (ЕЕ/ОИЕ)			■	■													
6) Обука за ЕЕ/ОИЕ на општинскиот персонал и вработените во училиштата/градинките				■	■	■											
7) Создавање и одржување на локален регистар на енергетски сертификати (пасоши) и енергетски контроли				■	■												
8) Воспоставување на општински едношалтерски систем за ЕЕ/ОИЕ за домаќинствата						■	■	■									
9) Олеснување на пристапот до финансиска поддршка за домаќинства			■	■													
10) Промовирање на мерки за енергетска ефикасност за ранливи категорија на граѓани			■	■	■	■	■	■	■								
11) Развој на план за одржливо греење и ладење во станбени подрачја						■	■	■									

Табелата 21 ги покажува проектите за енергетска ефикасност за реконструкција на селектирани општински објекти кои ќе се спроведат.

**Табела 21: Проекти за енергетска ефикасност за реконструкција на објекти кои ќе се спроведат**

Бр.	Проект за ЕЕ	Опис	Извор на финансирање (EUR)	Период на имплементација	Одговорно лице	Пристап за имплементација (Јавна набавка, рокови, активности, соработка и сл.)
1	Проекти за реконструкција на општински објекти  Мерки: изолација на обвивката на зградата, замена на прозорци/врати, изолација на покривот, надградба на системот за греење, соларен фотоволтаичен систем на покривот итн.	1) Подготовка на енергетски контроли и проектни дизајни 2) Реновирање на Јавното комунално претпријатие „Плаваја“ 3) Реновирање на Општинската административна зграда 4) Реновирање на Спортско-културниот центар	Основно финансирање од страна на општината: 1) 50.000 2) 83.000 3) 392.760 4) 927.960	2025 (енергетски контроли и проектни дизајни)  2026 (реновирање на објекти)  2027 (реновирање на објекти)  2028 (мониторинг и известување)	Тим лидер на ЕЕ	Јавна набавка

Вкупниот проценет буџет на избраните приоритетни згради за реновирање е 1.454.720 евра.

Партнерите кои директно или индиректно можат да бидат вклучени во имплементацијата на ПЕЕ се:

- › Финансиски институции;
- › Меѓународни донатори/програми;
- › Консултанти;
- › Изведувачи;
- › Добавувачи;
- › ESCO компании

## 10 СЛЕДЕЊЕ И МОНИТОРИНГ НА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА ПЕЕ

### 10.1 Редовно следење на ПЕЕ, напредокот на активностите и евалуација на нивните ефекти

Редовниот мониторинг е клучен елемент во процесот на спроведување на ПЕЕ. Мониторингот и евалуацијата (МЕ) може да опфатат различни фази и аспекти од процесот на имплементација на програмата. Тие обично започнуваат уште од самото планирање и продолжуваат за време на нејзиното спроведување. Се препорачува процесот на МЕ да продолжи и по завршувањето на програмскиот период, со цел ПЕЕ да остави долгорочни ефекти врз локалната економија, енергетскиот сектор, животната средина и однесувањето на граѓаните.

Имплементацијата на општинската Програма за енергетска ефикасност ќе биде внимателно следена и оценувана на годишно ниво од страна на општинскиот тим за енергетска ефикасност на Општина Радовиш. Евалуацијата ќе се спроведува во текот на месеците ноември – декември и ќе се однесува на тековната година.

Мониторингот и евалуацијата ќе се спроведуваат врз основа на однапред дефинирани индикатори одобрени од општинската администрација. По завршување на инсталационите работи и официјалното предавање на секој поединечен проект, како и по истекот на вкупниот период за имплементација на ПЕЕ, направените промени треба да се квантифицираат. Наједноставен начин за тоа е преку споредба на податоци за:

- › состојбата на објектите/системите што биле опфатени со проектот и ефектите врз целата општина, пред и по имплементацијата на програмата;
- › вкупната заштеда на енергија постигната во текот на целокупниот период на спроведување на програмата и очекуваната заштеда на енергија за одреден период во иднина, користејќи податоци од реални мерења и проценки базирани на резултатите од спроведените мерки.

Со цел правилно распределување на одговорностите, може да се користат следните индикатори на успех:

- › Остварување на однапред поставените квалитативни цели на програмата.;
- › Остварување на однапред поставените квантитативни цели на програмата.;
- › Создавање услови за реплицирање на успешни практики во истата и други општини.;
- › Влијание на спроведувањето на програмата врз планирањето и развојот на општината и во други области.;
- › Ефикасност на менаџирање со програмата.

### 10.2 Периодично известување за резултатите до политичките тела

Известувањето за резултатите може да се доставува до внатрешни и надворешни органи.

**Внатрешното известување** ќе се врши така што резултатите од мониторингот на ПЕЕ ќе се сумираат во писмена форма од страна на тимот за енергетска ефикасност и ќе се доставуваат до Градоначалникот и до Советот на Општина Радовиш. Периодичноста на известувањето ќе зависи од политиката на одлучување на градските власти. Како добра

пракса за вклучување на Советот и другите чинители во спроведувањето на програмата, може да се организираат редовни состаноци за споделување на информации во месец декември. Дополнително, надвор од формалното известување, би било корисно доколку раководителот на тимот за ЕЕ ги објавува резултатите од ПЕЕ на веб-страницата на општината, во локалните медиуми, преку презентации на настани поврзани со енергетска ефикасност итн.

Согласно став 5, член 132 од Законот за енергетика, општините се должни да вршат надворешно известување за спроведувањето на ПЕЕ, преку доставување на информации до Агенцијата за енергетика за имплементацијата на Програмата за енергетска ефикасност за претходната година, со цел евалуација, мониторинг и верификација на истата. Овие информации треба да се достават најдоцна до крајот на месец февруари секоја година.

**Табела 22: Информации за имплементација на програмата**

Проект за ЕЕ	Детален опис на проектот	Евалуација на имплементацијата на проектот	Статус на проектот во рамки на ПЕЕ
Реновирање на зграда	Енергетска контрола и програма за доградба	<Проектот е спроведен согласно ПЕЕ / Проектот е спроведен со доцнење. / Проектот е делумно спроведен. / Проектот не е спроведен.>	<Постигнато / Спроведувањето продолжува / Одложено>
	Интегрирана програма за проценка	<Проектот е спроведен согласно ПЕЕ / Проектот е спроведен со доцнење. / Проектот е делумно спроведен. / Проектот не е спроведен.>	<Постигнато / Спроведувањето продолжува / Одложено>
	Топлинска изолација на фасада и замена на прозорци	<Проектот е спроведен согласно ПЕЕ / Проектот е спроведен со доцнење. / Проектот е делумно спроведен. / Проектот не е спроведен.>	<Постигнато / Спроведувањето продолжува / Одложено>
	Инсталација на фотоволтаичен соларен систем на покрив	<Проектот е спроведен согласно ПЕЕ / Проектот е спроведен со доцнење. / Проектот е делумно спроведен. / Проектот не е спроведен.>	<Постигнато / Спроведувањето продолжува / Одложено>

### 10.3 Периодично ажурирање на ПЕЕ согласно со забелешките и добиените резултати

Како дел од континуираниот процес на мониторинг, спроведените проекти може да се евалуираат според нивното влијание врз потрошувачката на енергија и намалувањето на емисиите на CO<sub>2</sub>. Врз основа на резултатите и евентуално идентификуваните проблеми, може да се преземат дополнителни корективни и превентивни мерки и активности, доколку е потребно.

Резултатите од процесот на мониторинг и евалуација може да укажат дека е потребно да се измени и ажурира ПЕЕ. Ревидираната ПЕЕ ќе послужи како основа за изработка на Акцискиот план за следната година на општината.

## 11 ОРГАНИЗАЦИЈА НА СПРОВЕДУВАЊЕТО НА ПРОГРАМАТА

Програмата за енергетска ефикасност на општината (ПЕЕ) претставува среднорочен плански и документ за политика кој ќе се спроведува во рамки на општината. Во подготовката на ПЕЕ се вклучени претставници и експерти од општината, со цел да се осигура правилно опишување на постапките во рамки на организацијата и понатамошна посветеност на општината да го користи планот согласно неговата намена.

За таа цел, во рамки на организациската структура на Општина Радовиш е формиран **Тим за енергетска ефикасност**, чии членови се назначени од Градоначалникот. Целите на Програмата за ЕЕ можат да се постигнат само со активно вклучување на претставници од општината Радовиш.

### 11.1 Чинители и извршители на програмата: Тим за енергетска ефикасност

Како дел од стратегијата за енергетска ефикасност, во рамки на локалната администрација на општина Радовиш е формиран Тимот за енергетска ефикасност. Овој тим е одговорен за работата во областа на енергетската ефикасност со следните надлежности:

- Координирање и спроведување на проекти за енергетска ефикасност во општината, следење и известување за резултатите;
- Учество во планирањето на општинскиот буџет во однос на трошоците за енергија и одржување на општинските објекти и уличното осветлување;
- Управување со општинската база на податоци и следење на потрошувачката на енергија;
- Иницирање и координирање на активности со државни и невладини организации за спроведување на проекти за енергетска ефикасност, како и со донаторски институции и фондови што поддржуваат локален развој;
- Организирање на тендерска документација и управување со надворешни експерти и консултанти за енергетски проверки, економско планирање, управување со проекти и слично;
- Тимот го води раководител на тимот, кој директно известува до градоначалникот. Описот на работните задачи за раководителот и членовите на тимот се дефинира и се ревидира по потреба.

#### *Раководител на тимот (Координатор на проектот)*

Успешноста на Програмата во голема мера зависи од посветеноста, учеството и вклученоста на раководителот на тимот. Општите одговорности на раководителот се следните:

- Координирање со проектите за развој на ПЕЕ во Општина Радовиш;
- Определување на улогите, одговорностите и надлежностите на Тимот за енергетска ефикасност;
- Опишување на содржината и делење на задачите во рамките на тимот за ЕЕ, а доколку е потребно, вклучување и на други лица од општината како привремени членови или ангажирање на локални консултанти;
- Контрола и навремено известување за развојот на ПЕЕ до градоначалникот на општината;
- Известување за напредокот на Програмата до Советот на Општина Радовиш;

- Надзор на користењето и ажурирањето на општинската база на податоци и осигурување на квалитетот на сите информации за потрошувачката на енергија во општинските објекти.

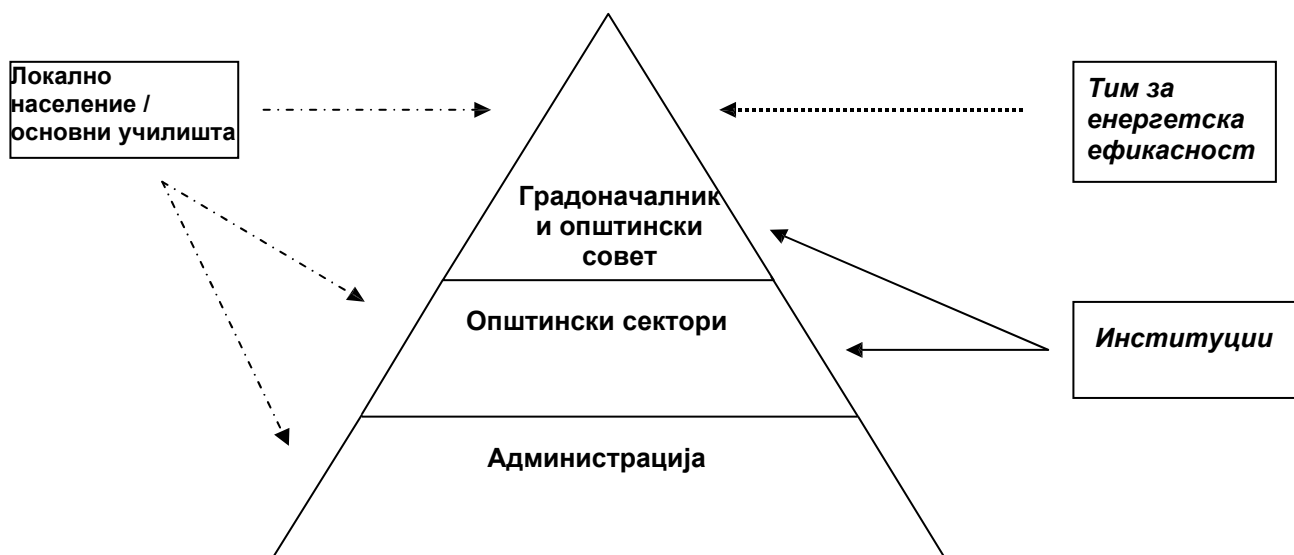
### *Членови на Тимот за енергетска ефикасност (ТЕЕ)*

Членовите на тимот за енергетска ефикасност се одбираат од различни сектори во рамките на општинската организација. За извршување на задачите, тие ќе работат во добра координација со надворешни консултанти за доделување на задачи и контрола на резултатите. Општите одговорности на членовите на тимот за енергетска ефикасност се следните:

- Поврзување на Програмата со визијата и развојната стратегија на општината и испитување на законската рамка за развој и имплементација;
- Определување на долгорочните и среднорочни/непосредни цели за периодот 2025–2028 година;
- Работа на креирање и управување со информативна база на податоци, собирање и чување на информации (градежни карактеристики на објекти, технички системи, енергетски системи, енергетски извори и единици, како и основни теми поврзани со управување со објекти);
- Собирање и анализа на потребни факти и основни информации, идентификување на пречките и подготовка на предлози (концепт-документи) за Советот на општината за развој на Општинскиот план за енергетска ефикасност;
- Опис на моменталната состојба во општината во однос на општинските објекти и потрошувачката на енергија, вршење на почетни евалуации и проценка на потенцијалот за енергетска ефикасност на општината;
- Развивање на документот за ПЕЕ, вклучувајќи финансиски проекции и буџетски импликации, со детални описи на активности и временски распореди, инвестиции, заштеди, профитабилност, еколошки влијанија, подобрување на квалитетот на општинските услуги и дополнителни придобивки;
- Изработка на финансиски план како дел од ПЕЕ документот за нејзина имплементација, вклучувајќи финансиски шеми, извори на финансирање: сопствени средства (буџетски ресурси), можни финансиски институции, грант програми, фондови за специјални намени итн.;
- Организирање на имплементацијата на програмата, вклучително инвестиции, временски распореди, исплати, засегнати страни и изведувачи на програмата, начини на имплементација (подизведувачи и советници);
- Следење и контрола на енергетската состојба во општинските објекти и уличното осветлување;
- Организирање на следењето, евалуацијата и известувањето за програмата.

## **11.2 Организациски модалитети за имплементација на програмата**

Интерактивната и континуирана комуникација е неопходна за успешно функционирање на сите учесници во имплементацијата на ПЕЕ (видете ја Слика 32). Вклучени институции се: владини и невладини организации, донаторски институции и амбасади, фондови за специфични намени и компании за енергетски услуги (ESCOs).



**Слика 4: Организациска шема за имплементација на Програмата за енергетска ефикасност на општина Радовиш**

## 12 МОНИТОРИНГ, ЕВАЛУАЦИЈА И ИЗВЕСТУВАЊЕ ЗА ПЕЕ

### 12.1 Мониторинг и известување

Потрошувачката на енергија во многу објекти е за 30–40% повисока од потребната за одржување на посакуваното ниво на комфор. Бидејќи овие згради имаат голем потенцијал за енергетска ефикасност, потребно е да се имплементираат мерки за енергетска ефикасност, како што се: замена/поправка на прозорци, термоизолација, ефикасно осветлување, термостатски вентили и автоматска контрола на греењето, со цел да се намали потрошувачката на енергија до оптимално ниво.

За евидентирање и контрола на резултатите од применетите мерки за енергетска ефикасност, планирано е да се вршат мерења во различни временски интервали и да се споредуваат со пресметаните вредности. Клучни индикатори за мерење и споредба се следниве:

- Потрошувачка на енергија (топлинска енергија и електрична енергија),
- Условите во објектите (температурни разлики, ниво на осветлување и влажност),
- Финансиски заштеди што би се потрошиле за покривање на трошоците за потрошена енергија.

Мерењата ќе се спроведуваат со распоред низ текот на целата година. Електрични броила ќе се користат за мерење на потрошената електрична енергија во секој објект и истите ќе се користат за споредба пред и по имплементацијата на мерките за енергетска ефикасност. Бидејќи најголемиот дел од електричната енергија во училиштата се користи за осветлување на училниците, имплементацијата на поефикасно осветлување ќе ги покаже придобивките од имплементацијата на таквата мерка. Како инструменти за мерење ќе се користат data loggers (логери на податоци).

Data logger е електронски инструмент со вградени сензори. Тој е лесен за инсталирање во просториите и овозможува мерење на температурни варијации, притисок и влажност во определен временски интервал, по што се врши компјутерска анализа за идентификација на енергетски заштеди, како и проблеми во работењето на системите. Користењето на овој инструмент ја зголемува ефикасноста, точноста, сигурноста и квалитетот на евидентираниите податоци за потрошувачката на енергија и другите мерки.

По спроведувањето на активностите планирани со оваа Програма за енергетска ефикасност, резултатите ќе се споредат со оние пред имплементацијата и на тој начин ќе се утврди дали целта е постигната како што е планирано. Доколку тоа не е случај, тогаш се испитуваат причините за неуспехот и се идентификуваат и елиминираат можните проблеми. Во спротивно, доколку резултатите се според предвидените или подобри, ќе се заклучи дека целта е постигната.

### 12.2 Методи за мерење на заштеди на енергија

Заштедите на енергија треба да се утврдат преку пресметка и мерење пред и по имплементацијата на мерките за енергетска ефикасност. Новите мерки треба да се следат и контролираат за да се провери дали очекуваните резултати се постигнати или има отстапувања. Доколку се појават отстапувања, кои може да се предизвикани од човечка грешка или дефект во системот, неопходно е проблемите навремено да се отстранат. Фактори

кои можат да влијаат врз состојбата се: временските услови (на пример број на степени-дена), степенот на користење на училиниците, времето на започнување на работата во објектите, интензитетот на користење пред мониторингот и контролата и слично.

Со цел да се обезбеди унификација на податоците, неопходно е сите мерења да се направат или конвертираат во kWh, како за електричната така и за топлинската енергија. Во случаи кога се користат други мерни единици (на пример J или kgoe), потребно е тие да се претворат во kWh со користење на соодветни конверзиски фактори.

Општината планира да ги користи следниве извори на информации за добивање на релевантни податоци:

- Сметки за електрична енергија од дистрибутивниот центар;
- Сметки за нафта за греење и дрва од снабдувачи;
- Податоци за потрошувачка на енергија од производители на опрема;
- Уреди за мерење на енергија како што се data loggers (логери на податоци), мерачи на гориво, електрични броила и слично.

Сите методи можат да содржат одреден степен на грешка. Грешката може да биде предизвикана од:

- грешки на инструментите;
- грешки во моделирање/пресметка за утврдување на потрошувачка на енергија;
- случајни грешки.

Поради тоа, во извештаите на општината треба да се наведе изворот на информациите и нивото на доверба во точноста, на пример  $\pm 5\%$ .

По потреба, општината може да консултира надворешни консултанти и специјализирани компании за да ја утврди точноста на постигнатите заштеди на енергија и применетите методи на мерење.

## 12.3 Евалуација

Резултатите од активностите во општинската програма за енергетска ефикасност ќе бидат доставени во писмена форма до:

- Градоначалникот на општината и релевантниот персонал од локалната самоуправа
- Локалното население преку јавни медиуми
- Организации специјализирани за енергетска ефикасност
- Сите засегнати чинители вклучени во финансирање и имплементација на проектите за енергетска ефикасност

## 12.4 Известување и комуникација

Во табелата подолу е прикажан планираниот распоред за известување за активностите за енергетска ефикасност од страна на тимот за енергетска ефикасност:

<i>Извештај</i>	<i>Време на поднесување</i>
Годишен акциски план за енергетска ефикасност	Поднесување на крајот од првиот квартал
Годишен извештај	Поднесување во рок од три месеци по завршување на годината.
Периодични извештаи за напредок	На секои три месеци