

*** СЛУЖБЕН ГЛАСНИК ***
на општина Дебрца



СЛУЖБЕН ГЛАСНИК НА ОПШТИНА ДЕБРЦА ИЗЛЕГУВА ПО ПОТРЕБА	БЕЛЧИШТА 26.01.2026 година. Број 01. Год. 2026	ЕДБ:4020004141925 КОНТАКТ: E-mail :belcista@t-home.mk, contact@debrca.gov.mk Телефон :046/286-855
--	---	--

Врз основа на член 50, став 1, точка 3 од Законот за локална самоуправа („Службен Весник на РМ“ број 5/02), Градоначалникот на општина Дебрца, донесе :

ЗАКЛУЧОК

За прогласување на Одлуката за усвојување на Општински енергетски план за 2026 година за општина Дебрца

СЕ ПРОГЛАСУВА Одлуката за усвојување на Општински енергетски план за 2026 година за општина Дебрца, што општина Дебрца ја донесе на седницата одржана на ден 26.01.2026 година.

**Број 09-89/1
26.01.2026 год.
Белчишта.**

**ОПШТИНА ДЕБРЦА
Градоначалник,
Златко Сиљаноски с.р.**

Врз основа на член 36 од Законот за локалната самоуправа („Службен весник на РМ“, број 5/2002) и член 21 од Статутот на Општина Дебрца („Службен гласник на општина Дебрца“, број 3/2005), Советот на општина Дебрца, на седницата одржана на ден 26.01.2026 година, донесе :

О Д Л У К А

За усвојување на Општински енергетски план за 2026 година за општина Дебрца

Член 1

Со оваа Одлука Советот на општина Дебрца го усвојува Општинскиот енергетски план за 2026 година за општина Дебрца.

Член 2

Општинскиот енергетски план за 2026 година за општина Дебрца, влегува во прилог на оваа Одлука.

Член 3

Оваа Одлука влегува во сила со денот на донесувањето, а ќе се објави во „Службен гласник“ на општина Дебрца.

Број 08-79/2
26.01.2026 година
Белчишта

СОВЕТ НА ОПШТИНА ДЕБРЦА
ПРЕТСЕДАТЕЛ
Иван Стрезоски с.р.

ОПШТИНСКИ ЕНЕРГЕТСКИ ПЛАН ЗА 2026 ГОДИНА ЗА ОПШТИНА ДЕБРЦА



ОПШТИНА ДЕБРЦА

Планот е изработен на
01.10.2025 година.

Општина Дебрца
Градоначалник
Златко Сињаноски

ДЕЛ 1. ВОВЕД И ПРАВНА ОСНОВА

1. Вовед

„Општинскиот енергетски план на Општина Дебрца е изработен врз основа на важечкото национално законодавство во областа на енергетиката, енергетската ефикасност и обновливите извори, како и релевантната регулатива за просторно и урбанистичко планирање, градење, заштита на животната средина и јавни набавки. Планот е усогласен со националните цели и мерки утврдени со Интегрираниот национален план за енергија и клима (ИНПЕК/НЕСР) и ги следи принципите и методолошките насоки на релевантните европски директиви и регулативи како референтен *acquis*. Планот е вграден во локалните стратешки документи на Општина Дебрца и обезбедува операционализација на локалните развојни приоритети преку мерки, проекти, рокови, одговорни носители и индикатори за мониторинг.“

2. Цел и значење на Општинскиот енергетски план за 2026 година

2.1 Цел на Општинскиот енергетски план

Основната цел на Општинскиот енергетски план за 2026 година на Општина Дебрца е да воспостави систематски, одржлив и ефикасен пристап кон управувањето со енергијата на локално ниво, во согласност со законските обврски, националните политики и реалните потреби на општината.

Планот има за цел да:

- ја подобри енергетската ефикасност во јавниот сектор, особено во општинските административни објекти, образовните и културните установи, комуналната инфраструктура и уличното осветлување;
- го намали вкупното годишно трошење на енергија и поврзаните буџетски трошоци на општината;
- поттикне користење на обновливи извори на енергија (сончева, биомаса и други локално достапни извори);
- придонесе кон намалување на емисиите на стакленички гасови и подобрување на квалитетот на животната средина;
- создаде основа за планирање, аплицирање и реализација на проекти финансирани од национални и меѓународни фондови;

- ја зајакне институционалната и техничката способност на општината за управување со енергетски проекти.

2.2 Значење на Општинскиот енергетски план

Општинскиот енергетски план за 2026 година има клучно значење за Општина Дебрца, бидејќи претставува практичен инструмент за носење информирани одлуки во областа на енергетиката и одржливиот развој.

Значењето на Планот се согледува преку следните аспекти:

- **Стратешко значење** – Планот ја поврзува локалната енергетска политика со националните и европските цели за енергетска ефикасност и климатска неутралност, обезбедувајќи усогласен развоен правец на општината.
- **Економско значење** – Преку рационално користење на енергијата и имплементација на мерки за заштеда, се намалуваат тековните трошоци во општинскиот буџет и се ослободуваат средства за други развојни приоритети.
- **Еколошко значење** – Спроведувањето на планираните мерки директно придонесува за намалување на загадувањето, емисиите на CO₂ и негативните влијанија врз животната средина, со што се подобрува квалитетот на живот на населението.
- **Социјално значење** – Планот придонесува кон создавање побезбедна, поздрава и поудобна средина за живеење, како и кон подигнување на јавната свест за рационално користење на енергијата.
- **Институционално значење** – Документот воспоставува јасни одговорности, индикатори и механизми за следење, што овозможува подобра координација меѓу општинските служби и транспарентност во спроведувањето на енергетските политики.

3. Правна рамка

Ова поглавје ја утврдува правната и стратешката основа за изработка, усвојување и спроведување на Општинскиот енергетски план (ОЕП) на Општина Дебрца. Правната рамка ги опфаќа: (i) релевантните национални закони и подзаконски акти, (ii) применливи европски директиви и регулативи како референтен *acquis* (преку процесот на усогласување и обврските во Енергетската заедница), (iii) локални стратешки документи и планови на Општина Дебрца, и (iv) обврските и насоките што произлегуваат од Интегрираниот национален план за енергија и клима (ИНПЕК/НЕСР).

Целта на поглавјето е да обезбеди јасна правна усогласеност на ОЕП и да ја дефинира неговата улога како инструмент за: планирање на мерки за енергетска ефикасност и обновливи извори, подготовка на проектно портфолио, обезбедување финансии и мониторинг/известување.

Национално законодавство релевантно за општинско енергетско планирање

Закон за енергетика и подзаконски акти

Клучната системска рамка за енергетскиот сектор е Законот за енергетика („Службен весник на РСМ“ бр. 101/2025), со кој се уредуваат основите на енергетските дејности, пазарното уредување, правата и обврските на учесниците и поврзаните механизми од значење за развојот на енергетската инфраструктура и услуги.

Во контекст на ОЕП, Законот за енергетика е релевантен затоа што поставува рамка за:

- планирање и реализација на енергетски објекти и системи (вкл. локални објекти за производство/складирање каде применливо),
- услови за приклучување и функционирање во системот и пазарот,
- улоги на оператори/снабдувачи и регулаторни барања поврзани со мерење, квалитет на услуга и сл.

Дополнително, на национално ниво се носат плански и програмски акти врз основа на Законот за енергетика, како Годишен план за изградба на енергетски објекти, кој експлицитно се повикува на Законот за енергетика (член 87 и член 299) и ја демонстрира практиката на државно планирање на енергетски развој.

Закон за енергетска ефикасност (ЕЕ)

Законската основа за планирање и спроведување на мерки за енергетска ефикасност е Законот за енергетска ефикасност („Службен весник на РСМ“ бр. 32/2020). Законот е дополнуван/менуван, вклучително и со измените во „Службен весник на РСМ“ бр. 193/2025.

Во контекст на ОЕП, Законот за ЕЕ е клучен затоа што вообичаено ја поставува рамката за:

- систематско управување со енергија во јавниот сектор (енергетски менаџмент, мерење и следење),
- планирање на мерки и програми,
- услови за енергетски прегледи/сертификати и поттикнување инвестиции во ЕЕ.

Законодавство за обновливи извори на енергија (ОИЕ)

Рамката за промовирање и поттикнување на користењето енергија од обновливи извори се развива преку посебна регулатива и најавена практика на „lex specialis“ пристап за ОИЕ. Министерството за енергетика во 2025 година информира за јавна консултација за посебен закон за обновливи извори. Како документ што ја прикажува содржината и пристапот, достапен е и Предлог-закон за користење на енергија од обновливи извори (нацрт/предлог текст).

За ОЕП ова е релевантно поради:

- планирање на PV на јавни Покриви и/или други локални ОИЕ решенија во рамки на просторни и еколошки ограничувања,
- потреба од усогласување со националните цели за удел на ОИЕ, процедури и критериуми за одржливост (особено за биомаса/шумска биомаса).

Закони за просторно/урбанистичко планирање и градење (како предуслов за имплементација)

Реализацијата на мерките од ОЕП (енергетски санации, реконструкции, инсталации на PV/опрема, модернизација на јавна инфраструктура) мора да биде усогласена со планската документација и постапките за градење. Во таа смисла релевантни се:

- Законот за просторно и урбанистичко планирање (како рамка за видови планска документација и постапки).
- Законот за градење (како рамка за одобрение за градење, проектна документација, учесници во изградба и сл.).

ОЕП, како плански документ, треба да се спроведува преку конкретни проекти кои ќе ги почитуваат важечките урбанистички планови, условите за реконструкција/градење и техничките стандарди за објекти и системи.

Закон за животна средина и постапки за стратегиска оцена и оцена на влијание

Енергетските мерки и проекти (особено инфраструктурни интервенции и ОИЕ на терен) може да подлежат на постапки за заштита на животната средина. Релевантна рамка е Законот за животната средина (консолидирани/редакциски верзии се користат како работна основа). Министерството надлежно за животна средина одржува регулаторна секција со закони и подзаконски акти, вклучително и за експерти и постапки поврзани со оцени на влијанија и стратегиска оцена.

За ОЕП ова значи: при дефинирање на мерки и проекти се вградуваат еколошки услови (просторни ограничувања, заштитени подрачја, води, шуми, биодиверзитет), а за проекти со значајно влијание се планираат соодветни постапки (SEA/EIA каде применливо).

Закон за јавните набавки (услов за реализација на мерките во јавниот сектор)

Најголем дел од мерките во јавниот сектор (јавно осветлување, санација на јавни објекти, набавка на опрема, услуги за енергетски прегледи, проектирање и надзор) се реализираат преку постапки за јавни набавки. Основната рамка ја дава Законот за јавните набавки (редакциски пречистен текст).

За ОЕП, ова има практична импликација: мерките мора да бидат специфицирани на начин што овозможува законита, транспарентна и ефективна набавка (вклучително и користење критериуми што поддржуваат „вредност за пари“ и животен циклус кога е применливо, особено кај ЕЕ мерки).

Европска рамка и обврски во контекст на усогласување и Енергетската заедница

Директиви и регулативи на ЕУ релевантни за ОЕП (референтен *acquis*)

Иако Република Северна Македонија не е членка на ЕУ, европските директиви и регулативи претставуваат референтен стандард за усогласување и квалитет на политиките/мерките. За општинско енергетско планирање, најрелевантни се:

- Директива (ЕУ) 2023/1791 за енергетска ефикасност (recast).
- Директива (ЕУ) 2024/1275 за енергетски перформанси на згради (recast).
- Директива (ЕУ) 2023/2413 (RED III) за промоција на обновливи извори (измени на RED II и поврзани акти).
- Регулотива (ЕУ) 2018/1999 за управување со Енергетската унија и климатска акција (Governance).

ОЕП треба да ја следи логиката на овие акти преку: дефинирање локални цели, мерки, индикатори, сценарија и систем за мониторинг и известување.

Енергетската заедница и NECP како договорна обврска

Енергетската заедница експлицитно ја третира Governance рамката како обврска за Договорните страни: процесот на NECP се дефинира како задолжителен инструмент што ги обединува политиките и мерките за сите „пет димензии“ (декарбонизација, енергетска ефикасност, енергетска безбедност, внатрешен пазар, истражување/иновации).

Посебно релевантна за општините е обврската за мултиниво дијалог за клима и енергија, каде локалните власти се препознаени како чинители во процесот. Ова е изречно формулирано во текстот на Governance регулативата (член 11 – *multilevel climate and energy dialogue*) во верзијата применета/референтна во контекст на Енергетската заедница.

Обврски и насоки од Интегрираниот национален план за енергија и клима (ИНПЕК/NECP)

NECP 2025–2030: статус, консултации и транспарентност

Министерството за енергетика во декември 2025 година организира јавна расправа за Нацрт-Националниот план за енергија и клима 2025–2030, со датум 15.12.2025 и достапност за јавноста.

Дополнително, Министерството информира дека документот е објавен на 21.11.2025 и дека јавниот увид трае до 21.12.2025.

Ова создава директна обврска ОЕП на Општина Дебрца да биде компатибилен со националните цели и мерки, со можност резултатите на локално ниво да придонесат кон национално известување и ревизии.

Национални цели за ОИЕ и импликации за општинско ниво

Во анализи и официјални извештаи поврзани со НЕСР се посочува цел за достигнување 38% удел на обновлива енергија во бруто финалната потрошувачка до 2030 година.

За ОЕП ова значи дека локалните мерки (PV на јавни објекти, поддршка за енергетска ефикасност и електрификација на греењето, одржлива биомаса) треба да бидат структурирани како конкретен придонес кон таа цел, со мерливи индикатори (MWh произведени од ОИЕ, намалени MWh потрошувачка, tCO₂).

Енергетска ефикасност и потреба од амбиција/усогласување

Енергетската заедница во својот извештај за Северна Македонија нотира дека нацрт ажурираниот НЕСР е само делумно усогласен со целите за енергетска ефикасност и дека е потребна поголема амбиција и мерки за ефективна имплементација.

Ова ја зголемува улогата на општините: преку добро структуриран ОЕП, Општина Дебрца може да обезбеди „изведбен“ пакет мерки (јавни објекти, јавно осветлување, комунални системи, домаќинства преку информативни/поддржувачки програми) што ја зајакнува националната реализација.

ОЕП ќе се надоврзе на веќе усвоени или активни локални документи и ќе ги операционализира нивните цели во енергетски проекти и мерки.

Врз основа на наведената рамка, ОЕП на Општина Дебрца треба да се спроведува согласно следните принципи:

1. Усогласеност со националното законодавство: сите мерки и проекти од ОЕП се планираат и реализираат во согласност со Законот за енергетика, Законот за енергетска ефикасност, рамката за ОИЕ, како и со релевантните закони за планирање/градење, животна средина и јавни набавки.
2. Комплементарност со НЕСР: ОЕП поставува локални цели и индикатори што придонесуваат кон националните цели (вкл. 38% ОИЕ до 2030) и обезбедува проектно портфолио за реализација во периодот 2025–2030, земајќи ја предвид актуелната постапка на јавни расправи и јавен увид за НЕСР 2025–2030.
3. Европски референтен стандард: при дефинирање на мерките, ОЕП ја следи методолошката логика и насоките од EED, EPBD, RED III и Governance, за да се

обезбеди споредливост на индикаторите и интеграција со европски практики и финансиски инструменти.

4. Мултиниво учество и транспарентност: Општина Дебрца обезбедува транспарентен процес на спроведување и мониторинг, со редовно информирање на јавноста и вклучување на релевантни чинители (институции, јавни претпријатија, бизнис сектор, граѓани), во согласност со принципите на мултиниво дијалог за клима и енергија.
5. Вграденост во локалните планови и буџет: мерките од ОЕП се поврзуваат со ILRP, ЛЕР стратегијата и годишните програми за ЕЕ, со јасна динамика за реализација, извори на финансирање и одговорни носители.

ДЕЛ 2. АНАЛИЗА НА ПОСТОЈНА СОСТОЈБА

2.1. Општински енергетски профил со детален преглед на потрошувачката на енергија по категории и сектори (домаќинства, јавни згради, транспорт и локална индустрија);

1) Цел и опфат на енергетскиот профил

Општинскиот енергетски профил претставува систематски преглед на:

- **потрошувачката на енергија** по сектори и енергенси,
- **најголемите потрошувачи** (објекти/системи),
- **енергетските трошоци** (МКД) и главните „драјвери“,
- **основа (baseline)** за поставување мерки во ОЕП 2026 и следење на резултати.

Предлог-период за профил: последните 12 месеци, 2025 како базна година, а 2026 како година на мерки.

2) Сектори и категории (стандардна класификација)

Сектори

1. **Домаќинства**
2. **Јавен сектор (општински објекти и услуги)**
 - јавни згради (општина, училишта, култура/спорт, здравство ако е под општина)
 - **јавно осветлување**
 - водоснабдување/пумпни станици (ако се општинска/ЈКП надлежност)
3. **Транспорт**

- општински возен парк / ЈКП возила
- приватен транспорт (проценка преку индикатори, ако нема директни податоци)

4. Локална индустрија и бизнис (услуги/земјоделство)

- мали производствени капацитети, складишта, преработка, сервиси
- трговија и услуги (објекти, ладилници, пекари итн.)
- земјоделски енергетски потрошувачи (пумпи за наводнување, сушари, механизација)

Енергенси (категории)

- Електрична енергија (kWh)
- Дрва/биомаса (m^3 , t \rightarrow kWh)
- Течни горива: дизел/бензин/мазут (литри \rightarrow kWh)
- ТНГ/ЛПГ (kg/л \rightarrow kWh)
- Природен гас (ако има) ($m^3 \rightarrow$ kWh)
- Обновливи извори (PV производство, соларни колектори) (kWh)

3) Клучни извори на податоци (што реално се прибира)

Домаќинства

- индиректно преку национални/регионални статистики и анкети за енергенси во домаќинства (пример: ДЗС публикација за потрошувачка на енергенти во домаќинства).
- индикатор за електрична енергија по жител (национален просек за домаќинства; се користи за проценка кога нема општински бројки).

Јавни згради и услуги

- сметки за електрична енергија по мерно место (12 месеци)
- фактури за горива/дрва/пелети/мазут за греење
- технички податоци за објекти: површина (m^2), намена, режим на работа
- за улично осветлување: сметки + број/тип на светилки, часови на работа; во Дебрца постои иницијатива/проект за замена со ЕЕ светилки (релевантно за baseline и мерки).

Транспорт

- книги за гориво и километража за општински/ЈКП возила
- ако се прави проценка за приватен транспорт: број регистрирани возила, просечна километража, тип гориво (може да се моделира со сценарија)

Локална индустрија/бизнис

- агрегирано преку: локален економски профил/деловен регистар + проценки по тип на дејност
- доброволно прибирање податоци од најголеми потрошувачи (ладилници, погони, сушари)

2.2. Анализа на изворите на енергија, со посебен акцент на уделот на обновливите извори на енергија, преку анализа на потенцијали и ризици за идентификување на предности и ограничувања;

1. Структура на користени извори на енергија

Во Општина Дебрца, снабдувањето и потрошувачката на енергија се базираат претежно на конвенционални извори, при што доминантна улога има електричната енергија од националниот електроенергетски систем и фосилните горива, особено во секторот транспорт и делумно во греењето.

Обновливите извори на енергија во моменталната структура се застапени во ограничен обем и најчесто преку:

- биомаса (дрва) за греење во домаќинствата,
- поединечни инсталации на соларни колектори и фотоволтаични системи,
- минимална или симболична институционална примена во јавниот сектор.

Овој сооднос укажува на висок потенцијал, но и на потреба од системски пристап за зголемување на уделот на обновливите извори на енергија на локално ниво.

2. Конвенционални извори на енергија – ограничувања и ризици

2.1 Електрична енергија од мрежа

Предности:

- сигурност во снабдувањето,
- развиена дистрибутивна инфраструктура,
- лесна примена во сите сектори.

Ограничувања и ризици:

- висока зависност од националниот енергетски микс,
- изложеност на ценовни флукутации,
- индиректни емисии на CO₂ поради учеството на фосилни горива во производството.

2.2 Фосилни горива (дизел, бензин, мазут)**Предности:**

- висока енергетска густина,
- погодни за транспорт и мобилни системи.

Ограничувања и ризици:

- високи и нестабилни цени,
- директни емисии на стакленички гасови,
- зависност од увоз,
- негативно влијание врз квалитетот на воздухот.

3. Обновливи извори на енергија – потенцијали, предности и ризици**3.1 Сончева енергија****Потенцијал:**

Општина Дебрца располага со поволни климатски услови за искористување на сончевата енергија, со значителен број сончеви денови во текот на годината и соодветни Покривни површини на јавни и приватни објекти.

Можни примени:

- фотоволтаични системи за производство на електрична енергија,
- соларни термални колектори за санитарна топла вода.

Предности:

- чист и неисцрпен извор на енергија,
- можност за локално производство и потрошувачка,
- намалување на трошоците за електрична енергија,
- позитивен пример и едукативен ефект.

Ограничувања и ризици:

- почетни инвестициски трошоци,
- зависност од временски услови,
- потреба од техничка и административна подготвеност.

3.2 Биомаса (дрвна и земјоделска)

Потенцијал:

Како рурална општина со развиено земјоделство, Дебрца располага со потенцијал за користење на биомаса преку дрва за огрев и земјоделски остатоци.

Можни примени:

- греење во домаќинства и јавни објекти,
- мали котларници на биомаса.

Предности:

- локално достапен ресурс,
- намалување на зависноста од увозни горива,
- можност за локален економски развој.

Ограничувања и ризици:

- несоодветна или неефикасна употреба доведува до загадување,
- потреба од контролиран и одржлив начин на снабдување,
- логистички и складишни предизвици.

3.3 Енергија од ветер

Потенцијал:

Потенцијалот за искористување на енергијата од ветер на територијата на Општина Дебрца се смета за ограничен, особено за поголеми системи, поради недоволни податоци за константност и јачина на ветерот.

Предности:

- чист извор без емисии,
- можност за мали автономни системи.

Ограничувања и ризици:

- потреба од детални мерења,
- можни визуелни и просторни ограничувања,

- економска неоправданост за поголеми инсталации.

3.4 Геотермална енергија

Потенцијал:

Во моментот не постојат доволни индикации за значителен геотермален потенцијал во Општина Дебрца.

Ограничувања и ризици:

- високи трошоци за истражување,
- неизвесност на резултатите,
- потреба од специјализирана инфраструктура.

4. Свкупна проценка на уделот на обновливите извори

Тековниот удел на обновливите извори на енергија во вкупната потрошувачка на енергија во Општина Дебрца е релативно низок и се базира главно на традиционална биомаса. Современите обновливи технологии (сончева енергија, енергетски ефикасна биомаса) се сè уште недоволно искористени, особено во јавниот сектор.

Зголемувањето на нивниот удел претставува клучна можност за:

- намалување на енергетските трошоци,
- зголемување на енергетската независност,
- исполнување на националните и европските климатски цели.

5. Заклучоци од анализата

Анализата укажува дека Општина Дебрца има реален и остварлив потенцијал за зголемување на уделот на обновливите извори на енергија, особено преку сончевата енергија и одржливо користење на биомаса. Истовремено, постојат ограничувања поврзани со финансиски, технички и институционални капацитети, кои бараат фазен и внимателно планиран пристап.

Оваа анализа претставува основа за дефинирање приоритетни мерки и проекти во Општинскиот енергетски план за 2026 година, насочени кон одржлива енергетска транзиција на локално ниво.

2.3. Преглед на постојната енергетска инфраструктура и капацитети;

Постојната енергетска инфраструктура и капацитети во Општина Дебрца се состојат од електроенергетска дистрибутивна мрежа, системи за јавно осветлување, системи за снабдување со енергија и греење во јавните објекти, како и инфраструктура поврзана со комуналните услуги (водоснабдување и други објекти со електромоторни погони). Инфраструктурата обезбедува основна функционалност и континуитет во снабдувањето,

но делови од неа се соочуваат со потреба од модернизација и систематско енергетско управување.

2.3.1 Електроенергетска инфраструктура (дистрибутивна мрежа и мерни места)

Општината е снабдена со електрична енергија преку националната дистрибутивна мрежа. Потрошувачката е евидентирана преку мерни места (броила) за јавните објекти и системи под надлежност на општината. Во пракса, најважно е систематизирање на податоците по мерно место (месечни kWh и трошоци), бидејќи тоа овозможува:

- идентификација на најголеми потрошувачи,
- откривање невообичаени растови на потрошувачка,
- креирање базна линија (baseline) за следење на ефектите од мерките во 2026 година.

Клучен капацитет/предизвик: воспоставување единствен регистар на мерни места и редовно известување (енергетски менаџмент) како предуслов за добро планирање и контрола.

2.3.2 Инфраструктура во јавните објекти (енергетски системи и состојба)

Јавните објекти (општинска зграда, образовни установи, културни/спортски објекти и други) најчесто располагаат со основни електроинсталации и системи за греење кои, во значителен дел, се со пониско ниво на енергетска ефикасност (стара столарија, недоволна термоизолација, застарени извори/уреди за греење, неефикасно осветлување).

Во дел од објектите постојат можности за брзи подобрувања со низок трошок (термостати, регулација, LED осветлување), додека за објекти со поголеми загуби е потребна подлабока санација (обвивка, прозорци, покриви) и модернизација на системите за греење.

Клучен капацитет: постоење на покривни површини погодни за поставување фотоволтаични системи, што претставува потенцијал за зголемување на уделот на обновливи извори во јавниот сектор.

2.3.3 Систем за јавно (улично) осветлување

Јавното осветлување претставува значајна општинска инфраструктура и важна ставка во потрошувачката на електрична енергија и трошоците за одржување. Системот обично се состои од:

- светилки (различни типови и моќности),
- столбови и носачи,
- напојни и разводни ормари,

- управување преку фотоќелии/тајмери (каде што е применливо).

Дел од опремата може да биде застарена, со поголема потрошувачка и почести дефекти. Оттука, модернизацијата со LED технологија и воведување на основно/напредно управување (зонирање, редукција во доцни часови, далечинско следење) претставува една од најисплатливите мерки за 2026 година.

2.3.4 Комунална инфраструктура со енергетска потрошувачка (водоснабдување и пумпни системи)

Во делот на комуналните услуги, потрошувачка на електрична енергија може да се јавува кај:

- пумпни станици и електромоторни погони,
- објекти за водоснабдување и одржување на системи,
- други комунални објекти под општинска или ЈКП надлежност.

Овие системи често се чувствителни на оптимизација преку:

- подобро управување со работните режими,
- одржување и замена на пумпи,
- воведување фреквентни регулатори (VFD) за намалување на потрошувачка,
- намалување на загуби во мрежата (индиректна енергетска заштеда).

2.3.5 Капацитети за обновливи извори на енергија (постоечка состојба и можности)

Постојните капацитети за обновливи извори на енергија на општинско ниво (доколку постојат) најчесто се ограничени и се јавуваат како поединечни инсталации (соларни колектори, мали PV системи). Во јавниот сектор, потребно е да се утврди реалната состојба преку попис на:

- постоечки ОИЕ инсталации (локација, моќност, година, функционалност),
- потенцијални покриви и локации за PV (статичка стабилност, ориентација, сенчење),
- објекти погодни за соларна топла вода (спорт, објекти со тушеви/кујни).

2.3.6 Заклучок и клучни приоритети

Прегледот укажува дека Општина Дебрца располага со основна енергетска инфраструктура која обезбедува континуитет во снабдувањето и функционирањето на јавните услуги, но има потреба од:

- воспоставување систем за енергетски менаџмент (регистар на мерни места и следење),

- модернизација на уличното осветлување и инсталации во јавните објекти,
- планирање и подготовка на проекти за ОИЕ (PV и соларна топла вода),
- оптимизација на комуналните погони со значајна електрична потрошувачка.

Овие приоритети претставуваат директна основа за дефинирање на мерките и проектите во рамки на Општинскиот енергетски план за 2026 година.

2.4. Општински енергетски профил со состојба на енергетската ефикасност и емисиите на стакленички гасови;

Вовед

Општина Дебрца е мала рурална општина во средишниот дел на Северна Македонија со површина од 424,0 км² и население од приближно 3.719 жители. Како типична земјоделска општина, нејзиниот енергетски профил е доминиран од руралниот начин на живот и земјоделската активност.

Тековна енергетска состојба

Енергетска потрошувачка

1. **Домаќинства** (приближно 70% од вкупната потрошувачка):
 - Доминантна употреба на дрва за греење (околу 60%)
 - Електрична енергија за осветлување и апарати
 - Ограничена употреба на природен гас
 - Употреба на нафтни деривати (мазут, дизел)
2. **Комерцијални и јавни објекти** (20%):
 - Општински административни објекти
 - Училишта
 - Мал трговски и услужен сектор
3. **Транспорт** (10%):
 - Приватни возила (претежно дизел и бензин)
 - Земјоделска механизација
4. **Земјоделство**:
 - Енергетска потрошувачка во производствени процеси
 - Наводнувачки системи

Извори на енергија

- **Дрва за огрев:** Примарно средство за греење во домовите
- **Електрична енергија:** Од националната електропреносна мрежа
- **Нововобновливи извори:** Ограничена употреба на соларни системи
- **Фосилни горива:** Нафтни деривати за транспорт и греење

Состојба на енергетската ефикасност

Згради и домови

- **Староградска архитектура:** Голем дел од станбениот фонд има лоша топлинска изолација
- **Ограничени реновации:** Низок процент на реновирани згради со современи енергетски стандарди
- **Ефикасни уреди:** Секогаш поголема употреба на енергетски ефикасни апарати, но со застарени модели

Јавни објекти

- **Општинска администрација:** Зградата има ограничени мерки за енергетска ефикасност
- **Образовни институции:** Основното училиште има потреба од реновирање

Осветлување

- **Јавен простор:** Фосфорно осветлување што постепено се заменува со LED технологии
- **Домаќинства:** Преминување кон енергетски ефикасно осветлување

Земјоделство

- **Застарена опрема:** Земјоделската механизација е релативно стара и неефикасна
- **Наводнувачки системи:** Потенцијал за подобрување на ефикасноста

Емисии на стакленички гасови (СГ)

Проценка на емисиите

Врз основа на сличноста со други рурални општини, може да се процени:

1. **Енергетски сектор** (домаќинства и бизнис):
 - CO₂ од согорување на дрва и фосилни горива

- Нецелосно согорување на биомаса доведува до емисии на CH₄ и N₂O

2. Транспорт:

- CO₂ од согорување на бензин и дизел
- Ограничен јавен транспорт го зголемува учеството на приватни возила

3. Земјоделство:

- Емисии на метан од сточарството (ограничени размери)
- Емисии на азотни оксиди од употреба на вештачки ѓубрива

4. Одлагање отпад:

- Минимални емисии од депонирање на биоразградлив отпад

Предизвици во мерењето

- Недостаток на локални податоци за точно определување на СГ емисиите
- Ограничени капацитети за следење и известување

Придонес кон националните и меѓународни цели

Општина Дебрца, како дел од Република Северна Македонија, има обврски да придонесе кон:

1. **Националните цели за намалување на СГ емисиите**
2. **ЕУ интеграционите процеси** (потенцијален кандидат за членство)
3. **Парискиот договор** и целите за одржлив развој

Препораки за подобрување

Краткорочни мерки (1-2 години)

1. **Енергетски ревизии** на јавни објекти
2. **Програми за замена** на неефикасни грејни системи
3. **Промоција на енергетска ефикасност** кај домаќинствата
4. **Подобрување на јавното осветлување** со LED технологии

Среднорочни мерки (3-5 години)

1. **Поддршка за реновирање** на станбени згради
2. **Развој на локални извори на обновлива енергија** (соларни панели)
3. **Подобрување на енергетската инфраструктура**

4. **Воведување систем за следење** на енергетските текови и СГ емисии

Долгорочни мерки (5+ години)

1. **Интеграција на обновливи извори** во локалниот енергетски микс
2. **Развој на економски активности** со ниско јаглеродно производство
3. **Интегрирана стратегија** за климатски акции и одржлив развој

Потенцијали за развој

1. **Биомаса:** Искористување на земјоделскиот отпад за производство на енергија
2. **Соларна енергија:** Добри услови за соларна експлоатација
3. **Еко-туризам:** Развој на одржлив туризам со ниска енергетска потрошувачка

Заклучок

Општина Дебрца има типичен профил на рурална општина со голема зависност од традиционални извори на енергија (особено дрва). Постои значителен потенцијал за подобрување на енергетската ефикасност и намалување на емисиите на стакленички гасови преку системски пристап. Клучен предизвик останува ограничениот економски капацитет и потребата од надворешна техничка и финансиска поддршка за имплементација на одржливите енергетски решенија.

За создавање на прецизен енергетски профил Општина Дебрца планира спроведување на детална енергетска аналитичка студија која ќе ги квантифицира точните податоци за потрошувачка и емисии на ниво на општината.

2.5. Анализата на потенцијали и ризици на локалниот енергетски систем

Анализата на потенцијалите и ризиците на локалниот енергетски систем во Општина Дебрца има за цел да ги идентификува клучните можности за подобрување на енергетската ефикасност, зголемување на уделот на обновливите извори на енергија (ОИЕ) и намалување на емисиите на стакленички гасови, како и можните ограничувања кои можат да влијаат врз реализацијата на мерките. Во рамки на оваа анализа, посебно внимание се посветува на улогата на **приватните инвестиции** (домаќинства, земјоделци, мали и средни претпријатија) како значаен двигател за енергетска транзиција на локално ниво.

2.5.1 Потенцијали на локалниот енергетски систем

(1) Потенцијал за енергетска ефикасност во јавниот сектор

Општина Дебрца располага со значителен потенцијал за намалување на потрошувачката на енергија во јавните објекти и јавните услуги преку:

- модернизација на внатрешно и улично осветлување со LED,

- подобра регулација на системите за греење (термостати, зонирање, оптимизација),
- санација на термичката обвивка (Покрив, фасада, столарија),
- систем за енергетски менаџмент (следење по мерно место).

Овие мерки се меѓу најисплатливите и носат брзи резултати, со директен ефект врз општинскиот буџет.

(2) Потенцијал за обновливи извори – сончева енергија (јавен и приватен сектор)

Дебрца има реален потенцијал за примена на сончеви технологии преку:

- фотоволтаични системи (на Покриви на јавни објекти, приватни куќи, деловни објекти, земјоделски објекти),
- соларни термални колектори за санитарна топла вода (особено во објекти со редовна потрошувачка).

Предности: локално производство на електрична енергија, намалување сметки, брза инсталација, висока јавна прифатливост.

(3) Потенцијал за биомаса и земјоделски остатоци

Како рурална општина со земјоделски активности, постои потенцијал за:

- подобрување на ефикасноста на греењето на биомаса (премин кон поефикасни котли/печки),
- организирано користење на земјоделски остатоци (каде што е технички и еколошки оправдано),
- можни мали котларници на биомаса за јавни објекти (по претходна анализа на одржливост и логистика).

Овој потенцијал треба да се користи внимателно, со акцент на еколошки стандарди и одржливо снабдување.

(4) Потенцијал во комунални системи (водоснабдување/пумпи)

Доколку на територијата на општината постојат пумпни станици со значајна потрошувачка, потенцијалот е во:

- оптимизација на режими на работа,
- фреквентни регулатори (VFD),
- намалување на загуби во мрежата,
- интеграција со ОИЕ (на пр. PV за покривање на дел од дневната потрошувачка).

(5) Потенцијал за приватни инвестиции во ОИЕ

Приватните инвестиции може значајно да го зголемат уделот на ОИЕ во општината, преку:

- домаќинства што инсталираат PV и/или соларни колектори,
- земјоделски стопанства што поставуваат PV за пумпи за наводнување, ладилници, складишта,
- мали и средни претпријатија што инвестираат во PV за сопствена потрошувачка (self-consumption),
- енергетски заедници или здружени проекти (каде е правно/организациски изводливо).

Општината може да има улога како **фасилитатор** преку информации, идентификација локации, поддршка во постапки и промоција на добри примери.

2.5.2 Ризици и ограничувања

(1) Финансиски ризици

- ограничен општински буџет и конкуренција со други приоритети,
- ограничен пристап до поволно финансирање за приватни субјекти,
- ризик од промени на цени на опрема и услуги.

Митигирање: фазиран пристап, подготовка на проектна документација, користење грантови/кредити и јавно-приватни модели.

(2) Технички ризици

- недоволни технички капацитети за проектирање/надзор,
- несоодветна изведба или недоволно одржување,
- ограничувања на електромрежата за приклучување на нови PV системи (каде што има).

Митигирање: стандарди за набавка, надзор, избор на проверени изведувачи, претходни анализи за приклучок.

(3) Институционални и административни ризици

- сложени административни постапки,
- недоволен кадровски капацитет во општината за управување со повеќе проекти,
- потреба од координација со повеќе институции и оператори.

Митигирање: назначување енергетски менаџер, јасни процедури, временски план и распределба на одговорности.

(4) Социјални ризици и прифатливост

- недоволна информираност на граѓаните и бизнисите за бенефити од ОИЕ,
- отпор кон промени или недоверба во инвестиции,
- ризици од енергетска сиромаштија и нееднаква пристапност до инвестиции.

Митигирање: кампањи, советувалишта, модели за групни набавки, таргетирана поддршка за ранливи категории.

(5) Еколошки ризици

- несоодветно користење биомаса може да придонесе за локално загадување,
- несоодветно управување со отпад од опрема (на пр. стари светилки, електронски отпад),
- ризици од непланирани интервенции во простор/пејзаж.

Митигирање: еколошки стандарди, план за управување со отпад, избор на технологии со ниско влијание.

2.5.3 SWOT синтеза (кратко)

- **Предности:** постојна инфраструктура за снабдување со струја; потенцијал за заштеди во јавен сектор; поволни услови за сончева енергија; земјоделски ресурс за биомаса.
- **Слабости:** застарени објекти и опрема; ограничени финансии и капацитети; недоволен систем за следење на потрошувачка.
- **Можности:** национални/меѓународни фондови; приватни PV инвестиции; модернизација на улично осветлување; енергетски заедници.
- **Закани:** нестабилни цени; административни бариери; ограничувања на мрежата; ризици од загадување при неконтролирана биомаса.

2.5.4 Заклучок и насоки за 2026 година

ЗАКЛУЧОК

Приватните инвестиции во обновливи извори на енергија претставуваат клучен фактор за енергетската транзиција во Општина Дебрца. Иако постојат значителни ризици поврзани со економските услови, регулаторната несигурност и техничките предизвици, потенцијалот за економски и социјални придобивки е значителен.

Клучен успех ќе биде способноста на општината да создаде балансиран пристап кој ги охрабрува приватните инвестиции додека истовремено го штити јавниот интерес, зачувувајќи ги земјоделските вредности на општината и осигурајќи инклузивен економски развој.

Оптималниот пат напред вклучува фазиран пристап кој започнува со поддршка на малите, децентрализирани проекти (домаќинства и мали бизниси), постепено градење кон поголеми колективни инвестиции преку кооперативни модели и јавно-приватни партнерства.

Општината треба активно да работи на креирање предвидлива регулаторна средина, поедноставување на административните процедури и обезбедување на техничка поддршка и информации за потенцијалните инвеститори, со цел да ги максимизира придобивките од приватните инвестиции додека се минимизираат можните негативни влијанија врз локалната заедница и животната средина.

Клучните ризици (финансиски, технички и административни) може да се намалат преку фазиран пристап, подготовка на проектна документација и јасно дефинирани одговорности за спроведување.

ДЕЛ 3. ЦЕЛИ, НАСОКИ И ПРИОРИТЕТИ

3.1. Стратешки цели- долгорочна визија за одржлив енергетски развој на општината;

Долгорочна визија

Општина Дебрца се насочува кон развој на **енергетски ефикасна, нискојаглеродна и климатски отпорна општина**, која:

- рационално ја користи енергијата во јавниот и приватниот сектор („ЕЕ прво“ – енергетската ефикасност како прв избор),
- постепено го зголемува уделот на **обновливите извори на енергија (ОИЕ)** преку јавни и приватни инвестиции,
- ги намалува трошоците за енергија во општинскиот буџет и ги пренасочува за локални развојни приоритети,
- обезбедува **поквалитетни јавни услуги** (осветлување, училишта, спорт/култура, комунални системи) со подобар комфорт и сигурност,
- ги намалува емисиите на стакленички гасови и придонесува за почиста животна средина,
- активно ги вклучува граѓаните, земјоделците и локалниот бизнис во енергетската транзиција, со фер пристап и намалување на енергетската сиромаштија.

Визијата се реализира преку **фазен пристап**:

- краткорочно (2026–2027): брзи и исплатливи мерки + подготовка на проектна документација,
- среднорочно (до 2030): системска модернизација на јавниот сектор и значајно зголемување на ОИЕ,
- долгорочно (по 2030): подлабока декарбонизација на греењето и транспортот, и зајакната отпорност.

Стратешки цели (SG) – насоки и долгорочни резултати

Подолу се предложени стратешки цели што се **реални за рурална општина**, мерливи и директно поврзани со мерките за 2026 година. Дадените таргети може да се финализираат по пополнување на базната линија (енергетски биланс и емисии од т.2.4).

SG1: Подобрување на енергетската ефикасност во јавниот сектор

Стратешка намера: Општината да стане пример за рационално користење на енергијата преку системска модернизација на јавните објекти и услуги.

Долгорочни таргети (предлог до 2030):

- намалување на финалната потрошувачка во јавните згради за **20–30%** (во однос на базната година),
- постигнување мерливи индикатори по објект (kWh/m^2) и годишно подобрување,
- воведување управување со енергија и превенција на „енергетски загуби“ преку редовен мониторинг.

Клучни насоки:

- LED во јавни објекти, регулација на греење, санација на обвивка (покрив/фасада/столарија),
- енергетски аудити за најголемите потрошувачи,
- технички стандарди и „зелени“ јавни набавки (енергетски класи, ефикасна опрема).

Индикатори:

- kWh/m^2 по објект, MKD/m^2 ,
- број објекти со EE мерки,
- годишна заштеда (kWh и MKD).

SG2: Модерно, ефикасно и безбедно јавно осветлување

Стратешка намера: Намалување на трошоците и зголемување на безбедноста преку модернизација со LED и подобро управување.

Долгорочни таргети (предлог до 2030):

- целосна или доминантна LED покриеност на уличното осветлување,
- намалување на потрошувачката за улично осветлување за **40–60%**,
- намалени дефекти и трошоци за одржување преку стандарди и планско сервисирање.

Клучни насоки:

- замена на светилки по приоритетни зони (главни улици/јавни точки),
- зонирање и редукација во доцни часови каде е безбедно,
- контрола преку тајмер/фотокелија и постепено воведување „паметно“ управување.

Индикатори:

- kWh/светилка и МКД/светилка,
- % LED во системот,
- број интервенции/дефекти годишно.

SG3: Зголемување на уделот на обновливи извори на енергија преку јавни и приватни инвестиции

Стратешка намера: Локално производство и користење на чиста енергија за намалување на сметките и емисиите.

Долгорочни таргети (предлог до 2030):

- покривање на значаен дел од општинската потрошувачка на електрична енергија со **PV на јавни објекти** (на пр. 20–40% од потребите на јавниот сектор, според реалниот потенцијал и моделот на користење),
- создавање услови за раст на **приватни PV инвестиции** (домаќинства, земјоделци, мали фирми),
- зголемување на уделот на ОИЕ во вкупната финална потрошувачка (целта се дефинира по утврдување на базната линија од т.2.4).

Клучни насоки:

- PV на покриви на општинска зграда, училишта, спорт/културни објекти,

- соларни термални системи за санитарна топла вода каде е оправдано (спортски/објекти со тушеви),
- општина како „фасилитатор“ за приватни инвестиции: инфо-денови, насоки за постапки, поддршка за проектни апликации, промоција на добри примери.

Индикатори:

- инсталирана моќност (kWp) и произведена енергија (kWh) од јавни PV,
- број приватни инсталации (каде може да се евидентира индикативно),
- % ОИЕ во јавниот сектор и/или општината.

SG4: Почисто и поефикасно греење со заштита на квалитетот на воздухот

Стратешка намера: Намалување на потрошувачката и емисиите од греење, со приоритет на здравјето и комфорот.

Долгорочни таргети (предлог до 2030):

- постепено намалување на користењето неефикасни и загадувачки решенија за греење,
- воведување поефикасни системи (регулација, модерни котли, топлотни пумпи каде е оправдано),
- подобрување на термичкиот комфор во јавните објекти.

Клучни насоки:

- регулација и оптимизација (термостати, зонирање, сервисирање),
- санациј на обвивка за намалување загуби,
- премин кон ефикасни решенија со ниски емисии (со јасни еколошки критериуми, особено ако се користи биомаса).

Индикатори:

- kWh за греење по објект/м²,
- трошоци за греење,
- проценети CO₂e намалувања.

SG5: Одржлив транспорт и намалување на емисии од мобилноста

Стратешка намера: Намалување на потрошувачката на гориво и емисиите преку подобро управување со општинскиот возен парк и поддршка на одржлива мобилност.

Долгорочни таргети (предлог до 2030):

- намалување на потрошувачката на гориво во општински/ЈКП возен парк за **15–25%** (преку оптимизација и постепена обнова),
- воведување најмалку 1–2 возила со ниски емисии (каде е функционално оправдано),
- постепено создавање услови за електромобилност (полначи, ако е реално и има побарувачка).

Клучни насоки:

- сервисни стандарди, оптимизација на рути, контрола на потрошувачка,
- постепена замена на најнеефикасните возила,
- промоција на пешачење/велосипедизам за кратки релации и безбедни зони (каде е применливо).

Индикатори:

- литри/100 km, МКД/km,
- tCO₂e од општински транспорт.

SG6: Намалување на енергетската сиромаштија и вклучување на граѓаните

Стратешка намера: Енергетската транзиција да биде правична, со фокус на ранливите категории и едукација.

Долгорочни таргети (предлог до 2030):

- развој на локални програми за поддршка на ранливи домаќинства (советување, мали ЕЕ интервенции, насочување кон субвенции),
- зголемена енергетска писменост и учество на граѓаните во ОИЕ/ЕЕ активности.

Клучни насоки:

- енергетско советувашиште/контакт точка во општина,
- кампањи и едукативни активности во училиштата,
- модели за групни набавки/партнерства (каде е возможно) за намалување трошоци за ЕЕ опрема.

Индикатори:

- број домаќинства опфатени со советување/поддршка,
- број реализирани мали ЕЕ интервенции,
- индикативно намалување на трошоци за енергија кај таргет групи.

SG7: Поддршка на локалниот бизнис, земјоделство и приватни инвестиции во ОИЕ

Стратешка намера: Да се поттикне економски развој преку енергетска ефикасност и локални инвестиции (PV на стопански објекти, пумпи за наводнување, ладилници, сушари).

Долгорочни таргети (предлог до 2030):

- зголемен број приватни ОИЕ/ЕЕ проекти (особено кај земјоделци и мали бизниси),
- намалување на енергетските трошоци кај локалните стопански субјекти, што ја подобрува конкурентноста.

Клучни насоки:

- инфо-поддршка и упатства за финансирање/програми,
- промоција на PV за сопствена потрошувачка кај земјоделски објекти,
- разгледување можности за заеднички/колективни проекти (како концепт, ако правно и практично е изводливо).

Индикатори:

- број на приватни проекти (индикативно),
- проценета инсталирана моќност (kWp) во приватен сектор (каде е достапно).

SG8: Зајакнато управување, капацитети и финансиска одржливост на енергетските политики

Стратешка намера: Општината да има стабилен механизам за планирање, следење и финансирање на енергетските проекти.

Долгорочни таргети (до 2030):

- воспоставен функционален систем за **енергетски менаџмент** (месечно следење по мерно место),
- годишно јавно известување за потрошувачка, трошоци и емисии,
- континуирана проектна подготвеност (аудити/проекти/апликации) за привлекување средства.

Клучни насоки:

- назначување и обука на енергетски одговорно лице/тим,
- стандардизирани табели, индикатори и шаблони за извештаи,

- активна подготовка на проектна документација за грантови/кредити/ESCO и партнерства.

Индикатори:

- број на објекти со редовно следење,
- број подготвени/аплицирани/одобрени проекти,
- заштеди (МКД) реинвестирани во нови мерки.

Препорачани мерливи таргети за 2026 (како прва година на имплементација)

За да се поврзе визијата со реална акција, 2026 се поставува како „стартна“ година со таргети како:

- воспоставување енергетски менаџмент и регистар на мерни места (100% опфат на јавен сектор),
- реализација на најмалку 1 пилот PV проект на јавен објект,
- започнување/проширување на LED модернизација (јавни објекти + приоритетни улици),
- најмалку 1 енергетски аудит за најголем потрошувач и подготовка на проектна документација за следна фаза.

3.2. мерливи, квантитативни цели за зголемување на обновливите извори на енергија, намалување на емисиите и унапредување на енергетската ефикасност;

Оваа подточка ги дефинира **SMART** (мерливи, остварливи, релевантни и временски ограничени) цели за Општина Дебрца, кои се темелат на **базната година** (препорачано: 2025 или последни 12 месеци) утврдена во т.2.4. Сите цели се поставени така што можат да се следат преку сметки, мерни места, енергетски извештаи и пресметка на CO₂e.

Напомена: Во табелите подолу, колоната „Базна вредност“ се пополнува со реалните податоци од т.2.4, а целните вредности може да се финализираат по првото годишно мерење.

3.2.1 Клучни индикатори за следење

Општината ќе следи најмалку:

- **Вкупна финална потрошувачка на енергија** по сектор (kWh/год)
- **Потрошувачка на електрична енергија во јавен сектор** (kWh/год) и по објект (kWh/м²)
- **Потрошувачка за улично осветлување** (kWh/год; kWh/светилка; % LED)
- **Произведена енергија од ОИЕ** (PV kWh/год; соларна топлина kWhth/год)

- Емисии на СГ (CO_{2e}) за општинскиот јавен сектор (Scope 1+2) (tCO_{2e}/год)
- Гориво за општински/ЈКП транспорт (литри/год; литри/100 km)

3.2.2 Цели за зголемување на обновливи извори на енергија (ОИЕ)

Цел ОИЕ-1: Зголемување на инсталирана моќност на фотоволтаици (PV) во јавниот сектор

- **Индикатор:** Инсталирана PV моќност на јавни објекти (kWp)
- **Рок:** до 31.12.2026 и до 31.12.2030

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Начин на верификација
PV на јавни објекти (kWp)	—	≥ 100 (минимум kWp)	≥ 300 kWp	договори/фактури, пуштање во работа, мониторинг

Цел ОИЕ-2: Годишно производство од јавни PV системи

- **Индикатор:** Произведени kWh од јавни PV (kWh/год)

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Начин на верификација
PV производство (kWh/год)	—	≥ 130.000 kWh/год (~100 kWp)	≥ 390.000 kWh/год (~300 kWp)	инвертер/SCADA (за извештаи, сметки/нетирање)

Практично правило за планирање: 1 kWp PV ≈ 1.200–1.400 kWh/год (точно се финализира по локациска пресметка).

Цел ОИЕ-3: Соларни термални системи (санитарна топла вода) во објекти со реална потрошувачка

- **Индикатор:** Инсталирана површина на колектори (m²) и произведена топлина (kWhth/год)

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација
Соларни колектори (m ²)	—	≥ 20–40 m ²	≥ 80–120 m ²	техничка документација/пуштање во работа

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација	
Соларна топлина (kWhth/год)	—	≥ 15.000–30.000	≥ 60.000–90.000	мерачи/проценка методологија	по
Цел ОИЕ-4: Поттикнување приватни инвестиции во ОИЕ (домаќинства/бизнис/земјоделци)					

- **Индикатор:** новоинсталирана приватна PV моќност (kWp) и број поддржани апликации/советувања

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација	
Приватни PV (kWp) – индикативно	—	≥ 150–300 kWp	≥ 800–1.200 kWp	податоци пријави/анкета/известување (индикативно)	од
Број инфо/советувања	—	≥ 50	≥ 250	евиденција во општина	

3.2.3 Цели за унапредување на енергетската ефикасност (ЕЕ)

Цел ЕЕ-1: Намалување на потрошувачка на електрична енергија во јавни згради

- **Индикатор:** kWh/год и kWh/m² во јавни згради

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација	
Потрошувачка јавни згради (kWh/год)	—	-5% до -8%	-20% до -30%	до сметки по мерно место + годишен извештај	
Просечен интензитет (kWh/m ²)	—	-5%	-20%	податоци m ² + сметки	

Цел ЕЕ-2: LED модернизација во јавни објекти (внатрешно осветлување)

- **Индикатор:** % LED во јавни објекти и kWh за осветлување (каде што се мери)

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација	
% LED во јавни објекти	—	≥ 60%	≥ 95%	попис + набавки/изведба	

Цел ЕЕ-3: Енергетска ефикасност на јавното (улично) осветлување

- **Индикатори:** kWh/год, % LED, kWh/светилка

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација
Потрошувачка улично осветлување (kWh/год)	—	-10% до -20%	до -40% до -60%	до сметки + пресметка по светилка
% LED во улично осветлување	___	≥ 30%	≥ 90-100%	технички попис
kWh/светилка годишно	___	-10%	-50%	сметки / број светилки

Цел ЕЕ-4: Оптимизација на греење во јавни објекти

- **Индикатор:** потрошувачка за греење по објект (kWh или количина) и kWh/m² за греење

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација
Потрошувачка за греење во приоритетни објекти	—	-5% до -10%	до -20% до -30%	до фактури/сметки + мерки

Цел ЕЕ-5: Воспоставување систем за енергетски менаџмент (услов за мерење на ефекти)

- **Индикатор:** % мерни места со месечна евиденција и извештаи

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација
Опфат на мерни места со месечно следење	—	100% јавен сектор	континуирано (100%)	месечни табели/извештаи

3.2.4 Цели за намалување на емисиите на стакленички гасови (CO₂e)

Емисиите се следат најмалку за **општинскиот јавен сектор (Scope 1+2):**

- Score 1: горива за греење и општински/ЈКП возила
- Score 2: потрошена електрична енергија (мрежна)

Цел СГ-1: Намалување на вкупни емисии (Scope 1+2) од општински активности

- **Индикатор:** tCO₂e/год (вкупно)

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација
Вкупни емисии (Score 1+2) tCO ₂ e/год	—	-5% до -8%	-20% до -30%	до годишен инвентар со фактори

Цел СГ-2: Намалување на емисии од општински/ЈКП транспорт

- **Индикатори:** литри гориво/год, литри/100 km и tCO₂e

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација
Потрошувачка (литри/год)	гориво —	-3% до -5%	-15% до -20%	до книги за гориво, фактури
Ефикасност (литри/100 km)	—	-3%	-10% до -15%	до km + литри

Цел СГ-3: Намалување на индиректни емисии од електрична енергија преку ЕЕ + PV

- **Индикатор:** kWh намалување и kWh производство од PV во јавен сектор (преточено во tCO₂e)

Индикатор	Базна вредност	Цел 2026	Цел 2030	Верификација
(ЕЕ заштеди + PV) во јавен сектор (kWh/год)	—	≥ 300.000 kWh/год (ориентациски)	≥ 900.000 kWh/год	сметки + PV мониторинг

3.2.5 Краток „пакет“ цели само за 2026

До 31.12.2026 Општина Дебрца планира да постигне:

1. **Инсталирани најмалку 100 kWp PV** на јавни објекти (или минимум 50 kWp како *стартен пилот*).
2. **Намалување на потрошувачка во јавни згради за најмалку 5%** (во kWh/год).
3. **Намалување на потрошувачка за улично осветлување за најмалку 10% и минимум 30% LED застапеност** (или замена по приоритетни зони).
4. **Намалување на Score 1+2 емисии за најмалку 5%** (tCO₂e/год) во однос на базната година.
5. **100% месечно следење на потрошувачката** за сите општински мерни места (енергетски менаџмент).

3.3. Сектори од приоритетно значење и области за интервенција;

Врз основа на анализата на постојната состојба (потрошувачка, трошоци, потенцијали за заштеда, состојба на инфраструктурата и можности за ОИЕ), Општина Дебрца ги дефинира **секторите од приоритетно значење и областите за интервенција** кои ќе обезбедат најголем ефект во 2026 година и ќе создадат основа за среднорочни и долгорочни резултати (до 2030 и понатаму).

3.3.1 Критериуми за определување приоритети

Приоритизацијата се врши според следните критериуми:

- **Висока потрошувачка и/или висок буџетски трошок** (најголеми ставки во општинскиот буџет);
- **Брза исплатливост и мерлив ефект** (kWh, МКД и tCO₂e);
- **Техничка подготвеност и изводливост** (постоење проектни услови/локации, потреба од минимални дозволи);
- **Социјална и јавна корист** (подобрен комфор, безбедност, квалитет на услуги);
- **Потенцијал за финансирање** преку грантови, програми и партнерства;
- **Синергија со ОИЕ** (ЕЕ мерки кои ја намалуваат потребната моќност/инвестиции за ОИЕ и ја зголемуваат ефективноста).

3.3.2 Приоритетни сектори

Сектор 1: Јавни згради (општински објекти, образование, култура, спорт)

Зошто е приоритетен: јавните згради се под директна надлежност на општината, имаат постојана потрошувачка и обично содржат значителни „скриени загуби“ (обвивка, греење, осветлување).

Области за интервенција:

- Енергетски прегледи/аудити на најголеми потрошувачи;
 - Брзи ЕЕ мерки: LED осветлување, сензори, подобра регулација (термостати/зонирање), сервисирање на системи;
 - Среднорочни ЕЕ мерки: изолација на покрив/таван, замена/санација на столарија, фасадна изолација;
 - Интеграција на ОИЕ: PV на Покриви, соларни колектори за топла вода (каде што има реална потрошувачка).
- Клучни индикатори:** kWh/м², МКД/м², број на објекти со ЕЕ мерки, произведени kWh од PV.

Сектор 2: Јавно (улично) осветлување

Зошто е приоритетен: значаен потрошувач и редовна ставка во општинскиот буџет, со многу висок потенцијал за заштеда и брзо враќање на инвестицијата.

Области за интервенција:

- Модернизација со LED по приоритетни улици/зони;
- Подобрo управување (тајмери/фотоќелии, зонирање, редукција во доцни часови каде што е безбедно);
- Стандардизација на опрема и планско одржување.

Клучни индикатори: kWh/год, kWh/светилка, % LED, МКД/год и МКД/светилка.

Сектор 3: Комунални системи со електрична потрошувачка (водоснабдување/пумпи и други погони – ако е применливо)

Зошто е приоритетен: комуналните погони (пумпи, електромоторни системи) често трошат значајна електрична енергија, а заштедите се мерливи и трајни.

Области за интервенција:

- Оптимизација на режими на работа и „peak“ потрошувачка;
- Воведување фреквентни регулатори (VFD) на критични пумпи;
- Ремонт/замена на неефикасни пумпи и мотори;
- Намалување на загуби во мрежата (индиректна енергетска заштеда);
- Можна интеграција со PV за дневна потрошувачка (каде е технички оправдано).

Клучни индикатори: kWh/m³ (ако има мерење), kWh/год по пумпна станица, МКД/год.

Сектор 4: Транспорт (општински и/или ЈКП возен парк)

Зошто е приоритетен: директен извор на емисии (Score 1) и оперативни трошоци (гориво, одржување).

Области за интервенција:

- Систем за евиденција на гориво и километража (по возило);
- Оптимизација на рути и работни налози;
- Редовно одржување и контрола на потрошувачка (литри/100 km);
- Постепена замена на најнеефикасни возила (кога е финансиски возможно).

Клучни индикатори: литри/год, литри/100 km, МКД/km, tCO₂e од транспорт.

Сектор 5: Домаќинства (греење, осветлување, енергетска сиромаштија)

Зошто е приоритетен: домаќинствата обично имаат најголем удел во вкупната финална потрошувачка, особено преку греење. Општината има индиректна, но важна улога преку

информирање, поддршка и модели за поттик.

Области за интервенција:

- Едукативни и информативни програми за ЕЕ и безбедно/ефикасно греење;
 - Поттикнување на домашна изолација и подобрување на столарија (насочување кон субвенции/програми);
 - Поттикнување на домашни PV/соларни колектори (информации, олеснување на процедури);
 - Целни мерки за ранливи категории (енергетска сиромаштија) преку мали, нискобуџетни интервенции каде што е можно.
- Клучни индикатори:** број на советувања/опфатени домаќинства, број иницирани приватни ОИЕ/ЕЕ проекти (индикативно).

Сектор 6: Локална економија, мали бизниси и земјоделство (вкл. наводнување, ладилници, складишта)

Зошто е приоритетен: приватниот сектор може значајно да го зголеми уделот на ОИЕ и да придонесе за локален економски развој, особено преку PV за сопствена потрошувачка во земјоделски и деловни објекти.

Области за интервенција:

- Поддршка и инфо-услуги за приватни инвестиции во PV и ЕЕ (ориентирани кон земјоделци/МСП);
 - Поттикнување на PV за пумпи за наводнување и складишта/ладилници;
 - Разгледување можности за групни набавки/заеднички иницијативи (каде што е практично и правно изводливо).
- Клучни индикатори:** број приватни инвеститори опфатени со инфо-поддршка, индикативна инсталирана приватна PV моќност (kWp).

3.3.3 Хоризонтални области за интервенција (применливи во сите сектори)

(А) Енергетски менаџмент, мониторинг и извештаи

- Регистар на мерни места и објекти;
- Месечно следење на kWh и трошоци (МКД) по мерно место;
- Годишен енергетски извештај со индикатори и CO₂e пресметка (Score 1+2 за јавниот сектор).

(В) Проектна подготвеност и финансиски механизми

- Приоритетна листа на објекти/системи со највисока потрошувачка;
- Енергетски аудити и техничка документација за апликации;

- Активно користење на грантови/програми и можни модели на финансирање (вкл. партнерства и, каде што е соодветно, ESCO пристап).

(C) Стандарди и „зелени“ јавни набавки

- Минимални технички стандарди за LED, опрема за греење/ладење, пумпи и сл.;
- Критериуми за енергетска класа и животен циклус на трошок (LCC) при набавки.

(D) Комуникација и вклучување на јавноста

- Инфо-кампањи, јавни презентации и промоција на добри примери;
- Едукативни активности во училиштата и јавните установи;
- Енергетски „кодекс“ на однесување во јавните згради (температурни режими, гасење светла, рационално проветрување).

3.3.4 Приоритетна матрица (резиме за донесување одлуки)

Приоритетен сектор	Главна цел	Најсоодветни интервенции (2026)	Очекуван ефект
Јавни згради	Намалување kWh трошоци	и LED, регулација, Брз и аудити, пилот санации	+ среднорочен
Улично осветлување	Големи заштеди	LED замена, зонирање, подобро управување	Брз и висок
Комунални погони	Оптимизација електропотрошувачка	на VFD, режим на работа, замена пумпи	Среден до висок
Општински транспорт	Намалување гориво и CO ₂	евиденција, одржување	Брз, мерлив
Домаќинства	Поддршка за ЕЕ/ОИЕ	инфо, насочување кон програми, ранливи групи	Среднорочен
Бизнис/земјоделство	Приватни инвестиции	ОИЕ PV за сопствена потрошувачка, инфо-поддршка	Среден до висок

3.4. Поставување на годишни цели од аспект на подобрување на енергетска ефикасност и користење на енергија на ниво на единицата на локалната самоуправа.

Годишните цели за 2026 година претставуваат **оперативна разработка** на стратешките цели и се фокусираат на сегментите каде Општина Дебрца има **директна надлежност и управувачко влијание**, односно: јавни згради, улично осветлување, комунални погони (каде што се под општинска/ЈКП надлежност), општински/ЈКП транспорт, како и организациски мерки (енергетски менаџмент, јавни набавки и свест).

Базна линија (baseline): Целите се споредуваат со потрошувачката и трошоците во базната година (препорачано 2025 или последни 12 месеци). Каде што нема достапни апсолутни вредности, целите се дефинирани **процентуално** и/или како **минимални реализирани интервенции** (на пр. kWp PV, % LED).

3.4.1 Општи годишни цели за 2026 (јавен сектор на општината)

За 2026 година Општина Дебрца поставува следни општи годишни цели:

1. **Намалување на финалната потрошувачка на енергија во јавниот сектор** (јавни згради + улично осветлување + комунални погони, каде е применливо) за **најмалку 5%** во однос на базната година.
2. **Намалување на трошоците за енергија** во јавниот сектор за **најмалку 5%**, преку комбинација на заштеди (ЕЕ) и подобро управување со потрошувачката.
3. **Намалување на емисиите на стакленички гасови (Score 1+2 за општинскиот јавен сектор)** за **најмалку 5%** во однос на базната година, преку намалена потрошувачка и зголемено користење ОИЕ.
4. **Зголемување на уделот на ОИЕ во општинското работење** преку реализација на најмалку еден пилот проект (PV и/или соларни колектори) во јавен објект.

3.4.2 Годишни цели по приоритетни области (2026)

Подолу се наведени годишни цели по области, со мерливи индикатори и минимални таргети за 2026 година.

А) Енергетски менаџмент, следење и известување

- **Цел 2026-A1:** Воспоставен систем за енергетски менаџмент со **100% опфат на мерните места** на јавниот сектор.
 - **Индикатор:** % мерни места со месечна евиденција (kWh, МКД), број месечни извештаи.
- **Цел 2026-A2:** Подготовка на **годишен енергетски извештај** (потрошувачка, трошоци, CO₂e) за 2026 година најдоцна до **31.03.2027**.
 - **Индикатор:** изработен извештај; утврдена базна линија и KPI по објект.

Б) Јавни згради (администрација, образование, култура, спорт)

- **Цел 2026-Б1:** Намалување на потрошувачката на електрична енергија во јавни згради за **најмалку 5%** во однос на базната година.
 - **Индикатор:** kWh/год по објект и вкупно; kWh/m².
- **Цел 2026-Б2:** Спроведување на „брзи ЕЕ мерки“ во најмалку **2 приоритетни објекти** (LED внатрешно осветлување, сензори, термостати/регулација).
 - **Индикатор:** број објекти со реализирани мерки; % LED во објект; постигната заштеда (kWh).
- **Цел 2026-Б3:** Изработка на најмалку **2 енергетски прегледи/аудити** за најголемите потрошувачи и подготовка на техничка документација за инвестиции (2027+).
 - **Индикатор:** број завршени аудити; подготвени предмер-пресметки/проекти.

В) Јавно (улично) осветлување

- **Цел 2026-В1:** Намалување на потрошувачката на електрична енергија за улично осветлување за **најмалку 10%** во однос на базната година.
 - **Индикатор:** kWh/год и МКД/год.
- **Цел 2026-В2:** Зголемување на уделот на LED светилки на најмалку **30%** (или еквивалентно: замена на приоритетни линии/зони според план).
 - **Индикатор:** % LED, број заменети светилки, kWh/светилка.
- **Цел 2026-В3:** Воведување основно управување (тајмер/фотоќелии, зонирање или редукција каде е безбедно) на најмалку **1 пилот зона/населено место**.
 - **Индикатор:** пилот-зона функционална; документиран режим на работа.

Г) Комунални погони (водоснабдување/пумпи – ако е под општинска/ЈКП надлежност)

- **Цел 2026-Г1:** Изработка на основна енергетска анализа на пумпни станици/погони и идентификација на најголеми потрошувачи.
 - **Индикатор:** попис на погони; kWh по локација.
- **Цел 2026-Г2:** Реализација на најмалку **една мерка за оптимизација** (на пр. VFD на критична пумпа, оптимизација на режим, ремонт/замена на пумпа) со цел **намалување од најмалку 5%** на потрошувачката во пилот-локацијата.
 - **Индикатор:** kWh пред/после; документ за пуштање во работа.

Д) Општински и/или ЈКП транспорт

- **Цел 2026-Д1:** Воведување целосна евиденција за гориво и километража по возило (100% опфат).
 - **Индикатор:** книговодствена евиденција, извештај по возило.
- **Цел 2026-Д2:** Намалување на потрошувачката на гориво за **најмалку 3%** (или подобрување на литри/100 km за најмалку **3%**) преку оптимизација на рути и одржување.
 - **Индикатор:** литри/год, литри/100 km, МКД/km.

Г) Обновливи извори на енергија (ОИЕ) во јавниот сектор

- **Цел 2026-Г1:** Инсталирање најмалку **50–100 kWp** фотоволтаични системи на јавни објекти (пилот/прва фаза, во зависност од финансиска рамка).
 - **Индикатор:** инсталирана моќност (kWp), пуштање во работа.
- **Цел 2026-Г2:** Годишно производство од новите јавни PV системи од најмалку **65.000–130.000 kWh/год** (во зависност од инсталирана моќност).
 - **Индикатор:** kWh од мониторинг/инвертер.
- **Цел 2026-Г3:** Подготовка на листа на приоритетни Покриви/локации за PV (јавни) и „пакет за приватни инвеститори“ (инфо-материјал, насоки за постапки) за поттикнување инвестиции во ОИЕ.
 - **Индикатор:** усвоена листа на локации; одржани најмалку 2 инфо-средби.

3.4.3 Консолидирана табела на годишни цели за 2026 (за директно вметнување во документ)

Област	Годишна цел 2026	Индикатор (KPI)	Целна вредност 2026	Начин на верификација	Носител
Енергетски менаџмент	Месечно следење сите места	на % опфат, # мерни извештаи	100% / # 12 и	табели/сметки/извештаи	Општина (енерг. одговорно лице)
Јавни згради	Намалување електрична енергија	kWh/год; kWh/m ²	≥ -5%	сметки по мерно место	Општина + установи
Јавни згради	Брзи ЕЕ мерки	# објекти	≥ 2 објекти	записници/фактури	Општина

Област	Годишна цел 2026	Индикатор (KPI)	Целна вредност 2026	Начин на верификација	Носител
Улично осветлување	Намалување потрошувачка	kWh/год	≥ -10%	сметки	Општина/ЈКП
Улично осветлување	LED модернизација	% LED / # светилки	≥ 30%	технички попис	Општина/ЈКП
Комунални погони	Пилот оптимизација	kWh пред/после	≥ -5% (пилот)	сметки/мерења	ЈКП/Општина
Транспорт	Евиденција заштеда	и литри/год; л/100 km	≥ -3%	книги за гориво	Општина/ЈКП
ОИЕ – PV	Инсталација PV јавни	kWp	50–100 kWp	пуштање/мониторинг	Општина
ОИЕ – PV	Производство	kWh/год	65.000–130.000	мониторинг извештај	Општина
Емисии	Намалување CO _{2e} (Scope 1+2)	tCO _{2e} /год	≥ -5%	годишна пресметка	Општина

3.4.4 Принципи за реализација и следење

За да бидат целите остварливи и мерливи, Општина Дебрца ќе применува:

- **„ЕЕ прво“** – прво заштеди (LED, регулација, обвивка), потоа ОИЕ (PV/соларно);
- **Фазна реализација** – пилот-проекти во 2026, проширување во 2027+;
- **Мерливост** – потрошувачката и трошоците се следат месечно по мерно место;
- **Јасни одговорности** – носители и рокови по мерка;
- **Годишно известување** – резиме за Совет/јавност со индикатори (kWh, МКД, CO_{2e}).

ДЕЛ 4. ПЛАН НА МЕРКИ И АКТИВНОСТИ

4.1. Детален опис на предложените мерки и активности (технички, административни, едукативни и финансиски);

Во продолжение се дадени предложените мерки и активности за 2026 година за Општина Дебрца, групирани по тип (технички, административни/организациски, едукативни и финансиски). Мерките се избрани така што: (1) да создадат брзи и мерливи заштеди во јавниот сектор, (2) да обезбедат проектна подготвеност за поголеми инвестиции во 2027+ и (3) да поттикнат приватни инвестиции во енергетска ефикасност и обновливи извори.

Напомена за примена: Секоја мерка во реализација треба да има: носител, рок, буџет/извор на финансирање, индикатор и механизам за верификација (сметки, технички записници, извештаи).

4.1.1 Технички мерки и активности

ТМ-1: Замена на внатрешно осветлување со LED во јавни објекти

Опис: Замена на постоечко неефикасно осветлување (флуоресцентно/халогено) со LED тела и рационализација на осветлувањето во простории со повремени престој (ходници, санитарии, магазини).

Опфат (2026): Општинска зграда + минимум 1 приоритетен објект (училиште/културен дом/спортски објект).

Клучни активности:

- попис на постоечки светилки (тип, W, број, часови на работа);
- техничка спецификација (лумени, енергетска класа, IP заштита, гаранција);
- набавка и монтажа на LED тела;
- поставување сензори за присуство/тајмери каде што е оправдано;
- финално мерење/споредба на потрошувачка (пред/по).

Очекуван ефект: значително намалување на потрошувачка за осветлување и трошоци за одржување (замени/дефекти).

Индикатори: број заменети тела; % LED во објект; kWh/год пред/по; МКД/год пред/по.

ТМ-2: Модернизација на јавно (улично) осветлување (LED + управување)

Опис: Фазна замена на улични светилки со LED, со воведување подобро управување (фотоќелии/тајмери, зонирање, редукција во доцни часови каде што е безбедно и оправдано).

Опфат (2026): пилот зона/главни улици + проширување по приоритети.

Клучни активности:

- технички попис на системот (број, тип, моќност, состојба, критични точки);
- избор на приоритетни зони (безбедност, фреквенција, јавни институции);
- изработка на проект/предмер-пресметка и спецификација за LED светилки;
- набавка и монтажа; проверка на електрична сигурност и заземјување;
- воведување режим на управување (вкл/искл, редукција, зонирање);
- тест период и финално прифаќање со технички записник.

Очекуван ефект: големи заштеди на електрична енергија и намалени трошоци за одржување, со подобрена безбедност.

Индикатори: % LED; број заменети светилки; kWh/год и МКД/год; kWh/светилка; број дефекти.

ТМ-3: Основна термичка санација на приоритетни јавни објекти (обвивка)

Опис: Интервенции на термичката обвивка со највисок ефект по вложен денар (покрив/таван, дихтување, санација на столарија, изолација на критични точки).

Опфат (2026): 1 приоритетен објект (врз основа на потрошувачка и состојба).

Клучни активности:

- брз технички преглед и идентификација на „слаби точки“ (топлински загуби);
- подготовка на техничка документација и предмер-пресметка;
- реализација во период со поволни временски услови (пролет/лето);
- контрола на квалитет на изведба (изолација, споеви, влаго-заштита).

Очекуван ефект: намалување на потребите за греење/ладење и подобар комфор.

Индикатори: kWh за греење пред/по; температура/комфор (квалитативно); МКД за греење.

ТМ-4: Оптимизација и модернизација на системи за греење/ладење во јавни објекти

Опис: Подобрување на ефикасноста преку регулација, сервисирање и замена на најнеефикасните компоненти (термостати, зонирање, вентили, циркулациони пумпи), како и воведување ефикасни уреди каде што е оправдано.

Опфат (2026): минимум 2 објекти (по приоритет).

Клучни активности:

- сервис и балансирање на системи (каде има централно греење);
- поставување програмски термостати и/или зонска регулација;

- замена на неефикасни циркулациони пумпи;
- дефинирање температурни режими и правила за користење;
- обука на одговорни лица (домари/одржување).
Очекуван ефект: стабилна температура со помала потрошувачка и помал број дефекти.
Индикатори: потрошувачка за греење (kWh или количини); kWh/m² за греење; број интервенции/дефекти.

ТМ-5: Фотоволтаични (PV) системи на јавни објекти – пилот и прва фаза

Опис: Инсталација на PV системи на приоритетни Покриви (општинска зграда/училиште/спортски објект) за покривање дел од сопствената потрошувачка и намалување на трошоци.

Опфат (2026): пилот инсталација (на пр. 50–100 kWp, согласно финансии и технички услови).

Клучни активности:

- избор на локација (Покрив, ориентација, сенчење, конструкција);
- проверка на статичка носивост и електро-приклучни услови;
- идејно решение + проект/техничка спецификација;
- набавка, монтажа, тестирање и пуштање во работа;
- поставување мониторинг (онлајн платформа) и месечно известување за производство.

Очекуван ефект: директно намалување на набавена електрична енергија и емисии (Score 2), видлив „зелен пример“.

Индикатори: инсталирани kWp; произведени kWh/год; % покриеност на сопствена потрошувачка; МКД заштеда.

ТМ-6: Соларни термални колектори за санитарна топла вода (каде што е применливо)

Опис: Соларни колектори за објекти со редовна потрошувачка на топла вода (спортски објект, кујни, објекти со тушеви).

Опфат (2026): 1 објект (пилот).

Клучни активности:

- проценка на реална потрошувачка на топла вода;
- избор на тип и димензионирање на систем;
- монтажа, интеграција со постоечки систем и безбедносни елементи;
- план за одржување и обука на персонал.
Очекуван ефект: значително покривање на топла вода во сончевиот период,

намалени

трошоци.

Индикатори: m² колектори; kWhth/год; трошок за топла вода пред/по.

ТМ-7: Енергетска ефикасност во комунални погони (пумпи/водоснабдување) – ако е под надлежност

Опис: Намалување на електропотрошувачката преку оптимизација на пумпни режими, замена/ремонти на пумпи и воведување фреквентни регулатори (VFD) каде што е оправдано.

Опфат (2026): 1 пилот пумпна станица/локација со најголема потрошувачка.

Клучни активности:

- идентификација на најголеми потрошувачи и режим на работа;
- мерење/анализа на притисок, проток и „реак“ потрошувачка;
- инсталација на VFD или оптимизација на управување;
- проверка на загуби во системот (каде што е можно);
- споредба на kWh пред/по интервенција.

Очекуван ефект: трајни заштеди и подобра контрола на системот.

Индикатори: kWh по локација; kWh/m³ (ако има мерења); МКД/год пред/по.

ТМ-8: Општински/ЈКП транспорт – мерки за ефикасност и намалување на гориво

Опис: Подобрено управување со возниот парк и намалување на потрошувачка на гориво преку евиденција, оптимизација на рути и редовно одржување.

Опфат (2026): цел возен парк под општина/ЈКП.

Клучни активности:

- евиденција по возило (литри, километража, намена, сервис);
- оптимизација на рути и работни налози;
- стандарди за одржување (притисок гуми, филтри, масло);
- анализа на најнеефикасни возила и план за постепена замена.

Очекуван ефект: намалени трошоци за гориво и директни емисии (Scope 1).

Индикатори: литри/год; литри/100 km; МКД/km; tCO₂e од транспорт.

4.1.2 Административни и организациски мерки и активности

АМ-1: Воспоставување систем за енергетски менаџмент (ЕМС) и регистар на мерни места

Опис: Стандарден систем за прибирање и анализа на потрошувачка и трошоци по мерно место за јавниот сектор.

Клучни активности:

- назначување одговорно лице/тим за енергетика;
- регистар на објекти и мерни места (броило, тарифен модел, корисник);
- месечна евиденција: kWh, МКД, пик-трошоци каде што се применливи;
- изработка на базна линија и индикатори (kWh/м², kWh/светилка, литри/100 km);
- интерни процедури за откривање „аномалии“ (нагли растови на потрошувачка).
Очекуван ефект: непосредни организациски заштеди и подобра контрола.
Индикатори: 100% опфат на мерни места; 12 месечни извештаи; годишен извештај.

AM-2: Енергетски прегледи/аудити и подготовка на проектна документација

Опис: Подготовка на техничка и финансиска основа за среднорочни инвестиции (обвивка, греење, ОИЕ).

Клучни активности:

- избор на 2–4 најголеми потрошувачи (објекти/системи);
- енергетски аудит со листа мерки, трошоци, поврат и приоритети;
- подготовка на предмер-пресметки и технички спецификации;
- подготовка на проектни апликации за грантови/кредити.
Индикатори: број завршени аудити; број подготвени проекти; број апликации.

AM-3: „Зелени“ јавни набавки и технички стандарди

Опис: Вградување критериуми за енергетска ефикасност во набавките за опрема и услуги.

Клучни активности:

- минимални технички барања (LED стандарди, гаранции, енергетска класа, животен циклус);
- процена на трошок во животен циклус (LCC) за клучни набавки;
- стандарди за инсталација и одржување (особено за улично осветлување и HVAC).
Индикатори: број набавки со ЕЕ критериуми; намалени дефекти; подобрен квалитет.

AM-4: Механизам за следење, верификација и годишно известување

Опис: Јасни правила за мерење на резултати (kWh, МКД, CO₂e) и известување кон Совет/јавност.

Клучни активности:

- дефинирање KPI по сектор (јавни згради, осветлување, транспорт);

- пресметка на CO₂e (Scope 1+2 за јавниот сектор);
- годишен извештај и презентација на резултати;
- ажурирање на листата приоритети за следната година.
Индикатори: годишен извештај; проверливи пресметки; ажурирана проектна листа.

4.1.3 Едукативни и комуникациски мерки и активности

ЕД-1: Програма за „енергетски одговорно однесување“ во јавните објекти

Опис: Нискобуџетни мерки со брз ефект преку правила на користење и навики.

Клучни активности:

- интерни протоколи: температурни режими, проветрување, исклучување светла/ИТ опрема;
- означување (постери/упатства) во клучни простории;
- кратки обуки за домари и одговорни лица;
- „енергетски патроли“/контролни листи (месечно).
Индикатори: број обуки; усвоени протоколи; проценета заштеда преку намалени аномалии.

ЕД-2: Информативна кампања за граѓани, земјоделци и бизнис за ЕЕ и ОИЕ

Опис: Општината како фасилитатор за приватни инвестиции во изолација, ефикасни уреди и фотоволтаици.

Клучни активности:

- инфо-средби (најмалку 2 во 2026) за можности, постапки и бенефити;
- краток „водич“ (печатен/онлајн) за чекори за PV/соларни колектори и ЕЕ мерки;
- советодавна контакт-точка во општина (термин/денови);
- промоција на добри примери (локални успешни инсталации).
Индикатори: број учесници/советувања; број барања/иницијативи; индикативен раст на приватни инвестиции.

4.1.4 Финансиски мерки и активности (механизми за обезбедување средства)

ФН-1: Годишна инвестициона програма и буџетска линија за енергија (ЕЕ/ОИЕ)

Опис: Планирање средства за 2026 со јасни приоритети (брзи мерки + проектна подготовка).

Клучни активности:

- дефинирање годишен буџет за ЕЕ/ОИЕ и одржување;

- рангирање проекти по ефект (kWh/МКД/CO₂e) и изводливост;
- обезбедување кофинансирање за апликации.
Индикатори: усвоена програма; реализиран буџет; број финансирани интервенции.

ФН-2: Аплицирање и привлекување надворешни извори на финансирање

Опис: Подготовка и аплицирање за грантови/програми (национални и меѓународни) за јавни објекти, осветлување и ОИЕ.

Клучни активности:

- годишен календар на повици и програми;
- подготовка на проектни апликации (со аудити, предмери, технички проекти);
- договарање кофинансирање и управување со проектот.
Индикатори: број апликации; одобрени средства; договори.

ФН-3: Разгледување ESCO/ЈПП модели (каде е оправдано), особено за улично осветлување

Опис: Модел каде инвестицијата се отплаќа од постигнатите заштеди, со јасни гаранции и мерење/верификација.

Клучни активности:

- прет-физибилити анализа за ESCO (опфат, ризици, правна рамка, M&V);
- подготовка тендерска документација со KPI и услови за гаранции;
- договор за одржување и контрола на квалитет.
Индикатори: изработена анализа; донесена одлука за модел; реализиран договор (ако е применливо).

ФН-4: Принцип „заштедите се реинвестираат“

Опис: Дел од остварените годишни заштеди (МКД) од ЕЕ мерки да се насочуваат во нови мерки и одржување.

Клучни активности:

- евиденција на заштеди по мерка/објект;
- предлог-одлука за процент/износ што се реинвестира;
- годишна листа на мерки финансирани од заштеди.
Индикатори: евидентирани заштеди; износ реинвестиран; број нови мерки.

ФН-5: Поддршка за приватни инвестиции (нефинансиска + посредна финансиска)

Опис: Општината директно не мора да субвенционира, но може да помогне преку олеснување, информации и партнерства.

Клучни активности:

- „пакет информации“ за домаќинства/бизнис: бенефити, чекори, услови за приклучок;
- посредување за групни презентации со банки/инсталатери (без фаворизирање);
- разгледување можности за локални повици/мини-грантови ако се обезбеди донатор.

Индикатори: број приватни корисници опфатени; број иницирани инвестиции (индикативно).

4.1.5 Резиме: предложени мерки по тип и очекуван резултат (2026)

Тип мерки	Главна цел	Типични активности	Главен резултат (2026)
Технички	намалување kWh и LED, трошоци	регулација, мерливи санации, PV	заштеди + пилот ОИЕ
Административни	контрола и проектна подготвеност	енергетски менаџмент, аудита, стандарди	базна линија + подготвени проекти
Едукативни	промена однесување поттик	на протоколи, инфо-средби, водичи	дополнителни „меки“ заштеди и поголем интерес
Финансиски	обезбедување средства и модели	буџет, грантови, ESCO/ЈПП, реинвестирање	одржлива реализација и скалирање во 2027+

4.2. Одговорни субјекти за спроведување на мерките;

Спроведувањето на мерките од Општинскиот енергетски план за 2026 година на Општина Дебрца бара јасна распределба на улоги и одговорности помеѓу општинските органи, јавните установи, јавните претпријатија и надворешните партнери (проектирање, изведба, надзор, финансирање). Во продолжение се дефинираат клучните одговорни субјекти и нивните функции во имплементацијата.

4.2.1 Клучни носители и нивни улоги

1) Совет на Општина Дебрца

Улога: Стратешко управување и надзор
Одговорности:

- донесување/усвојување на Планот и годишните цели;
- одобрување на програми и буџетски средства поврзани со ЕЕ/ОИЕ;
- разгледување на годишни извештаи за потрошувачка, заштеди и емисии;
- донесување одлуки за поголеми инвестиции и модели на финансирање (договори, ЈПП/ESCO ако се применува).

2) Градоначалник на Општина Дебрца

Улога: Извршно раководење и координација

Одговорности:

- обезбедување институционална координација меѓу сектори/одделенија;
- иницирање на мерки, проекти и апликации за финансирање;
- потпишување договори (во рамки на законските надлежности);
- следење на реализацијата и задолжување на одговорни лица/тимови.

3) Општинска администрација (надлежни сектори/одделенија)

(Називите се прилагодуваат според систематизација: комунални дејности, урбанизам/градежништво, финансии, јавни набавки, локален економски развој, заштита на животна средина.)

Улога: Оперативна подготовка и имплементација

Одговорности:

- подготовка на технички спецификации, предмери и документација;
- јавни набавки и договори (во согласност со законските процедури);
- комуникација со јавни установи и ЈКП;
- контрола на реализацијата (во соработка со надзор);
- собирање и обработка на податоци за потрошувачка (сметки, фактури).

4) Одговорно лице/Енергетски менаџер (или Општински тим за енергетика)

Улога: Систем за енергетски менаџмент, мониторинг и известување

Одговорности:

- воспоставување регистар на мерни места и објекти;
- месечно следење на потрошувачка и трошоци (kWh, МКД) по мерно место;
- пресметка и следење на индикатори (kWh/м², kWh/светилка, литри/100 km);

- подготовка на годишен енергетски извештај и CO₂e пресметка (Scope 1+2 за јавен сектор);
- координација со установи (домари/директори) за оперативни мерки.

5) Јавно комунално претпријатие (ЈКП) / оператори на јавни услуги (каде е применливо)

Улога: Спроведување мерки во комунална инфраструктура и/или улично осветлување (ако е во нивна надлежност)

Одговорности:

- управување и техничка имплементација за пумпи/водоснабдување/комунални објекти;
- учество во модернизација и одржување на улично осветлување (ако е пренесено);
- водење евиденција за потрошувачка, дефекти и интервенции;
- доставување податоци до енергетскиот менаџер и општината.

6) Јавни установи (училишта, културен дом, спортски објекти и сл.)

Улога: Директни корисници и оперативни спроведувачи во објектите

Одговорности:

- назначување контакт-лице (директор/домар) за енергетски прашања;
- спроведување организациски правила (температурни режими, исклучување опрема);
- обезбедување пристап за изведувачи и надзор;
- чување документација за изведби и гаранции;
- доставување месечни податоци/сметки (ако се примарен корисник/платец).

7) Надворешни стручни лица и правни субјекти

Улога: Техничка подготовка и контрола на квалитет

Одговорности:

- енергетски аудита, идејни/основни проекти, технички спецификации;
- стручен надзор над изведба (градежен/електро/машински);
- тестирање и пуштање во употреба, записници за прием.

8) Надворешни институции и партнери (поддршка/услови)

Улога: Регулаторни услови, приклучоци, програми и финансии

Примери на задачи:

- оператор на електродистрибутивен систем: услови за приклучок, согласности, мерни режими (за PV);
- финансиери/донатори: грантови, кредити, кофинансирање;
- надлежни институции: согласности/мислења (кога се потребни).

9) Приватен сектор (домаќинства, бизниси, земјоделци) – за мерки со приватни инвестиции

Улога: Инвеститори и корисници на ЕЕ/ОИЕ

Одговорности:

- реализација на сопствени инвестиции (PV, изолација, ефикасни уреди);
- учество во инфо-настани и користење на општинската поддршка (информации/насоки);
- доставување индикативни податоци (доброволно) за следење на трендови.

4.2.2 Организациски механизам за координација (препорачано)

За ефикасна имплементација во 2026 година, се препорачува формирање на:

„Општинска работна група за енергетика“, со следен минимален состав:

- претседавач: назначен од градоначалникот (или секретар на општина);
- енергетски менаџер/одговорно лице;
- претставник од сектор за комунални дејности;
- претставник од сектор за финансии/буџет;
- претставник за јавни набавки;
- претставник од ЈКП (ако е релевантно);
- претставници од 2–3 најголеми јавни установи (училиште/култура/спорт).

Клучна задача на групата: квартално следење на реализацијата (рокови, трошоци, KPI) и подготовка на кратки извештаи.

4.2.3 Матрица на одговорности по тип мерки (2026)

Во табелата подолу е дадена распределба на одговорности за мерките од т.4.1. (*R = одговорен за изведба; A = носи одлука/одобрува; C = консултиран; I = информиран*)

Мерка/активност т.4.1)	Од	А (одобрува)	Р (спроведува)	С (консултиран)	І (информиран)
ТМ-1 LED во јавни објекти		Градоначалник/Совет (за буџет)	Општинска администрација Установа	+ Надзор/стручни лица	Совет/јавност
ТМ-2 LED осветлување управување	улично +	Градоначалник/Совет	Општина и/или ЈКП	Надзор/стручни лица	Граѓани/Совет
ТМ-3 Термичка санација (обвивка)		Совет инвестиции	(за Општина (урбанизам/комуналии))	Проектант/надзор	Установа/јавност
ТМ-4 Оптимизација на греене/ладење		Градоначалник	Општина + Установа	Машински инженер/сервис	Совет
ТМ-5 PV на јавни објекти		Совет инвестиции	(за Општина (проект набавка))	+ Оператор на мрежа, проектант, надзор	Совет/јавност
ТМ-6 Соларни колектори (ДХВ)		Градоначалник/Совет	Општина + Установа	Проектант/надзор	Совет
ТМ-7 Комунални погони (VFD/пумпи)		Градоначалник/Совет	ЈКП / Општина	Стручни лица/надзор	Совет
ТМ-8 Општински/ЈКП транспорт (евиденција/оптимизација)		Градоначалник	Општина/ЈКП	Финансии/логистика	Совет
АМ-1 Енергетски менаџмент (регистар, месечно следење)		Градоначалник	Енергетски менаџер + финансии	Установи/ЈКП	Совет
АМ-2 Енергетски аудити и проектна документација		Градоначалник/Совет (за средства)	Општина	Аудитори/проектанти	Совет
АМ-3 „Зелени“ набавки	јавни	Градоначалник	Јавни набавки комуналии	+ Енергетски менаџер/стручни лица	Совет
АМ-4 Следење, верификација годишно известување	и	Градоначалник/Совет (прима извештај)	Енергетски менаџер	Финансии/ЈКП/установи	Јавност
ЕД-1 ЕЕ однесување во јавни објекти		Градоначалник	Установи енергетски менаџер	+ Општина	Совет

Мерка/активност т.4.1)	Од А (одобрува)	Р (спроведува)	С (консултиран)	И (информиран)
ЕД-2 Кампањи за граѓани/бизнис (ЕЕ/ОИЕ)	Градоначалник	Општина (ЛЕР/комуникации)	Инсталатери/банки/ НВО (без Јавност фаворизирање)	
ФН-1 Буџетска програма за ЕЕ/ОИЕ	Совет	Општина (финансии)	Енергетски менаџер	Јавност
ФН-2 Аплицирање за грантови/програми	Градоначалник	Општина (ЛЕР/проекти)	Проектанти/аудитори	Совет
ФН-3 ESCO/ЈПП (ако се применува)	Совет	Општина (правни/финансии)	Надворешни советници	Совет/јавност
ФН-4 Реинвестирање на заштеди	Совет/Градоначалник	Општина (финансии)	Енергетски менаџер	Совет
ФН-5 Поддршка за приватни инвестиции	Градоначалник	Општина (контакт точка)	Оператор мрежа/програми	на Граѓани/бизнис

4.2.4 Одговорност за извештаи и транспарентност

За обезбедување континуитет и отчетност, се утврдува:

- **Месечни интерни извештаи** за потрошувачка и трошоци (енергетски менаџер → градоначалник/администрација);
- **Квартални прегледи** на статус на мерки (работна група за енергетика);
- **Годишен извештај за 2026** (до 31.03.2027) кој ги содржи: постигнати заштеди (kWh/МКД), реализирани ОИЕ (kWp/kWh), и проценети намалени емисии (tCO₂e), доставен до Советот.

4.3. Јасни рокови за имплементација;

За успешно спроведување на Општинскиот енергетски план за 2026 година во Општина Дебрца, се утврдува временска рамка со **јасни рокови**, поделена по квартали, со цел: (1) навремена подготовка на документација и набавки, (2) реализација на техничките мерки во периоди со најдобри временски и оперативни услови, и (3) редовно следење и известување за напредокот.

Начело: 2026 се организира како година со **брзи мерки (Q1–Q3)** и **проектна подготвеност за поголеми инвестиции (Q2–Q4)**, со завршна годишна евалуација.

4.3.1 Временска рамка по квартали (2026)

Q1 (јануари – март 2026): Подготовка, базна линија и старт на набавки

Рокови и активности:

1. **До 31.01.2026** – Формирање/ажурирање на општински тим за енергетика и назначување одговорно лице (енергетски менаџер/контакт).
2. **До 15.02.2026** – Регистар на мерни места и јавни објекти (броила, корисници, тарифни модели).
3. **До 28.02.2026** – Изработка/потврда на базната линија (потрошувачка, трошоци и CO₂e за 2025 или последни 12 месеци).
4. **До 15.03.2026** – Приоритетна листа на мерки и објекти за 2026 (топ потрошувачи + брзи мерки).
5. **До 31.03.2026** – Подготовка на технички спецификации и покренување јавни набавки за:
 - LED во јавни објекти,
 - пилот улично осветлување (LED),
 - услуги за енергетски аудита/проектирање (каде е потребно).

Испораки (deliverables) Q1: регистар, baseline извештај, план за набавки, започнати постапки.

Q2 (април – јуни 2026): Реализација на „брзи мерки“ + проектна документација за инвестиции

Рокови и активности:

1. **До 30.04.2026** – Завршување набавки и почеток на изведба за LED во јавни објекти (прва фаза).
2. **До 31.05.2026** – Пилот реализација за улично осветлување (приоритетна зона/улицы) и воспоставување управување (тајмер/фотоќелии/зонирање).
3. **До 30.06.2026** – Завршување најмалку **2 енергетски аудита/прегледи** за најголеми потрошувачи и подготовка на предмер-пресметки за санации.
4. **До 30.06.2026** – Избор на локација и подготовка на проект/услови за приклучок за **PV пилот** на јавен објект (статичка проверка, сенчење, електро услови).

Испораки Q2: реализирани први LED интервенции, пилот улично осветлување, завршени аудита, подготвен PV проект.

Q3 (јули – септември 2026): Главна инвестициона фаза (термички мерки и ОИЕ)

Рокови и активности:

1. **До 31.07.2026** – Избор на изведувач и договор за PV (ако е во план за 2026).

2. **До 31.08.2026** – Инсталација и пуштање во работа на **PV систем** (пилот/прва фаза), со мониторинг и почеток на мерење на производство.
3. **До 15.09.2026** – Реализација на термички санации на приоритетен објект (покрив/таван/столарија или други интервенции), доколку се планирани за 2026.
4. **До 30.09.2026** – Втора фаза на LED улично осветлување (проширување во дополнителни улици/населени места согласно буџет и приоритет).

Испораки Q3: функционален PV систем, реализирани/започнати термички мерки, проширена LED модернизација.

Q4 (октомври – декември 2026): Финализирање, мерење ефекти и подготовка за 2027

Рокови и активности:

1. **До 31.10.2026** – Финално техничко приемно за изведените работи (LED, санации, PV), гаранции и план за одржување.
2. **До 30.11.2026** – Прелиминарна проценка на заштеди и ефекти (kWh, МКД, CO_{2e}) врз основа на споредба „пред/по“ и месечни податоци.
3. **До 15.12.2026** – Подготовка на листа на проекти за 2027 (врз база на резултати, аудити и проектна подготвеност).
4. **До 31.12.2026** – Завршување на сите активности планирани за 2026 и комплетирање на документација.

Испораки Q4: технички прием, прелиминарни резултати, план/портфолио за 2027.

4.3.2 Консолидирана табела со рокови (2026)

Мерка/активност	Клучни чекори	Рок (до)
Назначување енергетски менаџер/тим	одлука + задолжувања	31.01.2026
Регистар на мерни места	попис + структура на податоци	15.02.2026
Базна линија (kWh/МКД/CO _{2e})	обработка на сметки и фактори	28.02.2026
План за набавки и спецификации	технички барања + постапки	31.03.2026
LED јавни објекти – фаза 1	набавка + монтажа	30.04.2026
Улично осветлување – пилот зона	монтажа + управување	31.05.2026
Енергетски аудити (мин. 2)	терен + извештај + мерки	30.06.2026
PV проект – подготовка	услови + проект + тендер	30.06.2026

Мерка/активност	Клучни чекори	Рок (до)
PV инсталација и пуштање	монтажа + мониторинг	31.08.2026
Термичка санација (ако е во 2026)	изведба	15.09.2026
Улично осветлување – фаза 2	проширување	30.09.2026
Технички прием и гаранции	записници	31.10.2026
Прелиминарни резултати (kWh/МКД/CO ₂ e) анализа пред/по		30.11.2026
План на проекти за 2027	приоритети + буџетска рамка	15.12.2026
Завршување на годишни активности	комплетирана документација	31.12.2026

4.3.3 Рок за извештај и евалуација (по завршување на 2026)

За целосна евалуација на ефектите се утврдува:

- **Годишен извештај за енергија и емисии за 2026** (kWh, МКД и tCO₂e, со споредба со базната година) да се изготви **до 31.03.2027** и да се достави до Советот на Општина Дебрца.

4.4. Очекувани енергетски и еколошки резултати;

Очекуваните енергетски и еколошки резултати од спроведувањето на мерките во 2026 година за Општина Дебрца се дефинираат како **мерливи ефекти** во форма на:

- намалување на потрошувачката на енергија (kWh/год),
- намалување на трошоците за енергија (МКД/год),
- зголемување на производство/користење на обновливи извори на енергија (kWh/год или kWhth/год),
- намалување на емисиите на стакленички гасови (tCO₂e/год),
- подобрување на локалните услови (комфор, безбедност, квалитет на услуги и индиректно квалитет на воздух).

Бидејќи деталните пресметки зависат од базната линија (т.2.4), резултатите подолу се прикажани како **структуриран очекуван ефект по мерки**, со можност за пополнување со точни бројки кога ќе се внесат реалните податоци.

4.4.1 Очекувани енергетски резултати (заштеди и производство од ОИЕ)

(1) Енергетски заштеди во јавни згради (LED + регулација + брзи мерки)

Очекуван резултат 2026:

- намалување на потрошувачката на електрична енергија во јавни објекти за **најмалку 5%** во однос на базната година;
- намалување на потрошувачката за греење во приоритетните објекти за **5–10%** (каде што се спроведува регулација/санација).

Типични ефекти по мерка:

- LED во објекти: значајни заштеди во осветлување (и помалку дефекти);
- термостати/зонирање: стабилен комфор со помала потрошувачка;
- мали санации (дихтување/покрив): намалени топлински загуби.

Клучни индикатори: kWh/год по објект; kWh/m²; трошок (МКД/год) по објект.

(2) Јавно (улично) осветлување – LED модернизација и управување

Очекуван резултат 2026:

- намалување на потрошувачката на електрична енергија за улично осветлување за **10–20%** во однос на базната година (во зависност од опфатот на замена и управување);
- зголемување на уделот на LED светилки најмалку на **30%** (прва фаза).

Клучни индикатори: kWh/год; kWh/светилка; % LED; трошок за одржување и дефекти.

(3) Комунални погони (пумпи/водоснабдување – ако е применливо)

Очекуван резултат 2026:

- во пилот локација (со оптимизација/VFD/ремонт) се очекува **намалување од најмалку 5%** на електропотрошувачката;
- подобрена стабилност на системот и намалени оперативни трошоци.

Клучни индикатори: kWh по локација; (ако е возможно) kWh/m³; МКД/год.

(4) Обновливи извори на енергија (PV) во јавниот сектор

Очекуван резултат 2026:

- инсталирање **50–100 kWp** PV (пилот/прва фаза);
- годишно производство од новите PV системи од приближно **65.000–130.000 kWh/год** (во зависност од локацијата и моќноста);
- намалување на набавената електрична енергија од мрежа во дневните часови и зголемена енергетска независност на јавните објекти.

Клучни индикатори: инсталирани kWp; произведени kWh/год; % покриеност на сопствена потрошувачка; МКД заштеда.

(5) Општински/ЈКП транспорт – оптимизација и контрола

Очекуван резултат 2026:

- целосна евиденција (100%) за гориво и километража;
- намалување на потрошувачката на гориво за **3–5%** преку подобро планирање и одржување (ако се применат мерки).

Клучни индикатори: литри/год; литри/100 km; МКД/km.

4.4.2 Очекувани еколошки резултати (емисии и локална средина)

(1) Намалување на емисии на стакленички гасови (CO₂e)

Комбинацијата од енергетски заштеди (ЕЕ мерки), производство од PV и намалено гориво во транспортот води кон намалување на емисии, најмалку за општинскиот јавен сектор (Score 1+2).

Очекуван резултат 2026:

- намалување на вкупните емисии (Score 1+2) за **најмалку 5%** во однос на базната година.

Начин на пресметка (принцип):

- CO₂e намалување од ЕЕ: заштедени kWh × емисион фактор за електрична енергија
- CO₂e намалување од PV: произведени kWh × емисион фактор за електрична енергија
- CO₂e намалување од транспорт: заштедени литри × емисион фактор за гориво

Клучни индикатори: tCO₂e/год (вкупно) и по сектор; kWh заштеди и PV kWh како основа.

(2) Подобрвање на квалитетот на воздухот (индиректен, но важен ефект)

Иако CO₂e е глобален индикатор, мерките за енергетска ефикасност и рационализација на греенето можат индиректно да придонесат кон:

- намалување на локални емисии (особено ако се намалува употребата на неефикасни горива/уреди),
- подобри услови во јавните објекти (помал чад, подобра вентилација и стабилна температура).

(3) Подобен комфорт и јавни услуги (социјално-еколошки ефект)

- подобра осветленост и безбедност на јавни површини поради LED модернизација;
- подобра температура и услови за учење/работа во јавни објекти;
- намалени дефекти и интервенции, што значи поодржлив систем и помал отпад од чести замени.

4.4.3 Консолидирана матрица: мерка → енергетски и еколошки резултат (2026)

Мерка (2026)	Енергетски резултат	Еколошки резултат
LED во јавни објекти регулација	+ -5% потрошувачка во јавни објекти (мин.)	намалени индиректни CO ₂ e (Scope 2)
LED улично осветлување управување	+ -10% до -20% kWh осветлување	за намалени индиректни CO ₂ e + помал отпад од дефекти
Пилот оптимизација комунални погони	-5% kWh во пилот локација	намалени индиректни CO ₂ e
PV 50–100 kWp (јавен сектор)	+65.000 до 130.000 kWh/год ОИЕ	намалени CO ₂ e преку замена на мрежна струја
Општински/ЈКП транспорт	-3% до -5% гориво	намалени директни CO ₂ e (Scope 1)
Енергетски менаџмент	подобра контрола, спречени „аномалии“	долгорочна стабилност и подобро планирање

4.4.4 Резиме – очекуван кумулативен ефект за 2026 (јавен сектор)

Како целина, имплементацијата во 2026 година се очекува да резултира со:

- **намалување на потрошувачката** во јавниот сектор најмалку **5%**,
- **зголемување на ОИЕ** преку најмалку една PV инсталација (50–100 kWp),
- **намалување на емисиите** (Scope 1+2) најмалку **5%**,
- подобрен комфор, безбедност и квалитет на јавните услуги.

4.5. Интеграција на климатски аспекти во релевантни мерки;

Интеграцијата на климатските аспекти во Општинскиот енергетски план за 2026 година на Општина Дебрца подразбира дека при планирање и спроведување на мерките се земаат предвид **две комплементарни насоки**:

1. **Ублажување (mitigation):** намалување на емисиите на стакленички гасови преку енергетска ефикасност (ЕЕ), обновливи извори на енергија (ОИЕ) и почист транспорт.

2. **Адаптација (adaptation):** зголемување на отпорноста на јавните услуги и инфраструктура на климатски ризици (топлотни бранови, суши, интензивни врнежи, екстремни температури), со цел одржување на континуитетот на услугите и заштита на здравјето на граѓаните.

4.5.1 Клучни климатски ризици релевантни за локалниот контекст

Без навлегување во детална климатска студија, при планирање на мерките за 2026 се земаат предвид најчестите климатски притисоци кои се релевантни и за руралните општини:

- **пораст на температури и топлотни бранови** (ризик за комфорт и здравје, зголемена потрошувачка за ладење),
- **сушни периоди** (ризик за водоснабдување и земјоделство; зголемена работа на пумпи),
- **интензивни врнежи и локални поплави** (ризик за електро-опрема и објекти),
- **екстремни временски настани** (ветер, град, оштетувања на Покриви и надворешни инсталации).

4.5.2 Принципи за интеграција на климатски аспекти (во сите мерки)

Општина Дебрца ќе применува следни принципи:

1. **ЕЕ прво, но климатски отпорно:** мерките за ефикасност да ја подобрат и отпорноста (изолација што штити и од студ и од жештина; квалитетна столарија со сенчење).
2. **Дизајн за екстреми:** техничките решенија (LED, PV, електро-ормари) да бидат избрани и монтирани за работа при високи температури, прашина, влага и удари од екстремни настани.
3. **Сенчење и пасивни мерки:** предност на пасивно ладење (сенки, вентилација, рефлективни површини) пред зголемена употреба на клима уреди.
4. **Отпорност на комунални услуги:** водоснабдување и јавни услуги да имаат континуитет во услови на суши/пикови.
5. **Мониторинг и индикатори:** следење на потрошувачка и ефекти за да се препознаат трендови поврзани со климатските промени (раст на летна потрошувачка, пикови во сушни периоди).

4.5.3 Интеграција по мерки (конкретни насоки)

(1) Термичка санација на јавни објекти (обвивка, столарија, Покрив)

Климатски аспект: и ублажување и адаптација.

Како се интегрира:

- изолацијата да се проектира за **летна и зимска заштита** (намалување прегревање и загуби);
- избор на фасадни и Покривни материјали со **отпорност на високи температури** и УВ;
- предвидување **сенчење** (надстрешници, ролетни, жалузини) особено на јужни/западни фасади;
- подобрување на природна вентилација и заптивање за контрола на инфилтрации;
- проверка на дренажа/олуци за интензивни врнежи (намалување ризик од оштетување).

Очекуван климатски ефект: помала потреба за ладење во лето, подобар комфор при топлотни бранови, и намалени емисии поради помала енергија за греење/ладење.

(2) Регулација и модернизација на греење/ладење (HVAC)

Климатски аспект: адаптација на топлотни бранови и оптимизација на потрошувачка.

Како се интегрира:

- воведување **програмска регулација** (термостати, зонирање) за избегнување непотребно греење/ладење;
- при избор на уреди, да се бараат **високи ефикасности** и стабилна работа при високи температури;
- дефинирање температурни режими за лето/зима (политика за комфор и штедење);
- редовно одржување за да се избегнат дефекти во екстремни услови.

Очекуван климатски ефект: помали пикови на потрошувачка во екстремни летни периоди и намалени емисии.

(3) LED улично осветлување и управување

Климатски аспект: ублажување (намалени емисии) + отпорност на екстремни услови.

Како се интегрира:

- избор на LED опрема со соодветна **IP заштита**, отпорност на прашина/влага и високи температури;
- заштита од пренапони и гром (SPD) за екстремни временски настани;

- оптимизација на режим на работа (зонирање/редукција) за намалување на потрошувачка и емисии;
- каде што е применливо, избор на оптика што ја намалува светлосната загаденост.

Очекуван климатски ефект: значително намалени индиректни CO₂e и помал број дефекти во екстремни услови.

(4) Фотоволтаични системи (PV) на јавни објекти

Климатски аспект: ублажување (ОИЕ) + адаптација преку локално производство и континуитет.

Како се интегрира:

- избор на монтажни системи и панели со отпорност на **ветер/град** и температурни екстреми;
- позиционирање за минимално сенчење и оптимален принос (летни пикови корисни при ладење);
- заштита на електро-опрема од влага/пренапони;
- разгледување можност за PV на објекти што се критични за услуги (општина, комунални погони) за зголемена отпорност.

Очекуван климатски ефект: намалување на емисии и делумна енергетска сигурност во услови на климатски притисоци.

(5) Комунални погони (водоснабдување/пумпи)

Климатски аспект: адаптација на суши и зголемена побарувачка за вода + ублажување преку ЕЕ.

Како се интегрира:

- оптимизација на работа на пумпи за намалување на kWh и заштита од преоптоварување во сушни периоди;
- воведување VFD за флексибилно управување при променливи услови;
- план за континуитет на услугата (резервни делови, сервис, критични ризици);
- намалување загуби во системот (индиректно намалување на енергија).

Очекуван климатски ефект: поотпорен систем за водоснабдување со помала потрошувачка и емисии.

(6) Транспорт (општински/ЈКП) и мобилност

Климатски аспект: ублажување (Score 1) и адаптација (оперативност во екстреми).

Како се интегрира:

- оптимизација на рути и одржување за намалување гориво и емисии;
- постепенa обнова на возен парк со поефикасни возила;
- планирање на работа во екстремни временски услови (сервис, безбедносни протоколи).

(7) Едукативни мерки и јавна свест

Климатски аспект: долгорочна промена на однесување и подготовка на заедницата.

Како се интегрира:

- кампањи за рационална потрошувачка во лето (сенчење, вентилација, оптимално користење клима);
- информации за ЕЕ/ОИЕ како одговор на климатски промени и ценовни шокови;
- едукативни активности во училишта и јавни установи (енергија-клима врска).

4.5.4 Климатски индикатори за следење (предлог за 2026)

За да се следат климатските аспекти паралелно со енергетските KPI, се предлага:

- летна потрошувачка на електрична енергија во јавни објекти (јуни–септември) и споредба со базна година,
- број денови со екстремни температури и појава на пикови на потрошувачка (каде има податоци),
- дефекти/испади на улично осветлување поврзани со екстремни врнежи/ветер,
- континуитет на водоснабдување (ако е применливо) во сушни периоди,
- проценето CO₂e намалување од мерките (Scope 1+2).

4.5.5 Заклучок

Интеграцијата на климатските аспекти во мерките за 2026 во Општина Дебрца обезбедува дека инвестициите во енергетска ефикасност и обновливи извори не само што ќе доведат до намалување на трошоците и емисиите, туку и ќе ја зголемат отпорноста на општинските објекти и услуги на климатските промени и екстремни временски настани. На овој начин, општината обезбедува одржлив, практичен и долгорочно отпорен енергетски развој.

4.6. преглед на преземени мерки во претходната година и резултати од имплементација на мерките;

Оваа точка предвидено е да даде преглед на мерките што се реализирале во **претходната година** (референтно: 2025 или последни 12 месеци пред донесување на ОЕП 2026), како и оценка на нивните ефекти врз потрошувачката на енергија, трошоците

и емисиите на стакленички гасови. Прегледот треба да послужи за: (1) идентификација на успешни практики што треба да продолжат/да се прошируваат, (2) утврдување на слабости во реализацијата и (3) подобро планирање на мерките за 2026 година.

Со оглед на фактот дека ова е прв Општински Енергетски План на Општина Дебрца, согласно релевантните законски прописи, не постојат мерки кои се превзмени претходната година ниту пак се евидентирани резултати од имплементацијата на истите.

4.7. инвестиции и мерки за намалување на потрошувачката на енергија;

Оваа точка ги опфаќа инвестициите и мерките што Општина Дебрца ги планира/препорачува за 2026 година со примарна цел **намалување на финалната потрошувачка на енергија** во јавниот сектор и поттикнување на намалувања и во приватниот сектор (каде што општината има посредна улога). Мерките се групирани според приоритет и тип на интервенција, со јасна врска до индикатори за следење (kWh, МКД и CO₂e).

4.7.1 Инвестиции и мерки во јавниот сектор (директна надлежност)

1) Модернизација на осветлување (јавни згради и јавни површини)

(а) LED внатрешно осветлување во јавни објекти

- **Инвестиција/мерка:** замена на постоечки светилки со LED + поставување сензори/тајмери во ходници, санитарии и простории со повремени престој.
- **Очекуван ефект:** значително намалување на потрошувачката за осветлување и трошоците за одржување.
- **Индикатори:** број заменети тела; % LED во објект; kWh/год пред/по; МКД/год пред/по.

(б) LED улично осветлување + управување

- **Инвестиција/мерка:** фаза 1–2 на замена на светилки со LED; оптимизација на режим на работа (фотоќелии/тајмери, зонирање, редукција во доцни часови каде е безбедно).
- **Очекуван ефект:** 10–20% заштеди во 2026 (зависно од опфат), со потенцијал 40–60% на среден рок.
- **Индикатори:** kWh/год; kWh/светилка; % LED; број дефекти.

2) Подобрување на термичката обвивка (градежни мерки со висок ефект)

Инвестиции/мерки:

- изолација на покрив/таван на приоритетни јавни објекти (често најисплатлива мерка),

- санација/замена на оштетена столарија и дихтување,
- фасадна изолација (каде што е оправдано и подготвено),
- подобрување на олуци/дренажа (за заштита и долговечност на објектите).

Очекуван ефект: намалување на потребната енергија за греење/ладење, подобар комфор и помали сезонски пикови.

Индикатори: kWh за греење (или количина гориво) пред/по; kWh/m²; МКД за греење.

3) Оптимизација на греење и ладење (HVAC) – регулација и ефикасност

Инвестиции/мерки:

- програмски термостати и зонска регулација,
- сервисирање и балансирање на системи,
- замена на циркулациони пумпи со енергетски ефикасни,
- рационализација на режими на работа (температурни стандарди, часови на работа),
- селективна замена на најнеефикасни уреди (каде што е оправдано).

Очекуван ефект: 5–10% заштеда во објектите каде се воведуваат мерки, со подобрен комфор.

Индикатори: потрошувачка за греење/ладење по објект; број интервенции; стабилност на температура.

4) Енергетска ефикасност во комунални погони (пумпи и електромоторни системи – ако е применливо)

Инвестиции/мерки:

- фреквентни регулатори (VFD) на критични пумпи,
- замена/ремонт на неефикасни пумпи и мотори,
- оптимизација на режими на работа (избегнување „врвови“),
- намалување загуби во системот (индиректно намалување на енергија).

Очекуван ефект: трајни заштеди и подобра стабилност на услугата.

Индикатори: kWh по локација; kWh/m³ (каде е можно); МКД/год.

5) Енергетски менаџмент и „меки“ мерки (низок трошок, висок ефект)

Инвестиции/мерки:

- регистар на мерни места и месечно следење на сметки,

- откривање аномалии (нагли растови на потрошувачка),
- интерни протоколи за користење на енергија (гасење светла, температурни режими),
- обука на домари/одговорни лица,
- зелени јавни набавки (енергетски критериуми).

Очекуван ефект: спречени загуби и стабилни заштеди без големи инвестиции.

Индикатори: 100% опфат на мерни места; месечни извештаи; документирани корекции/интервенции.

4.7.2 Мерки за намалување на потрошувачката во транспорт (општински/ЈКП)

Инвестиции/мерки:

- целосна евиденција на потрошувачка и километража по возило,
- оптимизација на рути и работни налози,
- сервисни стандарди (гуми/филтри/масло),
- постепена замена на најнеефикасните возила (кога е возможно).

Очекуван ефект: намалување гориво 3–5% во 2026 со организациски мерки, со поголем ефект на среден рок со обновување на возниот парк.

Индикатори: литри/год; литри/100 km; МКД/km.

4.7.3 Мерки за приватниот сектор (посредна улога на општината)

Иако општината нема директна надлежност врз потрошувачката во домаќинствата и бизнисите, може да придонесе за намалување на потрошувачката преку:

1. **Информативни кампањи и енергетско советување** (изолација, ефикасни печки/клими, навики за штедење).
2. **Промоција на стандарди и добри практики** (на пр. замена на сијалици со LED, дихтување, рационално греење).
3. **Насочување кон програми/субвенции** (национални или донаторски) за ЕЕ и обновување на системи.
4. **Поддршка за групни активности** (инфо-средби со банки/инсталатери без фаворизирање; пример-проекти).

Индикатори (индикативни): број советувања, број учесници на инфо-настани, број пријавени приватни проекти (каде е достапно).

4.7.4 Приоритетна листа на инвестиции за 2026 (препорачан редослед)

1. **LED улично осветлување (фаза 1) + управување** (висок и брз ефект)
2. **LED во најголеми јавни објекти** (брз ефект, ниска сложеност)
3. **Регулација на греење и сервисирање** во приоритетни објекти (брзи заштеди)
4. **Изолација на покрив/таван** на 1 приоритетен објект (висок ефект по вложување)
5. **Пилот мерка во комунален погон** (ако е релевантно: VFD/пумпа)
6. **Енергетски менаџмент** (како предуслов за мерење и контрола на резултати)

4.7.5 Табела (мерки → инвестиција → ефект → индикатор)

Област	Инвестиција/мерка (2026)	Тип	Очекуван ефект	KPI за следење
Јавни згради	LED + сензори во 2+ објекти	капекс/опекс	-5% (згради)	kWh kWh/м ² ; МКД/год
Улично осветлување	LED фаза 1 + управување	капекс	-10% до -20% kWh	LED; kWh/светилка
Греење	термостати/регулација/сервис	опекс/мал капекс	-5% до -10% (пилот)	kWh/м ² за греење
Обвивка	изолација покрив/таван (1 објект)	капекс	намалени загуби	гориво/kWh пред-по
Комунални погони	VFD/ремонт на пумпа (пилот)	капекс	≥ -5% (пилот)	kWh kWh/локација
Транспорт	евиденција + рути/одржување	организациско	-3% гориво	литри/100 km
Енергетски менаџмент	месечно следење 100%	организациско	спречени аномалии	# извештаи/год

1) Ниска буџетска рамка (брзи мерки, пилот-проекти)

Цел: мерливи заштеди со мала сложеност + подготовка за поголеми инвестиции.

А) Енергетски менаџмент и аудити

- **Енергетски менаџмент (табели/регистар, месечно следење, извештај):** 0–2.000 € (главно организациски)
- **Енергетски аудити (2 објекти):** 2.000–6.000 €

Б) LED во јавни објекти (внатрешно)

- **Општинска зграда + 1 објект (делумна замена):** 3.000–10.000 € (вкл. тела + монтажа; зависи од број на светилки и потреба од електро-работи)

В) Улично осветлување – пилот зона

- Пилот замена 50–150 светилки + основно управување: 8.000–25.000 €

Г) Греење – регулација и сервис

- Термостати/зонирање + сервис (1–2 објекти): 2.000–8.000 €

Ѓ) PV пилот (мала инсталација)

- PV 10–30 kWp (пилот на 1 објект): 10.000–30.000 €

Вкупно (ниска рамка): 25.000 – 80.000 €

2) Средна буџетска рамка (стандардна програма за 2026)

Цел: видлива модернизација во јавниот сектор + PV прва фаза + една градежна мерка.

А) Енергетски менаџмент + аудити + проектна документација

- EMC + 2–4 аудити + предмер/проекти: 6.000–15.000 €

Б) LED во јавни објекти (поширок опфат)

- 2–4 јавни објекти (значителен опфат): 10.000–30.000 €

В) Улично осветлување – фаза 1

- Замена 200–500 светилки + управување (тајмери/фотоќелии/зонирање): 40.000–120.000 €

Г) Термичка санација (висок ефект со умерен буџет)

- Покрив/таван изолација + санации (1 објект): 20.000–60.000 €
- Санација/делумна замена на столарија (ако се вклучи): 10.000–40.000 €

Ѓ) PV – прва фаза

- PV 50–100 kWp (1–2 објекти): 45.000–100.000 €

Е) Комунални погони – пилот (ако е релевантно)

- VFD + електро работи/мерење на 1 пумпа: 5.000–20.000 €

Вкупно (средна рамка): 120.000 – 350.000 €

3) Висока буџетска рамка (амбициозна програма – скалирање)

Цел: значајни заштеди и видливо намалување на трошоци/емисии, со повеќе капитални мерки.

А) Улично осветлување – фаза 1+2 (широк опфат)

- Замена 600–1.200 светилки + напредно управување: 150.000–350.000 €

Б) Јавни згради – комбинирани ЕЕ мерки

- Термичка санација (2 објекти: фасада/Покрив/столарија): 120.000–300.000 €
- HVAC подобрувања/замени (2–3 објекти): 30.000–120.000 €

В) PV – повеќе објекти

- PV 150–300 kWp (2–4 објекти): 130.000–280.000 €

Г) Комунални погони – повеќе интервенции (ако е релевантно)

- 2–3 пумпни локации (VFD/пумпи/SCADA делумно): 30.000–120.000 €

Ѓ) Подготовка и управување со проекти

- аудити/проекти/надзор/управување: 15.000–40.000 €

Вкупно (висока рамка): 350.000 – 900.000 €

4) Ориентациски трошоци по единица (корисно за брз буџет)

Овие „unit costs“ можеш да ги ставиш како фуснота во планот:

- LED улична светилка (со монтажа): 120–300 € / парче
- LED внатрешно тело (со монтажа): 20–80 € / парче
- Фотоволтаици (инсталирано):
 - 10–30 kWp: ~900–1.300 € / kWp
 - 50–300 kWp: ~750–1.100 € / kWp
- Изолација покрив/таван (јавен објект): ~15–40 € / м² (зависи од систем и пристап)
- Замена на прозорци/столарија: ~120–250 € / м² прозор
- VFD за пумпа (со монтажа/електро): 2.000–10.000 € (зависи од kW)
- Енергетски аудит (мал/среден објект): 1.000–3.000 € / објект

4.8. инвестиции и мерки за намалување на енергетската сиромаштија;

Енергетската сиромаштија претставува состојба кога домаќинствата не можат да обезбедат соодветно греење/ладење, осветлување и основни енергетски услуги поради ниски приходи, неефикасни објекти/уреди и високи трошоци за енергија. Во Општина Дебрца, како рурална општина, енергетската сиромаштија најчесто е поврзана со: (1) неадекватна термичка обвивка на домови, (2) стари и неефикасни печки/уреди, (3) високи зимски трошоци за греење и (4) ограничен пристап до инвестиции.

Оваа точка предлага мерки што општината може да ги реализира во 2026 година преку **директни нискобуџетни интервенции, таргетираны програми и посредна поддршка** за користење надворешни фондови, со цел да се намалат сметките и да се подобри комфорот и здравјето на ранливите домаќинства.

4.8.1 Цел и принципи (таргетирање и правичност)

Цел 2026: намалување на енергетските трошоци и подобрување на условите за живеење кај ранливите домаќинства преку комбинација на „брзи“ ЕЕ мерки и поддршка за поголеми инвестиции.

Клучни принципи:

- **Таргетирање:** мерките да се насочат кон домаќинства со највисок ризик (ниски приходи, самечки лица, стари лица, семејства со деца, лица со попреченост).
- **„ЕЕ прво“:** прво намалување на загуби (изолација, заптивање), потоа ефикасни уреди.
- **Едноставни процедури:** минимална бирократија, помош при апликации.
- **Мерливост:** едноставни индикатори – број опфатени домаќинства, тип на интервенции, проценета заштеда.

4.8.2 Предложени инвестиции и мерки за 2026 (општинско ниво)

МС-1: „Пакет брзи интервенции“ за ранливи домаќинства (нискобуџетни ЕЕ мерки)

Опис: Општината обезбедува мал „енергетски пакет“ со материјали и/или услуга за намалување загуби, особено пред зимска сезона.

Типичен пакет:

- дихтунг ленти за врати/прозорци, силиконски заптивки,
- изолација за цевки и бојлери,
- рефлективни фолии зад радијатори (каде има),
- замена на класични сијалици со LED,
- основни поправки (мали дефекти што создаваат големи загуби – каде е безбедно).

Опфат (ориентациски): 30–100 домаќинства во 2026 (во зависност од буџет).

Очекуван ефект: намалување на сметки и подобар комфор со мала инвестиција.

Индикатори: број домаќинства; број пакети; проценета заштеда (kWh или МКД).

Ориентациски буџет:

- 50–150 € по домаќинство (материјали)

- 80–250 € по домаќинство (материјали + монтажа/помош потврдена преку локални мајстори)

МС-2: Општинска поддршка за замена на неефикасни уреди за греење (таргетирана замена)

Опис: Таргетирана помош за замена на најнеефикасни/небезбедни уреди (стари печки/греалки) со поефикасни решенија (каде што е оправдано и безбедно).

Модел:

- кофинансирање (на пр. 30–50% од трошокот) за ранливи домаќинства,
- ваучер модел со лимит по домаќинство.

Индикатори: број заменети уреди; проценета заштеда на гориво/струја; подобрување на комфор.

Ориентациски буџет: 150–400 € поддршка по домаќинство (зависно од моделот и уредите) + административен трошок.

Напомена: оваа мерка се прави со јасни критериуми и технички стандарди, за да се избегне ризик од локално загадување (ако се користи биомаса) и да се гарантира безбедност.

МС-3: Микро-грантови за „минимална санација“ (покрив/прозорец/врата) кај најранливите

Опис: Мал фонд за најкритични поправки и санации кои директно ја намалуваат потрошувачката (на пр. замена на една врата/прозорец, санација на протекување на покрив, изолација на таван).

Опфат: 10–30 домаќинства (пилот).

Индикатори: тип на санација; број домаќинства; проценета заштеда.

Ориентациски буџет: 300–1.000 € по домаќинство (во зависност од обемот и приоритетот).

МС-4: Општинско енергетско советување и „помош при апликации“

Опис: Контакт-точка во општината што им помага на граѓаните да пристапат до постојни државни/донаторски програми и да ги изберат најисплатливите мерки.

Активности:

- месечни термини за советување,
- помош при собирање документи и апликации,
- упатства за рационално греење/ладење и избор на уреди,
- база на чести прашања (FAQ) и краток водич.

Индикатори: број советувања; број поднесени апликации со поддршка; број одобрени случаи.

Ориентациски буџет: 0–3.000 € (во зависност дали е организациско или со надворешна поддршка).

МС-5: Едукативни активности за рационално користење енергија (насочени кон ранливи групи)

Опис: Нискобуџетни активности со мерлив ефект преку навика и правилно користење на уреди.

Примери:

- кратки работилници во месни заедници,
- водичи за „топло дом – ниски сметки“,
- совети за безбедно греење и вентилација.

Индикатори: број настани; број учесници; анкета за навика (пред/по).

Ориентациски буџет: 500–2.000 €.

МС-6: Поттикнување „колективни решенија“ – групни набавки и партнерства

Опис: Општината организира групни презентации и (каде е возможно) групни набавки за LED, материјали за изолација, едноставни ЕЕ мерки, со цел пониска цена за граѓаните.

Индикатори: број учесници; проценета намалена цена; број реализирани набавки.

Ориентациски буџет: 0–1.000 € (организациски).

4.8.3 Ориентациски буџетски сценарија за 2026 (енергетска сиромаштија)

Сценарио 1 – Ниско (пилот програма): 5.000 – 15.000 €

- 30–60 „брзи пакети“ + советувалиште + 1–2 едукативни настани.

Сценарио 2 – Средно (видлива програма): 15.000 – 50.000 €

- 60–150 „брзи пакети“
- 10–30 микро-грантови за минимална санација
- ограничена поддршка за замена уреди (ваучери)
- редовно советувалиште.

Сценарио 3 – Високо (таргетирана трансформација): 50.000 – 150.000 €

- 150–300 пакети
- 30–80 микро-грантови за санации
- 30–60 ваучери за замена на неефикасни уреди

- посилна кампања и поддршка за апликации.

4.8.4 Механизам за избор на корисници (критериуми – предлог)

За транспарентност, општината утврдува критериуми, на пример:

- домаќинство со ниски приходи (доказ/изјава според општински правила),
- самечки пензионери/стари лица,
- семејства со деца со ниски приходи,
- лица со попреченост,
- куќи со видливи термички проблеми (стара столарија, протекување, без изолација),
- висок удел на трошок за енергија во вкупните приходи (индикативно).

4.8.5 Очекувани резултати и индикатори

Очекувани резултати за 2026:

- намалени сметки и подобрен комфор кај опфатените ранливи домаќинства,
- подобрена информираност и поголем пристап до програми/субвенции,
- создаден механизам што може да се проширува во 2027+.

Клучни индикатори:

- број опфатени домаќинства (по мерка),
- вид и вредност на интервенции,
- индикативна заштеда (МКД/год по домаќинство),
- број советувања и поднесени апликации со општинска поддршка.

Табела 4.8-А: Акционен план за намалување на енергетската сиромаштија – 2026 (Општина Дебрца)

Бр	Мерка/активност	Опфат 2026 (таргет)	Буџет			Одговорен субјект	Рок (до)	КРИ индикатори	Начин на верификација
			т	–	–				
			ниск о (€)	средн о (€)	висок о (€)				
1	МС-1 „Пакет брзи интервенции“ (дихтунзи, цевки/бојлер, LED)	30–60 домаќ. LED	5.00	10.00	25.00	Општина (социјала/комунал ии) + МЗ	30.11.2026	# домаќинст ва; пакети; проценета	Записници за испорака, # листи на корисници, фото-доказ,

Бр	Мерка/активност	Опфат 2026 (таргет)	Буџет т о (€)	Буџет -- о (€)	Буџет -- о (€)	Одговорен субјект	Рок (до)	KPI индикатор и	/ Начин на верификација
	сијалици, мали поправки)							заштеда (МКД/год)	анкетен прашалник
2	МС-2 Ваучер/кофинансирање за замена на неефикасни уреди за греење (таргетирано)	10-20 домаќ.	2.00 0- 5.00 0	6.000 - 15.00 0	20.00 0- 45.00 0	Општина комисија за избор	+ 15.12.20 26	# заменети уреди; проценета заштеда; подобрен комфор	Фактури/гаранции, изјава за монтажа, проверка на терен (примерок)
3	МС-3 Микро-грантови за „минимална санација“ (врата/прозорец/Покрив/таван – најкритични случаи)	5-10 домаќ.	2.00 0- 6.00 0	10.00 0- 25.00 0	30.00 0- 70.00 0	Општина (урбанизам/комун алии)	30.10.20 26	# санации; тип интервенција; проценета заштеда	Договор/решение, пред/по фото, записник за прием
4	МС-4 Енергетско советувашиште + помош при апликации (термини, FAQ, водич)	50-150 советува ња	0- 1.00 0	1.000 - 3.000	3.000 - 8.000	Општина (контакт- точка/ЛЕР)	31.12.20 26	# советувања; поднесени апликации; одобрени	Евиденција, регистар на посетители, копии од апликации (со согласност)
5	МС-5 Едукативни активности во месни заедници („Топло дома – ниски сметки“, безбедно греење)	2-4 настани	300- 800	800- 2.000	2.000 - 5.000	Општина училишта/НВО	+ 30.11.20 26	# настани; # учесници; анкета пред/по	Листи на присутни, материјали, кратка анкета
6	МС-6 Групни набавки/партнерства (LED, материјали за дихтување/изолација) – акции организациска мерка	1-2 за групни акции	0- 300	300- 1.000	1.000 - 2.500	Општина (јавност/ЛЕР)	31.10.20 26	# пријавени домаќ.; проценета пониска цена	Записник, понуди, листи на интерес
7	МС-7 Критериуми + јавен повик + комисија за избор (транспарентно таргетирање)	1 повик	0- 300	300- 800	800- 1.500	Совет/Градоначалн ик + Комисија	31.03.20 26	Објавен повик; # пријави; # одобрени	Објава, решенија, записници
8	МС-8 Мониторинг и извештај за резултати (2026)	1 извештај	0- 300	300- 1.000	1.000 - 2.000	Енергетски менаџер финансии	+ 31.03.20 27	Вкупен опфат; € потрошени; проценета заштеда	Годишен извештај, табели, примерок сметки/анкети

4.9. Индикатори за мониторинг за секоја од предложените мерки.

Оваа точка ги дефинира **индикаторите за мониторинг (KPI)** за сите предложени мерки во ОЕП 2026, со цел да се обезбеди редовно следење, верификација на ефектите и годишно известување (kWh, МКД и CO₂e). Индикаторите се поставени така што можат реално да се собираат преку сметки, регистри, записници од изведба и извештаи од системи (PV мониторинг, сервисни книги).

Принцип: За секоја мерка се следат најмалку:
(1) индикатори на реализација (output) – што е направено,
(2) индикатори на ефект (outcome) – kWh/МКД/CO₂e, и
(3) начин на верификација – каде се гледа/докажува.

4.9.1 Стандардни индикатори (важат за сите мерки)

- **Output:** број објекти/единици опфатени, количини (парчиња, m², kWp, kW), датум на прием.
- **Outcome:** промена во потрошувачка (kWh), промена во трошок (МКД), промена во емисии (tCO₂e).
- **Квалитет/оперативност:** број дефекти, време на застој, задоволство/комфор (каде е применливо).

4.9.2 Табела: индикатори по мерка (2026)

А) Технички мерки (јавен сектор)

Шифра	Мерка	Output KPI (реализација)	Outcome KPI (ефект)	Фреквенција	Начин на верификација
TM-1	LED осветлување во внатрешно јавни објекти	# заменети тела; % LED по објект; # сензори/тајмери	kWh/год за осветлување (пред/по); kWh/год по објект; годишно МКД/год за струја; tCO ₂ e (Score 2)	вкупно месечно по објект; годишно за струја;	+ записници за прием, фактури, попис, сметки по мерно место
TM-2	LED улично осветлување + управување	# LED светилки; % LED; # осветлување; со управување; SPD/заштити	kWh/год улично осветлување; # МКД/год; дефекти/год; tCO ₂ e (Score 2)	месечно # годишно	+ сметки, технички попис, сервисна евиденција, записници
TM-3	Термичка санација (обвивка) на јавен објект	m ² прозорци/врати; објекти	изоляция (или количина гориво) пред/по; # kWh/m ² ; МКД за греене; индикатор за комфор (температурен режим)	сезонски МКД за годишно	+ предмер/изведба, прием, фактури, сметки/фактури за гориво, термостати/логови

Шифра	Мерка	Output KPI (реализација)	Outcome KPI (ефект)	Фреквенција	Начин на верификација
TM-4	Оптимизација греење/ладење (HVAC)	# објекти на термостати/зонирање; # сервисирани системи; # заменети пумпи	со kWh/год греење/ладење; # МКД/год; # дефекти; # стабилност температура	за месечно/сезонски	сервисни книги, прием, сметки, логови од регулација (ако постои)
TM-5	PV на јавни објекти (пилот/фаза 1)	инсталирани објекти; време на работа (uptime)	kWp; # на работа сопствена потрошувачка; МКД заштеда; избегнати	% на месечно годишно	PV мониторинг/инвертер + извештаи, записник за пуштање, сметки/нетирање
TM-6	Соларни колектори за топла вода	m ² колектори; # системи; капацитет бојлер	kWhth/год; намалени kWh/гориво за топла вода; МКД/год	сезонски годишно	+ технички прием, мерачи/проценка по методологија, сметки
TM-7	Комунални погони (VFD/пумпи/оптимизација)	# локации; инсталирани VFD (kW); # ремонтирани/заменети пумпи	kWh/локација пред/по; kWh/m ³ (ако има мерење); МКД/год; # прекини/дефекти	месечно годишно	+ сметки, мерења/SCADA (ако има), сервисни записи
TM-8	Транспорт (општински/ЈКП) – оптимизација	100% евиденција по возило; # возила опфатени; # сервисни интервенции	литри/год; литри/100 km; МКД/km; tCO ₂ e (Score 1)	месечно годишно	+ книги за гориво, фактури, километража/налози

Б) Административни и организациски мерки

Шифра	Мерка	Output KPI	Outcome KPI	Фреквенција	Верификација
AM-1	Енергетски менаџмент (регистар + следење)	% мерни места во регистар; # месечни извештаи	детектирани/коригирани аномалии; тренд на потрошувачка; точност на базна линија	месечно	регистар, табели, извештаи, сметки
AM-2	Енергетски аудити/проекти	# аудити; # подготвени предмери/проекти	# мерки подготвени за финансирање; очекувани kWh/МКД/CO ₂ e (проценети)	квартално/годишно	извештаи од аудит, проектна документација
AM-3	„Зелени“ јавни набавки	# тендери со критериуми; # набавки со пристап	ЕЕ подобрен квалитет, помал број дефекти; индиректни заштеди	годишно	тендерска документација, записници, гаранции
AM-4	Следење/верификација и годишен извештај	изработен извештај; ажурирани KPI	документирани заштеди (kWh/МКД) и CO ₂ e	годишно	годишен извештај (до 31.03.2027)

В) Едукативни и комуникациски мерки

Шифра	Мерка	Output KPI	Outcome KPI	Фреквенција	Верификација
ЕД-1	Програма енергетски одговорно однесување (јавни контролни објекти)	за # обуки; објекти протокол; (јавни контролни листи	# со намалени „аномалии“; индикативна заштеда (kWh) во споредба со тренд	квартално	протоколи, листи, извештаи од енергетски менаџер
ЕД-2	Инфо кампањи граѓани/бизнис (ЕЕ/ОИЕ)	за # настани; учесници; советувања	# иницирани приватни проекти (индикативно); зголемена информираност	квартално	евиденција, анкети, извештај

Г) Финансиски мерки и програми

Шифра	Мерка	Output KPI	Outcome KPI	Фреквенција	Верификација
ФН-1	Буџетска програма за ЕЕ/ОИЕ	усвоена програма; реализиран % буџет	реализирани мерки; генерирани заштеди	квартално/годишно	буџетски извештаи, договори
ФН-2	Аплицирање надворешни средства	за # одобрените средства (€)	# реализирани проекти од грантови; ефект (kWh/CO ₂ e)	квартално/годишно	апликации, договори, извештаи
ФН-3	ESCO/ЈПП (ако се применува)	се изработена анализа; потпишан договор	гарантирани заштеди (kWh/МКД); M&V извештаи	годишно	договори, M&V протоколи
ФН-4	Реинвестирање на заштеди	на износ реинвестиран (МКД/€)	број нови мерки финансирани од заштеди	годишно	финансиски извештај
ФН-5	Поддршка приватни инвестиции (нефинансиска)	за # советувања; водичи/материјали	# индикативен раст на приватни ОИЕ/ЕЕ	годишно	евиденција, анкети

4.9.3 Индикатори за мерки за енергетска сиромаштија (од т.4.8)

Мерка	Output KPI	Outcome KPI	Верификација
МС-1 пакети“	„брзи # домаќинства; тип пакет	индикативна заштеда подобрен комфор	(МКД/год); листи на корисници, фото-доказ, кратка анкета

Мерка	Output KPI	Outcome KPI	Верификација
МС-2 ваучери за уреди	# заменети уреди	индикативна безбедност/комфор	заштеда; фактури, гаранции, теренска проверка (примерок)
МС-3 санации	микро- # санации; интервенции	тип индикативна загуби	заштеда; намалени записници, пред/по фото
МС-4 советувалиште	# советувања; апликации	# # одобрени/реализирани случаи	регистар, извештај
МС-5 едукација	# настани; учесници	# анкета пред/по	листи, анкети
МС-6 набавки	групни # учесници	пониска цена (индикативно)	понуди, записници

4.9.4 Минимален сет KPI за годишен извештај (за Совет)

За да биде извештајот краток и јасен, се препорачува секоја година да се прикажат најмалку:

- **kWh/год јавни згради, kWh/год улично осветлување, литри/год транспорт**
- **инсталирани kWp PV и произведени kWh PV**
- **вкупни трошоци за енергија (МКД/год) во јавниот сектор**
- **вкупни емисии (tCO₂e, Scope 1+2) за јавниот сектор**
- **# реализирани мерки и % реализација на буџет**

ДЕЛ 5. ИНТЕГРИРАНО ПЛАНИРАЊЕ НА ОПШТИНСКИ ЕНЕРГЕТСКИ КАПАЦИТЕТИ И ИНФРАСТРУКТУРА

5.1. утврдување од страна на Министерството во соработка со операторот на електродистрибутивниот систем на најпогодни региони и локации за инвестиции во фотонапонски електроцентрали со инсталирана моќност помала 1 MW;

Општина Дебрца се наоѓа во Овче Поле, со рамничарски карактер и добра транспортна достапност (магистрален пат М5 и железничка линија Велес–Кочани минуваат низ општината), што ја прави повољна за мали и средни фотонапонски проекти, особено **Покривни и мали земјени постројки** на веќе нарушени/непродуктивни површини.

5.1.1 Типови ФВ проекти < 1 MW

1. **Покривни ФВЕ (10–500 kWp)** – јавни објекти, училишта, спортски/културни објекти, магацини, фарми, деловни објекти.
2. **Мали ФВЕ поставени на земја (200 kWp – 1 MW)** – на општинско земјиште/комунални локации, „brownfield“ парцели, деградирани терени, површини покрај инфраструктура, или во рамки на индустриски/стопански дворови.
3. **Агро-ФВ (пилот)** – само каде што не се нарушува примарната земјоделска функција (поради доминантно земјоделски карактер на општината).

5.1.2 Критериуми за избор на најпогодни региони/локации (скрининг + рангирање)

А) Задолжителни услови (елиминациски)

- **Правно-урбанистичка усогласеност:** локацијата да е дозволена со важечки план/режим на користење (градежно земјиште/компатибилна намена, или јавен објект).
- **Приклучок на мрежа:** можност за добивање „согласност за приклучување“ од операторот на дистрибутивниот систем (ОДС), согласно мрежните правила.
- **Избегнување конфликт со чувствителни подрачја:** водотеци/плавни зони, заштитени подрачја и културно наследство (каде е применливо).

Б) Техничко-економски критериуми (за рангирање)

- **Сончев ресурс:** избор на микролокации со висок PV потенцијал (како ориентација може да се користат мапи од Global Solar Atlas/World Bank GIS слоеви).
- **Терен:** за земјени ФВЕ – наклон мал (типично < 5–10%), стабилна подлога, без засенчување.
- **Близина до приклучна точка:** што поблиску до НН/СН мрежа/трафостаница, тоа помал трошок и помал ризик. Како прв скрининг може да се користи интерактивната GIS мапа на „Електродистрибуција“ со слободни капацитети (информативна, со потреба за официјална потврда).
- **Пристап:** близина до пат (М5 и локална мрежа) и можност за пристап на механизација.
- **Сопственост и „чисти“ имотно-правни односи:** општински парцели (за општински проекти) и приватни парцели со уредна документација (за инвеститори).

5.1.3 Приоритетни региони и локациски „кошници“ во Општина Дебрца

Група 1: Покривни локации – јавен сектор (најбрзо изводливо за општината)

Овие локации се најповолни затоа што немаат земјишен конфликт, имаат готова инфраструктура и се блиску до потрошувачка:

- **Општинска зграда/јавни установи во с. Дебрца** (администрација, здравствена станица и сл.)
- **Образовни објекти:** централно основно училиште во Дебрца и подрачните училишта во **Оровник, Горенци, Требеништа, Волино, Мешеишта, Ботун, Белчишта, Злести, Лешани, Издеглавје и Велмеј** (погодно за 10–50 kWp по објект, зависно од Покрив и приклучок).

Клучна предност: ФВ производството директно ја намалува сметката на објектот и е најлесно мерливо (мониторинг).

Група 2: Покривни локации – приватен сектор (најбрзо за приватни инвеститори)

Приоритет се:

- фарми, магацини, ладилници, работилници и мали производствени капацитети во поголемите населени места (на пр. **Дорфулија, Каратманово, Дебрца, Милено** – според бројност/активности).

Клучна предност: мал административен и градежен ризик (Покрив, постоечки приклучок), а капацитетите типично се во сегмент 30–200 kWp.

Група 3: Мали земјени ФВЕ (200 kWp – 1 MW) на општинско или приватно земјиште

Најпогодни се локации со **низок конфликт со земјоделие и добар пристап**, особено:

- **деградирани/непродуктивни површини** (комунални дворови, стари депонии/позајмишта, технички терени),
- **парцели покрај инфраструктурни коридори** (во близина на М5 и железницата), каде пристапот е едноставен.

Клучна проверка: слободен приклучен капацитет на најблиската трафостаница/извод – преку GIS мапата на ОДС како скрининг, па официјално барање за услови.

5.1.4 Практична постапка (препорачано за 2026)

1. **Инвентар на Покриви (општински):** листа на јавни објекти + проценка на Покрив (површина, ориентација, засенчување, состојба).
2. **Геодетски скрининг за земјени локации:**
 - исклучување на непожелни зони,
 - филтри: наклон/аспект, пристап, далечина до трафостаница/СН мрежа.
3. **Апликација за Годишен Енергетски План.**

4. **Рангирање на локации:** CAPEX (пристап+приклучок) + очекуван принос + правен ризик.

5. **Избор на 3–5 приоритетни локации** (општина) и пакет за промоција кон приватни инвеститори (инфо-лист со услови, приклучок, статус на земјиште).

5.1.5 Предлог излез за документот (кратка табела)

Категорија локација	Приоритет	Типичен капацитет	Клучни услови
Покриви на јавни објекти (Дебрца + подрачни училишта)	1	10–100 kWp	статичка проверка, засенчување, постоечки приклучок
Покриви – приватен сектор (фарми/магацини)	1	30–200 kWp	сопственост, потрошувачка профил, приклучок
Земјени „brownfield/комунални“ локации	2	200 kWp–1 MW	планска усогласеност, пристап, приклучен капацитет
Земјени локации покрај инфраструктура (М5/железница)	2	500 kWp–1 MW	минимален конфликт со земјоделие, близина до мрежа

5.2. утврдување на потреби од инфраструктура за дистрибуција на гас и греење;

Оваа точка ја дефинира методологијата и приоритетите за утврдување дали (и каде) во Општина Дебрца има оправдана потреба од: **(а)** инфраструктура за **дистрибуција на природен гас** (локална мрежа), и/или **(б)** инфраструктура за **греење** (централни/локални системи, модернизација на јавни објекти и насочување на домаќинствата кон поефикасни решенија), во согласност со националната регулатива и улогата на Регулаторната комисија (ЕРК).

5.2.1 Цел и пристап

Цел: да се идентификуваат најисплатливите и најреалистични опции за декарбонизација и намалување на трошоците за греење кај јавниот сектор и домаќинствата, со минимален инфраструктурен ризик.

Пристап: анализа на реална побарувачка и „густина“ на потреба за топлина + техничка изводливост за мрежи (гас/топлификација) + алтернативи (топлотни пумпи, биомаса, соларна топлина, ефикасни котли) во зависност од типот на населено место.

5.2.2 Регулаторна и институционална рамка (услови што влијаат на потребите)

- Развојот и работењето на системи за природен гас (пренос/дистрибуција/снабдување) и правилата за пристап, лиценцирање и тарифи се уредуваат преку националната енергетска регулатива и надлежностите на ЕРК (вкл. методологии/правилници за регулирани дејности).

- Во државните стратешки материјали и анализи, проектите за развој на дистрибутивна гасна мрежа често се разгледуваат преку модели на концесија/ЈПП, со значајна улога на општините како фасилитатори (урбанизам, земјиште, дозволи, јавни објекти како „сидро-потрошувачи“).
- Во 2025 е усвоен нов Закон за енергетика (усогласување со ЕУ пакет), што е важно за планирање на инфраструктура, енергетски заедници и дигитализација/мерење.

5.2.3 Методологија за утврдување потреби (што точно треба да се направи)

Чекор 1: Инвентар на потрошувачи и сегашни системи за греење

Се изработува база по категории:

- **Јавни објекти:** општина, училишта, здравствен пункт, културен дом, спортски објекти (тип греење, потрошувачка, состојба на инсталации).
- **Домаќинства:** доминантен енергенс за греење, состојба на објекти (изолација/столарија), ранливи категории.
- **Бизнис/земјоделство:** фарми, магацини, мали погони (потреба за процесна топлина/греење).

Излез: мапа на „кој со што грее“ + годишна/сезонска побарувачка (колку што е достапно).

Чекор 2: Мапирање на „густина на топлинска побарувачка“ (Heat density screening)

Се делат зоните на:

- **погусти јадра** (централни делови на населени места) – потенцијално погодни за мрежни решенија (локална топлификација или гас),
- **дисперзни зони** (разбиени куќи/маала) – најчесто погодни за индивидуални решенија (ЕЕ + топлотни пумпи/печки со висока ефикасност).

Практично правило: ако нема доволна густина и „сидро-потрошувачи“, мрежна инфраструктура (гас/топлификација) тешко е финансиски оправдана.

Чекор 3: Техничка изводливост за гасна дистрибуција (grid feasibility)

За потенцијални гасни зони се проверува:

- постоење/близина на **приклучна точка** (од преносен систем/регулациона станица) и можен капацитет,
- коридори за трасите (улици/јавни површини), конфликт со подземна инфраструктура,

- можност за фази: прво јавни објекти + деловни, потоа домаќинства.

Чекор 4: Опции за греење (минимум 3 сценарија)

За секоја зона се споредуваат:

1. **Гасификација (дистрибуција на природен гас)** – каде има доволна густина и сигурен приклучок.
2. **Локални/децентрализирани решенија:** тоplotни пумпи воздух-вода/воздух-воздух, пелет/биомаса со висока ефикасност, соларни колектори за топла вода.
3. **Микро-топлификација (ако е применливо):** мини систем за 2–5 објекти (училиште + сала + општина) со биомаса или тоplotна пумпа, само каде што има физичка близина и управливост.

Чекор 5: Рангирање и избор на приоритети

Се рангира по:

- трошок по корисник и по MWh-топлина,
- брзина на реализација,
- ризици (дозволи, јавна прифатливост, одржување),
- ефект врз енергетска сиромаштија,
- климатски/емисиски ефект.

5.2.4 Потребна инфраструктура – ако се избере развој на гасна дистрибуција

Доколку анализата покаже оправданост за гасна мрежа, типично се потребни:

1. **Приклучок/влез во општината**
 - приклучна точка кон преносна мрежа и/или мерно-регулациона станица (MRS), со безбедносни елементи.
2. **Дистрибутивна мрежа (полиетилен/челик по потреба)**
 - примарни и секундарни цевководи по улици, шахти/вентили, катодна заштита (каде треба).
3. **Куќни приклучоци и мерење**
 - сервисни линии до објекти, гасомери, регулатори, стандарди за внатрешни инсталации.
4. **Оперативен систем и безбедност**

- планско одржување, интервенции, евиденција на корисници, мерки за безбедно работење, согласно обврските на оператор/носител на лиценца.

Клучна напомена: без доволен број приклучени корисници и „сидро“ потрошувачи (јавни/деловни), инвестицијата носи висок финансиски ризик.

5.2.5 Потребни од инфраструктура за греење – приоритети за Општина Дебрца (практичен фокус за 2026)

Независно од тоа дали ќе се развива гас, за 2026 се препорачува фокус на мерки со директна општинска контрола:

(А) Јавни објекти – модернизација на греење и управување

- регулација (термостати/зони), сервис, балансирање,
- каде е оправдано: премин кон високоефикасни системи (на пр. тоplotни пумпи) во објекти со добра обвивка,
- подготовка на енергетски аудити/проекти за 2027+.

(В) Домаќинства – насочување кон решенија што ја намалуваат енергетската сиромаштија

- „брзи ЕЕ пакети“, микро-санации, советувашиште и помош за аплицирање (како во т.4.8),
- промоција на безбедни и ефикасни уреди и намалување на загуби.

(С) Зонски пристап (ако има услови)

- ако има компактна зона со неколку јавни објекти блиску: се разгледува микро-топлификација (биомаса или тоplotна пумпа) како алтернатива или преодна мерка, во согласност со анализи за опции за греење во државата.

5.2.6 Излезни резултати што треба да ги произведе општината

До крајот на 2026 (или како дел од подготовка за 2027) планирано е да се изработат:

1. **Карта на топлинска побарувачка и сегашни горива** (по населено место/зона).
2. **Список на „сидро-потрошувачи“** (јавни објекти + поголеми бизниси) со годишни потреби.
3. **Прет-физибилити за гасификација** за 1–2 приоритетни зони (ако има услови) со фази и проценка на приклучоци.
4. **План за греење во јавните објекти** (мерки 2026 + портфолио 2027+).
5. **Сценарија и препорака:** гас/без гас, со јасно образложение (трошок, ризик, ефект).

5.3.1 Потенцијали (можности) по сегменти

А) Енергетска ефикасност (ЕЕ) – најбрз и најисплатлив потенцијал

- **Јавни згради:** голем потенцијал за заштеда преку LED, регулација на греење/ладење, изолација на покрив/таван и санација на столарија.
- **Улично осветлување:** висок потенцијал преку LED модернизација и управување (зонирање/редукција).
- **Комунални погони (ако се релевантни):** оптимизација на пумпи/мотори (VFD, режим на работа) со мерлив ефект.
Значење: ЕЕ мерките директно го намалуваат трошокот во буџетот и ја намалуваат потребата за нови капацитети.

Б) Обновливи извори на енергија (ОИЕ) – фотоволтаици како „брз“ локален ресурс

- **Кровни ФВ системи** на јавни и приватни објекти (најмал ризик, најбрза реализација).
- **Мали земјени ФВЕ <1 MW** на деградирани/комунални локации (ако има урбанистичка усогласеност и мрежен капацитет).
Значење: намалување на набавена електрична енергија и емисии, поголема локална енергетска сигурност во дневни часови.

В) Подобрување на греењето (декарбонизација + намалување трошоци)

- **ЕЕ прво + модерни системи** (регулација, топлотни пумпи каде што е оправдано, ефикасни печки/котли).
- **Соларна топла вода** за објекти со реална потрошувачка (спортски/објекти со санитарна топла вода).
Значење: намалување на сезонски пикови и подобар комфор; индиректно влијание врз квалитет на воздух.

Г) Управување и дигитализација (енергетски менаџмент)

- **Регистар на мерни места и месечно следење** на потрошувачка и трошоци.
- **Откривање аномалии** (зголемена потрошувачка, дефекти, нерационално користење).
Значење: евтина мерка со голем ефект – овозможува контрола и докажување резултати.

Д) Приватни инвестиции и локална економија

- Интерес за **ФВ на фарми/магацини/мали бизниси**, ако процедурите се јасни и има приклучен капацитет.

- Потенцијал за **локални услуги** (монтажа, одржување, градежни работи) и задржување на средства во локалната економија.

5.3.2 Ризици (закани) по категории

1) Технички ризици

- **Ограничувања во електродистрибутивната мрежа** (недоволен капацитет за приклучување на нови ФВЕ, падови на напон, потреба од засилување).
- **Квалитет на изведба (LED/ФВ/HVAC):** ризик од дефекти, слаб принос, краток век ако нема стандарди и надзор.
- **Недовољно мерење/податоци:** тешко се докажуваат заштеди и ефекти.

2) Финансиски ризици

- **Недостаток на буџет/кофинансирање** за капитални мерки (обвивка, PV, поголема LED модернизација).
- **Нестабилни цени на енергија:** можни промени во трошоци/поврат на инвестиции.
- **Ризик од повисоки трошоци на тендери** (инфлација, ограничена конкуренција).

3) Административни и институционални ризици

- **Долги процедури** (набавки, согласности, приклучок, дозволи).
- **Недовољен човечки капацитет** (енергетски менаџмент, подготовка на апликации, техничка документација).
- **Недовољна координација** меѓу општина–установи–ЈКП.

4) Социјални и пазарни ризици

- **Јавна прифатливост** за земјени ФВЕ (земјишен конфликт, визуелно влијание).
- **Енергетска сиромаштија:** ризик од раст на трошоци кај ранливи домаќинства ако нема таргетирани мерки.
- **Недоверба/недовољна информираност** кај граѓани за ЕЕ/ОИЕ.

5) Климатски и еколошки ризици

- **Топлотни бранови** → раст на потрошувачка за ладење и летни пикови.
- **Интензивни врнежи/невреме** → ризици за кровни системи, електро-опрема и улично осветлување.
- **Суши** (ако има водоснабдување со пумпи) → повисока работа на пумпи и трошок.

5.3.3 SWOT преглед на локалниот енергетски систем

Силни страни	Слабости
Потенцијал за брзи ЕЕ мерки во јавен сектор	Недоволна базна линија и детални податоци по мерни места
Можност за кровни ФВЕ (јавни/приватни)	Ограничен административен капацитет за проекти/апликации
Рамничарски карактер – погоден за инфраструктурни решенија	Можни ограничувања на мрежниот капацитет за нови приклучоци
Можности	Закани
Грантови/програми и приватни инвестиции во ОИЕ	Долги процедури и неизвесност за приклучување
LED модернизација со брз поврат	Климатски екстреми и дефекти ако нема стандарди/надзор
Таргетирано програми против енергетска сиромаштија	Раст на енергетски цени и социјален притисок

5.3.4 Регистар на ризици (со мерки за ублажување)

Ризик	Веројатност	Влијание	Мерки за ублажување (mitigation)
Недоволен мрежен капацитет за ФВ приклучоци	Средна–висока	Високо	рана проверка на приклучок; фаза-пристап (кровни прво); избор локации блиску до трафостаници; технички услови во проект
Недоволна мерливост/податоци	Висока	Средно	регистар на мерни места; месечни извештаи; KPI по објект; основни мерења/логови каде е можно
Доцнење набавки/процедури	на Средна	Високо	календар на набавки; стандарден сет спецификации; подготовка Q1; „пакетирање“ мерки по лотови
Слаб квалитет опрема/изведба	на Средна	Високо	технички стандарди (LED, PV, HVAC); надзор; гаранции и прием со тестирање
Недоволен буџет/кофинансирање	Средна	Високо	3 сценарија (ниско/средно/високо); подготовка апликации; реинвестирање заштеди; ESCO каде е оправдано
Социјален отпор за земјени ФВЕ	Ниска–средна	Средно	избор на деградирани локации; јавна консултација; транспарентност и локална корист
Климатски екстреми (ветер/град/врнежи)	Средна	Средно–високо	стандарди за монтажа; заштита од пренапони; редовно одржување; осигурување каде е оправдано
Раст на енергетска сиромаштија	Средна	Високо	таргетирано „брзи пакети“, микро-санации, советувајште и помош за апликации (т.4.8)

5.3.5 Заклучоци и приоритети за 2026

1. **Енергетски менаџмент + базна линија** (без ова нема квалитетно планирање/доказ за резултати).
2. **Брзи ЕЕ мерки:** LED (јавни објекти + улично), регулација и сервис на греење/ладење.
3. **Кровни ФВЕ (пилот)** на 1–2 јавни објекти со најдобри услови за приклучок и потрошувачка.
4. **Проектна подготвеност** за 2027+: аудита, предмери, локациска листа за PV и санации.
5. **Паралелна програма против енергетска сиромаштија** (брзи пакети + микро-санации), за социјална стабилност и правичност.

ДЕЛ 6. ФИНАНСИСКА РАМКА

6.1.Извори на финансирање (општински буџет, државни и меѓународни грантови и приватни инвестиции) и процена на трошоците во согласност со финансиската рамка;

6.1.1 Извори на финансирање

А) Општински буџет (директно финансирање)

Намена (типично):

- брзи мерки со висок поврат (LED во јавни објекти, пилот улично осветлување, регулација/сервис на греење),
- проектна документација (аудита, проекти, надзор),
- кофинансирање за грантови/кредити (задолжително кај многу програми),
- програми за енергетска сиромаштија (брзи пакети, микро-санации).

Предност: најголема контрола и брза реализација.

Ограничување: лимитиран капацитет за капитални инвестиции.

Б) Државни програми и мерки (национални извори)

1. **Програми за енергетска ефикасност во домаќинствата** (ваучери/субвенции; се усвојуваат годишно преку владини програми и службени акти) – важни за мерките против енергетска сиромаштија и за приватен сектор.
2. **Зелени финансиски механизми поддржани од Владата/ресорното министерство** – како “Green Finance Facility” што обезбедува повољно финансирање и стимулира инвестиции во ОИЕ/ЕЕ (главно за домаќинства и МСП).

Напомена: За 2026 општината треба да следи објави/повици од надлежните институции (за ЕЕ, ОИЕ и социјални програми), бидејќи моделот (ваучер/грант/кофинансирање) варира по година.

В) Меѓународни грантови и кредити (ЕУ/ИФИ/донатори)

1. **WBIF + Светска банка (Public Sector Energy Efficiency Project)** – проект/рамка што обезбедува заеми и грантови за општини за реновирање на јавни објекти и јавно осветлување (ЕЕ мерки, комфор, намалени сметки).
2. **ЕУ – IPA (IPA III / национални и мулти-бенефицијарни програми)** – финансиска поддршка за реформи и инвестиции, вклучително и зелена транзиција, ЕЕ, ОИЕ и капацитети/„one-stop-shop“ за енергија.
3. **UNDP / UN програми (Green Finance Facility)** – мешано финансирање и поддршка за зелени инвестиции (посебно корисно за домаќинства и МСП, а индиректно и за локални политики против енергетска сиромаштија).
4. **ЕБОР (EBRD) / GEF (Green Economy Financing Facility)** – финансии преку банки за ЕЕ и ОИЕ опрема (изолација, прозорци, топлотни пумпи, соларни панели), корисно за приватни инвестиции и дел од јавни субјекти преку финансиски посредници.

Г) Приватни инвестиции (граѓани, МСП, инвеститори) + модели на соработка

1. **Кровни ФВ системи и ЕЕ мерки во бизниси/фарми/домаќинства** – преку сопствени средства или зелени кредитни линии (GEFF, Green Finance Facility и сл.).
2. **ESCO/перформансни договори (каде е применливо)** – приватен изведувач инвестира, а општината враќа од остварени заштеди (најчесто кај улично осветлување и дел од објекти).
3. **ЈПП/концесии** – за поголеми инфраструктури (на пр. гасна дистрибуција, ако се покаже оправданост во 5.2).

6.1.2 Проценка на трошоци – методологија (усогласување со финансиската рамка)

За секоја мерка се подготвува „проектна картичка“ со:

1. **CAPEX** (инвестиција: опрема + монтажа + градежни работи),
2. **OPEX** (одржување, сервис, потрошни материјали),
3. **меки трошоци** (аудит/проект/надзор/мерење-верификација),
4. **резерва/непредвидени** (типично 5–10%),
5. **календар на трошоци** (Q1–Q4) за да се усогласи со буџет и набавки.

Ова овозможува да се избере **реалистично сценарио** (ниско/средно/високо) и да се утврди **кофинансирање** за грантови/кредити.

6.1.3 Ориентациска финансиска рамка за 2026 (сумирано по сценарија)

Во продолжение се консолидираат претходно предложените рамки за ЕЕ/ОИЕ + програмата за енергетска сиромаштија:

Сценарио 1: Ниско (брзи мерки + PV пилот + минимална социјална програма)

- ЕЕ/ОИЕ јавен сектор: 25.000 – 80.000 €
- Енергетска сиромаштија (пилот): ~7.000 – 16.000 €
- Вкупно: 32.000 – 96.000 €

Сценарио 2: Средно (стандардна општинска програма + PV 50–100 kWp + видлива социјална програма)

- ЕЕ/ОИЕ јавен сектор: 120.000 – 350.000 €
- Енергетска сиромаштија: ~28.000 – 67.000 €
- Вкупно: 148.000 – 417.000 €

Сценарио 3: Високо (амбициозно скалирање – повеќе објекти/осветлување/PV)

- ЕЕ/ОИЕ јавен сектор: 350.000 – 900.000 €
- Енергетска сиромаштија: ~83.000 – 179.000 €
- Вкупно: 433.000 – 1.079.000 €

6.1.4 Матрица: мерка → можни извори на финансирање

Пакет мерки (ОЕП 2026)	Општински буџет	Државни програми	ЕУ/ИФИ/донатори	Приватни инвестиции
LED во јавни објекти	✓	(по потреба)	✓ (ЕЕ проекти)	—
LED улично осветлување	✓	—	✓ WBIF/СБ	✓ (ESCO)
Термичка санација јавни објекти	✓ (кофин.)	—	✓ WBIF/СБ, IPA	—
PV на јавни објекти	✓ (кофин.)	—	✓ IPA/донатори (можно)	—
Аудити/проекти/надзор	✓	—	✓ IPA (поддршка за документација)	—
Енергетска сиромаштија (пакети, микро-санаци, советувалиште)	✓	✓ програми домаќинства	за ✓ UNDP GFF (индир.)	✓ (домаќ./МСП преку кредити)
Приватни ФВ и ЕЕ (граѓани/МСП)	—	✓ (субвенции/ваучери кога постојат)	✓ Green Finance Facility/GEFF	✓ (директно)

6.1.5 Практичен „финансиски план“ за имплементација (препорака)

За да биде планот применлив, се предлага во 2026 Општина Дебрца да работи со:

- **Општински буџет за стартни мерки + документација (Q1–Q2),**
- **апликации за грантови/кредити (Q1–Q3)** за капитални мерки (обвивка, улично осветлување, PV),
- **мобилизација на приватни инвестиции** преку инфо-поддршка и насочување кон зелени кредитни линии (GEFF / Green Finance Facility).

6.2. Анализа на економската оправданост.

Економската оправданост на мерките од Општинскиот енергетски план за 2026 се оценува преку споредба на **инвестиционите трошоци (CAPEX)** и **оперативните трошоци (OPEX)** со **очекуваните финансиски заштеди, избегнати трошоци** (одржување/дефекти) и **еколошки придобивки** (намалени CO₂ емисии). Анализата се изведува по мерка и на ниво на пакет-мерки.

За финална пресметка за Дебрца, во табелите се внесуваат реални податоци од т.2.4 (kWh, МКД, литри) и понуди/предмери за 2026.

6.2.1 Методологија (што се пресметува)

А) Анализа на трошок во животен циклус (LCC)

- $LCC = CAPEX + \Sigma(OPEX \text{ по години, дисконтиран}) - \Sigma(\text{остаточна вредност})$

Б) Клучни економски индикатори

1. Период на поврат (Simple Payback)

$$PB = \frac{CAPEX}{\text{Годишни заштеди (МКД/год)}}$$

2. Нето сегашна вредност (NPV)

$$NPV = -CAPEX + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Заштеди}_t - OPEX_t}{(1+r)^t}$$

Ако $NPV > 0$, мерката е економски оправдана.

3. Внатрешна стапка на поврат (IRR)

IRR е стапката r за која $NPV = 0$. Ако $IRR >$ **дисконтна стапка**, мерката е оправдана.

4. Цена на заштедена енергија (Cost of Saved Energy – CSE)

$$CSE = \frac{\text{Дисконтиран нето трошок}}{\text{Вкупно заштедени kWh}}$$

(се споредува со просечна цена на kWh за да се види „исплатливост“).

5. Маргинален трошок на намалување на CO₂ (MACC)

$$MACC = \frac{\text{Нето трошок (дисконтиран)}}{tCO_2e \text{ избегнати}}$$

(ако е негативен → мерката „штеди пари и CO₂“).

Препорачани параметри за општински анализи (ориентациски):

- дисконтна стапка *r*: 4–8% (изберете една конзистентно за сите мерки),
- животен век: LED 10–15 г., PV 25 г., изолација 25+ г., HVAC 10–15 г., VFD/пумпи 10–15 г.

6.2.2 Основни влезни податоци (шаблон)

За секоја мерка се внесуваат:

- базна потрошувачка (kWh/год или литри/год) и трошок (МКД/год),
- цена на енергија/гориво (МКД/kWh, МКД/л) по категорија (јавни згради, осветлување, транспорт),
- CAPEX (опрема+монтажа), OPEX (одржување), гаранции,
- очекувана заштеда (% или kWh/год) и/или производство (PV kWh/год),
- емисион фактор (за CO₂ анализа – по потреба во т.2.4).

6.2.3 Економска оправданост по главни мерки (типичен резултат)

Мерка	Главен финансиски ефект	Типично економско однесување (без најважен ризик грант)
LED во јавни објекти	заштеда на kWh помалку дефекти	+ најчесто брз поврат (1–3 г.) слаб квалитет/лоша монтажа
LED улично осветлување + управување	голема заштеда kWh одржување	+ брз-среден поврат (2–5 г.) лоша спецификација, пренапони
Регулација/сервис HVAC	„меки“ заштеди комфор	+ брз поврат (1–4 г.) недисциплина во користење

Мерка	Главен ефект	финансиски	Типично однесување (без грант)	економско (без Најважен ризик)
Изолација покрив/таван	заштеда греење/ладење		за среден г.)	поврат (5–12) слаб проект/детали кондензација →
PV на јавни објекти	замена струја	на купена	среден г.)	поврат (5–10) приклучок/нето-мерење, сенчење
VFD/пумпи (комунално)	голема мотори	заштеда кај	брз–среден (2–6 г.)	недоволни мерења/погрешно димензионирање
Транспорт оптимизација	– помало гориво		брз (под 2 г.)	слаб мониторинг/дисциплина

Со **грантови/кофинансирање**, повратот типично се подобрува (намалува CAPEX), а NPV расте.

6.2.4 Пример-шаблон пресметка (за вметнување во документ)

За мерка LED улично осветлување (пример):

- CAPEX: ___ €
- базна потрошувачка: ___ kWh/год
- очекувана заштеда: ___ % → заштеда kWh/год = ___
- цена на струја: ___ МКД/kWh
- годишна заштеда (МКД/год) = заштеда kWh × цена + заштеда од одржување
- Payback = CAPEX / годишна заштеда
- NPV (n=12 г., r=___%) = пресметка според формула

Оваа логика се повторува за секоја мерка (PV е исто, само наместо „заштедени kWh“ се користи „произведени kWh“ што ја намалуваат купената енергија).

6.2.5 Сензитивност и сценарија (зошто се важни)

Бидејќи цените на енергија и реалната потрошувачка варираат, се прават 3 сценарија:

- **Конзервативно:** заштеди –20% од планирано; цена на енергија без промена
- **Средно (референтно):** планирани заштеди; цена референтна
- **Амбициозно:** заштеди +10%; цена на енергија +20%

Правило за одлука: мерките што остануваат со **NPV > 0** и во конзервативно сценарио се најсигурни приоритети.

6.2.6 Економска оправданост на мерките за енергетска сиромаштија

Овие мерки имаат **социјална оправданост** покрај финансиската:

- индикатори: **МКД/год заштеда по домаќинство, € по домаќинство опфатено, подобрен комфор/здравје**, намален ризик од долг/неплатени сметки.
- често се оценуваат со **Cost-effectiveness** (колку чини да се намали сметката за X% кај ранливи домаќинства), а не само со NPV.

6.2.7 Заклучок и приоритети според економска оправданост (за 2026)

1. **Прва група (најисплатливи, брз поврат):** LED (објекти и улици), регулација/сервис на греење, транспортна евиденција/оптимизација, VFD (каде има големи мотори).
2. **Втора група (среден поврат, голем ефект):** PV на јавни објекти, изолација на покрив/таван.
3. **Паралелно (социјална оправданост):** таргетирано „брзи пакети“ и микро-санации за енергетска сиромаштија.

ДЕЛ 7. МОНИТОРИНГ И ЕВАЛУАЦИЈА

7.1. Механизми за следење и ревизија на планот;

Следењето и ревизијата на Општинскиот енергетски план (ОЕП) за 2026 година обезбедуваат: (1) мерливост на резултатите, (2) навремена корекција на мерките, (3) отчетност кон Советот и јавноста, и (4) континуитет во планирањето за наредните години. Механизмите се поставуваат како **систем на циклус: планирај → спроведи → измери → коригирај**.

7.1.1 Организациски механизам за следење

А) Надлежни тела и улоги

1. **Совет на Општина Дебрца**
 - усвојува годишен извештај за имплементација;
 - разгледува предлози за корекција и приоритети за следната година.
2. **Градоначалник**
 - обезбедува извршна координација;
 - иницира ревизија/ажурирање на мерките кога има промени (буџет, услови, ризици).

3. Општинска работна група за енергетика (препорачано)

- квартално го следи напредокот и предлага корективни мерки;
- вклучува претставници од финансии, јавни набавки, комуналии, ЈКП и јавни установи.

4. Енергетски менаџер / одговорно лице

- собира и обработува податоци;
- изработува месечни/квартални прегледи и годишен извештај;
- одржува регистар на мерни места, мерки и КРІ.

5. Јавни установи и ЈКП

- доставуваат месечни податоци (сметки, потрошувачка, дефекти);
- спроведуваат интерни протоколи и обезбедуваат пристап за проверки.

7.1.2 Систем за мониторинг: податоци, алатки и извори

А) Регистар и база на податоци (минимум)

Општината воспоставува централен регистар што содржи:

- мерни места (бројила) и тарифи (јавни објекти, улично осветлување, комунални погони);
- објекти (м², намена, систем за греење, одговорно лице);
- мерки (опис, локација, датум, трошок, финансирање);
- КРІ од т.4.9 (квантитативни индикатори).

Б) Извори на податоци (стандардно)

- сметки/фактури за електрична енергија и горива;
- извештаи од PV мониторинг/инвертери (ако има);
- сервисни книги и евиденција за дефекти (улично осветлување, HVAC);
- записници за прием на изведени работи;
- (каде е возможно) мерења од мерачи/логови и/или SCADA за комунални системи.

7.1.3 Режим на известување (временска рамка)

1) Месечно следење (оперативен мониторинг)

- влез на сметки и потрошувачка по мерно место;

- проверка на „аномалии“ (раст/пад над праг, на пр. $\pm 15\%$ без причина);
- кратка белешка за интервенции/дефекти.

Излез: месечна табела/дашборд (kWh, МКД, тренд).

2) Квартални прегледи (управување со имплементација)

- статус на мерки (планирано/во тек/завршено);
- реализација на буџет и набавки;
- KPI за клучни мерки (LED, PV, греење, енергетска сиромаштија);
- предлог корективни активности и ажурирање на ризици.

Излез: квартален извештај до градоначалник + работна група.

3) Годишен извештај за 2026 (формална евалуација)

- сумирање на реализација на мерки (output);
- сумирање на заштеди/ефекти (outcome: kWh, МКД, CO₂e);
- финансиски преглед (CAPEX/OPEX, извори);
- научени лекции и предлог план за 2027.

Рок: до **31.03.2027** (како што е предложено во т.4.3).

7.1.4 Верификација на резултати (M&V – Measurement & Verification)

За да се избегне „само-проценка“, се применуваат следни нивоа:

1. Административна верификација

- споредба на сметки пред/по мерка, со корекција за работно време/корисници.

2. Техничка верификација

- приемни тестови (LED осветленост, PV продукција, HVAC функционалност);
- проверка на гаранции и сертифицирана опрема.

3. Надворешна проверка (по потреба)

- независен надзор/аудитор за поголеми инвестиции или донаторски проекти.

7.1.5 Механизми за ревизија и ажурирање на планот

А) Тригери за ревизија (кога мора да се коригира планот)

Ревизија/ажурирање се иницира кога:

- има значајна промена на буџет ($\pm 20\%$ од планираното);

- проект/мерка не може да се реализира поради дозволи/приклучок/имотно-правни прашања;
- се појави неочекуван ризик (екстремни дефекти, климатски штети, нови регулативи);
- цените на енергија или набавките значително се променат;
- се отвори нов повик/грант што бара промена на приоритетите.

Б) Постапка за ревизија (процедура)

1. Енергетскиот менаџер подготвува предлог-ревизија (што се менува и зошто).
2. Работната група ја разгледува и дава стручно мислење.
3. Градоначалникот ја одобрува оперативно, а **за крупни промени** (буџет, големи инвестиции) се доставува до Совет.
4. Се ажурираат табелите: мерки, рокови, буџет, KPI и ризици.

В) Годишна ревизија како „стандард“

И без тригери, се прави:

- **годишно ажурирање** на портфолиото на мерки (за 2027), врз основа на резултатите од 2026;
- ажурирање на базната линија и трендовите.

7.1.6 Транспарентност и учество на јавноста

За зголемена доверба и поддршка:

- објава на краток годишен „резиме извештај“ (на пр. 2–3 страници) со клучни резултати;
- јавна презентација на реализирани проекти (особено PV/осветлување);
- канали за пријавување проблеми (дефекти во осветлување, греење во објекти).

7.1.7 Минимален сет документи (архива за ревизија)

- регистар на мерни места и објекти;
- месечни извештаи;
- квартални прегледи;
- годишен извештај;
- договори/фактури/записници за прием;

- табела KPI (од т.4.9) со реализација.

7.2. Квантитативни и квалитативни индикатори за следење на напредокот;

Оваа точка дефинира сет на **квантитативни** (мерливи во бројки) и **квалитативни** (оценка на квалитет, процес и влијание) индикатори за следење на напредокот во реализацијата на ОЕП 2026. Индикаторите се организирани на три нивоа:

1. **Енергетско-еколошки резултати** (kWh, €, CO₂e),
2. **Имплементациски напредок** (што е реализирано),
3. **Квалитет и општествено влијание** (услуги, комфор, сиромаштија, транспарентност).

7.2.1 Квантитативни индикатори

А) Потрошувачка и трошоци (јавен сектор)

1. **Вкупна потрошувачка на електрична енергија во јавни објекти** (kWh/год)
2. **Потрошувачка на електрична енергија за улично осветлување** (kWh/год)
3. **Потрошувачка на енергија за греење** (kWh/год или количина гориво по тип)
4. **Вкупни трошоци за енергија во јавниот сектор** (МКД/год)
5. **Енергетска интензивност на јавни објекти** (kWh/м²/год)

Б) Резултати од мерки (заштеди и ОИЕ)

6. **Остварена заштеда на енергија** (kWh/год) – по мерка и вкупно
7. **Остварена финансиска заштеда** (МКД/год) – по мерка и вкупно
8. **Инсталирана моќност на ОИЕ (PV)** (kWp)
9. **Производство од PV** (kWh/год) и % сопствена покриеност на објект(и)
10. **% LED осветлување во јавни објекти и % LED улично осветлување**

В) Емисии и клима (јавен сектор)

11. **Вкупни емисии на стакленички гасови (Scope 1+2)** (tCO₂e/год)
12. **Избегнати емисии од PV и ЕЕ мерки** (tCO₂e/год)
13. **Пикови на потрошувачка во лето** (kWh јуни–септември) – индикатор за климатски притисок

Г) Транспорт

14. **Потрошувачка на гориво на општински/ЈКП возен парк** (литри/год)

15. **Интензитет на потрошувачка** (литри/100 km)

16. **Емисии од транспорт** (tCO₂e/год)

Д) Енергетска сиромаштија (социјални индикатори)

17. **Број опфатени ранливи домаќинства** (по мерка)

18. **Вкупен буџет за поддршка на домаќинства** (€ или МКД)

19. **Просечна индикативна заштеда по домаќинство** (МКД/год) – преку анкета/примерок

20. **Број советувања и поднесени апликации** со општинска поддршка

7.2.2 Квалитативни индикатори (оценки и „soft“ резултати)

А) Квалитет на имплементација

1. **Квалитет на изведба и опрема** (оценка: одлично/добро/задоволително/незадоволително)

- базирано на приемни тестови, гаранции, дефекти во првите 6–12 месеци.

2. **Навременост** (дали мерките се реализирани во рок)

- оценка по мерка (во рок / со доцнење / откажано со образложение).

3. **Ефикасност на јавни набавки**

- број постапки без жалби; време од иницирање до договор; број понудувачи.

Б) Оперативност и одржување

4. **Функционалност на системи** (PV uptime, број дефекти на LED, HVAC дефекти)

- оценка + краток опис на причините за проблеми и корекции.

5. **Постоење и примена на план за одржување**

- дали има назначени одговорни лица, сервисни договори, и водена евиденција.

В) Комфор и квалитет на услуги

6. **Комфор во јавни објекти**

- оценка (анкета/интервју со корисници: наставници, ученици, администрација) за температура/осветленост.

7. **Безбедност и задоволство од улично осветлување**

- квалитативна оценка преку пријави/анкета/јавни забелешки.

Г) Социјално влијание – енергетска сиромаштија

8. Перцепција на подобрување кај корисниците

- дали сметките се намалени и комфорот е подобрен (анкета по домаќинство).

9. Правичност и транспарентност на изборот на корисници

- оценка на процесот (јавен повик, критериуми, записници, жалби).

Д) Управување и транспарентност

10. Квалитет на енергетскиот менаџмент

- дали има комплетен регистар на мерни места и редовни извештаи (да/не + оценка).

11. Ниво на јавна транспарентност

- дали се објавени резиме-извештај и резултати (да/не), број јавни објави/настани.

7.2.3 Предложена „табела за следење“ (template за годишен извештај)

Област	Индикатор	Базна вредност (2025)	Цел 2026	за Реализација 2026	Тренд	Извор на податок
Јавни објекти	kWh/год (вкупно)	___	___	___	↑/↓	сметки
Улично осветлување	kWh/год	___	___	___	↑/↓	сметки
ОИЕ (PV)	инсталирани kWp	0	___	___	↑	прием/мониторинг
ОИЕ (PV)	произведени kWh	0	___	___	↑	инвертер извештај
ЕЕ мерки	заштедени kWh	___	___	___	↑/↓	анализа пред/по
CO ₂	tCO ₂ e (Score1+2)	___	___	___	↓	пресметка
Сиромаштија	# домаќинства опфатени	___	___	___	↑	регистар/анкета
Имплементација	% реализиран буџет	___	___	___	↑	финансии

7.2.4 Минимален сет индикатори за „брзо следење“ (ако ресурсите се ограничени)

Ако општината нема капацитет за широк сет, минимум за 2026 треба да биде:

- kWh јавни објекти (вкупно)
- kWh улично осветлување
- вкупен трошок за енергија (МКД)

- инсталирани kWp и произведени kWh (ако има PV)
- реализирани LED светилки и # јавни објекти опфатени
- опфатени ранливи домаќинства
- годишен извештај (да/не) и квартални прегледи (да/не)

7.3 План за периодично известување и ревизија на ОЕП

Планот за периодично известување и ревизија го утврдува **календарот, содржината на извештаите, одговорностите и постапката за ажурирање** на ОЕП, со цел да се обезбеди континуирано следење, транспарентност и навремено прилагодување на мерките.

7.3.1 Цели на периодичното известување

- редовно следење на реализацијата (мерки, рокови, буџети);
- навремено откривање на отстапувања и ризици;
- верификација на енергетски, финансиски и еколошки ефекти (kWh, МКД, CO₂e);
- обезбедување основа за планирање на мерките за следната година.

7.3.2 Календар и видови извештаи (2026)

А) Месечни извештаи (оперативни)

Фреквенција: секој месец, најдоцна до **10-ти во месецот** за претходниот месец.

Подготвува: енергетски менаџер/одговорно лице + финансии.

Прима: градоначалник, работна група (по потреба).

Содржина (минимум):

- потрошувачка и трошок по мерно место (kWh/МКД);
- кратка листа на аномалии и предложени корекции;
- статус на дефекти (улично осветлување, HVAC) и интервенции.

Излез: табела/дашборд + кратка белешка (1–2 страници).

Б) Квартални извештаи (управувачки)

Фреквенција: 4 пати годишно.

Рокови:

- Q1 извештај до **15.04.2026**
- Q2 извештај до **15.07.2026**
- Q3 извештај до **15.10.2026**
- Q4 извештај до **15.01.2027**

Подготвува: работна група за енергетика (води енергетски менаџер).

Прима: градоначалник; по потреба Совет (информативно).

Содржина:

- напредок по мерки (планирано/во тек/завршено) и реализација на рокови;
- финансиска реализација (планирано vs реализирано);
- KPI од т.4.9 и т.7.2 (краток преглед);
- ризици и корективни активности;
- предлог за пренасочување средства (ако е потребно).

В) Годишен извештај за имплементација (формален)

Фреквенција: еднаш годишно.

Рок: до **31.03.2027** (за резултати од 2026).

Подготвува: енергетски менаџер + финансии + релевантни сектори/ЈКП.

Усвојува: Совет на Општина Дебрца (по предлог на градоначалник).

Содржина (стандард):

1. реализирани мерки (output: количини, објекти, kWp, m²);
2. остварени ефекти (outcome: kWh, МКД, tCO_{2e});
3. финансиска структура (општина/грантови/приватни);
4. анализа на економска оправданост (краток преглед на payback/NPV за главни мерки);
5. оценка на квалитет (квалитативни индикатори – дефекти, комфор, транспарентност);
6. препораки и портфолио за 2027.

Јавна верзија: резиме 2–3 страници за објава на веб/огласна табла.

7.3.3 План за ревизија (кога и како се ажурира ОЕП)

А) Редовна (годишна) ревизија

Време: по изработка на годишниот извештај (Q1 2027).

Опфат:

- ажурирање на базна линија и трендови;
- ажурирање на листа на мерки и приоритети за следната година;
- усогласување со буџет и нови повици/програми.

Излез: „Ажуриран акционен план“ за 2027 (или дополнување на ОЕП).

Б) Вонредна ревизија (по потреба)

Тригери за вонредна ревизија:

- промена на буџет или финансирање над **±20%**;
- невозможност за реализација на клучна мерка (дозволи, приклучок, имотно-правни);
- значајни промени во цени на енергија/набавки;
- голем настан/штета (невреме, дефекти) што влијае на инфраструктура;
- нов национален/донаторски повик што бара промена на приоритети.

Постапка:

1. иницијатива од енергетски менаџер или градоначалник;
2. анализа и предлог корекција од работната група;
3. оперативно одобрување од градоначалник;
4. за суштински промени (буџет/инвестиции) – доставување и усвојување од Совет;
5. ажурирање на табели: рокови (4.3), буџет (6.1), KPI (4.9/7.2) и ризици (5.3).

7.3.4 Матрица: извештај → одговорен → примател → рок

Вид извештај	Подготвува	Прима	Рок
Месечен мониторинг	Енергетски менаџер финансии	+ Градоначалник	до 10-ти во месец
Квартален извештај (Q1–Q4)	Работна група	Градоначалник (и Совет потреба)	по 15.04 / 15.07 / 15.10 / 15.01
Годишен извештај за 2026	Енергетски менаџер сектори/ЈКП	+ Совет	до 31.03.2027
Редовна ревизија за 2027	Работна група	Градоначалник/Совет	Q1 2027
Вонредна ревизија	Работна група	Градоначалник/Совет	во рок 30 дена од тригер

7.4. индикатори за мониторинг.

7.4.1 Основен сет индикатори (минимум – „must track“)

Овие индикатори се доволни за реално следење со ограничени ресурси:

Енергија и трошоци (јавен сектор)

1. kWh/месец – јавни објекти (вкупно)
2. kWh/месец – улично осветлување
3. МКД/месец – вкупен трошок за енергија (јавен сектор)
4. kWh/m²/год – енергетска интензивност по клучни објекти (општина, училишта)

ОИЕ (фотоволтаици) – ако има
5) Инсталирана моќност (kWp)

6) Производство PV (kWh/месец и kWh/год)

7) % покриеност на сопствена потрошувачка = PV(kWh) / потрошувачка на објект

Имплементација

8) % реализација на мерки = завршени мерки / планирани мерки

9) % реализација на буџет = реализирано / планирано

Енергетска сиромаштија

10) # опфатени домаќинства (по програма) + вкупно потрошени средства

7.4.2 Проширен сет индикатори (препорачано – за поквалитетен мониторинг)

А) Резултати од енергетска ефикасност

- Заштеда на енергија (kWh/год) по мерка и вкупно
- Заштеда на трошоци (МКД/год) по мерка и вкупно
- kWh/светилка (улично осветлување)
- # LED тела + % LED (јавни објекти и улици)

Б) Емисии и клима

- tCO₂e/год (Score 1+2) – јавен сектор
- Избегнати tCO₂e од PV и EE мерки
- Летни пикови (јуни–септември) kWh за следење на климатски притисок (ладење)

В) Транспорт (општина/ЈКП)

- Литри гориво/месец и литри/100 km
- МКД/km
- tCO₂e (Score 1) од горива

Г) Квалитет/оперативност

- # дефекти/месец (улично осветлување, HVAC)
- Време на интервенција (просек)
- PV uptime (%) (ако има мониторинг)

Д) Управување и транспарентност

- # месечни извештаи изработени (планирано/реализирано)
- # квартални извештаи (планирано/реализирано)
- Јавна објава на резиме извештај (да/не) + # објави/настани

7.4.3 Табела: КРИ листа (за директно вметнување и пополнување)

Ова е формат што можете да го користите како „мастер табела“ за мониторинг.

Код	Индикатор	Единица	Формула/дефиниција	Фреквенција	Одговорен	Извор на податоци
KPI-1	Потрошувачка јавни објекти	kWh	Σ kWh од сите бројила (јавни објекти)	месечно	Енергетски менаџер	сметки/фактури
KPI-2	Потрошувачка улично осветлување	kWh	kWh од мерно место(а) за осветлување	месечно	Комуналии/ЈКП	сметки
KPI-3	Трошок за енергија – јавен сектор	МКД	Σ фактури (струја + горива)	месечно	Финансии	фактури
KPI-4	Интензитет по објект	kWh/m ²	kWh годишно / m ² објект	годишно	Енергетски менаџер	сметки + база m ²
KPI-5	Инсталирана моќност	PV kWp	Σ номинална моќност по објекти	по проект/годишно	Урбанизам/инвест.	записник/проект
KPI-6	PV производство	kWh	Σ kWh од инвертер/мерач	месечно	Одговорно лице објект	PV мониторинг
KPI-7	Реализација мерки	на %	(# завршени / # планирани)×100	квартално	Работна група	статус табела
KPI-8	Реализација на буџет	%	(реализирано/планирано)×100	квартално	Финансии	буџетски извештаи
KPI-9	Енергетска сиромаштија – опфат	#	број корисници по мерка	квартално	Социјала/комисија	регистар/решенија
KPI-10	CO ₂ e јавен сектор	tCO ₂ e	kWh×EF + горива×EF	годишно	Енерг. менаџер	пресметка

EF (емисион фактор): се користи избран фактор за електрична енергија и за горива (да се наведе изворот во извештајот).

7.4.4 Прагови за аларм и корективни мерки (препорачано)

За да не биде мониторингот „само евиденција“, се поставуваат прагови:

- **Аномалија во потрошувачка:** ако месечната потрошувачка по мерно место отстапи $\pm 15\%$ од просекот на претходните 3 месеци → се отвора проверка (дефект, режим, протекување, грешка во сметка).
- **Доцнење на мерка:** ако мерката доцни повеќе од **30 дена** од планот → се активира корективен план (нов рок, промена на набавка/опфат).
- **Низок PV принос:** ако PV производство е **>20% под очекуваното** (за сезоната) → техничка проверка (сенка, дефект, чистење).
- **Зголемен број дефекти на осветлување:** ако дефекти се зголемат **>25% квартално** → ревизија на опрема/монтажа/заштита од пренапони.

ДЕЛ 8. ТРАНСПАРЕНТНОСТ И ВКЛУЧЕНОСТ НА ЈАВНОСТА

8.1. Вклучување на јавноста преку процес на информирање и учество на граѓаните и засегнатите страни;

Вклучувањето на јавноста е клучно за успешна имплементација на Општинскиот енергетски план (ОЕП) 2026, бидејќи мерките директно влијаат врз граѓаните (сметки за енергија, комфор, осветлување, квалитет на воздух), како и врз локалната економија (приватни инвестиции во ОИЕ и ЕЕ). Целта е да се обезбеди **транспарентност, јавна поддршка, квалитетни предлози од терен и правичност**, особено кај мерките за енергетска сиромаштија.

8.1.1 Цели на процесот на информирање и учество

1. **Информирање:** граѓаните навремено да знаат што се планира, кои се придобивките и кои се можните ефекти/ограничувања.
2. **Консултација:** собирање предлози за приоритети, локации и потреби (на пр. улично осветлување, јавни објекти, PV локации).
3. **Ко-креирање:** вклучување на клучни засегнати страни во дизајн на мерки (особено за енергетска сиромаштија и PV инвестиции).
4. **Отчетност:** јавноста да има увид во напредокот, резултатите и потрошените средства.

8.1.2 Засегнати страни (stakeholders) во Општина Дебрца

- **Граѓани и домаќинства** (вкл. ранливи категории)
- **Месни заедници** (Дебрца, Каратманово, Дорфулија, Милино, Сарамзалино и др.)
- **Јавни установи:** училишта, здравствен пункт, културни и спортски објекти
- **ЈКП и комунални служби**

- **Локални бизниси/земјоделци/фарми** (потенцијални инвеститори во PV и EE)
- **НВО/иницијативи, младински групи**
- **Енергетски/градежни компании и инсталатери** (како технички партнери, без фаворизирање)
- **Регионални/национални институции** (по потреба за приклучок, дозволи и програми)

8.1.3 Канали за информирање (што користи општината)

1. **Општинска веб-страница** – објави, документи, повици, резултати
2. **Социјални мрежи / локални медиуми** – кратки и јасни информации
3. **Огласни табли** (општина и населени места) – за граѓани без дигитален пристап
4. **Јавни трибини во месни заедници** – директен контакт
5. **Училишта и јавни установи** – инфо-материјали, анкети, работилници
6. **Контакт-точка/службеник** (или „енергетско советувалиште“) – прашања, апликации, насочување

8.1.4 Процес на учество – чекори (предлог за 2026)

Процесот се организира во 4 фази:

Фаза 1: Почетно информирање (Q1)

- објава дека се спроведува ОЕП 2026 и кои се главни приоритети;
- краток „инфо-лист“: што значи ОЕП, кои мерки се планирани (LED, PV, греење, сиромаштија);
- отворање јавен канал за сугестии (е-маил, формулар, кутија за предлози).

Излез: објавен пакет информации + рокови за консултации.

Фаза 2: Јавни консултации (Q1–Q2)

- најмалку **2 јавни средби**: една во Дебрца и една во поголемо населено место (на пр. Каратманово/Дорфулија);
- тематски прашања: улично осветлување, приоритетни јавни објекти, PV локации, мерки за домаќинства.

Излез: записник со предлози и листа на приоритети од јавноста.

Фаза 3: Вклучување при имплементација (Q2–Q4)

- редовни инфо-објави за тековни проекти (фази, рокови, времен режим на работи);
- посебен процес за мерки за енергетска сиромаштија: јавен повик, критериуми, комисија, жалбена можност;
- консултации за локации на земјени PV (ако има) – да се избегне конфликт со земјоделе и јавни интереси.

Излез: транспарентна реализација со минимални недоразбирања.

Фаза 4: Јавно известување за резултати (Q4 и Q1 2027)

- објава на „резиме извештај“ (2–3 страници) со резултати: kWh, МКД, CO₂e и социјален опфат;
- јавна презентација/трибина за резултатите и планот за 2027.

Излез: доверба, отчетност и подобра поддршка за следната година.

8.1.5 Алатки за учество (конкретни механизми)

- **Анкета за приоритети** (хартиена + онлајн) – 10 прашања (осветлување, греење, PV интерес, сиромаштија)
- **Карта за пријави** (улично осветлување/дефекти) – едноставен формулар
- **Фокус-групи** (ранливи домаќинства, земјоделци/бизниси, млади)
- **Јавен увид и коментари** (7–15 дена за коментари на клучни документи/извештаи)
- **Енергетско советувашиште** – најмалку 1 ден месечно „отворени врати“

8.1.6 Индикатори за успешност на учеството (за мониторинг)

- број објави/инфо-материјали (по квартал)
- број јавни средби и број учесници
- број доставени предлози/коментари и процент вградени предлози
- број пријави за мерки за енергетска сиромаштија и транспарентност на одлуки
- задоволство на граѓани (кратка анкета по настан)

8.1.7 Обезбедување транспарентност и заштита од конфликт на интерес

- јасни критериуми за избор на корисници/локации;
- објавени записници и одлуки (каде што е дозволено);

- избегнување фаворизирање компании (информативни настани со повеќе понудувачи/инсталатери).

8.2. Процедури за консултација со граѓани, бизниси, невладини организации и други засегнати страни;

8.2.1 Основни принципи на консултацијата

1. **Транспарентност:** јасно објавување на целта, роковите, документите и начинот на доставување мислења.
2. **Инклузивност:** посебни канали за ранливи групи и граѓани без дигитален пристап.
3. **Рамноправност:** еднаков третман на сите заинтересирани страни (особено бизниси/изведувачи).
4. **Документирање:** записници, листи на присутни и јасни одговори на коментари.
5. **Повратна информација:** објавување што е прифатено/одбиено и зошто.

8.2.2 Стандардна процедура за јавна консултација (7 чекори)

Чекор 1: Иницирање и план на консултација

Носител: Општина Дебрца (работна група за енергетика / назначено лице).

Документи: краток опис на темата (на пр. LED улично осветлување, PV локации, мерки за сиромаштија), прашања за јавноста и временска рамка.

Чекор 2: Јавна објава (повик за консултација)

Канали: веб, социјални мрежи, огласни табли, известување преку МЗ и јавни установи.

Содржина на повикот:

- што се консултира (мерка/локација/програма),
- кој може да учествува,
- како се доставуваат мислења,
- рок за коментари,
- датум и место за јавна средба.

Чекор 3: Достапност на материјали

Општината обезбедува:

- проектна кратка верзија (1–3 страници) за поширока јавност,
- техничка верзија (ако има: мапи, спецификации),

- контакт-точка за прашања (телефон/е-маил/служба).

Чекор 4: Собирање коментари (минимум 7–15 дена)

Форми на доставување:

- е-маил/поштенска адреса,
- формулар (онлајн или хартиен),
- кутија за предлози во општината/МЗ,
- усни предлози на јавна средба (во записник).

Чекор 5: Јавни средби / фокус-групи

Општината организира:

- **Јавна трибина** (граѓани) – минимум 1–2 по потреба;
- **Тематска средба со бизниси** (земјоделци, МСП, инвеститори во РВ) – фокус на услови и пречки;
- **Фокус-група со НВО и ранливи групи** – особено за мерки за енергетска сиромаштија.

Документирање: листа на присутни + записник со прашања и одговори.

Чекор 6: Анализа на предлози и одговор (Матрица на коментари)

Општината изработува „Матрица на коментари“:

- кој предложил (анонимизирано ако треба),
- што е предложено,
- дали е прифатено/делумно/одбиено,
- образложение.

Чекор 7: Објава на резултати и интеграција во план/мерки

Општината објавува:

- резиме од консултацијата (1–2 страници),
- матрица на коментари,
- ажурирани мерки/локации/критериуми.

8.2.3 Процедури по целни групи (практична примена)

А) Консултација со граѓани

Цел: приоритети за улично осветлување, јавни објекти, греење, мерки за домаќинства.

Форми: јавни трибини во МЗ, анкети, отворен ден во општина.

Минимум: 1 јавна трибина во Дебрца + 1 во друго населено место.

Б) Консултација со бизниси и приватни инвеститори

Цел: идентификација на интерес за PV/EE, пречки (приклучок, дозволи), потенцијални локации.

Форми: тематска работилница (1–2), прашалник за бизниси, индивидуални средби.

Правило за непристрасност: општината не фаворизира фирми, туку обезбедува еднакви информации за процедури и можности.

В) Консултација со НВО/стручна јавност

Цел: социјална правичност, транспарентност, еколошки аспекти, ранливи групи.

Форми: фокус-група, писмени коментари, партнерства за кампањи/обуки.

Г) Други засегнати страни (ЈКП, училишта, месни заедници)

Цел: оперативни податоци, реални потреби, одржување и капацитети за имплементација.

Форми: работни состаноци, редовни квартални координации.

8.2.4 Посебни процедури за чувствителни теми

1) Избор на корисници за мерки за енергетска сиромаштија

- јавен повик со јасни критериуми;
- комисија за избор;
- записник и можност за приговор;
- заштита на лични податоци (објави со анонимизација).

2) Избор на локации за земјени PV (ако се планира)

- објавување мапа на предложени локации;
- јавна средба и рок за коментари;
- проверка на земјишни конфликти (земјоделе/пристап/водотеци);
- матрица на коментари и финална одлука.

8.2.5 Рокови и одговорности (кратка табела)

Активност	Минимум рок	Одговорен	Документ/излез
Јавен повик за консултација	7 дена пред настан	Општина	Објава/повик

Активност	Минимум рок	Одговорен	Документ/излез
Период за писмени коментари	7–15 дена	Општина	Поднесени коментари
Јавна средба/работилница	во рамки на периодот	Општина + МЗ	Записник + листа
Матрица на коментари	7 дена по рок	Работна група	Табела со одговори
Објава на резултати	3 дена по матрица	Општина	Резиме + ажурирања

8.2.6 Индикатори за успешност на консултациите (KPI)

- број реализирани јавни средби/работилници;
- број учесници (вкупно и по група);
- број доставени коментари/предлози;
- % прифатени или вградени предлози;
- број приговори и начин на разрешување;
- ниво на задоволство (кратка анкета по настан).

8.3. Механизми за промоција и информирање на јавноста преку локални медиуми, веб-страници и социјални мрежи.

Оваа точка ги утврдува каналите и алатките со кои Општина Дебрца ќе обезбеди **континуирано информирање, промоција на мерките и јавна отчетност** за реализацијата на Општинскиот енергетски план (ОЕП) 2026. Механизмите се насочени кон: (1) зголемување на јавната поддршка, (2) мобилизација на приватни инвестиции во ЕЕ/ОИЕ, (3) транспарентност за буџетски средства и (4) јасни информации за мерките за енергетска сиромаштија.

8.3.1 Комуникациски цели (2026)

1. **Информирање:** што се спроведува, каде, кога и со кои очекувани резултати.
2. **Вклучување:** како граѓаните можат да дадат предлог, да пријават проблем (на пр. дефект во осветлување) или да аплицираат за поддршка.
3. **Промоција на добри практики:** примери на заштеди (LED, PV, греење), пред/по резултати.
4. **Отчетност:** јавно објавување на резултати и финансиска реализација во резиме форма.

8.3.2 Канали за информирање и промоција

А) Локални медиуми (радио, ТВ, портали, печат)

Механизми:

- кратки месечни/квартални инфо прилози (на пр. „Енергетски новости од општината“);
- гостувања на претставник од општината (градоначалник/енергетски менаџер) при старт на големи мерки (улично осветлување, PV, санации);
- соопштенија за јавни повици (енергетска сиромаштија, консултации, работилници).

Содржина што најдобро функционира:

- конкретни бројки (kWh, МКД, CO₂e),
- рокови и што граѓаните да очекуваат (работи на терен, прекини),
- контакт за прашања/пријави.

Б) Општинска веб-страница (централен официјален канал)

Механизми:

1. **Посебна страница/секција „ОЕП 2026“** со:
 - план, мерки, рокови, буџетски рамки (скратено),
 - јавни повици и апликации,
 - резултати и извештаи (квартално/годишно),
 - FAQ (чести прашања) за PV, LED, поддршка за домаќинства.
2. **Објави/новости** (минимум 2 месечно во периоди со активни проекти).
3. **Дигитална архива** (документи): јавни повици, записници од консултации, резиме извештај.

Клучен принцип: веб-страницата е „извор на вистината“ (другите канали водат кон неа).

В) Социјални мрежи (брза и директна комуникација)

Канали: Facebook (најкористен), Instagram (визуелно), YouTube (кратки видеа), Viber/WhatsApp заедници (ако постојат преку МЗ), LinkedIn (за бизнис/инвеститори – опционално).

Механизми:

- кратки постови со јасна порака (што, каде, кога, како да учествувате);
- фото/видео „пред/по“ (LED, санации, PV);
- инфографици со резултати (на пр. „оваа мерка заштеди X kWh / Y МКД“);
- настани („events“) за јавни трибини/работилници;

- анкети (polls) за приоритети (осветлување, мерки за домаќинства).

Правило за пристапност: секој пост да има контакт, линк до веб-страница (или упатување) и рок.

8.3.3 Типови содржини (што да се објавува)

1. **Информативни објави:** почеток на проект, рокови, локации, контакт.
2. **Повик за учество:** консултации, анкети, јавни настани.
3. **Јавни повици/апликации:** енергетска сиромаштија, субвенции, поддршка.
4. **Резултати и отчетност:** квартален преглед и годишно резиме.
5. **Едукативни совети:** рационално греење/ладење, LED, PV, безбедност.
6. **Пријавување проблеми:** дефекти во улично осветлување, проблеми во јавни објекти.

8.3.4 Календар на промоција (минимум за 2026)

- **Месечно:** 2–4 објави на социјални мрежи + ажурирање на веб-страница.
- **Квартално:** краток извештај/инфографик со резултати (KPI од 7.4).
- **По проект:** најмалку 2 објави (старт + завршување) со бројки и фото.
- **Годишно:** резиме извештај (2–3 стр.) и јавна презентација (Q1 2027).

8.3.5 Организација и одговорности

- **Одговорно лице/служба за комуникација** (или назначено лице) – подготвува содржини и објавува.
- **Енергетски менаџер** – доставува бројки (kWh, МКД, CO₂e), статус на мерки и KPI.
- **ЈКП/јавни установи** – доставуваат информации за дефекти/интервенции и теренски активности.
- **Градоначалник/Совет** – за официјални соопштенија и извештаи.

8.3.6 KPI за мониторинг на промоцијата (мерење на успешност)

- број објави (веб + социјални) по месец/квартал;
- број посети на „ОЕП 2026“ веб-страница;
- број пријави/прашања (инбокс, е-маил, телефон) и време на одговор;
- број учесници на јавни настани;
- број апликации за мерки (особено енергетска сиромаштија);

- број пријавени дефекти и просечно време на решавање.

8.3.7 Стандарди за транспарентност и заштита

- објавување информации без лични податоци (анонимизација);
- јасни критериуми и резултати за повици (особено за ранливи групи);
- содржините да бидат точни, кратки и редовни.

ДЕЛ 9. РЕЗИМЕ.

9.1. Заклучок и збир на клучни точки од сите делови, кои се во согласност со стратешките цели, мерки и активности, финансиска рамка и индикатори за мониторинг.

Општинскиот енергетски план за 2026 година за Општина Дебрца претставува интегрирана рамка за **подобрување на енергетската ефикасност, зголемување на уделот на обновливите извори на енергија, намалување на емисиите на стакленички гасови и намалување на енергетската сиромаштија**, преку мерки што се технички изводливи, финансиски реалистични и мерливи преку јасни индикатори за мониторинг.

Клучни заклучоци и поенти од сите делови

1. **Почетната состојба и потребата од интервенција**
Анализата на постојната состојба покажува дека најголемиот потенцијал за брзи резултати е во јавниот сектор (јавни објекти и улично осветлување), преку рационализација на потрошувачката, подобро управување и модернизација на опремата, додека кај домаќинствата е потребен посебен пристап поради ризик од енергетска сиромаштија.
2. **Стратешки насоки и цели за 2026**
Планот е усогласен со стратешката визија за одржлив локален развој преку:
 - зголемување на локално производство од ОИЕ (првенствено фотоволтаици на кровови и избрани локации),
 - намалување на потрошувачка во јавниот сектор преку ЕЕ мерки,
 - подобрување на енергетскиот менаџмент и планирање врз основа на податоци,
 - таргетирана социјална програма за ранливи домаќинства.
3. **Приоритетни мерки и активности – фокус на мерливи и брзи ефекти**
За 2026, приоритет се мерки со најголема исплатливост и краток поврат:
 - LED модернизација (јавни објекти и улично осветлување),
 - оптимизација на греење/ладење и регулација,

- PV пилот проекти на јавни објекти (каде што мрежните услови и потрошувачката го оправдуваат),
 - подготовка на проектна документација за поголеми инвестиции во 2027+ (аудити, предмери, технички спецификации),
 - програма за намалување на енергетската сиромаштија (брзи ЕЕ пакети, микро-санации, советувалиште).
4. **Локациски пристап за ОИЕ и инфраструктурни потреби**
 Утврдувањето на погодни локации за ФВЕ < 1 MW се заснова на: правно-урбанистичка усогласеност, минимален земјишен конфликт, достапност и пред сè можност за приклучување на мрежа. Во делот на гас/греење, планот предлага пристап „ЕЕ прво“ и анализа на густина на топлинска побарувачка, со реална проценка дали мрежни решенија се оправдани или треба да се фаворизираат децентрализираните решенија.
5. **Потенцијали и ризици – потреба од управување со ризици**
 Идентификуваните потенцијали (ЕЕ, кровни PV, енергетски менаџмент, приватни инвестиции) се значајни, но реализацијата зависи од управување со ризици: ограничувања на дистрибутивната мрежа, административни процедури, квалитет на изведба, финансиски капацитет и климатски екстреми. Затоа се предвидува регистар на ризици, фази на имплементација и корективни механизми.
6. **Финансиска рамка и извори на финансирање – реалистичен „мешан“ модел**
 Финансиската рамка за 2026 е поставена преку три сценарија (ниско/средно/високо) и се темели на комбинирање на:
- општински буџет (брзи мерки и кофинансирање),
 - државни програми (каде што се достапни),
 - меѓународни грантови/кредити (за капитални мерки),
 - приватни инвестиции (особено PV и ЕЕ кај бизниси и домаќинства). Овој пристап овозможува одржливост и проширување на мерките по години.
7. **Економска оправданост – приоритет на мерки со висок поврат**
 Економската анализа покажува дека мерките како LED, регулација/сервис на системи и дел од оптимизациите имаат најбрз поврат и треба да бидат основата на 2026 програмата. PV и санациите на обвивка се со среден поврат, но со голем долгорочен ефект, поради што се планираат фазно и со надворешни извори каде што е возможно.
8. **Мониторинг, известување и ревизија – поставен систем за отчетност**
 Планот воспоставува механизми за следење преку:

- регистар на мерни места и мерки,
 - месечен мониторинг на потрошувачка и трошоци,
 - квартални извештаи за напредок,
 - годишен извештај и ревизија на приоритетите. Индикаторите за мониторинг (kWh, МКД, CO₂e, опфат на мерки, реализација на буџет, социјални индикатори) обезбедуваат мерливост и можност за корекции.
9. **Учеството на јавноста и транспарентноста – услов за успешна имплементација**
Планот предвидува јасни процедури за информирање и консултација со граѓани, бизниси, НВО и месни заедници, како и механизми за промоција преку медиуми, веб и социјални мрежи. Посебно внимание се дава на транспарентноста при избор на корисници за мерките за енергетска сиромаштија и избор на PV локации.

Завршна оценка

Со предложените мерки и механизмите за финансиска реализација и мониторинг, ОЕП 2026 за Општина Дебрца обезбедува **практична и мерлива патека** за намалување на енергетските трошоци, зголемување на ОИЕ и подобрување на квалитетот на живот, со јасна основа за годишна ревизија и проширување на активностите во следниот плански циклус (2027+).

ПРИЛОГ 1

ШАБЛОН ЗА ИЗРАБОТКА НА ОПШТИНСКИ ПЛАН

ГОДИШЕН ИЗВЕШТАЈ

за имплементација на Општински енергетски план (ОЕП) - 2026

Општина Дебрца

Извештај за период	01.01.2026 - 31.12.2026
Датум на изработка	___ / ___ / 2027
Подготвил	_____
Верификувал	_____
Доставено до Совет	___ / ___ / 2027

1. Извршно резиме

1.1. Клучни реализирани мерки во 2026 (топ 5):

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

1.2. Клучни резултати (kWh, МКД, tCO₂e)- вкупно:

1.3. Реализација на буџет (планирано vs реализирано):

1.4. Главни предизвици и ризици:

1.5. Препораки и приоритети за 2027:

2. Методологија и извори на податоци

2.1. Извори на податоци (сметки, регистри, PV мониторинг, сервисни книги):

2.2. Начин на пресметка на заштеди (пред/по, корекции):

2.3. Метод за пресметка на CO₂e (емисии и фактори):

2.4. Ограничувања и претпоставки:

3. Статус на имплементација на мерките (излезни резултати)

Табела 3-1: Статус по мерка (планирано - реализирано)

Бр.	Мерка	Локација/ објект	План 2026	Реал. 2026	Статус	Датум заврш.	Забел.

4. Енергетски и финансиски резултати (ефекти)

4.1. Вкупни резултати (консолидирано)

Табела 4-1: Вкупни резултати - 2026

Индикатор	Базна вредност (2025)	Цел 2026	Реализација 2026	Промена (%)	Забелешки
Потрошувачка - јавни објекти (kWh/год)	—	—	—	—	—
Улично осветлување (kWh/год)	—	—	—	—	—
Трошок за енергија - јавен сектор (МКД/год)	—	—	—	—	—
PV инсталирано (kWp)	—	—	—	—	—

PV производство (kWh/год)	—	—	—	—	—
Емисии Score 1+2 (tCO ₂ e/год)	—	—	—	—	—

4.2. Резултати по сектор

Табела 4-2: Резултати по сектор - 2026

Сектор	Потрошувачка 2025	Потрошувачка 2026	Заштеда (kWh/л)	Заштеда (МКД)	CO ₂ e намалување (tCO ₂ e)
Јавни објекти (електрична енергија)	—	—	—	—	—
Улично осветлување	—	—	—	—	—
Греење (гориво/електрична енергија)	—	—	—	—	—
Транспорт	—	—	—	—	—

5. Финансиска реализација и извори на финансирање

5.1. Буџетска реализација

Табела 5-1: Реализација на средства - 2026

Пакет/мерка	Планирано (МКД/ЕУР)	Реализирано (МКД/ЕУР)	% реализација	Извор на финансирање
ЕЕ - јавни објекти	—	—	—%	Општински буџет / грант
Улично осветлување	—	—	—%	Општина / ESCO / грант
PV/ОИЕ	—	—	—%	Општина / донатор
Енергетска сиромаштија	—	—	—%	Општина / држава / донатор
ВКУПНО	—	—	—%	

5.2. Кофинансирање и грантови

- Поднесени апликации: ___
- Одобрени средства: ___

- Договорени/исплатени: ____

6. Економска оправданост (краток преглед)

Табела 6-1: Економски индикатори по мерка

Мерка	CAPEX (МКД/ЕУР)	Годишна заштеда (МКД/ЕУР)	Payback (год.)	Забелешки
LED улично осветлување	—	—	—	—
LED јавни објекти	—	—	—	—
PV на јавни објекти	—	—	—	—
Изолација/покрив-таван	—	—	—	—
HVAC регулација/сервис	—	—	—	—

7. Еколошки и климатски ефекти

7.1. Намалени емисии (tCO₂e)- метод и резултати:

7.2. Климатски аспекти (летни пикови, штети/екстреми):

7.3. Други ефекти (индикативно):

8. Енергетска сиромаштија- резултати (социјален дел)

Табела 8-1: Реализација на мерки за домаќинства

Мерка	# опфатени домаќинства	Вк. средства (МКД/ЕУР)	Просечна поддршка	Квалитативен ефект (анкета)
Брзи пакети	—	—	—	—
Микро-санации	—	—	—	—
Ваучери/уреди	—	—	—	—

Советувалиште (__ советувања)	—	—	-	—
----------------------------------	---	---	---	---

9. Квалитативна оценка на имплементацијата

9.1. Навременост (во рок/доцнење) и причини:

9.2. Квалитет на изведба и дефекти (LED, PV, HVAC):

9.3. Одржување и оперативност (планови, сервис, гаранции):

9.4. Задоволство на корисници (јавни објекти/осветлување):

9.5. Транспарентност и комуникација со јавноста:

10. Ризици, отстапувања и корективни мерки

10.1. Главни ризици што се појавиле во 2026:

10.2. Откажани/пренесени мерки и образложение:

10.3. Корективни активности преземени/планирани:

11. План и препораки за 2027

11.1. Предлог приоритетни мерки (топ 5):

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____

11.2. Предлог буџетска рамка (ниско/средно/високо):

11.3. План за апликации (грантови/кредити):

11.4. Ажурирани KPI цели за 2027:

Прилози (анекси)

- Анекс 1: KPI табела (целосна - од 4.9 и 7.2)
- Анекс 2: Регистар на мерни места и објекти
- Анекс 3: Сметки/фактури (сумирано)
- Анекс 4: Записници за прием, гаранции и сервисни извештаи
- Анекс 5: Фотодокументација (пред/по)
- Анекс 6: Анкети/кратки прашалници (комфор, сиромаштија, осветлување)

ПРИЛОГ 2

ЛИСТА НА ИНИЦИЈАТИВИ ЗА ОПШТИНСКИ ЕНЕРГЕТСКИ ПЛАН НА ОПШТИНА ДЕБРЦА ЗА 2026 ГОДИНА

Реден број	Назив на подносител на иницијатива	Тип на енергетски објект	Катастарска општина	Катастарска парцела	Моќност на ФВЕ	БС интегриран
1	ЛТДИ ЕНЕРѢИ ДООЕЛ - СКОПЈЕ	Мали ФВЕ поставени на земја со интегриран батериски систем	КО Ново Село	КП.бр.112	740 kWp	700 kW со 1631 kWh

Општина Дебрца
Градоначалник
Златко Сињаноски

Батериски Систем – Дебарце 1 - со инсталиран капацитет 1,631 MWh

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПЛАН

ИНВЕСТИТОР : СИМАО – БЖ СОЛАР

ИЗРАБОТУВАЧ: ФЕРО ИНВЕСТ

Содржина

1.	Зошто батериските системи се следен чекор во обновливите извори на енергија?	2
2.	Технички опис на еден батериски систем.....	5
3.	Иплементација на батериски систем на фотоволтаична електрана Дебарце	7
3.2	Предвиден батериски сисетм за ФВЕ Дебарце	7
4.	Вредност на Инвестиција.....	9
5.	Финансиска Анализа	10
5.1	Финансиски проток при реализација на батериски циклус	10
5.2	Финансиска Анализа на БСС Дебарце	12
5.4	Сумирана финансиска анализа за БС Дебарце	14
6.	Ризици и Нивно Обезбедување	17
7.	Заклучок	18

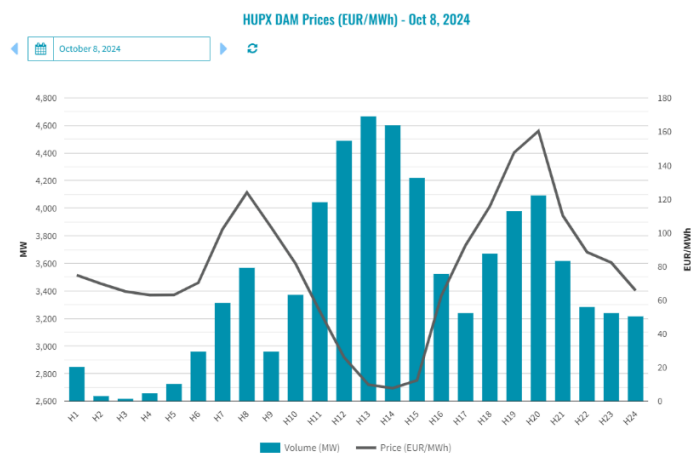
1. Зошто батериските системи се следен чекор во обновливите извори на енергија?

На глобално ниво до 2023 година инсталираниот капацитет на фотоволтаични електрани достигна до 1,419 GW или генерирана електрична енергија од 1,632 TWh. Трендот на инсталирање фотоволтаични електрани не запира и во 2024 година. Според анализа на најновите податоци, се очекува за оваа година вкупниот инсталиран капацитет на фотоволтаични електрани да достигне 593 GW. Тоа е 29% повеќе од изминатата година, одржувајќи силен раст дури и по проценетиот пораст од 87% во 2023 година.

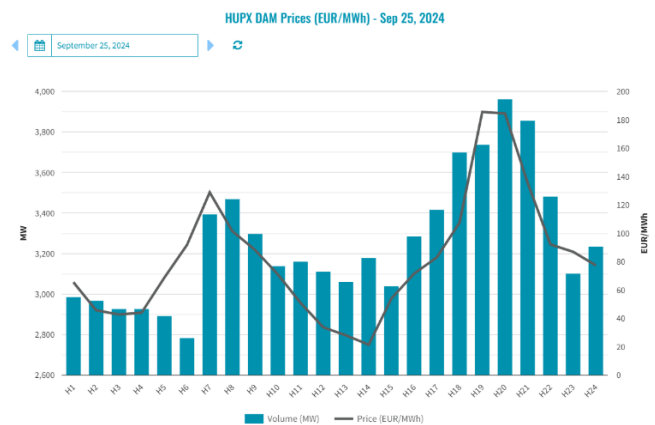
Придонесот на Европа во вкупните кумулативни ФВ инсталации изнесува околу 20%. Северна Македонија, како држава која тежнее кон Европската Унија и кон целта да се постигне јаглеродна неутралност (декарбонизација) до 2050 г. (поставена од IEA), исто така придонесе со значајна бројка на инсталирани фотоволтаични електрани во изминатите неколку години. Според Регулаторна Комисија за Енергетика (РКЕ), од почетокот на енергетската криза во период од 26 месеци (во главно 2022 и 2023 година) издадени се лиценци за нови енергетски објекти кои се пуштени во употреба во капацитети со вкупна инсталирана моќност од 616 MW, односно скоро колку капацитетот на термо електраната на јаглен – РЕК Битола. Според стратегијата за развој на енергијата во државата планирано е до 2040 година да бидат инсталирани 1,400 MW соларни електрани, бројка која сигурно ќе се надмине.

Инвестирањето во фотоволтаичните електрани е од голем економски и еколошки бенефит бидејќи овозможува: производство на „зелена“ електрична енергија од обновлив извор, ги намалува емисиите на стакленички гасови, ја намалува зависноста од фосилни горива, отвара нови работни позиции за домашниот народ и многу останати индиректни поволности. Затоа може да се заклучи дека треба да се продолжи со инвестиции во обновливи извори но до капацитет кој што е потребен и нема да придонесе со негативни индиректни ефекти. Со значителниот пораст на изградени фотоволтаични електрани, паралелно се креираа сценарија кои доколку не се третираат соодветно може да се класифицираат како негативен исход од прекоумерното инсталирање на фотоволтаични електрани кој во главно ќе ги тангира сопствениците на ФВЕ. Првото сценарио се однесува на можен проблем за преносната и дистрибутивната мрежа поради големиот наплив на фотоволтаични електрани. Конкретно во Северна Македонија се разгледува ризикот за можен дебаланс и проблем во балансирањето кога ќе има голема количина на произведена електрична енергија во еден момент, бидејќи мрежата во овој момент може вкупно да прими околу 2,000 MW. Второто е поврзано со основниот концепт во економијата, а тоа е - како законот за понуда и побарувачка влијае на пазарната цена. Кога понудата (количински) на одреден продукт/услуга е поголема од побарувачката на тој продукт/услуга, тогаш пазарната цена паѓа и обратно.

Конкретно во случајот со фотоволтаичните електрани се однесува на произведената електрична енергија која зависи од сончевата светлина. Затоа производството е ограничено само во часовите кога има сончева светлина – во летен период од 07 до 19 часот а во зимски период од 07 до 16 часот во денот. Земајќи во предвид дека изминатиот период интензивно се инвестираше во фотоволтаични електрани, количината на произведена и понудена електрична енергија во овие часови е голема а побарувачката е останата иста како претходните години, како резултат на тоа - цената на струја во овој период од денот е доста намалена. Тоа може да се воочи на унгарската берза HUPX, по која голем број на држави го планираат и следат тргувањето на електричната енергија, вклучувајќи ја и Северна Македонија.



Слика 1: HUPX график на тргувана електрична енергија



Слика 2: HUPX график на тргувана електрична енергија

На сликата погоре е прикажан график кој покажува за одреден ден во одреден час која количина на електрична енергија била тргувана и по која цена (EUR/MWh). Во предвид се земени два дена одбрани по случаен избор од изминатиот месец. Читајќи го графикот може да се донесе заклучок дека цената на електричната енергија почнува да опаѓа во периодот кога фотоволтаичните електрани почнуваат да произведуваат, таа

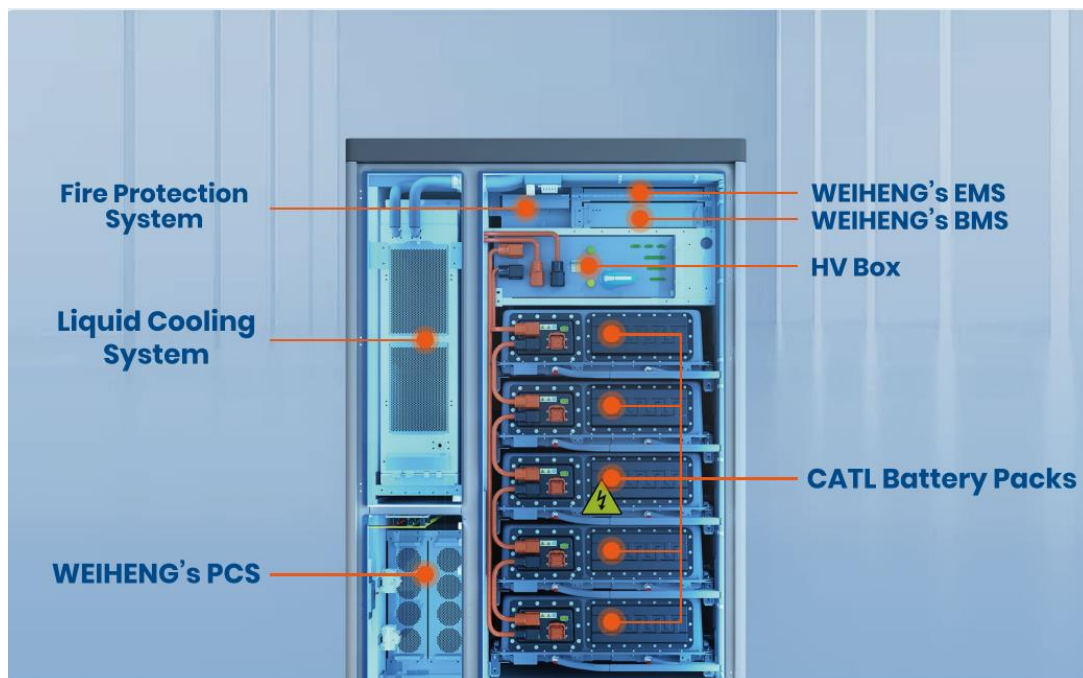
останува ниска и го достигнува минимумот во периодот кога има производство на енергија од ФВ. Овој график е идентичен или сличен во изминатите месеци, поточно од моментот кога се засили порастот на инсталирани фотоволтаични електрани.

Со цел да се минимизира негативниот несакан ефект, енергијата од соларните електрани треба да се балансира со производство покриено од други извори преку инвестиции во реверзибилни електрани или системи кои овозможуваат енергијата да се складира и да се користи во часови кога има побарувачка. Батериите во овој момент важат за најрационално решение кое што ќе го даде посакуваниот исход во најкраток можен рок. Главната функција на батериските системи е складирање на вишокот на енергија генерирана за време на периодите на најголемо производство што може да не се усогласи со периодот на максимална побарувачка. Односно батериите овозможуваат порамномерна дистрибуција на електрична енергија во текот на целиот ден. Со тоа батериите исто така помагаат да се стабилизира електричната дистрибутивна мрежа. БСС можат да бидат имплементирани на веќе постоечки електрани (како солар), во домаќинства или пак во индустриски објект. Додатен бенефит е што батеријата ќе му дозволи на поединецот (фирмата) поголема независност од дистрибутивната мрежа бидејќи ќе може да ја користи енергијата складирана во батеријата рамномерно во текот на денот согласно потрошувачката.

2. Технички опис на еден батериски систем

Батериските системи се составени од повеќе елементи, и тоа: самите батерии, дво-насочен инвертер, систем за ладење и греење, противпожарен систем, како и систем за менаџирање со батеријата и целиот батериски систем. За потребите во енергетиката, најчесто користени батерии во батериските системи се литиумските, односно LFP - LiFePO_4 батериските ќелии.

Батеријата е пасивен елемент кој прима команди за полнење и празнење од корисникот на батерискиот систем преку системите за менаџирање на истиот. Бидејќи излезната електрична енергија од батеријата е еднонасочна струја (DC), неопходен е дво-насочниот инвертер со цел да енергијата се конвертира во наизменична (AC), со што батерискиот систем е технички подготвен да се поврзе на дистрибутивна или преносна мрежа. LFP батериите не содржат кобалт, поради што се побезбедни од противпожарен аспект споредбено со други литиумски технологии, како на пример NMC батериските ќелии. Одозгора на ова, заедно со високите безбедносни стандарди кои производителите на литиумските батерии мора да ги исполнат, батериските системи во себе имаат вградено и противпожарен систем кој при било каков дефект или искрење што би предизвикало пожар, овој противпожарен систем успешно ќе го задуши истиот пред да се прошири. Системот за ладење и греење се грижи за тоа внатрешната температура на батеријата да биде согласно техничките препораки со цел да се постигне најголема ефикасност и долготрајност на батеријата.



Слика 3: Технички приказ на еден батериски кабинет

Батерискиот систем има свој деклариран капацитет на складирање на електрична енергија. Од овој деклариран капацитет на складирање, дозволена длабочина на

празнење е 95% (5% се остава резерва), што всушност го претставува реалниот и расположливиот капацитет на складирање кој е за 5% понизок од декларираниот. Едно полнење и соодветно празнење на батерискиот систем се нарекува циклус. Ефикасноста на еден циклус зависи од повеќе фактори, како: амбиенталната температура, начинот на користење на батерискиот систем и неговиот квалитет; и се движи во рамките од 86% до 91%. Ако се земе конзервативно сценарио (86% ефикасност), за да се наполни батерискиот систем тој ќе треба да преземе електрична енергија во количина од 107% (поради ~7% загуби при полнење) од неговиот расположлив капацитет на складирање, а при празнење тој ефективно ќе врати 93% (поради ~7% загуби при празнење) од расположливиот капацитет на складирање. За да се наполни батерискиот систем потребно е најмалку 2 часа. За да се испразни истиот, повторно е потребно најмалку 2 часа. Системот може да се наполни и испразни за побавно од 2 часа, но не може за побрзо.

3. Имплементација на батериски систем на фотоволтаична електрана Дебарце

3.2 Предвиден батериски систем за ФВЕ Дебарце

Батерискиот систем кој е предвиден во оваа инвестиција се состои од 7 батериски кабинети чие име е TIANWU, а производител е првокласниот Weiheng. Батериските келии се производ на CATL – компанија која е една од најголемите и најквалитетните во оваа област, која е и ко-сопственик на Weiheng. Секој кабинет има деклариран капацитет на складирање од 233kWh, а расположливиот капацитет му е 221.35kWh (95% од декларираниот капацитет). Поради тоа што батериските системи се полнат (и празнат) за 2 часа, максималната моќност на дво-насочниот инвертер (кој е вграден дел од батерискиот кабинет) изнесува 100kW. TIANWU, е интегрирано решение кое содржи PCS, EMS, BMS (важни за менаџирање и управување на батеријата), CATL батерии, систем за ладење, систем за превенција и гаснење на пожар и систем за дистрибуција на електрична енергија, обезбедувајќи исклучителна енергетска ефикасност. Батерискиот систем е дизајниран да има животен век од 15 години, а секоја келија е тестирана за животен век од 10,000 циклуси.



Слика 7.: Предвиден батериски кабинет од Weiheng

Покрај врвните технички карактеристики кои што ги нуди овој продукт, другата причина за избор на Weiheng е нивната оценка и препознавање од страна на Bloomberg New Energy Finance. BNEF е познат на пазарот за обновливи извори на енергија со својот ригорозен процес на евалуација и експертски тим за анализа. Во изминатиот истражувачки извештај “BNEF Energy Storage Tier 1 List 3Q 2024”, компанијата Weiheng е дел од листата Tier 1 и го добива насловот “Tier 1 BSS Company“ поради неговиот безбеден дизајн на производи, проекти со висок поврат на инвестиција, водечка ефикасност на системот и неговите интегрирани решенија. Со тоа што Weiheng се наоѓа на Tier 1 листата ја потврдува целосно саморазвиената технологија, сеопфатната услуга и способности за испорака. Исто така дополнителен бенефит е што банките и останатите финансиски институции полесно ќе обезбедат финансии за инвеститорите кои што ќе одат со овој продукт.

Исто така битно е да се напомене дека опремата во фотоволтаичните електрани (фв модули, инвертери и трафостаницата со целосната електро опрема) е технички компатабилна со техничките карактеристики на батериите но потребна е дополнителна опрема која што ќе го овозможи процесот – полнење и празнење на батеријата со произведената електрична енергија од фотоволтаичната електрана. Процесот се одвива во следниве фази : прво фотоволтаикот поризведува електрична енергија, таа оди во инвертерите од ФВЕ потоа се пренесува во трансформаторот од ФВЕ, па во трансформаторот на батерискиот систем. Од тој трансформатор оди во батерискиот систем (прво во PCS па во батериските модули). Во моментот кога е програмирана,

батеријата почнува со процесот на празнење па од батерискиот систем енергијата оди во трафостаницата па се дава на мрежа.

4. Вредност на Инвестиција

Како најголем инвестиционен трошок во овој проект се секако батериските контејнери. Но, како што е наведено погоре, потребна е додатна опрема за да се овозможи конекцијата ФВЕ – трафостаница – БСС. Во главно потребно е следнава додатна опрема: трансформатори за БСС (кои ќе бидат инсталирани во веќе постоечките трафостаници бидејќи при проектирањето на ФВЕ се остави простор за додатна опрема), кади за трансформаторите, СН ќелии, НН ормари, кабли. Во предвид потребно е да се земе и трошокот за работна рака, логистика (транспорт и проект менаџирање), проектирање и можни мали градежни зафати за фундаменти на кои што ќе бидат поставени батериските контејнери.

Бр	Позиција	Процента Вредност (€)
1	Батериски контејнер WH-TIANWU-100-233B	
2	Трансформатор	
3	Кабли	
4	СН ќелија	
5	НН ормар	
6	Проектирање	
7	Работна рака	
8	Градежни зафати	
9	Тестирање и пуштање во работа	
10	Непредвидени работи	
	TOTAL	326,200

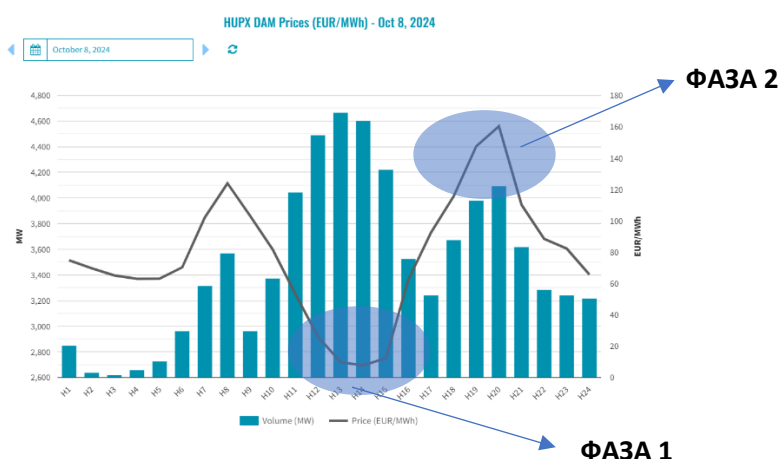
Табела 1: Вредност на Инвестиција

5. Финансиска Анализа

5.1 Финансиски проток при реализација на батериски циклус

Со цел да се направи финансиска анализа прво е важно да се разбере финансискиот проток при процес на празнаење и полнење на батерискиот систем. Како што може да се забележи на графикот од Слика бр.1 од оваа студија, во текот на денот има флукутации на цената на електричната енергија. Во одредени моменти таа го достигнува својот минимум (најниска цена – M1) и врв – реак (највисока цена – P1). Со имплементација на батерискиот систем, идејата е - произведената електрична енергија од фотоволтаикот во период од денот M1, да не се дава на мрежа туку да се складира во батерискиот систем. Потоа кога во денот е присутен P1 да отпочне процесот на празнење на батеријата и давање електрична енергија во мрежата. Со реализација на овој процес се случува следниот финансиски проток :

- Фаза 1** - Со складирање на електричната енергија во M1 се креира опортунитетен трошок (opportunity cost OC1) бидејќи електричната енергија во тој момент не оди на мрежа и проектот не ја исполнува предвидената продажба на електрична енергија во тој момент. Односно во тој период не се остварува финансиски приход.
- Фаза 2** - Со празнење на електричната енергија од БС во P1 се креира дополнителен приход (additional revenue – AR) бидејќи струјата во тој период се дава на мрежа а цената на струјата е висока и затоа се очекува пораст на предвидениот приход.



Оваа финансиска анализа ќе се смета за успешна и физибилна само доколку позитивниот ефект од Фаза 2 – AR1 е доволно поголем од негативниот ефект од Фаза 1 – OC, односно доколку разликата во цена е значителна помеѓу M1 и P1.

Финансиската анализа ќе се започне со разгледување на просечните цени на електрична енергија во M1 и P1 од изминатата година. Во предвид ќе се земе временскиот период од последните 12 календарски месеци.

Месеци	min	max
Apr-24	16.01	124.88
May-24	11.79	154.82
Jun-24	27.70	215.14
Jul-24	30.66	445.74
Aug-24	43.48	322.70
Sep-24	35.15	338.87
Oct-24	43.65	184.23
Nov-24	90.81	353.75
Dec-24	79.88	243.40
Jan-25	88.58	217.02
Feb-25	107.71	262.91
Mar-25	38.88	201.12

Бројките се пресметани на начин каде што во предвид се земени сите најниски /највисоки часови во еден ден и извадена е просечна најниска/највисока цена во тој месец врз база на сите денови. Дрasticна разлика почнува да се приметува во петтиот месец од 2024, разликата помеѓу M1 и P1 за овој месец станува 143,03 (eur/MWh). Таа разлика останува приметна до деветиот месец а најголемата разлика се забележува во седмиот месец од 2024 каде што изнесува 415,08 (eur/MWh). Износите се преземени од берзата HUPX а фирмите – поедници (како споственици на ФВЕ) ја вршат продажбата на електричната енергија преку компанија – трговец која има своја балансна група (како што е PEC во Северна Македонија). Затоа во предвид треба да се земат сите трошоци за тргување кои што ги има фирмата и во овој случај песимистички ќе се земе дека електричната енергија која што ќе се тргува ќе биде по цена HUPX – 10%.

Месеци	min	min - 10%	max	max - 10%
Apr-24	16.01	14.41	124.88	112.39
May-24	11.79	10.61	154.82	139.34
Jun-24	27.70	24.93	215.14	193.62
Jul-24	30.66	27.59	445.74	401.17
Aug-24	43.48	39.13	322.70	290.43
Sep-24	35.15	31.63	338.87	304.98
Oct-24	43.65	39.28	184.23	165.81
Nov-24	90.81	81.73	353.75	318.38
Dec-24	79.88	71.89	243.40	219.06
Jan-25	88.58	79.73	217.02	195.32
Feb-25	107.71	96.94	262.91	236.62
Mar-25	38.88	34.99	201.12	181.01

Следен чекор е да се инкорпорираат техничките можности и карактеристики од батерискиот систем. Како што веќе е објаснето во делот – технички опис на еден батериски систем (од оваа студија), при полнење на батеријата има 7% загуби на електрична енергија. Затоа доколку на пример сакаме во батеријата да се наполни енергија од 1 MWh, потребно е да се искористи 1.07 MWh од произведената енергија од ФВЕ (што влегува во категоријата опортунитетен трошок ОС). Потоа, при празнење на батеријата има дополнителни 7% загуба, што значи 0.93 MWh ќе се дадат на мрежа (што влегува во категоријата additional revenue AR).

До сега финансиската анализа се однесуваше на генерално ниво а сега имаме доволно податоци за да се пренасочиме конкретно на проектот ФЕ Дебарце.

5.2 Финансиска Анализа на БСС Дебарце

За БСС Гарниково во оптималното техничко решение предвидени се 7 кабинети (233 kWh) со вкупен инсталиран капацитет од 1,631 MWh. . Од овој деклариран капацитет на складирање, дозволена длабочина на празнење е 95% (5% се остава резерва), што всушност го претставува реалниот и расположливиот капацитет на складирање кој е за 5% понизок од декларираниот. Што значи остануваат реални 1,77 MWh

(max-10%)*капацитет при празнење = AR

(min-10%)*капацитет при полнење = ОС

Месеци	min	min - 10%	max	max - 10%	капацитет при полнење	капацитет при празнење	реално min	реално max	
Apr-24	16.01	14.41	124.88	112.39	1.07	0.93	15.4	104.5	EUR/MWh
May-24	11.79	10.61	154.82	139.34	1.07	0.93	11.4	129.6	EUR/MWh
Jun-24	27.70	24.93	215.14	193.62	1.07	0.93	26.7	180.1	EUR/MWh
Jul-24	30.66	27.59	445.74	401.17	1.07	0.93	29.5	373.1	EUR/MWh
Aug-24	43.48	39.13	322.70	290.43	1.07	0.93	41.9	270.1	EUR/MWh
Sep-24	35.15	31.63	338.87	304.98	1.07	0.93	33.8	283.6	EUR/MWh
Oct-24	43.65	39.28	184.23	165.81	1.07	0.93	42.0	154.2	EUR/MWh
Nov-24	90.81	81.73	353.75	318.38	1.07	0.93	87.5	296.1	EUR/MWh
Dec-24	79.88	71.89	243.40	219.06	1.07	0.93	76.9	203.7	EUR/MWh
Jan-25	88.58	79.73	217.02	195.32	1.07	0.93	85.3	181.6	EUR/MWh
Feb-25	107.71	96.94	262.91	236.62	1.07	0.93	103.7	220.1	EUR/MWh
Mar-25	38.88	34.99	201.12	181.01	1.07	0.93	37.4	168.3	EUR/MWh
						просек по MWh	49.3	213.8	EUR/MWh
						реално 1.631 MWh	80.4	348.6	EUR дневно.

Со оглед на тоа дека финансиската анализа ќе биде проекција на идно производство и цена на електричната енергија (од 15 години) во предвид се земаат историските просечни цени (кои што се во табелата погоре), односно за поедноставување на проекцијата во предвид е земена просечна цена (од месечните просеци). За реализација на еден циклус, во процесот на полнење цената на електрична енергија изнесува 49.3

(eur/MWh) – опортунитетен трошок (OC), додека, во процесот на празнење цената на електрична енергија изнесува 213.8 (eur/MWh) – додатен приход (AR). За овој проект во еден циклус вкупно ќе се полни/празни 1,77 MWh, што резултира во дневен приход од 268,2 eur (AR – OC = 348.8 – 80.4). Просечната разлика во цената на електричната енергија од 164.5 eur/MWh за оваа студија е земена за првите три години, односно тоа е периодот во кој ќе се поставуваат првите батериски системи. Со тек на време како што ќе се зголеми бројот на инсталирани батериски системи а паралелно ќе се намнали бројот на ново инсталирани фотоволтаични електрани, разликата ќе станува се помала. Па затоа, почнувајќи од четвртата година разликата ја намалуваме секоја година за 10%, се до дванаесеттата година каде што разликата изнесува 63.7 eur/MWh и останува константна во следните неколку години. Земајќи го ова во предвид, очекуваниот приход ќе се намалува на годишно ниво а со тоа проекцијата станува пореална и конзервативна во однос на очекуваниот развој на пазарот. Во овој момент на студијата исто така битно е да се напомене дека батерискиот систем има „state of health” (SoH) кој што се одразува на расположливиот капацитет на полнење/празнење и секоја година се намалува.

Реални приходи				
Година	SoH	Просечна разлика eur/MWh	Предвиден Годишен Приход	Акумулиран Приход
1	0.9840	164.50	96,362.45	96,362.45
2	0.9173	164.50	89,830.56	186,193.01
3	0.8884	164.50	87,000.41	273,193.42
4	0.8668	148.05	76,396.62	349,590.04
5	0.8442	133.25	66,964.26	416,554.30
6	0.8302	119.92	59,268.37	475,822.67
7	0.8123	107.93	52,191.43	528,014.10
8	0.7944	97.14	45,937.20	573,951.30
9	0.7764	87.42	40,406.69	614,357.99
10	0.7585	78.68	35,527.60	649,885.60
11	0.7406	70.81	31,220.26	681,105.85
12	0.7226	63.73	27,415.32	708,521.17
13	0.7047	63.70	26,723.33	735,244.50
14	0.6867	63.70	26,040.74	761,285.24
15	0.6688	63.70	25,361.94	786,647.18

Кога ќе се земат сите фактори во предвид доаѓаме до позиција каде што можеме да го прикажеме очекуваниот реален приход во животниот рок на батерискиот систем. Според табелата погоре може да се воочи дека приходот на годишно ниво се намалува поради SoH и проектот ќе придонесе со акумулиран очекуван приход од 786,647 eur. Односно со ова се докажува дека ефектот од AR >>> ефектот од OC.

5.4 Сумирана финансиска анализа за БС Дебарце

Табела 2 содржи финансиска анализа која се состои од предвидени аналитички пресметки за Биланс на Успех и Загуба, Cash Flows и Debt to Service Coverage Ratios (DSCR) сумирано за БСС Дебарце. Го опфаќа времето на работење од 15 години, иако предвидено е батерискиот систем да продолжи со работа и по тој период. Билансот на Успех ја докажува профитабилноста со пресметување на очекуваните приходи и трошоци. Cash Flow извештајот укажува на достапноста на готовината за повеќе намени. На крај, DSCR соодносот ја мери можноста на проектот за исплаќање на банкарскиот долг.

1. Начин на финансирање и план на отплата

Главното финансирање на проектот се очекува да биде debt financing и во предвид се земени следниве параметри:

- Сооднос помеѓу кредиторот-банката и инвеститорот од 80/20 (банката финансира 80% а инвеститорот 20% од инвестицијата).
- Грејс Период од 1 година и тоа 2025
- Почеток на отплата на главница - 2026
- 10 години отплата на главница спрема банката со почетен износ од 28,900 евра. Временски период : 2026-2035
- Каматна стапка од 3% на годишно ниво.
- Отплатата на главницата може да се воочи во финансиската анализа. Каматата е во делот на нето приходот а главницата во делот на Cash Flow Statement.
- План на отплата:

	Beginning Balance (Year t)	End Balance (Year t+1)	End Balance (Year t+2)	End Balance (Year t+3)	End Balance (Year t+4)	End Balance (Year t+5)	End Balance (Year t+6)	End Balance (Year t+7)	End Balance (Year t+8)	End Balance (Year t+9)	End Balance (Year t+10)
Loan Amount	260,960.00	260,960.00	231,964.44	202,968.89	173,973.33	144,977.78	115,982.22	86,986.67	57,991.11	28,995.56	0.00
Other Loans		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Outstanding		260,960.00	231,964.44	202,968.89	173,973.33	144,977.78	115,982.22	86,986.67	57,991.11	28,995.56	0.00
Principal repayment		0.00	28,995.56	28,995.56	28,995.56	28,995.56	28,995.56	28,995.56	28,995.56	28,995.56	28,995.56
Interest Expense (Loan)		7,828.80	7,828.80	6,958.93	6,089.07	5,219.20	4,349.33	3,479.47	2,609.60	1,739.73	869.87

2. Заклучок од Финансисакта Анализа

- ✓ Стабилен приход на годишно ниво од продажба на електрична енергија преку циклус на полнење и празнење на батерискиот систем .
- ✓ Позитивни Cash Flows кои дозволуваат навремена исплата на главницата и останата резервна готовина.
- ✓ Позитивен Free Cash Flow, што дозволува целосна исплата на Equity инвеститорите..
- ✓ Високи Debt to Service Coverage Ratios (DSRCs), што дополнително го докажува капацитетот на проектот за навремена и целосна исплата спрема банката.
- ✓ Задоволителен IRR од 20%, што ја докажува профитабилноста и исплатливоста на проектот. Исто така тоа потенцира дека има дополнителни средства за било какви непредвидени трошоци.
- ✓ Период на враќање на инвестицијата – трета година од пуштањето во работа.
- ✓ По исплата на инвестиционот трошок, проекцијата предвидува акумулирана добивка од 303,686 евра.
- ✓ **Важно е да се напомене дека ова е конзервативна варијанта на финансиска анализа бидејќи во предвид е земен само еден циклус (празнење/полнење) на**

ден а доколку се забележи произведената електрична енергија и флукуациите на цената во ден како што е покажано на Слика 2 (од оваа студија), во годината ќе има денови во кои што ќе можат да се реализираат два циклуса и тоа ќе придонесе со дополнителен приход.

6. Ризици и Нивно Обезбедување

Ризиците во овој проект може да се поделат на финансиски и оперативен (поврзани со изведбата и опремата).

1) Финансиски Ризици

- Ризик од несоодветно планирање и финансиска анализа.

Околу овој можен ризик прво е важно да се напомене дека ова е конзервативно сценарио на анализата за физибилност на проектот. Предвидувањето на цената на електрична енергија (M1 и P1) е направено врз база на историски цени. Во половина од месеците (кои што се земени за оваа анализа) разликата помеѓу P1 – M1 не е толкава колку во втората половина, период во кој што е креирана потребата за батериски системи. Нашето предвидување за идните години е дека разликата на цените во најниските и највисоките часови ќе биде уште поголема, се додека не се инсталираат доволен број на БСС и графикот не се израмни.

Исто така важно е да се напомене дека во анализата детално се земени сите можни загуби, намалување на ефикасноста и капацитетот на батериите и сите поврзани трошоци околу изведбата и одржувањето на системот.

- Ризик од несоодветно менаџирање (празнење/полнење) на батерискиот систем

За да се постигне оптималниот финансиски исход и исплатливост на проектот потребно е од ден за ден да се пратат флукуациите на цената на електрична енергија и соодветно да се планира циклусот на празнење и полнење. Односно да се погодат вистинските часови во кои батеријата ќе складира енергија а во која ќе дава на мрежата. Доколку ова го прави поединец посебно за секој проект има голем ризик на дебаланс и бирање на погрешен систем на полнење/празнење. Овој конкретен ризик за БСС Дебарце е избегнат со тоа што батеријата целосно ќе биде менаџирана од фирмата PEC (која важи за најголем трговец на енергија во Северна Македонија).

2) Оперативен Ризик

- Ризик во функционалноста и перформансот на опремата

Овој може ризик ќе се избегне со тоа што проектот ќе биде изведен од страна на компанија која што има 20-годишно искуство во обновливи извори. Исто така Фери Инвест ќе обезбеди мониторинг – услуга која што секојдневно ќе ги следи алармите и во најбрз може рок ќе ги санира сите непосакувани дефекти. Како дополнителен заштитен фактор е тоа што е одбран батериски систем од компанијата Weiheng која е класифицирана како Tier 1 компанија.

7. Заклучок

Како заклучок од овој инвестициски план може да се каже дека со цел да се подобри исплатливоста и физиблноста на соларните проекти, односно да се избегне продажба на електрична енергија од ФВЕ во ниски часови, инвестирање во додатна опрема како што е батерискиот систем е соодветен и рационален чекор. Конкретно ФВЕ Дебарце нуди одлични базични технички карактеристики врз кои може да се имплементира батерискиот систем, опишан во оваа студија. Финансиската анализа докажува дека бенефитот од креираниот додатен приход (AR) при процесот на празнење на батерискиот систем е поголем од негативниот ефект на опортунитетниот трошок при полнење на батеријата (OC). Анализата потенцира индикатори кои што дозволуваат кредитот да биде вратен во точниот временски рок, да придонесе со дополнителен проток на пари и голема профитиблност до крајот на животниот рок.

ПРОЕКТ:	Идеен проект за поставување на складиште на електрична енергија
ВИД НА ГРАДБА:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема само за потребите и во склоп на постојни објекти за производство на електрична енергија од обновливи извори (ветерна, сончева и хидро енергија)
ОБЈЕКТ:	Складиште на електрична енергија “Дебрца” со инсталирана моќност 700 kW
ЛОКАЦИЈА:	ФЕ ДЕБРЦА на дел од КП 112, КО Ново Село, Општина Дебрца
ТЕХ. БРОЈ:	ИДЕ 0377
ИНВЕСТИТОР:	ЛТДИ ЕНЕРЏИ ДООЕЛ СКОПЈЕ
ГЛАВЕН ПРОЕКТАНТ:	Стефани Георгиевска, деи

управител:

Александар Муртовски, дги

СОДРЖИНА НА ПРОЕКТОТ

Содржина на Книга 1/1 –Електротехнички проект

ОПШТ ДЕЛ

- ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ за инвеститор и проектанти
- РЕГИСТРАЦИЈА ВО ЦЕНТРАЛЕН РЕГИСТАР (Тековна состојба на правното лице од единствениот трговски регистер и регистарот на други правни лица)
- **ЛИЦЕНЦА А** ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДБИ
- РЕШЕНИЕ ЗА ИМЕНУВАЊЕ НА ПРОЕКТАНТИ И СОРАБОТНИЦИ
- ОВЛАСТУВАЊА НА ПРОЕКТАНТИТЕ
- ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ФАЗИ И ИЗВРШЕНА ВНАТРЕШНА КОНТРОЛА
- ПРОЕКТНА ПРОГРАМА

ПРОЕКТЕН ДЕЛ

- **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ПРОЕКТ**

СОДРЖИНА

ТЕКСТУАЛН ДЕЛ

ГРАФИЧКИ ДЕЛ

ОПШТ ДЕЛ

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ за инвеститор и проектанти

Проект:	Идеен проект за поставување на складиште на електрична енергија
Вид на градба:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема само за потребите и во склоп на постојни објекти за производство на електрична енергија од обновливи извори (ветерна, сончева и хидро енергија)
Објект:	Складиште на електрична енергија “Дебарца” со инсталирана моќност 700 kW
Инвеститор:	Друштво за производство и продажба на електрична енергија ЛТДИ ЕНЕРЏИ ДООЕЛ, Скопје со седиште на бул. Борис Трајковски бр.198А, Скопје
Проектант:	Друштво за проектантски услуги „АКВАВАТ“ ДОО Скопје со седиште на Бул. „Климент Охридски“ бр.30 Скопје

Проектантски тим

Главен проектант:

- Стефани Георгиевска, деи овл.бр.4.1360

Други проектанти и соработници:

- Лилјана Јанкова, миа
- Александар Муртовски, дги
- Андријана С.Богдановска, дги
- м-р Ивана Л.Кузмановска, дги
- Гордана Алексовска, дги
- Цветанка Данилоска, дги
- м-р Јасмина Јосифоска, деи
- Тони Димитров, деи
- Војдан Андонов, деи
- Сандра Цветанова, деи
- Тамара Драговиќ, деи
- Александра Штерјоска, деи
- Цветанка Ташева, деи
- Бојан Јанков, деи
- Владимир Стаматоски, деи

СКОПЈЕ, 2025

Број: 0805-50/150020250196721

Датум и време: 22.5.2025 г. 11:44

/Електронски издаден документ/

ТЕКОВНА СОСТОЈБА

ПОДАТОЦИ ЗА СУБЈЕКТОТ	
ЕМБС:	6315755
Целосен назив:	Друштво за проектантски услуги АКВАВАТ ДОО Скопје
Кратко име:	АКВАВАТ ДОО Скопје
Седиште:	БУЛЕВАР "СВЕТИ КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ" бр.30 СКОПЈЕ - ЦЕНТАР, ЦЕНТАР
Вид на субјект на упис:	ДОО
Датум на основање:	28.12.2007 г.
Времетраење:	Неограничено
Деловен статус:	Активен
*Вид на сопственост:	Приватна
ЕДБ:	4030008016918
Потекло на капиталот:	Домашен
Големина на субјектот:	мал
Организационен облик:	05.3 - друштво со ограничена одговорност
Надлежен регистар:	Трговски Регистар

ОСНОВНА ГЛАВНИНА	
Паричен влог EUR:	50.000,00
Непаричен влог EUR:	0,00
Уплатен дел EUR:	50.000,00
Вкупно основна главнина EUR:	50.000,00

Број: 0805-50/150020250196721

Страна 1 од 3

Верификација

Информации за верификација на автентичноста на овој документ се достапни со користење на QR кодот, односно на следниот линк:
<https://www.crm.com.mk/ds/validateDocument/D6E0B9CC705AA69B3C9C8D581CABC0BBD129CC3604D001464550D0BE824891D8>

Овој документ е официјално потпишан со електронски печат и електронски временски жиг. Автентичноста на печатените копии од овој документ може да биде електронски верификувана.



СОПСТВЕНИЦИ

Име и презиме/Назив:	НИКОЛА ГРАВЧЕВ
Адреса:	ДИМЧЕ МИРЧЕВ бр.20-2/7 СКОПЈЕ - ЦЕНТАР, ЦЕНТАР
Тип на сопственик:	Содружник
Паричен влог EUR:	9.000,00
Непаричен влог EUR:	0,00
Уплатен дел EUR:	9.000,00
Вкупен влог EUR:	9.000,00

Име и презиме/Назив:	ТОДОР АНЃУШЕВ
Адреса:	ТАШКЕНТСКА бр.3-А/3 СКОПЈЕ - КАРПОШ, КАРПОШ
Тип на сопственик:	Содружник
Паричен влог EUR:	41.000,00
Непаричен влог EUR:	0,00
Уплатен дел EUR:	41.000,00
Вкупен влог EUR:	41.000,00

ДЕЈНОСТИ

Приоритетна дејност/ Главна приходна шифра:	71.110 - Архитектонски дејности
ОПШТА КЛАУЗУЛА ЗА БИЗНИС	
Евидентирани се дејности во надворешниот промет	

ОВЛАСТУВАЊА

Управител

Име и презиме:	АЛЕКСАНДАР МУРТОВСКИ
Адреса:	ГЕНЕРАЛ МИХАЈЛО АПОСТОЛСКИ бр.12-1/3 СКОПЈЕ - КАРПОШ, КАРПОШ
Овластувања:	Управител - градежен инженер
Ограничувања:	За сите уплати и исплати на финансиски плаќања во име и за сметка на Друштвото, како и за преземања на секое било какво поединечно правно дело со вредност поголемо од 10.000,00 денари, или повеќе поврзани правни дела со вкупна вредност поголема од 10.000, 00 денари на Управителот му е потребно претходно одобрување и потпис од лицето Тодор Анѓушев, Управител на Друштвото за производство, трговија и услуги МАЛИ ХИДРОЕЛЕКТРАНИ ДОО Скопје.
Овластено лице:	Управител

ДОПОЛНИТЕЛНИ ИНФОРМАЦИИ

Број: 0805-50/150020250196721

Страна 2 од 3

Верификација

Информации за верификација на автентичноста на овој документ се достапни со користење на QR кодот, односно на следниот линк:
<https://www.crm.com.mk/ds/validateDocument/D6E0B9CC705AA69B3C9C8D581CABC0BBD129CC3604D001464550D0BE824891D8>

Овој документ е официјално потпишан со електронски печат и електронски временски жиг. Автентичноста на печатените копии од овој документ може да биде електронски верификувана.



КОНТАКТ	
E-mail:	info@aquawatt.com.mk

Напомена:

Во тековната состојба прикажани се само оние податоци за кои има запишана вредност.

*Видот на сопственоста се определува врз основа на својството на основачот/содружникот /сопственикот и служи исклучиво за статистички цели на Државниот завод за статистика на Република Северна Македонија

Правна поука: Против овој реален акт може да се изјави приговор до Централниот регистар на Република Северна Македонија во рок од 8 дена од денот на приемот.

Верификација

Информации за верификација на автентичноста на овој документ се достапни со користење на QR кодот, односно на следниот линк:
<https://www.crm.com.mk/ds/validateDocument/D6E0B9CC705AA69B3C9C8D581CABC0BBBD129CC3604D001464550D0BE824891D8>

Овој документ е официјално потпишан со електронски печат и електронски временски жиг. Автентичноста на печатените копии од овој документ може да биде електронски верификувана.





Република Северна Македонија
МИНИСТЕРСТВО ЗА ТРАНСПОРТ

Врз основа на член 38 став (1) и член 16 став (2) од Законот за градење („Службен весник на Република Македонија“ бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 217/15, 226/15, 30/16, 31/16, 39/16, 71/16, 132/16, 35/18, 64/18, 168/18, и „Службен весник на Република Северна Македонија“ 244/19, 18/20, 279/20, 227/22 и 111/23), Министерството за транспорт издава

ЛИЦЕНЦА
ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДБИ ОД
ПРВА КАТЕГОРИЈА
на

Друштво за проектантски услуги
АКВАВАТ ДОО Скопје

(назив, седиште, адреса и ЕМБС на правното лице)

БУЛЕВАР "СВЕТИ КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ" Бр.30 СКОПЈЕ - ЦЕНТАР, ЦЕНТАР
ЕМБС: 6315755

ЛИЦЕНЦАТА Е СО ВАЖНОСТ ДО 13.03.2030 година

Број П.025/А
19.06.2024 година

(ден, месец и година на издавање)



МИНИСТЕР

Александар Николоски

РЕШЕНИЕ ЗА ИМЕНУВАЊЕ НА ГЛАВЕН ПРОЕКТАНТ, ПРОЕКТАНТИ И СОРАБОТНИЦИ

Во согласност со Законот за градење („Службен весник на Република Македонија“ број 130/2009, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016, 132/2016, 35/2018, 64/2018, 168/2018 и Службен весник на Република Северна Македонија бр.244/19, 18/20, 279/20,277/22,111/23, 115/23, 224/24, 255/24, 17/25 и 87/25) и Правилникот за содржината на проектите, означувањето на проектот, начинот на заверка на проектот од страна на одговорните лица и начинот на користење на електронските записи (Сл. Весник на Р.Македонија бр.24/11, 68/13, 81/13, 219/15 и 52/16) за проектанти на **Идеен проект за поставување на складиште на електрична енергија-Складиште на електрична енергија “Дебрца” со инсталирана моќност 700 kW, со тех.бр. ИДЕ 0377:**

главен проектант	бр. на овластување
Стефани Георгиевска, деи	4.1360

Наведените проектанти се должни проектот да го изработат според Законот за градење („Службен весник на Република Македонија“ број 130/2009, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14 и 44/15, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016, 132/2016, 35/2018, 64/2018, 168/2018 и Службен весник на Република Северна Македонија бр.244/19, 18/20, 279/20, 277/22, 111/23,115/23, 224/24, 255/24, 17/25 и 87/25). Одлуки на Уставниот суд на Република Македонија У. бр. 262/2009 од 2 февруари 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 18/2011, У. бр. 212/2010 од 30 март 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 49/2011 и У. бр. 114/2015 од 11 мај 2016 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 103/2016.

Се назначуваат и следните проектанти и соработници:

соработник
Лилјана Јанкова, миа Александар Муртовски, дги Андријана С.Богдановска, дги м-р Ивана Л.Кузмановска, дги Гордана Алексовска, дги Цветанка Данилоска, дги
м-р Јасмина Јосифоска, деи Тони Димитров, деи Војдан Андонов, деи, Сандра Цветанова, деи Тамара Драговиќ, деи Александра Штерјоска, деи Цветанка Ташева, деи Бојан Јанков, деи Владимир Стаматоски, деи

Управител:

Александар Муртовски, дги



Република Северна Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 3 од Законот за градење „Службен весник на Република Македонија“ бр.70/2013-пречистен текст, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016 и 132/2016, 35/2018, 64/2018, 168/2018, 244/2019, 18/2020, 277/2022 и 111/2023), Комората на овластени архитекти и овластени инженери издава

ОВЛАСТУВАЊЕ **Б**

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

од

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

на

СТЕФАНИ ГЕОРГИЕВСКА

дипломиран инженер по електротехника и информациски технологии
(NQF 245 ECTS)


со подмирување на членарината за секоја тековна година
овластувањето важи до 18.12.2028 год.

Број: **4.1360**

Издадено на: 19.12.2023 год.



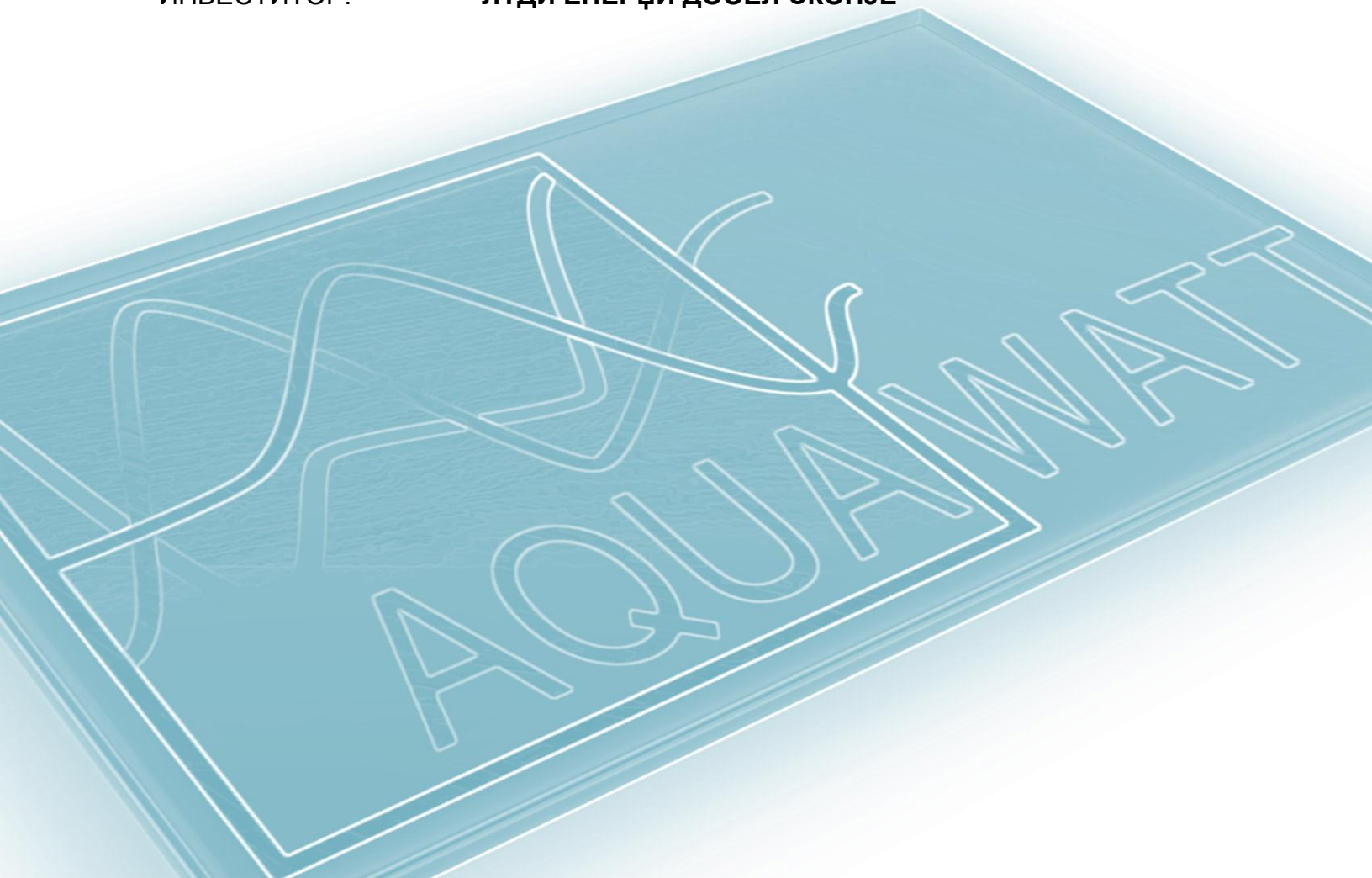
Претседател на
Комората на овластени архитекти
и овластени инженери


М-р Кристинка Чулак
дипл.инж.арх.

ИЗЈАВА ЗА ИЗВРШЕНА ВНАТРЕШНА КОНТРОЛА

АКВАВАТ – ДОО – СКОПЈЕ
Бул. Климент Охридски бр.30
1000 Скопје, Македонија
тел. +389 25 512 537
e mail: aquawatt@feroinvest.mk

ПРОЕКТ:	Идеен проект за поставување на складиште на електрична енергија
ВИД НА ГРАДБА:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема само за потребите и во склоп на постојни објекти за производство на електрична енергија од обновливи извори (ветерна, сончева и хидро енергија)
ОБЈЕКТ:	Складиште на електрична енергија “Дебрца” со инсталирана моќност 700 kW
ЛОКАЦИЈА:	ФЕ ДЕБРЦА на дел од КП 112, КО Ново Село, Општина Дебрца
ТЕХ. БРОЈ:	ИДЕ 0377
ИНВЕСТИТОР:	ЛТДИ ЕНЕРЏИ ДООЕЛ СКОПЈЕ



Согласно извршената внатрешна контрола на Идеен проект за поставување на складиште на електрична енергија - Складиште на електрична енергија “Дебрца” со инсталирана моќност на електрана 700 kW

ИЗЈАВУВАМ

дека Идеен проект за поставување на складиште на електрична енергија - Складиште на електрична енергија “Дебрца” со инсталирана моќност на електрана 700 kW е изработен согласно дадената проектна програма.

Главен проектант

Стефани Георгиевска, деи

ПРОЕКТНА ПРОГРАМА

за изработка на Идеен проект

поставување на складиште на електрична енергија “Дебрца”

КО Ново Село, Општина Дебрца

Инвеститор:

Друштво за производство и продажба на електрична енергија

ЛТДИ ЕНЕРѢИ ДООЕЛ СКОПЈЕ



СОДРЖИНА

1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ	3
2. ЛОКАЦИЈА	3
3. ИДЕЕН ПРОЕКТ	3

1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ

Назив на проектот	Складиште на електрична енергија “Дебрца”
Инвеститор	Друштво за производство и продажба на електрична енергија ЛТДИ ЕНЕРЦИ ДООЕЛ СКОПЈЕ

2. ЛОКАЦИЈА

Складиштето на електрична енергија „Дебрца” е лоцирана на ФЕ Дебрца, на дел од КП 112, КО Ново Село, Општина Дебрца. Предметната локација се наоѓа југоисточно од селото Ново Село, во Охридскиот регион и е со координати 41°18'21"N, 20°48'35"E, а на истата се пристапува преку локален пат.

3. ИДЕЕН ПРОЕКТ

Во Електротехничкиот дел треба да се обработат техничките решенија на електротехничката опрема и инсталации предвидени за вградување на Складиште на електрична енергија „Дебрца“. Проектното решение се однесува на проширување на постоечка фотоволтаична централа со интеграција на систем за складирање енергија (BESS) базиран на батерии од производителот Weiheng. Основната цел на ова проширување е зголемување на флексибилноста и ефикасноста на централата преку можност за складирање и испорачување на електрична енергија во согласност со потребите на мрежата.

Истиот се состои од:

- **ОПШТ ДЕЛ**
- **ОПИС НА ПРОЕКТНОТО РЕШЕНИЕ**
 - **Постечка состојба**
 - **Проширена конфигурација – Интеграција на батерии**
- **ЛОКАЦИЈА**
- **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА ОПРЕМА**
- **ПРОШИРУВАЊЕ НА ПОСТОЈНИОТ ЗАЗЕМЈУВАЧКИ СИСТЕМ**
 - **Заштитно заземјување**
 - **Громобранска заштита**

- Работно заземјување

- ЛИСТА СО ТЕХНИЧКИ ЦРТЕЖИ

1. Ситуација - диспозиција на опрема
2. Еднополна шема

Изработка на предметниот Идеен проект да се изврши врз основа на Проектната програма, согласно техничките и функционални барања дефинирани од страна на Инвеститорот, а во обем и рамки спрема препораките, постојните норми и прописи за овој вид објекти и постројки и важечките стандарди.

Инвеститор:

Друштво за производство и продажба на електрична енергија

ЈТДИ ЕНЕРѢИ ДООЕЛ СКОПЈЕ

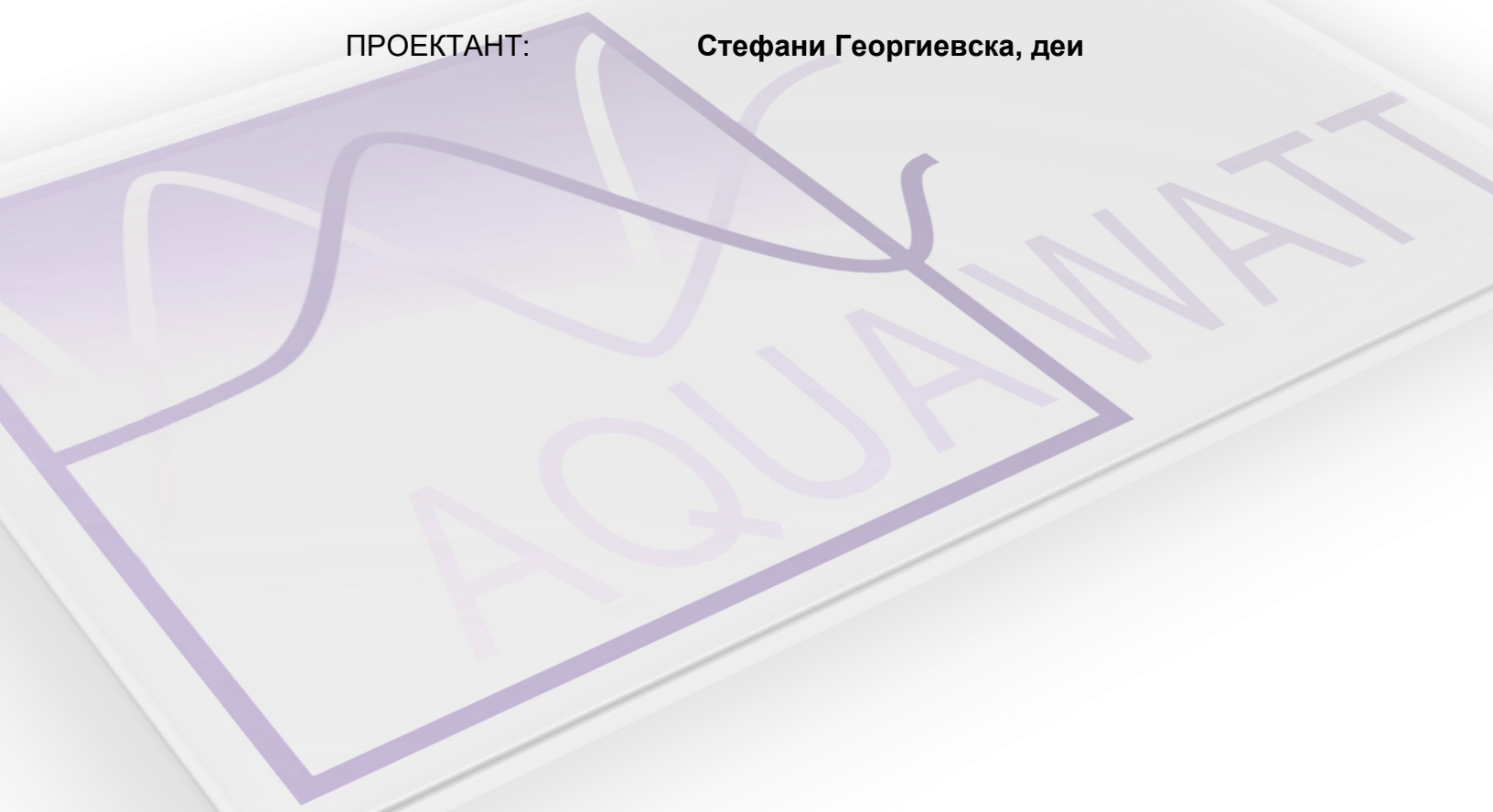


ПРОЕКТЕН ДЕЛ

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ПРОЕКТ



ПРОЕКТ:	Идеен проект за поставување на складишта на електрична енергија
ВИД НА ГРАДБА:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема само за потребите и во склоп на постојни објекти за производство на електрична енергија од обновливи извори (ветерна, сончева и хидро енергија)
ОБЈЕКТ:	Складишта на електрична енергија “Дебрца” со инсталирана моќност 700 kW
ЛОКАЦИЈА:	ГП 1, КП 112, КО Ново Село, Општина Дебрца
ТЕХ. БРОЈ:	ИДЕ 0377
ИНВЕСТИТОР:	ЛТДИ ЕНЕРЏИ ДООЕЛ СКОПЈЕ
ПРОЕКТАНТ:	Стефани Георгиевска, деи



СОДРЖИНА

1. ОПШТ ДЕЛ	3
2. ОПИС НА ПРОЕКТНОТО РЕШЕНИЕ	3
2.1. ПОСТОЕЧКА СОСТОЈБА.....	4
2.2. ПРОШИРЕНА КОНФИГУРАЦИЈА – ИНТЕГРАЦИЈА НА БАТЕРИИ.....	4
3. ЛОКАЦИЈА	4
4. ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА ОПРЕМА	4
5. ПРОШИРУВАЊЕ НА ПОСТОЈНИОТ ЗАЗЕМЈУВАЧКИ СИСТЕМ	5
5.1. ЗАШТИТНО ЗАЗЕМЈУВАЊЕ.....	5
5.2. ГРОМОБРАНСКА ЗАШТИТА	5
5.3. РАБОТНО ЗАЗЕМЈУВАЊЕ	5
6. ЛИСТА СО ТЕХНИЧКИ ЦРТЕЖИ.....	6

ТЕКСТУАЛЕН ДЕЛ

1. ОПШТ ДЕЛ

Интеграција на обновливите извори на енергија во електроенергетските системи носи нови предизвици поврзани со стабилноста, сигурноста и управувањето со енергијата.

Системите за складирање на електрична енергија со батерии (BESS – Battery Energy Storage Systems) играат клучна улога во надминување на овие предизвици преку овозможување на балансирање на оптоварување, регулација на фреквенцијата и намалување на врвните оптоварувања.

Особено значајна е нивната примена кај фотоволтаичните електрани, каде што складиштата на електрична енергија (батерии) овозможуваат складирање на вишокот произведена енергија во текот на денот и нејзино користење во периоди со намалена сончева радијација или при зголемена побарувачка. На овој начин се зголемува самопотрошувачката, се намалува оптоварувањето на мрежата и се овозможува поефикасно користење на обновливи извори.

Овие батерии се карактеризираат со висока енергетска густина, долг век на траење и сигурна работа во различни работни услови. Благодарение на нивната модуларна структура, можно е флексибилно поврзување во серија и паралела за постигнување на потребниот системски напон и капацитет.

Дополнително, батериите се опремени со интегриран систем за управување со батеријата (BMS – Battery Management System) кој обезбедува контрола и мониторинг на напон, струја, температура и состојба на полнење, со цел безбедна и оптимална работа.

За потребите на напојување и интеграција на батерискиот систем во мрежата, ќе се инсталира и нов трансформатор, наменет за батериите, кој ќе овозможи стабилно и безбедно поврзување со постоечкиот енергетски систем.

2. ОПИС НА ПРОЕКТНОТО РЕШЕНИЕ

Проектното решение се однесува на проширување на постоечка фотоволтаична централа со интеграција на складишта на електрична енергија базиран на батерии. Основната цел на ова проширување е зголемување на флексибилноста и ефикасноста на централата преку можност за складирање и испорачување на електрична енергија во согласност со потребите на мрежата.

Идејното решение опфаќа:

- Батериски систем
- Кабли за поврзување
- Енергетски трансформатор 10(21)/0,4 – 1kV, 600-800 kVA.

2.1. ПОСТОЕЧКА СОСТОЈБА

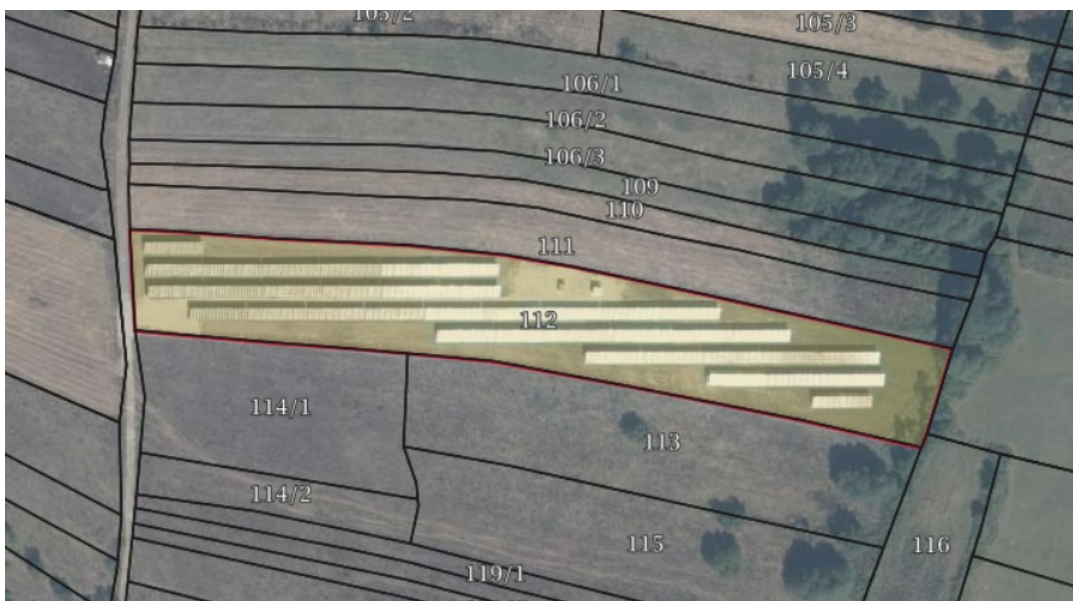
Постоечката фотоволтаична централа има инсталирана моќност од **740 kW**, со **АС напон од 800 V**. Централата е приклучена на дистрибутивната мрежа преку трансформатор на **20 kV**, што овозможува испорака на произведената енергија во среднонапонската мрежа.

2.2. ПРОШИРЕНА КОНФИГУРАЦИЈА – ИНТЕГРАЦИЈА НА БАТЕРИИ

Во рамките на овој проект ќе биде имплементиран напреден батериски систем, кои ќе служи за складирање и управување со електричната енергија. Овој систем ќе има клучна улога во подобрување на стабилноста и сигурноста на енергетската мрежа, овозможувајќи флексибилност во испораката на енергија и оптимално искористување на произведената електрична енергија. Батерискиот систем ќе обезбеди можност за акумулирање на вишокот енергија во периоди на ниска потрошувачка и нејзино ослободување во моменти на зголемена побарувачка како и нудење на системски услуги, со што ќе се зголеми ефикасноста и одржливоста на целиот енергетски систем. Инсталирана моќност на батерискиот систем за фотонапонската централа изнесува 500-700 kW.

3. ЛОКАЦИЈА

ФВЕ и БС Дебрца се лоцирани на ГП бр.1, КП бр.112, КО Ново Село, Општина Дебрца, Република Северна Македонија.



Сл.1: Географска локација на објектот

Локацијата се наоѓа во Ново Село, Општина Дебрца а географските координати се: географска ширина 41°18'20.9"N и географска должина 20°48'33.3"E

4. ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА ОПРЕМА

За потребите на батерискиот систем предвидена е електротехничка опрема:

- **Трансформатор**

Напонско ниво 0,4 - 1 kV на 10(21)kV.

Моќноста на трансформаторите е 600-800 kVA.

- **Трансформаторска ќелија – J04**
- **Нисконапонски ормар за БС (NE-BAT)**

Целокупната нисконапонска електрична инсталација е сместена во еден нисконапонски кабелски разводен ормар NE-BAT кој се наоѓа во непосредна близина на трансформаторот за БС.

5. ПРОШИРУВАЊЕ НА ПОСТОЈНИОТ ЗАЗЕМЈУВАЧКИ СИСТЕМ

5.1. ЗАШТИТНО ЗАЗЕМЈУВАЊЕ

При фазата на градба на постројката испроектирано и изведено е заземјување на целата фотонапонска постројка за кое е во согласност со техничките барања и важечките стандарди за таа област.

Сите метални делови на фотоволтаичната централа, вклучувајќи ги конструкциите на фотонапонските модули, инвертерите, разводните ормари и металните делови на трафостаницата, се поврзани на систем за заштитно заземјување. На постоечкото заземјување ќе се поврзат металните делови на новиот ормар и новиот енергетски трансформатор.

Со цел да се намали влијанието од пренапони треба да се превземат дополнителни мерки за заземјување на батериите.

За батерискиот систем, дополнително е предвидено поврзување со постоечкиот систем за заштитно заземјување на трафостаницата.

5.2. ГРОМОБРАНСКА ЗАШТИТА

Во системот веќе е изведена **громобранска заштита**, која обезбедува директна и индиректна заштита од удари на гром. Таа ги опфаќа сите критични делови на фотоволтаичната централа, вклучувајќи ги фотоволтаичните панели, трафостаницата, како и новоинсталираниот батериски систем.

Сите елементи на громобранската инсталација се поврзани со истата заштитна заземјувачка мрежа, со што се обезбедува **единствен систем за потенцијално израмнување и ефикасно одведување на енергијата од удар на гром кон земја**.

5.3. РАБОТНО ЗАЗЕМЈУВАЊЕ

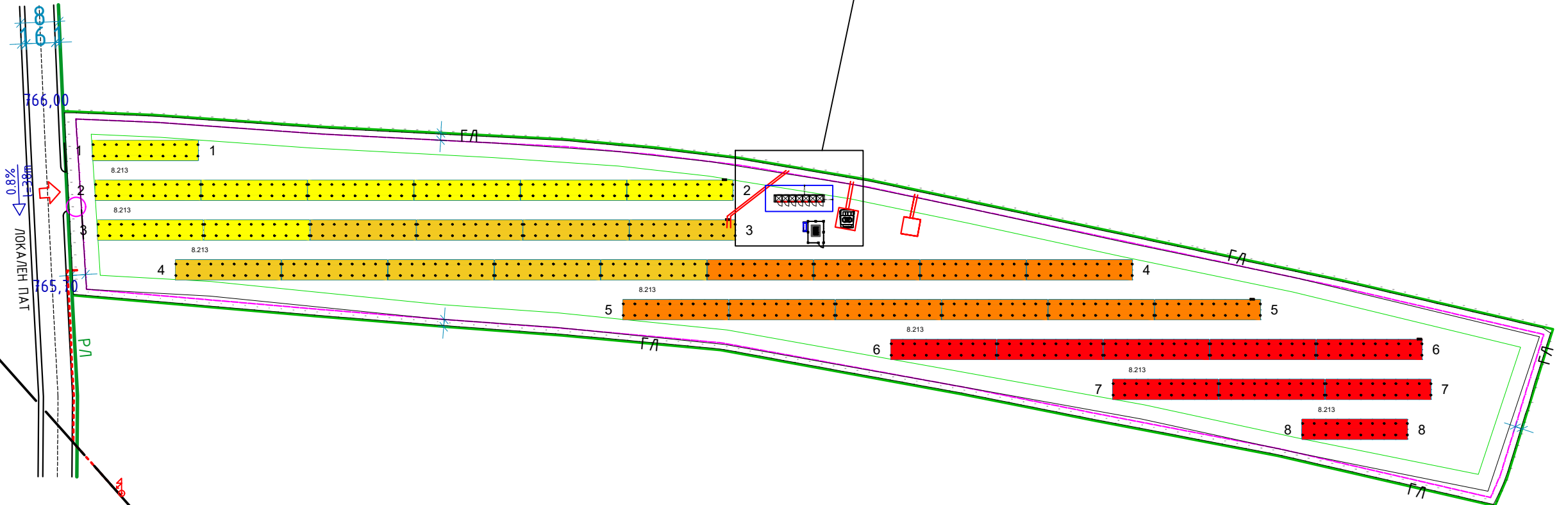
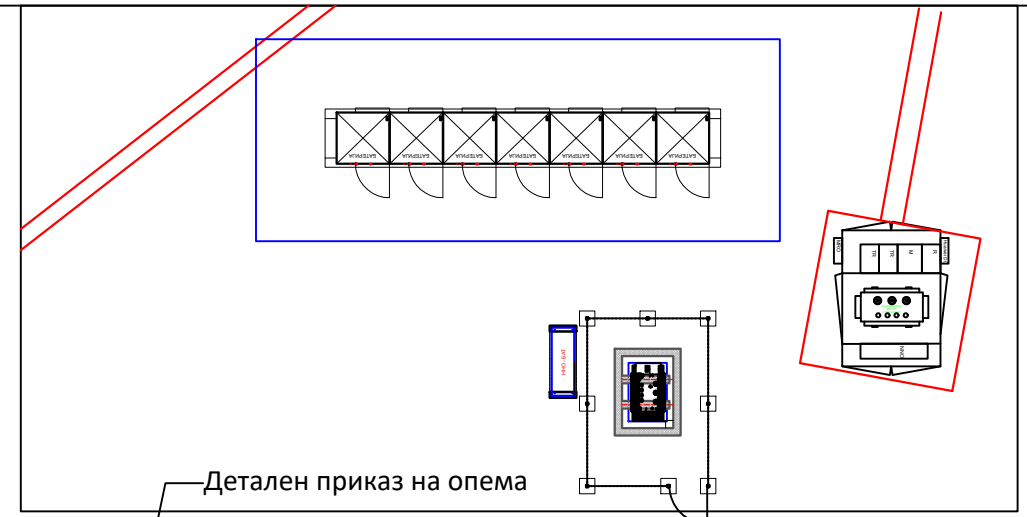
Работниот заземјувач служи за директно заземјување на свездиштето на нисконапонската намотка на новиот енергетски трансформаторот. Листа со технички цртежи

Составила:
Стефани Георгиевска, деи

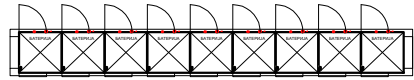
6. ЛИСТА СО ТЕХНИЧКИ ЦРТЕЖИ

- 1 Ситуација - диспозиција на опрема**
- 2 Еднополна шема**

ГРАФИЧКИ ДЕЛ



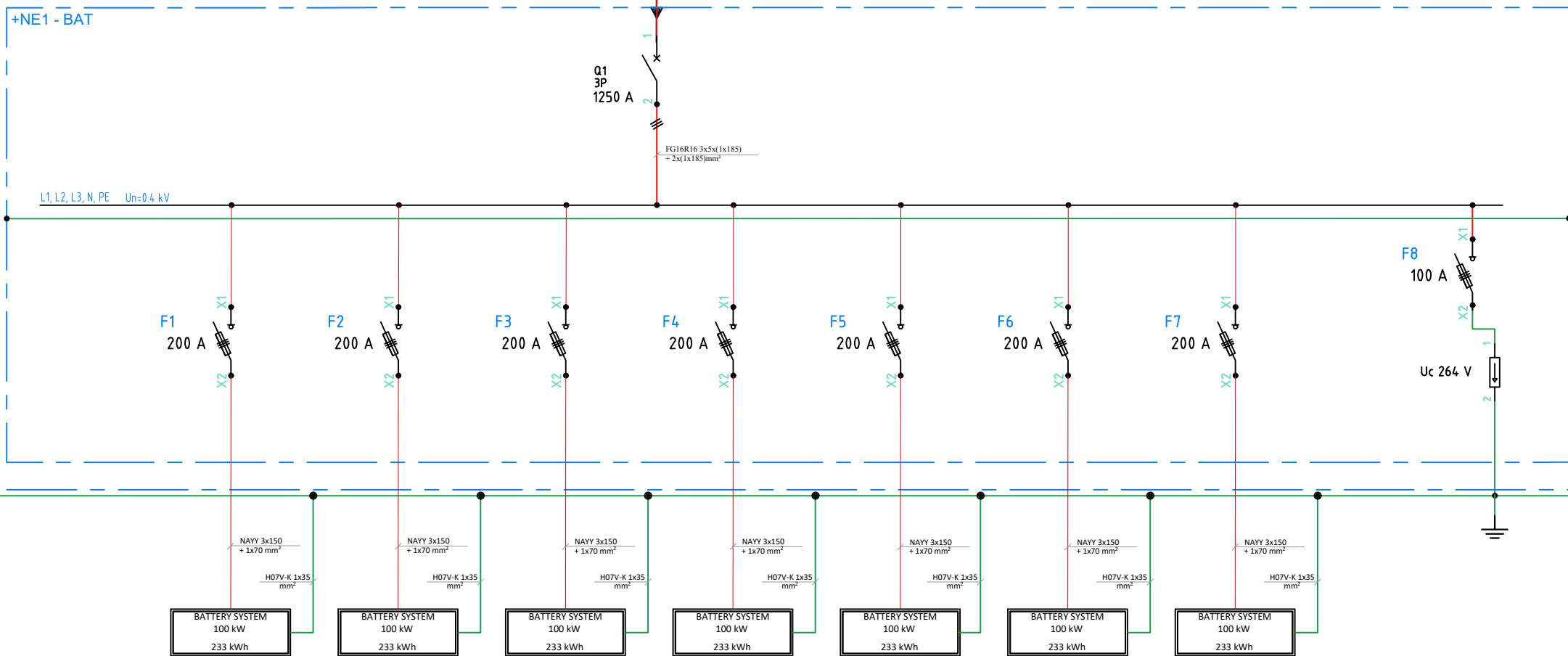
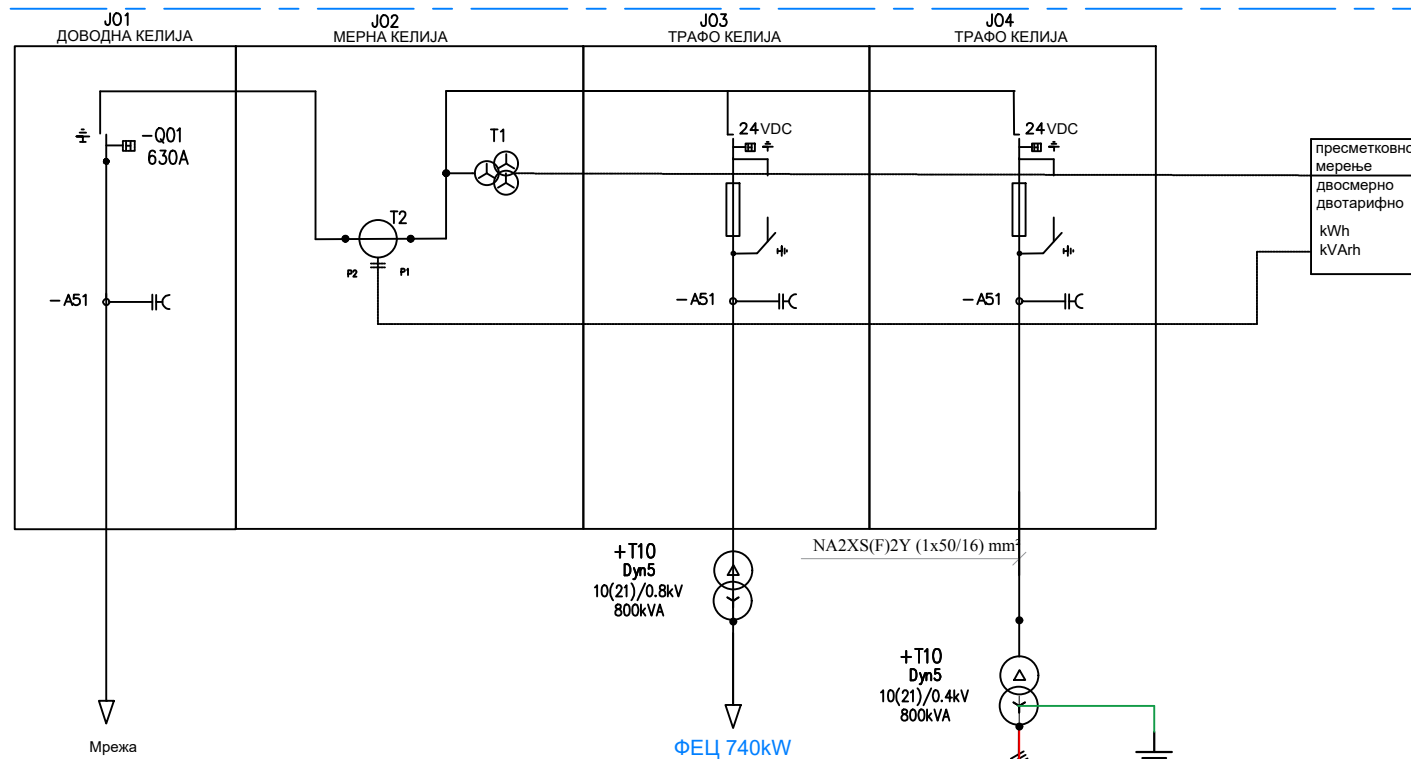
Легенда:



Батерии Weiheng
100 kW / 233 kWh

		Објект: Складиште на електрична енергија „Дебрца“ со инсталирана моќност 700 kW				фаза: Е	
Проектант: Акватат ДОО, Скопје Бул. Климент Охридски број 30 1000 Скопје, Р. Македонија		соработник: Сандра Цветанова, деи.		тех. број: И Д Е 0 3 7 7		цртеж: Ситуација - диспозиција на опрема	
Инвеститор: ЛТДИ ЕНЕРѢИ ДООЕЛ - СКОПЈЕ		одговорен проектант: Стефани Георгиевска, деи.		одговорен ревидент:			
Локација: ГП 1, КП 112, КО Ново Село, Општина Дебрца		дата: 2025		размер: 1:1000		лист број: 0 1	
Датотека:		ОВОЈ ЦРТЕЖ Е СОПСТВЕНОСТ НА АКВАВАТ ДОО СКОПЈЕ И КОПИРАЊЕТО Е ЗАШТИТЕНО СО ЗАКОН					

ТС 10(21)/0.8 kV



- BATTERY SYSTEM 100 kW 233 kWh
- BATTERY SYSTEM 100 kW 233 kWh
- BATTERY SYSTEM 100 kW 233 kWh
- BATTERY SYSTEM 100 kW 233 kWh
- BATTERY SYSTEM 100 kW 233 kWh
- BATTERY SYSTEM 100 kW 233 kWh
- BATTERY SYSTEM 100 kW 233 kWh

		Објект: Складиште на електрична енергија „Дебрца“ со инсталирана моќност 700 kW				фаза: E	
Проектант: Акват ДОО, Скопје Бул. Климент Охридски број 30 1000 Скопје, Р. Македонија		соработник: Сандра Цветанова, деи.		тех. број: И Д Е 0 3 7 7		цртеж: Еднополна шема	
Инвеститор: ЛТДИ ЕНЕРѢИ ДООЕЛ - СКОПЈЕ		одговорен проектант: Стефани Георгиевска, деи.		одговорен ревидент:		лист број: 0 2	
Локација: ГП 1, КП 112, КО Ново Село, Општина Дебрца		дата: 2025		размер:		Датотека:	
ОВОЈ ЦРТЕЖ Е СОПСТВЕНОСТ НА АКВАВАТ ДОО СКОПЈЕ И КОПИРАЊЕТО Е ЗАШТИТЕНО СО ЗАКОН							

С О Д Р Ж И Н А :

- 1. Одлука за усвојување на Општински енергетски план за 2026 година за општина
- 2. Содржина-----стр.130
=====