



ОПШТИНСКИ ПЛАН ЗА ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА ОППОЕ

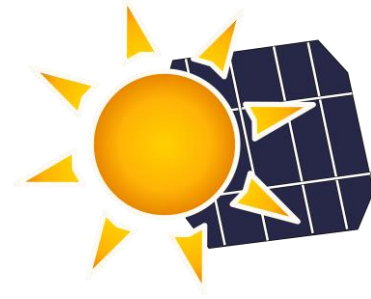
Општина Карпош – Град Скопје



MINISTRY
OF FOREIGN
AND EUROPEAN AFFAIRS
OF THE SLOVAK REPUBLIC

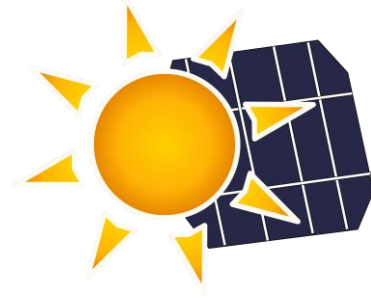


Јуни, 2021 година



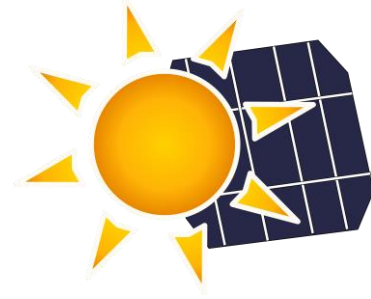
СОДРЖИНА

ВОВЕД – ЗА ОППОЕ	7
1. ПРАВНА РАМКА	9
2. ФИНАНСИСКА РАМКА.....	15
3. ИНОВАТИВНИ БИЗНИС МОДЕЛИ	19
3.1 МРЕЖНО ПОВРЗАНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ ЦЕНТРАЛИ ОД МАЛИ РАЗМЕРИ	19
3.2 Договор за енергетски услуги (ЕПС), Компанија за енергетски услуги (ЕСКО) или најмување фотоволтаични центри	23
3.3 ФОТОВОЛТАИЧНИ ЦЕНТРАЛИ ФИНАНСИРАНИ ОД НАРОДОТ	27
3.4 ФОТОВОЛТАИЧНИ СТАНИЦИ ЗА ПОЛНЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИ ВОЗИЛА.....	35
4. КОНТРОЛНА ЛИСТА ЗА ИЗБОР НА ЛОКАЦИЈА.....	40
5. МЕТОДОЛОГИЈА.....	46
6. ФИЗИБИЛИТИ СТУДИИ	50
6.1 Единица за соларна енергија – производство на енергија за третман на воздух (греење/климатизација).....	50
6.2 Соларна топлинска единица – производство на енергија со цел обезбедување греење.....	56
6.3 Единица за соларна енергија - производство на електрична енергија за е-мобилност (полнење мали возила).....	58
7. ОЦЕНКА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	63
7.1 Проценка на влијанието од искористување на земјиштето	71
7.2 Оцена на квалитетот на воздухот.....	77
8. РЕФЕРЕНЦИ	85



СПИСОК НА СЛИКИ

Слика 1 - Инсталирана моќност и удел на технологиите за производство на електрична енергија во 2019 година.....	9
Слика 2 - Удел на производството на електрична енергија во 2019 година, согласно користените технологии.....	10
Слика 3 - Потрошувачка, производство, нето-увоз на електрична енергија и учество на нето-увозот во потрошувачката на електрична енергија во периодот од 2015 до 2019 година (изразено во MWh и %)	11
Слика 4 – Процес на прибирање на соодветната документација	14
Слика 5 - Финансирање на енергетска ефикасност во јавниот сектор: Преминување од јавно кон комерцијално финансирање	16
Слика 6 – Различни типови финансирање од народот (крауд-финансирање).....	28
Слика 7 – Список за проверка за ЕПС моделот	44
Слика 8 – Експерт за енергетика на „ЕНВИРОС“ - Матеј Брестовски, прикажан како користи солариметар на терен	48
Слика 9 – Прикажување на објектот (авионска фотографија)	51
Слика 10 – Објект: градинка „Пролет“ - Влае	51
Слика 11 – Потрошувачка на електрична енергија (2019-2020) и симулирано производство на електрична енергија од фотоволтаична електрана (32 kWp) ⁷	52
Слика 12 – Прикажан објект (авионска фотографија)	56
Слика 13 - Паркинг простор во рамките на проектот FV-PAM (ФВ модул со интегрирани батерии и контролна електроника) ⁷	59
Слика 14 - Компаративна рефлексивност на јавните површини	73
Слика 15 – Германски процес на планирање	76
Слика 16 - Просечни годишни концентрации на PM10 честички во општина Карпош за периодот од 2016 до 2020 година.....	77
Слика 17 - Просечни годишни концентрации на PM2.5 честички во општина Карпош за периодот од 2016 до 2020 година.....	77

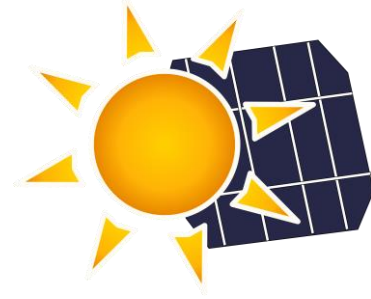


ОДРЕКУВАЊЕ ОД ОДГОВОРНОСТ

Проектот „Општински план за обновлива енергија: Иновативно искористување на сончевата енергија во општина Карпош“, се спроведува од страна на Програмата за развој на Обединетите нации (УНДП) преку Словачкиот фонд за предизвици, со финансиска поддршка од Министерството за надворешни и европски прашања на Република Словачка.

Овој извештај е подготвен за потребите на општина Карпош, Северна Македонија, од страна на ЕНВИРОС и неговите локални експерти. Какви било ставови, мислења, претпоставки, изјави и препораки изразени во овој документ се став на ЕНВИРОС и не мора да ја одразуваат официјалната политика или став на општина Карпош. На барање на Секторот за енергетска ефикасност на општина Карпош, во документот се презентирани примери за добра пракса од развиените земји на ЕУ.

Понатаму, содржината на овој документ не ги претставува официјалните ставови на Министерството за надворешни и европски работи на Република Словачка или на Обединетите нации, вклучително и УНДП или земјите членки на ООН.



Почитувани граѓани на Општина Карпош,
Пред Вас е еден стратешки документ со кој уште еднаш општина Карпош беше препознаена како пилот општина во Република Северна Македонија за изработка и дисеминација на вакви нови стратешки планови, со кои европската пракса треба да биде пренесена во општините во РСМ.

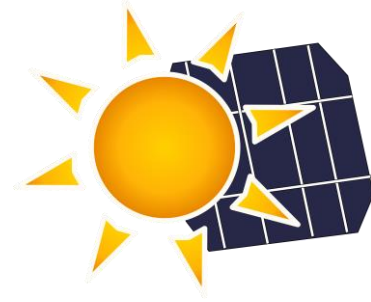
Изработувачи на оваа студија се „ЕНВИРОС“ од Словачка Република, која се спроведува од страна на Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP) преку Словачкиот Фонд за предизвици со поддршка на Министерството за Надворешни и Европски работи на Република Словачка, заедно со стручните лица од Одделението за Енергетска Ефикасност во општина Карпош.

Целта на студијата е да се истражи соларниот потенцијал во општината за негова примена во системите за греење, ладење, подготовка на топла вода, како и за создавање на мрежа на полначи за електрични возила, електрични тротинети, електрични велосипеди, итн.

Овој документ е продолжение на напорите, што општина Карпош години наназад ги прави во делот на искористувањето на обновливите извори на енергија, намалувањето на емисии на CO₂ во воздухот и аерозагадувањето, што е сопствен придонес во борбата со климатските промени.

Со почит,

Стефан Богоев
Градоначалник на Општина Карпош



Dear citizens of the Municipality of Karpoš,

In front of you is a strategic document with which once again the municipality of Karpoš was recognized as a pilot municipality in the Republic of North Macedonia for preparation and dissemination of such new strategic plans, with which the European practice should be transferred to the municipalities in RSM.

The authors of this study are "ENVIROS" from the Slovak Republic, which is implemented by the United Nations

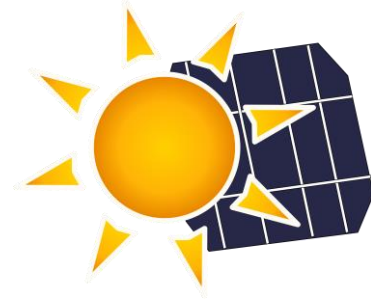
Development Programme (UNDP) through the Slovak Challenge Fund with the support of the Ministry of Foreign and European Affairs of the Slovak Republic, together with experts from the Department for Energy Efficiency in the Municipality of Karpoš.

The purpose of the study is to explore the solar potential in the municipality for its use in the systems for heating, cooling, hot water preparation, as well as creating a network of chargers for electric vehicles, such as e-bikes, e-scooters, e-cars etc.

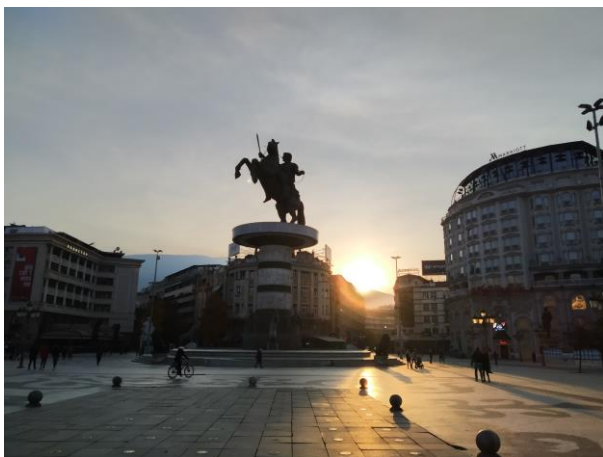
This document is a continuation of the efforts that the municipality of Karpoš has been making for years in the field of use of renewable energy sources, reduction of CO2 emissions in the air and air pollution, as its own contribution to the fight against climate change.

Respectfully,

Stefan Bogoev
Mayor of the Municipality of Karpoš



ВОВЕД – ЗА ОППОЕ



Општинскиот план за искористување на обновливите извори на енергија (ОППОЕ), за општина Карпош претставува проект кој има за цел, преку предлагање иновативни и повторливи технички и деловни решенија, да ја поттикне примената на обновливите извори на енергија. Целта е да се предложат сеопфатни и иновативни модели за да се забрза транзицијата кон сигурно, економски прифатливо и одржливо задоволување на потребите од енергија за локалните заедници со одржлива енергија.

ОППОЕ е создаден врз основа на потенцијалот за обновлива енергија во Република Северна Македонија и искуството на тимот на ЕНВИРОС во подготовката на стратешки документи и проекти за енергетска ефикасност и обновлива енергија. Географската положба на Република Северна Македонија, просечниот интензитет на сончево зрачење и бројот на годишни сончеви денови (според податоците добиени од World Weather Online Data, во последните пет години, годишниот просечен број на сончеви денови во Скопје изнесува 282 дена), се јасни индикатори за тоа дека во Северна Македонија постои голем потенцијал за соларна енергија. Искористувањето на соларната енергија може да доведе до помала употреба на фосилни горива, да го намали загадувањето на воздухот и да креира нови работни места и одржливи заедници. Затоа, воведувањето иновативни решенија во овој сектор ќе биде од големо значење и помош за релевантните засегнати страни во општина Карпош и во целата земја.

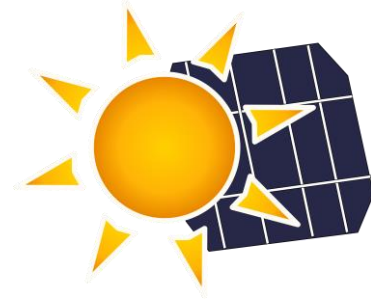
Главниот град на Северна Македонија – Скопје се состои од десет општини. Општина Карпош е една од најстарите општини и е составен дел на градот Скопје, лоцирана во централно-западниот дел. Општина Карпош зафаќа површина од 105 km² и е составена од 14 локални заедници, од кои 12 се урбани и само две (Горно Нерези и Бардовци), се рурални заедници.

Општина Карпош содржи неколку внатрешни сектори од кои, Секторот за екологија и енергетска ефикасност е телото што е одговорно за развој на општината, во смисла на употреба на обновлива енергија, заштеда





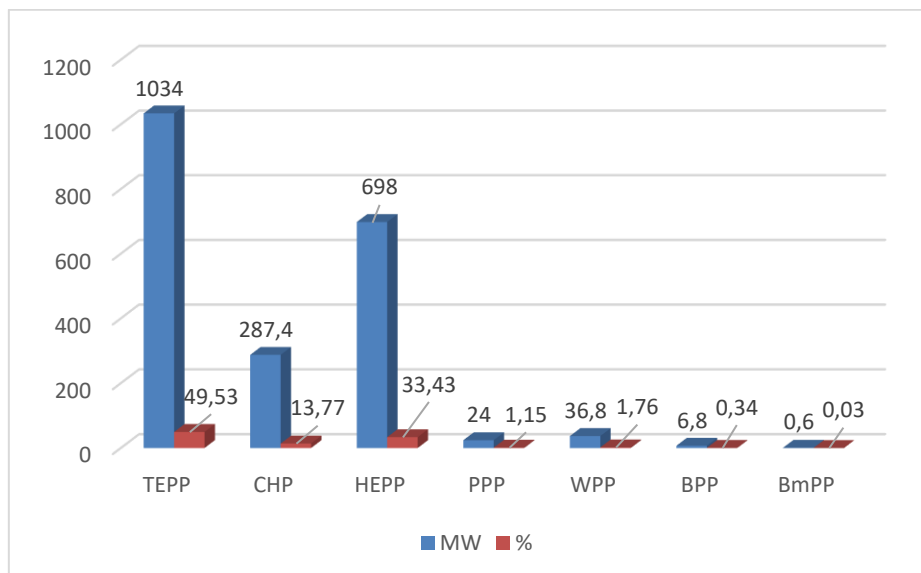
на енергија, зелени урбани површини, намалување на штетни емисии итн. Во своите годишни општински програми, општина Карпош ја дефинираше определбата за замена на фосилните горива во системите за греење и ладење на административните згради и објектите на училиштата и градинките, со обновливи извори на енергија. Поради недостиг на средства за реконструкција и прилагодувања, како и искуство во оваа област, општината наложува употреба на сите потенцијални методи за финансирање на проекти за енергетска ефикасност и примена и споделување на словачкото знаење односно, know-how.



1. ПРАВНА РАМКА

Портфолиото на производители на електрична енергија од обновливи извори на енергија во Република Северна Македонија се состои од големи хидроцентрали, мали хидроцентрали со инсталирана моќност помала од 10 MW, ветерни електрани, фотоволтаични центри и термоелектрани кои користат биогаз и биомаса. Вкупно 256 електрани користат обновливи извори за производство на електрична енергија. Од нив, 197 користат „feed-in“ односно, повластена тарифа, додека пак, останатите 59 електрани не користат мерки за поддршка на производството на електрична енергија.

Слика 1 - Инсталирана моќност и удел на технологиите за производство на електрична енергија во 2019 година



Извор: Годишен извештај за работата на Регулаторната комисија за енергетика и водни услуги

Употреба на електрична енергија

Нето-потрошувачката на електрична енергија во 2019 година изнесува 6.505 GWh, додека пак, потрошувачката на електрична енергија кај потрошувачите приклучени на електродистрибутивните мрежи изнесува 5.541 GWh, што претставува зголемување за помалку од 1% во споредба со потрошувачката на електрична енергија во 2018 година. Во рамки на потрошувачката во електродистрибутивната мрежа се јавува намалување на испораката на електрична енергија на регулираниот пазар за сметка на зголемувањето на потрошувачката на електрична енергија на слободниот пазар.

Увоз и извоз на електрична енергија

Република Северна Македонија е увозно зависна земја во однос на потребите од електрична енергија. Увозот на електрична енергија во изминатите години се движеше од 20 % до 30 % од вкупната бруто-потрошувачка на електрична енергија и директно зависи од домашното производство на електрична енергија. Вкупниот увоз на електрична

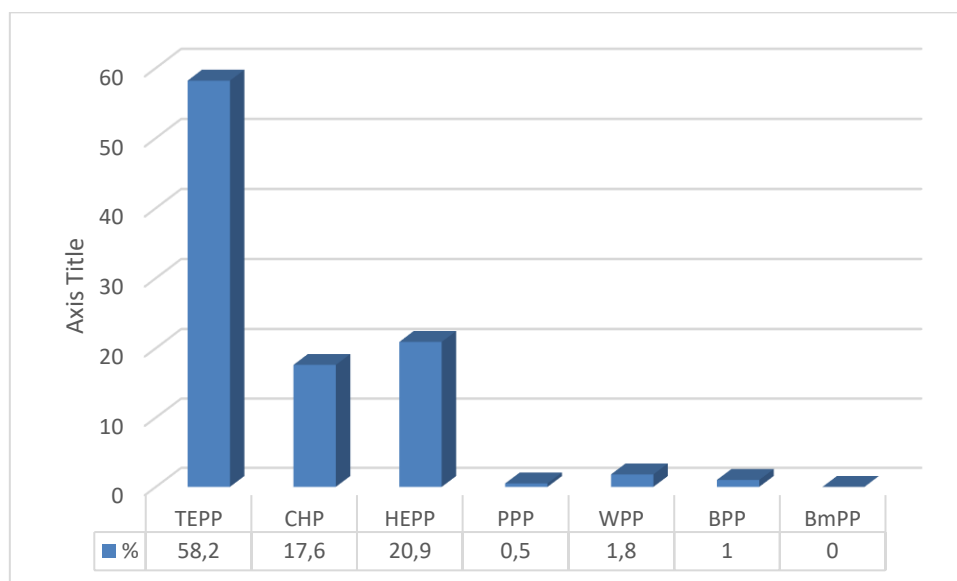


енергија во 2019 година изнесува 2.472 GWh, од кои мал дел само транзитира низ земјата (повторно се извесува од страна на трговците со електрична енергија).

Увозната зависност на Република Северна Македонија се одредува врз база на односот помеѓу домашното производство на електрична енергија и бруто-потрошувачката на електрична енергија, во која се зема предвид потрошувачката на електрична енергија на крајните потрошувачи, вклучувајќи ја и електричната енергија потребна за покривање на загубите на електрична енергија во електропреносната мрежа и во електродистрибутивните мрежи.

Производството на електрична енергија од термоелектроцентралите изнесува 3.629 GWh, што е за 660 GWh помалку од 2019 година, односно претставува намалување од 15,4 %. Во вкупното производство на електрична енергија за 2019 година, обновливите извори на енергија учествуваат со 24,15%, што е за 34% помалку во споредба со 2018 година, додека пак, производството на електрична енергија од термоелектроцентралите учествува со 75,85%, што е за 17% повисоко отколку во 2018 година.

Слика 2 - Удел на производството на електрична енергија во 2019 година, согласно користените технологии



Извор: Годишен извештај за работата на Регулаторната комисија за енергетика и водни услуги

Од аспект на производството на електрична енергија во 2019 година, со најголемо учество се јавуваат термоелектраните со 58,2%, по што следат хидроцентралите со 20,9%, комбинираните термоцентрали со учество од 17,6%, а сите останати учествуваат со 3,3 %

Следниот графикон го прикажува производството на електрична енергија наменета за потрошувачи на електрична енергија во Република Северна Македонија, потоа потрошувачката на електрична енергија и зависноста од увозот.



Слика 3 - Потрошувачка, производство, нето-увоз на електрична енергија и учество на нето-увозот во потрошувачката на електрична енергија во периодот од 2015 до 2019 година (изразено во MWh и %)



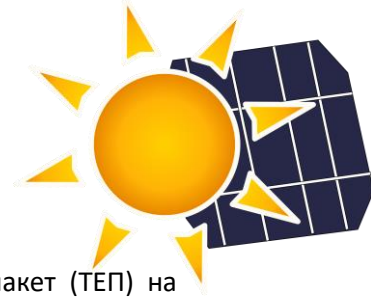
Извор: Годишен извештај за работата на Регулаторната комисија за енергетика и водни услуги

Во 2010 година, поради големата зависност на земјата од увезената електрична енергија, лошите услови на системот за производство на електрична енергија и неефикасноста на производството и потрошувачката на електричната енергија, Северна Македонија усвои Стратегија за развој на енергетиката до 2030 година. Целите на програмата се модернизација на постојната инфраструктура и изградба на нови капацитети, користејќи обновливи извори на енергија и природен гас, како и фаворизирање на домашните ресурси за производство на електрична енергија. Програмата, исто така, има за цел да ја подобри енергетската ефикасност, да воведо пониски цени на електричната енергија и да го интегрира енергетскиот сектор на регионалните и европските пазари.

Во ноември 2015 година, Владата усвои Акциски план за обновливи извори на енергија (ОИЕ) со важност до 2025 година и визија до 2030 година („Акциски план“). Акцискиот план ги регулира проекциите за 2020-2025-2030 година, во однос на придонесот на ОИЕ во бруто-финалната потрошувачка на енергија. Уделот на ОИЕ во бруто-финалната потрошувачка на енергија што може да се постигне во ова сценарио изнесува 21,01% во 2020 година, 25% во 2025 година и 28% во 2030 година. Придонесот од хидроцентралите изнесува 158 ktce за 2020 година, 228 ktce за 2025 и 288 ktce за 2030 година; од ветерните електрани изнесува 9 ktce за 2020 година, 26 ktce за 2025 и 53 ktce за 2030 година; и од фотонапонските центри изнесува 3 ktce за 2020 година, 4 ktce за 2025 година и 11 ktce за 2030 година.

Либерализација на пазарот

Развојот на енергетскиот пазар во Северна Македонија во 2019 година вклучува дополнителна изградба на речиси 100 километри внатрешна дистрибутивна мрежа за гас, продолжување на процесот на либерализација на пазарот на електрична енергија и зголемена регионална соработка за меѓусебни врски на електрична енергија и гас. Во јуни 2018 година, Северна Македонија усвои нов Закон за енергетика, со што е постигнато



усогласување на законодавството за енергетика со Третиот енергетски пакет (ТЕП) на Енергетската заедница на ЕУ. Во февруари 2020 година, Владата усвои нов Закон за енергетска ефикасност кој целосно ги исполнува условите во рамки на ТЕП.

Во раните 2000-ти, Државната вертикално интегрирана компанија „Електростопанство на Македонија“ беше развдоена (unbundling) и делумно приватизирана. Австриската компанија ЕВН е одговорна за дистрибуција на електрична енергија во Северна Македонија од 2006 година. По усвојувањето на новиот Закон за енергетика и либерализацијата на пазарот за дистрибуција на електрична енергија, на пазарот на електрична енергија во Северна Македонија се јавуваат и нови активни учесници, вклучувајќи го овде и Друштвото за трговија и снабдување ЕДС Груп (trading and supply company EDS Group), сопственост на државната грчка Јавна корпорација за електрична енергија. Државната компанија МЕПСО е Оператор на електропреносниот систем во земјата. ЕСМ - Електрани на Северна Македонија (поранешен ЕЛЕМ), е државна компанија што се занимава со производство на електрична енергија во Северна Македонија.

Системот за производство на електрична енергија во Северна Македонија се состои од две термоелектроцентрали на јаглен со вкупна инсталирана моќност од 800 MW и неколку хидроцентрали со вкупна инсталирана моќност од 650 MW. Двете термоелектроцентрали на јаглен произведуваат 70 проценти од вкупната електрична енергија во земјата. Во 2019 година, помалата електрична централа на јаглен - „РЕК Осломеј“, остана во мирување при што, се јави итна потреба од модернизација на нејзината застарена опрема. Во 2017 година, ЕСМ ги обнови котлите за јаглен на „РЕК Битола“, но и покрај тоа, преостанатата опрема сè уште е застарена. Постојат два рудници за лигнит со отворен коп со вкупен капацитет од 7 милиони тони годишно и проценети наоѓалишта за следните 15 - 20 години. Домашниот лигнит има нискокалорична вредност и притоа, Владата ги објави плановите за увоз на јаглен. И покрај неколкуте инвестиции во редовно одржување и минимална модернизација сепак, во последните десет години, домашното производство на електрична енергија се намали за околу 25 проценти, а увозот се искачи на 36 проценти од вкупната потрошувачка.

Северна Македонија е полноправна членка на Унијата за координација на производството и преносот на електрична енергија (UCPTE) - европска интерконекција, која обезбедува компатибилност на интерконекцијата со европските електроенергетски системи.

Владата, на приватните инвеститори им понуди концесија за изградба на хидроцентралата (ХЕЦ) Чебрин со 333 MW. Беше изготвена и потребната физибилити студија, при што, на 23 март 2020 година, Владата објави повик за јавно наддавање.

ЕСМ е сопственик и управува со единствената ветерна електрана, парк на ветерници од 36,5 MW, во јужниот дел на земјата. ЕСМ планира зголемување на капацитетот на 50 MW, со посебен парк со капацитет од 14 MW.

Веднаш до централата на јаглен – „Осломеј“, ЕСМ започна со изградба на фотоволтаична централа со моќност од 10 MW. За оваа намена, ЕБОР одобри заем од 5,9 милиони евра, додека пак, преостанатите 1,1 милиони евра ќе ги финансира ЕСМ. Во рамките на еден



конкурентен процес, Владата потпиша договори со приватни инвеститори за инсталирање соларни центри со моќност од 35 MW на државно земјиште и со моќност од 21 MW на приватно земјиште, обврзувајќи се притоа, во следните 15 години да исплати премиум тарифа од 460.000,00 €. По приватизацијата на системот за дистрибуција на електрична енергија, Владата либерализираше дел од пазарот за производство на електрична енергија. Владата, исто така, нуди и ограничени концесии за инвестиции во мали хидроцентрали.

Проектите за производство на обновлива енергија, како што се инвестиции во производство на електрична енергија од ветер и сонце, и инвестиции во системи за производство на електрична енергија од јаглен, се предмет на утврдени квоти. Исто така, постојат можности за промовирање на поефикасно користење на електричната енергија преку изолација на домот и инсталирање поефикасни грејни тела и електромеханички уреди.

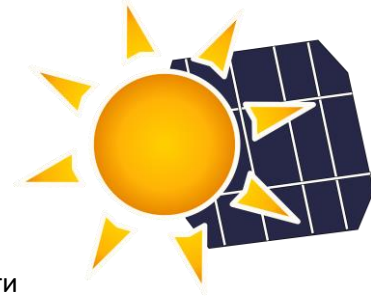
Повластени (feed-in) тарифи

Мерките за поддршка на производството на електрична енергија од обновливи извори на енергија, имаат за цел да обезбедат инвестициски стимулации за оптимално искористување на расположливиот потенцијал на обновливи извори на енергија во Република Северна Македонија, понатаму, остварување на националните задолжителни цели за учеството на обновливите извори на енергија во вкупната потрошувачка на енергија и подобрување на условите за заштита на животната средина и ублажување на последиците од климатските промени.

Повластената тарифа, како мерка за поддршка на производството на електрична енергија од обновливи извори на енергија, беше воведена во 2007 година, додека пак, првите електрани кои ја продаваат произведената електрична енергија по повластени тарифи, започнаа со работа во 2010 година. Со изменетиот Закон за енергетика од 2018 година, покрај повластената тарифа, Законот воведува и „премија“, како еден вид мерка за поддршка.

Сепак, локалните самоуправи кои размислуваат за генерирање електрична енергија од обновливи извори на енергија на лице место, може да се соочат со можни технички, финансиски и регулаторни предизвици. За да се надминат овие предизвици, локалните самоуправи треба:

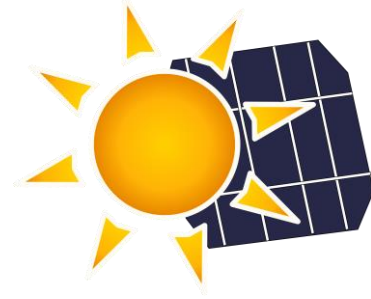
- Да направат проценка за достапноста на локалните обновливи извори на енергија;
- Да ги земат предвид трошоците за различните технологии за обновлива енергија;
- Да ги испитаат вкупните трошоци и придобивките од зелената енергија на лице место;
- Да ги земат предвид условите за добивање дозволи за локации каде што може да се смести објектот;
- Да вклучат и локални чинители, особено во однос на локацијата;



- Да направат проценка на достапните извори на финансирање и други стимулации.

Слика 4 – Процес на прибирање на соодветната документација





2. ФИНАНСИСКА РАМКА

Државен буџетски фонд за подобрување на енергетската ефикасност

Како договорна страна на Договорот за енергетска заедница, Северна Македонија има обврска да го спроведе постоечкото енергетско законодавство. Паралелно со усвојувањето на секундарното законодавство, примената на законодавството изискува различни обврски за известување.

Особено, примената на законодавството за обновлива енергија и енергетска ефикасност се заснова на сеопфатни, повеќегодишни акциски планови. Како прв чекор, страните ги подготвуваат и усвојуваат акциските планови што ги поставуваат фазите за постигнување на целите за кои се преговара. Тие последователно се обврзани да известуваат за постигнатиот напредок во форма на редовни извештаи за напредокот. Почнувајќи од 2019 година, Северна Македонија, исто така, има обврска за известување, согласно Анекс VIII.B од Директивата за планот за големо согорување 2001/80/ЕС, изменета и дополнета со Одлуката 2013/05 / МС-ЕС.

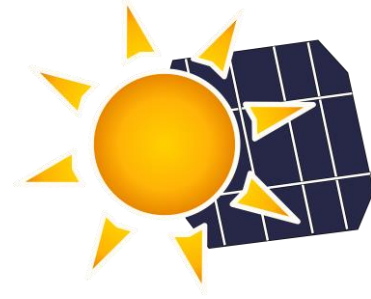
Како што е предвидено во Четвртиот Национален акциски план за енергетска ефикасност, усвоен во април 2021 година, покрај другите мерки за подобрување на енергетската ефикасност, Република Северна Македонија планира да инвестира во „Поширока примена на обновлива енергија - соларна енергија“. За оваа мерка, се планира да се инвестираат приближно 15,6 милиони евра за периодот 2020-2022 година, со очекувани кумулативни заштеди на енергија од 20,61 ktOE, при што одговорно тело за спроведување е Владата на Република Северна Македонија, Министерството за економија, Регулаторната комисија за енергетика, Министерство за финансии, Електродистрибуција Скопје, Македонска агенција за енергетика, добавувачите на електрична енергија и крајните корисници на електрична енергија. Оваа мерка започна во 2015 година и беше ревидирана во Вториот и Третиот Национален акциски план за енергетска ефикасност, каде беше презентирано дека мерката е реализирана со подобри резултати од предвидените.

Поттикнување и финансирање на фотоволтаични (ФВ) системи

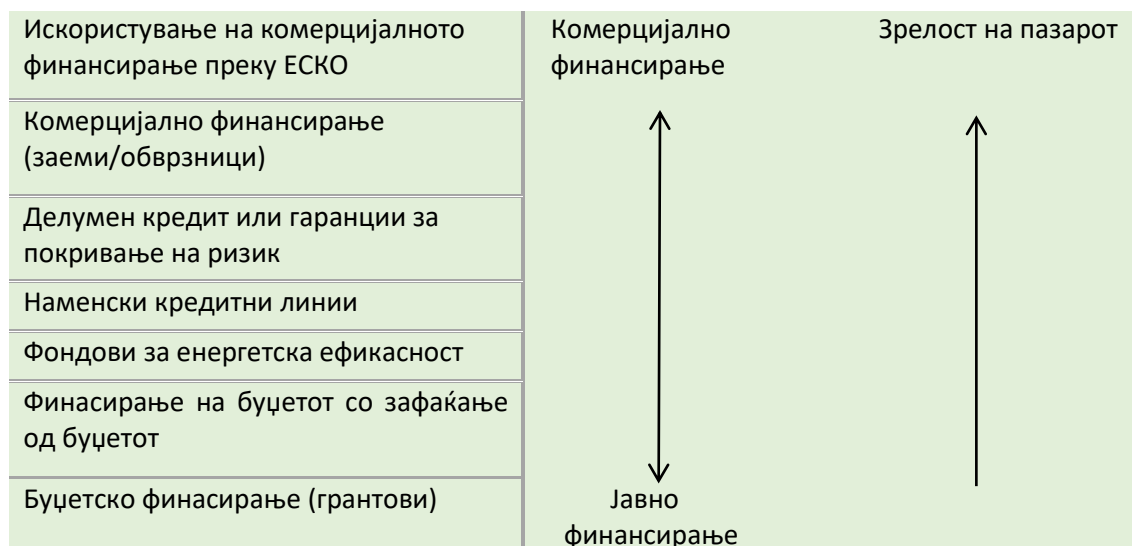
Зголемувањето на уделот на обновливи извори на енергија не е можно без соодветно (стимулирачко) законодавство и подзаконски акти. Законодавството (и подзаконските акти) треба да обезбеди рамка што ќе овозможи поедноставна изградба на производствените капацитети, стимулативни (финансиски) мерки и спроведување на мерки за поттикнување. Најголемиот проблем, особено кога станува збор за изградба на објекти со помал инсталирана моќност, е сложената постапка за добивање градежни дозволи, правото на користење на земјиштето и стекнување статус на повластен производител. Треба да се нагласи дека спроведувањето на проекти за производство на електрична енергија од обновливи извори на енергија бара дополнително финансирање за покривање на повластените тарифи за електрична енергија произведена од мали хидроцентрали, ветерници и фотоволтаични системи.

Земјата треба да воспостави Револвинг фонд за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија (ОИЕ) што е можно поскоро за да обезбеди средства за финансирање на енергетски ефикасни проекти за јавни објекти, но и за други сектори со крајна потрошувачка на енергија, со цел тие да станат поконкурентни на пазарот.

Општо земено, опциите за финансирање што им се достапни на институциите во јавниот сектор можат да се карактеризираат скалесто, почнувајќи од целосно финансирање од јавниот буџет до целосно комерцијално финансирање, со неколку опции помеѓу нив.



Слика 5 - Финансирање на енергетска ефикасност во јавниот сектор: Преминување од јавно кон комерцијално финансирање



Извор: Опции за финансирање на Националната програма за енергетска ефикасност во јавни згради (НПЕЕЈЗ) во Република Македонија

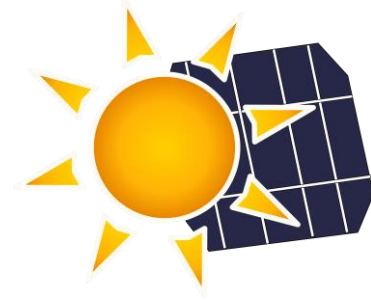
Опции за финансирање што се обично достапни за јавниот сектор во регионот:

- Финансирање од Министерството за финансии (МФ)
- Фонд за енергетска ефикасност
- Наменска кредитна линија, спроведена преку деловни банки
- Програма за споделување ризици - делумна гаранција за кредит (ДГК)
- Финансирање преку компании за енергетски услуги (ЕСКО)

Во регионот се користат петте наведени опции за финансирање, но се чини дека не сите се одржливи за поддршка на финансирање на активности за јавни сектори ЕЕ и ОИЕ, предвидени во Националната програма за енергетска ефикасност во јавните згради (НПЕЕЈЗ). Условите под кои идеално треба да се користи секоја опција, нејзините добри и лоши страни, можните прашања што треба да се решат и примерите за тоа каде опцијата за финансирање е воведена во регионот и на друго место, треба дополнително да се разработат за секој конкретен случај.

Исто така, постои меѓународна поддршка од донатори / банки што може да се примени за искористување на обновливите извори на енергија во јавниот сектор како што следува:

- Европска банка за обнова и развој (ЕБОР)
- Европска инвестициона банка (ЕИБ)
- Германско друштво за меѓународна соработка (ГИЗ)
- Германска развојна банка (KfW банка)
- Светска банка
- Меѓународна финансиска корпорација (ИФЦ)
- Агенција за меѓународен развој на САД (УСАИД)



- Обединетите нации (ООН) и други.

Други средства за финансирање што се оперативни во Северна Македонија се:

WEBSEFF (Систем за одржливо енергетско финансирање во Западен Балкан)

WebSEFF има кредитна линија за експлоатација на одржливи извори на енергија за Западен Балкан, обезбедена од Европската банка за обнова и развој (ЕБОР), која се дистрибуира преку локалните банки и е наменета за инвестиции на приватни и индустриски компании чии проекти водат до прифатливо и одржливо користење на енергијата, кои спроведуваат проекти за енергетска ефикасност и обновлива енергија, како и мерки на ЕЕ и ОИЕ во градежништвото за комерцијални цели.

EBRD (Европска банка за обнова и развој)

Европската банка за обнова и развој (ЕБОР) и помага на Северна Македонија во производството на енергија од обновливи извори и преминувајќи кон зелена транзиција. ЕБОР соработува со домашните банки преку кои спроведува кредитни линии за реализација на проекти од областа на енергетската ефикасност во Западен Балкан.

WBIF (Инвестициска рамка на Западен Балкан)

WBIF е заедничка иницијатива на Европската комисија и партнерските меѓународни финансиски институции (Европската инвестициона банка, Европската банка за обнова и развој и Банката за развој на Советот на Европа, како и KfW банката), за поддршка на социоекономскиот развој и пристапување на земјите од Западен Балкан кон Европа преку инвестиции во енергетска ефикасност. WBIF е составен од заедничкиот фонд за грантови и заедничкиот фонд за кредитирање, со цел обединување и координирање на различните извори на финансирање за приоритетни проекти во регионот, пред сè грантови со грантови. Проектите што ги одобруваат овие средства се во согласност со предпристапната стратегија на ЕУ и релевантните секторски стратешки документи и планови за инвестиции.

GEF (Глобален еколошки фонд)

ГЕФ обединува 183 земји во партнерство со меѓународни институции, граѓански организации и приватниот сектор за решавање на глобалните еколошки прашања, истовремено поддржувајќи ги националните иницијативи за одржлив развој.

KfW (Германска развојна банка)

Германската развојна банка (KfW банката) е една од најголемите странски банки која, во соработка со нашите банки, обезбедува поволни заеми и одобрува заеми на Северна Македонија за финансирање на земјоделски проекти, проекти поврзани со енергетска ефикасност, обновлива енергија и општинска инфраструктура.

IFC (Меѓународна финансиска корпорација)

Меѓународната финансиска корпорација (ИФЦ), како една од членките на Групацијата на Светска банка, е најголемата глобална институција фокусирана исклучиво на приватниот сектор на земјите во развој. Основана е во 1956 година и е во сопственост на 184 земји-членки кои колективно ја одредуваат нејзината политика. Работата на оваа корпорација им



овозможува на компаниите и финансиските институции да отвораат нови работни места, да го подобрат корпоративното управување и еколошките перформанси и да придонесуваат за својата заедница. Една од главните задачи е да се искорени екстремната сиромаштија до крајот на 2030 година, да се инвестира во сиромашните земји, да се советуваат компаниите од приватниот сектор, но и да управуваат со различни фондови. Тие соработуваат со други институции во рамките на Светска банка, но се законски и финансиски независни.

GGF (Зелен фонд за раст)

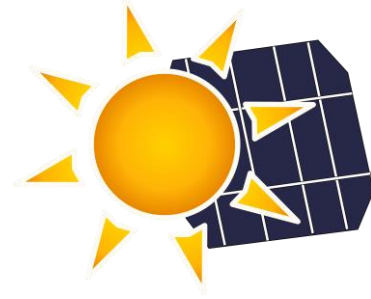
Зелениот фонд за развој на Југоисточна Европа (ГГФ) е основан во 2009 година како јавно приватно партнерство помеѓу Германската развојна банка (KfW банката) и Европската инвестициска банка (ЕИБ), со финансиска помош од Европската комисија, Европската банка за обнова и развој (ЕБОР) и Германското сојузно министерство за обнова и развој.

ПроКредит банка

ПроКредит банка Македонија има за цел да го промовира економски одржливиот развој од гледна точка на животната средина. Во јули 2009 година, започна програма за „зелени“ финансиски производи - една од првите од ваков вид во Република Северна Македонија - која се состоеше од заеми за енергетска ефикасност за граѓаните и деловните субјекти. Сите советници за клиенти на банката редовно посетуваат обуки за „зелено финансирање“ и се квалификувани за давање на насоки и совети за можности за инвестирање и заеми за енергетска ефикасност.

Зеленото финансирање е стратешка определба на ПроКредит банка и досега има исплатено над 80 милиони евра заеми за енергетски ефикасни проекти, заштита на животната средина и обновливи извори на енергија.

Со промовирање зелени финансиски производи и учество на настани за енергетска ефикасност, ПроКредит банка придонесува за севкупно зголемување на свеста за животната средина. На овој начин, ПроКредит банка е позиционирана како финансиски партнер кој ги стимулира „зелените“ инвестиции, нудејќи повластени услови и каматни стапки.



3. ИНОВАТИВНИ БИЗНИС МОДЕЛИ

3.1 МРЕЖНО ПОВРЗАНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ ЦЕНТРАЛИ ОД МАЛИ РАЗМЕРИ

Мрежно поврзани системи или системи кои се директно поврзани со дистрибутивната мрежа и главно се инсталираат без батерија за складирање електрична енергија. Обично, ваквата конфигурација на системот се состои од фотоволтаичен генератор, инвертер и броило за електрична енергија. Повеќето од фотоволтаичните центри директно ја пренесуваат произведената енергија до електричната мрежа, со што се овозможува обезбедување на мерки за поттикнување инвестиции на веќе утврдените цени или цените што ќе се утврдат во иднина.

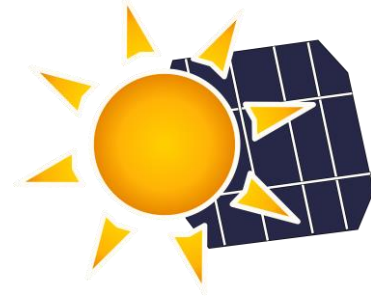
Вообичаено, еден фотоволтаичен систем се состои од следните главни компоненти:

- Фотоволтаични модули;
- Носечка рамка за фотоволтаичните модули;
- Инвертор;
- Заштитна опрема;
- Кабли.

За да се инсталира мрежно поврзана фотоволтаична централа со моќност од 10 kW на покривот на постоечки објект, потребно е да се обезбеди површина од минимум 80 m². Сепак, првото нешто што треба да се направи е да се избере соодветна локација. Додека избирате соодветна локација, важно е да се обрне посебно внимание на следните три нешта:

- Број на денови со соларна радијација;
- Пристапна нисконапонска мрежа;
- Наклон и јужна ориентација на теренот.

За директна продажба на електрична енергија, задолжително е да се регистрирате како снабдувач на електрична енергија и притоа, да ги плаќате сите даноци за продадената електрична енергија.



Подолу се претставени други дополнителни под-модели:

Договор за набавка на електрична енергија - РРА

Договори за набавка на електрична енергија (PPAs) се договори преку кои, наместо на пазарот на големо, се овозможува директна продажба на енергија на големи деловни и индустриски потрошувачи преку склучување на повеќегодишни договори за набавка (обично во времетраење од 10 до 20 години). Овие договори, покрај тоа што на производителите на електрична енергија од обновливи извори им обезбедуваат загарантиран прилив на приходи, исто така, на деловните корисници им овозможуваат да ја „уловат“ најдобрата цена на електричната енергија на пазарот, да ги намалат трошоците, како и да ги зајакнат своите квалификации за одржливост.

Договорите за набавка на електрична енергија склучени со корпорации всушност, се вообичаена практика во САД каде што изнаоѓањето добро познати и големи потрошувачи на електрична енергија помогна да се реализираат проекти привлечни за инвеститорите.

Гаранции за потекло

Гаранциите за потекло претставуваат документи кои потврдуваат дека одредена количина електрична енергија се произведува од обновливи извори на енергија. Кога компаниите и/или општините купуваат Гаранции за потекло со цел да ја покријат својата потрошувачка, тие можат да бидат уверени дека до мрежата се произведува и доставува количина на обновлива електрична енергија еднаква на потрошувачката.

На овој начин, Гаранциите за потекло им овозможуваат на потрошувачите да тврдат дека електричната енергија што ја користат се генерира од обновливи извори на енергија и притоа, да ги намалат емисиите од фосилни горива. Гаранциите за потекло се единствениот начин за сигурно документирање на потрошувачката на обновлива енергија во Европа. Доколку сакаме да избегнеме фосилни горива и нуклеарна енергија и да документираме употреба на обновлива енергија, потребно ни е решение базирано на Гаранциите за потекло.

Вакви Гаранции за потекло може да издаде Агенцијата за енергетика на Република Северна Македонија, со што се докажува производството и употребата на електрична енергија произведена од обновливи извори на енергија.

Концепт потрошувач-производител (Prosumer)

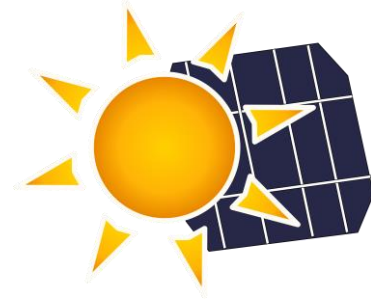
Како резултат на тоа што Европската унија поставува нови цели за обновлива енергија, се очекува дека тие ќе бидат делумно испорачани од страна на потрошувач-производител - потрошувачи на енергија, кои исто така и произведуваат енергија. Во 2015 година, Комисијата ја постави визијата на Енергетската унија - „каде целото внимание е насочено кон граѓаните, каде граѓаните ја преземаат сопственоста врз енергетската транзиција и имаат корист од новите технологии со цел да ги намалат своите трошоци, активно



учествуваат на пазарот и каде ранливите потрошувачи се заштитени“. Потрошувачите-производител може драматично да го променат енергетскиот систем. Меѓународната агенција за енергетика (IEA) смета дека соларните фотоволтаични центри ќе бидат технологија „што може да направи револуција во резиденцијалниот сектор, исто како што персоналните компјутери и мобилните телефони ја променија ИТ индустријата“. Од една страна, потрошувачите кои инвестираат во технологиите за обновлива енергија можат да ѝ помогнат на ЕУ да ја финансира енергетската транзиција, да го зголемат учеството на обновливи извори на енергија (ОИЕ) и под одредени услови, да ги намалат трошоците за системот. Во исто време, преку генерирање сопствена електрична енергија, тие би можеле да ги намалат своите трошоци, да имаат корист од чувството за зајакнување и да помогнат во воведувањето елементи на „енергетска демократија“ (поради што, тие понекогаш се нарекуваат „енергетски граѓани“).

„Потрошувач-производител“ е релативно нов поим кој, во енергетскиот сектор, најчесто се однесува на потрошувачите кои истовремено произведуваат и трошат електрична енергија. Тие се потрошувачи на дел од електричната енергија што сами ја произведуваат и вишокот го предаваат на мрежата. Меѓутоа, во случаи кога нивното производство е намалено, тие исто така преземаат енергија од мрежата, што ги прави и производители и потрошувачи. Примери на потрошувачи-производители се следните:

- **резиденцијални потрошувачи-производители** - граѓани кои произведуваат електрична енергија на својот имот, главно преку инсталирање соларни фотоволтаични панели на покривите или преку микро-комбинирани системи за топлинска и електрична енергија (микро-ЦХП);
- **енергетски заедници** – граѓански заедници за обновливи извори на енергија ('Res Coops'), здруженија за домување, фондации, хуманитарни организации, кои не се комерцијални актери, меѓутоа произведуваат енергија наменета за сопствена потрошувачка, главно од соларни фотоволтаични панели и ветерни турбини;
- **комерцијални потрошувачи-производители** - мали и средни претпријатија, стоковни куќи, канцелариски објекти, индустрија и други деловни субјекти, чија главна деловна активност не е производство на електрична енергија, туку користење на електрична енергија што сами ја произведуваат главно со фотоволтаични панели ЦХП на покривот, при што, резултатот е значителна заштеда на трошоците;
- **јавни потрошувачи-производители** - училишта, болници и други јавни институции кои самостојно произведуваат електрична енергија.



Пример

Семејно домаќинство, Хрватска



Извор: www.slobodnadalmacija.hr

Локација: Ждрило-Кнежевиќи, Хрватска

Бизнис модел: Мрежно-поврзана ФВ централа од мали размери за директна продажба

Клиент: НЕР Хрватска

Произведувач: Славко Кнежевиќ

Вкупни трошоци за инвестиции: 50.000 евра

Моќност на ФВ панел: 540 kW

Број на соларни панели: 56 парчиња

Месечен профит: 570-670 евра

Цел: Директна продажба

На покривот од куќата на Славко Кнежевиќ во Ждрило-Кнежевиќи во близина на местото Вињерац што се наоѓа на неколку километри од мостот Масленица, се инсталирани 56 соларни панели.

Досега, договорите можеа да се склучат за период од 12 години, во чии рамки цената на испорачаната електрична енергија е добра и изнесува 0,51 евра за киловат-час електрична енергија што е произведена во фотоволтаични ќелии.

Покрај панелите на јужната страна на покривот со максимална моќност од 9,9 киловати од панел, инсталиран е и комплексен трифазен инвертор преку кој може да се следи количината на произведена електрична енергија.



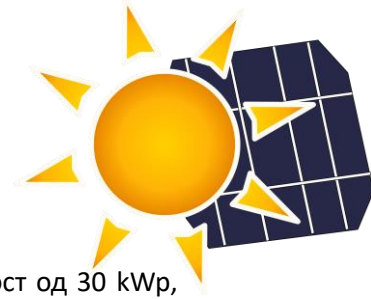
3.2 Договор за енергетски услуги (ЕПС), Компанија за енергетски услуги (ЕСКО) или најмување фотоволтаични центри

Моделот на Договорот за енергетски услуги (ЕПС) на секторот на соларна енергија е попознат како т.н. Договор за снабдување со електрична енергија (ESC). ЕСКО компаниите или компаниите за енергетски услуги нудат услуги, како што е проектот „ключ на рака“. Во рамките на ЕПС, инсталирањето на фотоволтаична централа не е толку честа појава, бидејќи има многу долг период на отплата, како и големи инвестиции. Пред да се започне со проектот ЕПС/ЕСКО, потребно е секогаш да се консултирате со независен консултант за енергија или со ЕСКО компанија, со цел да ви ги обезбедат најновите ажурирани податоци и информации во рамките на овој сектор. Во Северна Македонија, овој модел е многу развиен, меѓутоа, главно за проектите за секторот за улично осветлување. ЕПС моделот за производство на електрична енергија е сè уште во почетна фаза и потребно е да ги следите горе наведените чекори, со цел вашата проектна идеја да постигне највисок рејтинг за да привлече инвеститори, како и финансирање. Сите овие чекори треба да бидат изготвени од страна на ЕСКО компанија.

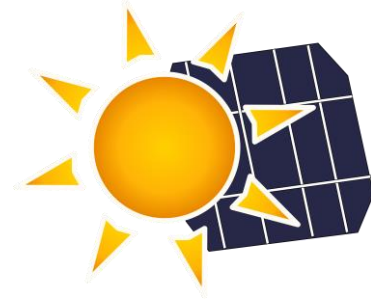
Посебни карактеристики на Договорот за енергетски услуги се следните:

- Компанијата за енергетски услуги (ЕСКО) создава и спроведува проект на мерки за заштеда на енергија во објектите и просториите на корисникот (корисникот може да достави мерки). Проектот може да ги опфати сите области на потрошувачка на енергија - греење, вклучувајќи производство и дистрибуција на топлина, подготовка на топла вода, ладење, вентилација, осветлување, потрошувачка на вода, итн.
- Проектот е делумно или целосно финансиран од заштедите од енергијата, како и од други оперативни трошоци за договорениот период (од 7 до 15 години);
- Компанијата за енергетски услуги (ЕСКО) обезбедува гаранција за заштеда, при што, и гаранцијата и задолжителниот надоместок обезбеден од ЕСКО во случај на неуспешна заштеда, се наведени во договорот;
- Следењето и проценката на заштедите (гориво, енергија, вода, итн.), се вршат од страна на ЕСКО во текот на времетраењето на договорот. ЕСКО доставува извештаи за заштеда за „периодот на наплата“ (според Меѓународниот протокол за мерење и верификација на успешноста - IPMVP).

Мрежно поврзан фотоволтаичен генератор, во комбинација со батерија е најчестиот модел што може да се најде на пазарот. Електричната енергија произведена од фотоволтаичниот генератор или се троши директно во објектот или се употребува за полнење на батеријата. Доколку батериите се целосно наполнети, фотоволтаичниот генератор доставува енергија до дистрибутивниот систем. Во моментот кога производството на електрична енергија од фотоволтаичниот генератор не ја покрива побарувачката, тогаш се употребува енергијата што е складирана во батериите, што всушност претставува заштеда на електрична енергија. Алтернативно, моќноста на батеријата може да се искористи за регулирање на потрошувачката.



Доколку се земе предвид фотоволтаичен генератор со инсталирана моќност од 30 kWp, тогаш, инвестицијата ќе биде околу 1.7 милиони денари (без батеријата). Годишното производство на електрична енергија на овој систем ќе биде околу 30 MWh, со што ќе се заштеди приближно 4.000 денари/MWh, што е само дел од вкупната единечна цена на потрошената енергија, во согласност со законодавните и регулаторните барања. Стапката на исплатливост односно, поврат на инвестицијата на овој систем е околу 22 години. Доколку се земе предвид фотоволтаичен систем на батерии што можат да се користат за акумулирање на вишок произведена енергија или за регулирање на истата максимум $\frac{1}{4}$ час, тогаш стапката на исплатливост односно, поврат на инвестицијата, ќе изнесува над 25 години.



Пример

Сервисна станица за автомобили, Република Чешка



Извор: www.google.com/maps/ / www.cezesco.cz

Локација: Пелхримов, Република Чешка

Бизнис модел: ЕПС/ЕСКО

Клиент: ФОПО II Лтд. (FOPO II, Ltd.)

Период на спроведување: 10 дена

Моќност на ФВ централа: 29,9 kW

Број на соларни панели: 131 парчиња

Вкупна површина на покривот: 420 m²

Вкупно годишно производство: 29 MWh

Намалување на месечни трошоци: 400 евра

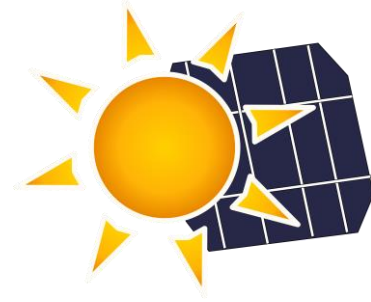
Цел: Сопствена потрошувачка, обезбедување топла вода

ČEZ ESCO од Република Чешка е компанија ќерка на ČEZ, a.s. – најголемиот Чешки производител и оператор на електрична енергија.

ČEZ ESCO (Компанија за енергетски услуги) претставува водечки снабдувач на ефективни, буџетски и еколошки решенија за бизнисите, општините и државата. Компанијата е основана есента, 2014 година со визија да ги интегрира постојните подружници на енергетски услуги на ČEZ и натамошно проширување преку органски раст и превземања.

Вкупно 131 соларни панели со вкупно производство од 29.9 kWp се инсталирани на покривот на сервисната станица за автомобили FOPO II во Пелхримов, кои првично, претставуваа финансиска инвестиција, но, сепак, со тек на времето, панелите станаа главен извор на ефикасно произведена електрична енергија за директна потрошувачка во сервисната станица за автомобили. Тековната месечна заштеда изнесува приближно 10.000 CZK (400 евра).

Дел од имплементацијата беше и поврзувањето со постојниот систем за обезбедување топла вода, благодарение на што се користи целиот вишок произведена енергија. Резултатот е нула проток на електрична енергија до мрежата. За време на инсталацијата на новиот соларен систем, не беше потребно да се прекине нормалното функционирање на сервисната станица за автомобили.



Домус Енергетика, Италија



Извор: EU-Wide Solar Pv Business Models Guidelines For Implementation - A guide for investors and developers on how to put into place and finance the top business models for solar PV across the EU.

Локација: Варезе, Ломбардија, Италија

Бизнис модел: ЕПС/ЕСКО

Инсталиран капацитет: 80 kWp

Трошоци за инсталација: 100.000 евра (1.250 евра/kWp.)

Дополнителни системи за обновлива енергија: геотермална инсталација

ЕПС сертификат: А

„Домус Енергетика“ претстваува нова градба на шест ката, која е и станбен и деловен објект со околу 40 станови и неколку продавници на приземјето. Сместено е во Традејт во близина на Варезе, во регионот на Ломбардија во Италија.

Објектот е енергетски ефикасен објект со Сертификат за енергетски перформанси А. На покривот има ФВ централа со моќност од 80 kWp. Исто така, има греење на електричен простор, ладење и топла вода што ја зголемува побарувачката на електрична енергија во објектот и покрај високата енергетска ефикасност. Геотермална инсталација исто така го снабдува објектот со топлина.

Инсталацијата на ФВ централата изнесува 100.000 евра, или 1.250 евра/kWp што е финансирано заедно со изградбата на објектот.

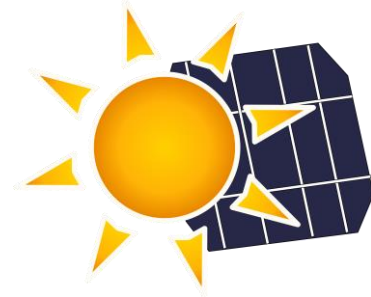
ФВ централата е, и ќе остане во сопственост на градежната компанија која ќе соработува со Компанија за енергетски услуги (т.е. компанија што има договор да ги обезбеди сите видови енергија на објектот со цел да се постигне одредено ниво на удобност или одреден опсег на температури), со цел да продадат сеопфатен енергетски пакет.



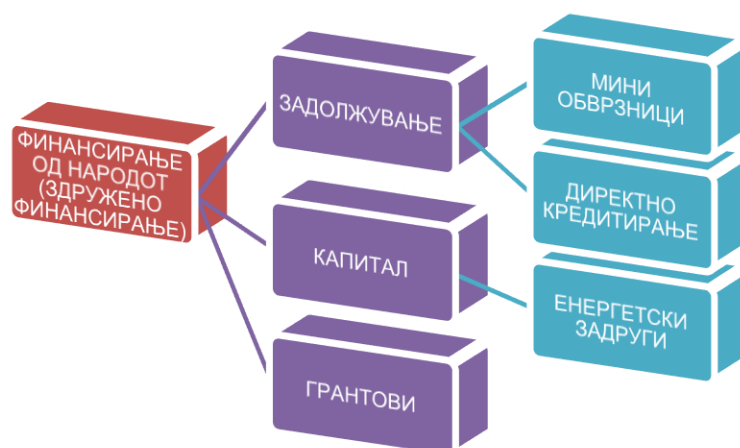
3.3 ФОТОВОЛТАИЧНИ ЦЕНТРАЛИ РЕАЛИЗИРАНИ СО ЗДРУЖЕНО ФИНАНСИРАЊЕ (CROWDFUNDING)

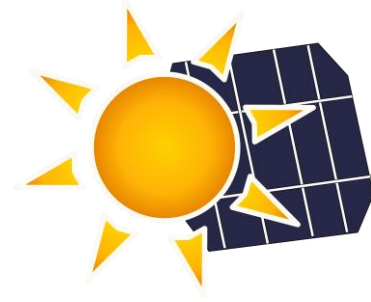
Здруженото финансирање(анг. crowd funding) е термин што се користи за да се опише процесот на финансирање на деловен проект или нов потфат по пат на собирање парични средства од поголем број луѓе наместо од еден поединечен инвеститор. Здруженото финансирање претставува ветувачки модел за финансирање на проекти за фотоволтаични генератори, каде одреден број луѓе одделуваат средства во помали износи и ги вметнуваат во одредена шема со цел да соберат соодветни средства. Платформите за здружено финансирање обезбедуваат финансирање во форма на заеми, капитал или грантови, меѓутоа, капиталното здружено финансирање е најчестиот модел што се користи за ФВ проекти. Во рамки на капиталното здружено финансирање, инвеститорите стануваат акционери во проектот кој обединува голем број помали приватни и непрофесионални инвеститори. Овие инвеститори, потоа ги користат услугите на платформата за здружено финансирање (искусен инвеститор), што има улога на нивни медијатор. Активностите за здружено финансирање обично се комбинираат со банкарски заеми или капитал и честопати се проследени со значителни даночни поволности. Генерално, овој тип на финансирање се користи за иновативни и мали проекти. Платформите за здружено финансирање може да вклучуваат различни процеси за спроведување детални проверки за разлика од банките или други организации за финансирање. Затоа, овој тип на финансирање се смета за бизнис модел кој може да обезбеди финансии за голем број проекти кои инаку не би биле финансирани преку редовните банкарски заеми. Во последните неколку години, популарноста на здруженото финансирањето се зголеми во голема мера и во моментот, тоа претставува индустрија која вреди над 5 милијарди американски долари ширум светот. Нејзиниот пораст беше поттикнат и како резултат на глобалната финансиска криза, бидејќи традиционалните извори на заеми пресушија заради заострувањето на критериумите за кредитирање, при што, овој метод за инвестирање на вашите пари сега е општо-прифатен метод за собирање парични средства¹. До октомври 2019 година, во Република Северна Македонија не постоеја проекти за фотоволтаични генератори финансирани преку платформа за здружено финансирање.

¹ <http://alternativeinvestmentcoach.com>



Слика 6 – Различни типови финансирање од народот (здружено финансирање)





Директно (peer-to-peer (P2P)) кредитирање

Ова претставува форма на здружено финансирање со задолжување, што најчесто се спроведува преку иновативни онлајн платформи. Една од предностите на барањето заеми од инвеститор до инвеститор на пазарот, е тоа што, вие како заемопримач, не подлегите на трансакциски провизии и други давачки што банките генерално може да ги наметнат. Директното (P2P) кредитирањето функционира во рамки на еден вид „регулаторно чистилиште“ и не треба да се придржува кон истата регулатива како и традиционалните банки, иако во иднина и за овој тип кредитирање може да се очекува зголемување на регулативите. Како резултат на ова, индустријата може да ги заобиколи давачките што произлегуваат од регулативата. Во иднина се очекува институционални инвеститори со висока нето-вредност односно, софистицирани инвеститори, да бараат проекти за кои ќе бидат потребни заеми од 400.000,00 до 8 милиони евра.

Како и за регуларното здружено финансирање, така и за P2P односно, директното кредитирањето е потребно следново:

- детален бизнис план;
- проценки;
- банкарски изводи; и
- детали за клучните лица кои ќе раководат со бизнисот.

Задруги за обновливи извори на енергија (Задруги за ОИЕ)

За потребите на Упатствата за соларни бизнис модели во рамки на ОППОЕ, посебно внимание се посветува на Задругите за обновливи извори на енергија (Задругите за ОИЕ).

Општина Карпош веќе ги направи првите чекори во врска со потенцијалното воведување на Задругите за ОИЕ како рамноправен партнер во обезбедувањето енергетска независност во земјата. Се надеваме дека овие иницијативи, исто така, ќе поттикнат на размислување за промени и во националното законодавство. Задругите се форма на капитално здружено финансирање, каде што инвеститорите заеднички го поседуваат и раководат со проектот и следствено на тоа, заеднички ги делат приходите од проектот. Тоа се профитни компании, кои им дозволуваат на членовите да поседуваат акции во обновливи проекти, ги споделуваат профитите на проектите преку исплаќање дивиденди и честопати снабдувањето со електрична енергија го добиваат по фер цена од локален производител на електрична енергија од обновливи извори на енергија, наместо од голема компанија. Одлуките се носат на демократски начин во рамките на членовите на задругата, при што, секој член има еднакво право на глас во однос на работењето на организацијата².

Одржливата енергетска транзиција во голем број земји на ЕУ се заснова на ангажирање и зајакнување на потрошувачите. Во овој поглед, земјите како Данска, Германија и Шпанија

² Водич за инвеститори и развивачи, за тоа како да се воведат и финансираат врвните соларни ФВ бизнис модели низ цела ЕУ.



ги признаа Задругите за ОИЕ (Задруги за обновливи извори на енергија), како моќна алатка за развој, при што, денес енергетските задруги се вообичаена пракса за овие земји. Во Германија, речиси 50% од инсталираните обновливи капацитети се во рацете на граѓаните, енергетските задруги и земјоделците (во 2017 година), додека пак, големите компании поседуваат помалку од 6% (иако само до пред неколку години наназад тие беа олигополи во производството на електрична енергија).

Граѓаните организирани во енергетска задруга стануваат локално јадро на знаење во проектите за обновлива енергија и го користат стекнатото искуство за натамошно спроведување на слични иницијативи, започнувајќи лавина од локални проекти што ги реплицираат добрите практики во ОИЕ.

Локалните власти се клучен играч во искористувањето на локалниот потенцијал за обновлива енергија за вакви проекти со големо влијание - проекти во сопственост и управувани од граѓани, осигурувајќи притоа, дека придобивките ќе останат во локалната заедница и ќе придонесат за локалниот развој. Општините и Задругите за ОИЕ, заедно може да им овозможат на граѓаните да ја преземат власта во свои раце и да раководат со транзицијата на Балканот. Искуствата од земјите на ЕУ укажуваат на тоа дека ваквите локални партнерства креираат успешни приказни и ги сплотуваат граѓаните околу одреден проект - користење локална биомаса за напојување на котлите за греење во училиштата, инсталирање соларни системи во домаќинствата и јавните згради, инвестирање во мали хидроцентрали или централно греење итн.³.

Задруги за ОИЕ: Предизвици

За жал, не постојат механизми за субвенционирање, а посебен проблем претставува и тоа што енергетските задруги се „невидливи“ за финансиските институции. Задругите за ОИЕ треба да добиваат третман за активности од јавен интерес, бидејќи тие ги ставаат проактивните локални заедници во првите редови. Законодавството, на локалната администрација треба да ѝ овозможи лесно да ги прифаќа проектите што ги спроведуваат овие задруги, а од друга страна пак, на државно ниво, проектите да ги третира како комплементарни со големите енергетски системи, а не како конкуренција со која големите енергетски компании треба да се борат на пазарот. Во Република Северна Македонија, енергетските задруги не се опфатени со ниту еден закон и досега не се имплементирани како еден од начините за подобрување на животната средина, како и обезбедување финансиски придобивки за нејзините членови.

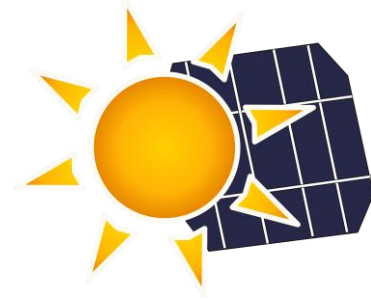
Задруги за ОИЕ: Перспектива

Енергетските задруги се иновативни и пред сè, општествени модели на инвестирање во обновливи извори на енергија кои изнаоѓаат колективни решенија за предизвиците што се

³Melani Furlan, BGNE, Renewable energy cooperatives herald region's true energy transition, <https://balkangreenenergynews.com/renewable-energy-cooperatives-herald-regions-true-energy-transition/>



јавуваат при преминувањето кон зголемената употреба на технологии што ги намалуваат емисиите.



Пример

Сончеви покриви во Крижевац, Хрватска



Извор: novac.jutarnji.hr /

Општи информации:

Локација: Крижевац, Хрватска

Бизнис модел: Фотоволтаична централа
финансирана од народот (здружено финансирана)

Имплементатор: Зелена енергетска задруга

Инсталирана моќност: 30 kW

Граѓанска инвестиција во износ од: 31.000,00 евра

Времетраење на здружено финансирањето: 10 дена

Број на инвеститори: 53

Времетраење на заемот: 10 години

Каматна стапка: 4.5%

Најмала / најголема инвестиција: 134 евра / 1012 евра

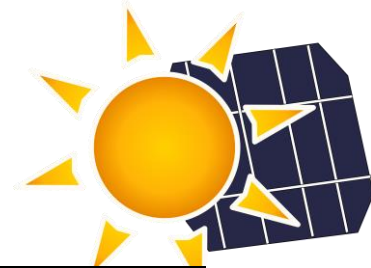
Цел: Сопствена потрошувачка

Во 2018 година, за само 48 часа, „Зелената енергетска задруга“ (ЗЕЗ) успешно собраа 172.000 куни (околу 23.200,00 евра), за изградба на ФВ централа во рамките на нивниот втор здружено финансиран проект, финансиран преку микро заеми во рамки на кампањата наречена „Крижевски сончеви покриви“ („Крижевачки Сунчани Кровови“). За првиот проект, на ЗЕЗ им беа потребни 10 дена да ги соберат потребните средства од граѓаните.

Преку обезбедување 10-годишен заем на ЗЕЗ со 4,5% годишна каматна стапка, граѓаните имаа можност да инвестираат пари во ФВ централа. Најниската сума на инвестицијата изнесува 1.000 куни (околу 134 евра), додека пак, највисоката 7.500 куни (околу 1.012 евра).

Како дел од иницијативата наречена „Крижевски сончеви покриви“, еден 30 kW фотоволтаичен систем за сопствена потрошувачка на јавен објект, беше проект финансиран од страна на 53 граѓани кои на задругата ѝ обезбедија микро заеми. ЗЕЗ ќе ги врати заемите на инвеститорите со каматна стапка од 4,5% годишно во период од 10 години, од заштедите од сметката за електрична енергија на јавниот објект, генерирана од производството на електрична енергија на сопствениот покрив. Иницијативата привлече големо внимание во земјата, а кампањата за инвестирање од народот (здружено инвестирање), доби дополнителен поттик преку локалните и националните медиуми.

Граѓаните во рок од 10 дена инвестираа 31.000 евра, што е сосема доволно за целосно финансирање на ФВ системот. Со ова се демонстрира голем потенцијал за здружено инвестирање во обновливи извори на енергија и слични



иницијативи за енергетика во
заедницата во иднина.

Соларни панели за училиштата „Алстон“!, Обединето Кралство



Извор: www.alstonmoorcommunityenergy.co.uk

Локација: Алстон, Англија, О.К.

Бизнис модел: Фотоволтаична централа
финансирана од народот (здружно финансирана)

Платформа за здружно финансирање: Спејсхајв
(Spacehive)

Имплементатор: Енергетска заедница „Алстон Мур“

Инсталирана моќност: 14-30 kW

Граѓанска инвестиција во износ од: 26.000 евра

Времетраење на здруженото финансирањето: 10
дена

Број на инвеститори: 55

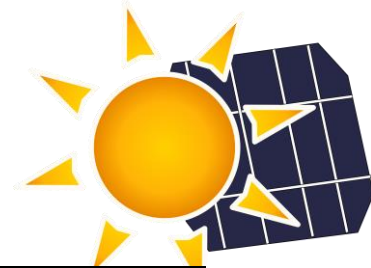
„Спејсхајв“ („Spacehive“) претставува платформа за здруженото финансирање на проекти за подобрување на локални места/објекти. Обезбедува алатки за развој на идеи, за да бидат забележани од повеќе луѓе, компании, совети и медиуми.

Енергетската заедница „Алстон Мур“ собира средства за поставување соларни панели на покривите на основното училиште „Алстон“ и училиштето „Семјуел Кингс“ во Алстон. Училиштата заедно имаат нешто повеќе од 200 ученици.

Проектот е креиран за да ги намали трошоците за електрична енергија на училиштата, меѓутоа, исто така, ќе се користи и за едукација на учениците за климатските промени и за намалување на емисијата на CO₂ на училиштата.

Најмалиот одржлив систем ќе чини 25.500 евра, додека пак, најголемиот систем што покривот може да го издржи, ќе чини 40.700 евра.

Се проценува дека проектот, на училиштата ќе им заштеди од 1.160 до 2.000 евра годишно за електрична енергија. Што значи, најмалку 23.000 евра во следните 20 години. Ова може да се инвестира во други подобрувања во училиштето, или да се искористи за

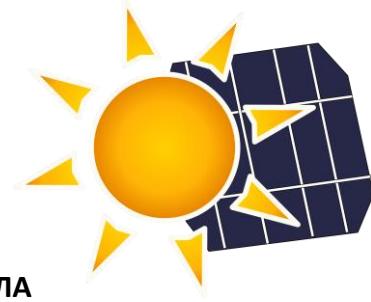


Најниска / највисока инвестиција: 4,00 евра / 17.500 евра

Цел: Сопствена потрошувачка

финансирање на патувања или материјали. Приходот од произведената електрична енергија ќе обезбеди дополнителни 465 евра годишно – што е повеќе отколку она што е потребно за покривање на потребното одржување и осигурување. Проектот ќе му помогне на училишниот персонал да ги едуцира учениците за климатските промени и за она што може да се направи за да се справиме со нив. Понекогаш може да биде тешко климатските промени да бидат „опипливи“ кога се изучуваат како дел од наставната програма. Шемата ќе обезбеди практична точка за дискусија за наставниците да може да ги едуцираат учениците за климатските промени и за она што може да се направи за да се справиме со нив.

Проектот ќе ги намали емисиите на CO₂ - Се проценува дека проектот ќе заштеди од 4 до 9 тони емисии на CO₂ во својата прва година, со вкупно заштедени помеѓу 78 и 166 тони за 20 години.



3.4 ФОТОВОЛТАИЧНИ СТАНИЦИ ЗА ПОЛНЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИ ВОЗИЛА

Според германскиот Центар за истражување на соларна енергија и водород (ZSW), на почетокот на 2019 година на патиштата во светот биле присутни 5,6 милиони електрични возила (ЕВ). Кина и САД спаѓаат меѓу најголемите пазари, со 2,6 милиони и 1,1 милиони ЕВ, соодветно. Доколку повеќето од патничките возила што би се продавале од 2040 година на натаму, би биле електрични, до 2050 година на патиштата би имало 1 милијарда ЕВ. Според BloombergNEF, во рамки на Прегледот на електрични возила за 2019 година, во 2018 година продадени се над 2 милиони ЕВ, споредено со само неколкуте илјади во 2010 година. Според очекувањата, годишната продажба на електрични возила би требало да се зголеми на 10 милиони до 2025 година, 28 милиони до 2030 и 56 милиони до 2040 година, со проценка дека 30% од глобалниот возен парк на патнички возила би се напојувал од електрични мотори. Побарувачката на електрична енергија од сите видови ЕВ во светот ќе се зголеми од 74TWh во 2019 година, на околу 2.300 TWh до 2040 година. Префрлувањето од возила на бензински мотор на електрични возила, ќе ја зголеми побарувачката на енергија, притоа значително влијаејќи врз електричната мрежа и отежнувајќи го обезбедувањето на нејзината стабилност.

Главната и клучна бариера за воведување ЕВ на пазарот, е недостигот од јавна инфраструктура за полнење на ЕВ. Некои од главните предности што ги посочија клиентите, беа можноста да го наполнат своето ЕВ на службениот паркинг, додека се на работното место, или дома, по работното време. Во просек, автомобилите во индивидуална сопственост поминуваат 90% од својот работен век паркирани дома или на работното место, што обезбедува доволно време за целосно полнење на возилото, дури и во режим на бавно полнење во текот на денот кога ФВ произведува енергија, и со тоа се избегнува максимална потрошувачка во текот на вечерта. Од оваа точка, важно е да се направи разлика помеѓу различните типови на полначи на ЕВ.

Досега, комерцијализирани се само три нивоа на полначи на електрични возила:

НИВО 1

Полнењето одговара на ниво на моќност од 120 волти што одговара на мнозинството приклучници за полнење ЕВ. Може да се постави дома или на работното место, бидејќи потребната моќност е прилично ниска, со 110/120 VAC и 15 или 20 ампери, што за еден час ќе го наполни возилото доволно за да помине 6 до 10 км. Притоа, целосното полнење на ЕВ со батерија од 55kWh трае од 33 до 44 часа.

НИВО 2

Станиците за полнење користат 240 волти и нудат два до три пати поголема брзина на полнење во споредба со нивото 1. Станиците за полнење од ниво 2 може да се постават дома, на работното место или во вид на јавни станици за полнење. Нивото 2 вклучува различни видови полнење: 3,3 kW (ниско – при 208/240 VAC и 20 засилувачи), 6,6



НИВО 3

kW (средно – при 208/240 VAC и 40 ампери), 9,6 kW (високо – при 208/240 VAC и 50 ампери), 19,2 kW (највисоко – при 208/240 и 100 ампери). Станицата за полнење во рамки на ниво 2, е во состојба целосно да наполни ЕВ со батерија од 55kWh во период од 17 часа за ниско, 9 часа за средно, 6 часа за високо, до 3 часа за највисоко полнење.

Ваквиот тип полнење изискува големи барања од аспект на напојувањето, бидејќи станиците користат 440 или 480 волти, и не сите приклучници за полнење ЕВ се способни за брзо полнење на еднонасочна струја. Бидејќи потребната моќност за станицата е висока, брзото полнење со еднонасочна струја не може да се напојува со ФВ генератор, на пример, за разлика типовите на полнење на високо и највисоко ниво 2.

ЕВ никогаш не се поврзуваат со изворот или за време на производството на фотоволтаична електрична енергија. Притоа, овде не може да се користи самостојниот полнач без опција за складирање енергија, бидејќи полнењето треба да се одвива „по потреба“. Затоа, најдобриот избор би бил полначот кој не е приклучен на мрежата, заради големата географска оддалеченост од мрежата, или заради цената за приклучок на мрежата и притоа, овој полнач треба да содржи опција за складирање. Посебно внимание треба да се посвети на дизајнот на системот, да не биде премногу под- или наддимензиониран. Од аспект на поставувањето системи со мрежно поврзување, може да се забележат различни механизми за полнење - стандардно полнење, еднонасочно паметно полнење (V1G), двонасочно паметно полнење (V2G).

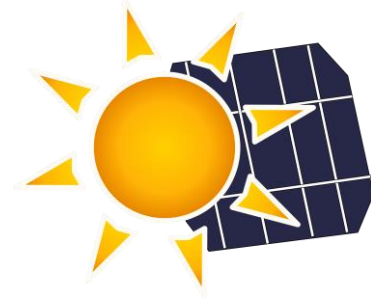
Стандардното полнење за време на производството на електрична енергија од ФВ генератор обезбедува електрична енергија за ЕВ, доколку тоа е поврзано, ја инјектира електричната енергија во мрежата или ја складира во системот на батерии, доколку таков систем е инсталиран и не е полн. Доколку од ФВ не се генерира електрична енергија, ЕВ ќе се наполни со енергија преземена од мрежата или од системот на батерии, доколку таков систем е инсталиран и не е празен. Еднонасочното паметно полнење овозможува комуникација помеѓу мрежата и станицата за полнење за да се следи времето или стапката на полнење на ЕВ. Тоа е еден вид алатка за ефикасност, за да се избегне дополнително преоптоварување на мрежата за време на пикот, или за да се испланира на кој начин да се „апсорбира“ прекумерната генерирана енергија.

Затоа, неопходната површина што еден ФВ панел треба да ја зафаќа за да овозможи производство на доволно енергија за целосно полнење на ЕВ, што во просек би патувало по 60 км дневно во Скопје, изнесува:

- 37.34 m² во јануари
- 9.63 m² во јули



Според нашите бројки, и доколку за нашата инсталација утврдиме 25-годишен животен век, и вкупните трошоци за одржување и следење, плус цената на другата техничка опрема на инсталацијата, системот за производство на електрична енергија може да се процени помеѓу 11.500 до 16.500 евра, што е еквивалентно на годишната цена за полнење на автомобилот во износ од 460 до 660 евра. За истото годишно изминато растојание, со автомобил што троши 7,2 l / 100km (2017 година) по цена на горивото од 1,16 евра (за 10/2019 година) во Северна Македонија, годишниот потрошен буџет за гориво за автомобил би изнесувал 1.827 евра. Сепак, треба да се истакне фактот дека оваа цена ги рефлектира само трошоците за производство, без интегриран систем за складирање.



Пример

САП Лабс РиД (SAP Labs R&D), Франција



Source: www.youtube.com / www.flotauto.com

Општи информации:

Локација: Могин, Франција

Бизнис модел: Фотоволтаични станици за полнење електрични возила

Клиент: САП Лабс РиД (SAP Labs R&D)

Моќност на ФВ централа: 66 kW

Број на соларни панели: 240 парчиња

Вкупно месечно производство: патување до 60.000 km

Намалување на месечните трошоци: 30%

Цел: Собствена потрошувачка / полнење автомобил

По значителното обновување на возниот парк со електрични возила (ЕВ), САП Лабс РиД (SAP Labs R&D) со седиште во Могин, Франција, сега преминува кон производство на електрична енергија за сопствена потрошувачка. Главната цел на компанијата во рамките на оваа дејност е да се постигне „јаглеродна неутралност“.

На покривот беа инсталирани вкупно 240 панели со максимална моќност од 275W. Инсталиран е инвертер од 50 kW и е поврзан со главната електрична мрежа на објектот, притоа овозможувајќи постојано следење на потрошувачката, производството и енергијата купена од страна на трговците на мало во реално време. Во исто време, компанијата развива и своја апликација за паметна мрежа, за да ги следи и контролира протоците на напојување на сите станици за полнење во регионот. Во текот на првите две седмици по имплементацијата на системот, беше спроведена и проценка. Притоа, беа утврдени следниве придобивки:

Производство на електрична енергија за 30.000 kt за ЕВ.

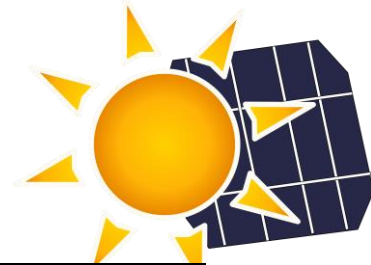
30% од потрошувачката на електрична енергија на објектот потекнува од сопствено производство.

30% намалување на сметките за електрична енергија.

САП Лабс директно ја купуваат потрошената енергија од ВалЕнерџис (ValEnergies), компанија која инвестираше во работењето.

Компанијата ВалЕнерџис (ValEnergies) се грижи за инфраструктурата и трошоците за инсталација (останува сопственик на панелите). Сепак е постигнато враќање на инвестицијата бидејќи електричната енергија од ФВ генератор се купува за 0,11 центи / kWh, во споредба со 0,13 центи / kWh од продавачот на електрична енергија. Друга придобивка е позитивната слика за компанијата САП, внатрешно и надворешно. Овој проект може лесно да се реплицира. Компанијата веќе планира целиот простор за паркирање да го покрие со соларни панели кои ќе напојуваат станица за полнење на електрични возила за претстојното дополнување на возниот парк со ЕВ. САП Франција го следи секој чекор од програмата, од фазата на дизајнирање до првото пуштање во употреба на системот.

По имплементацијата, инсталацијата на ФВ



панели на покривот на компанијата му овозможува на возниот парк да поминува повеќе од 60.000 км месечно.

Паркинг за автомобили на компанијата Шлетер ГмбХ (Schletter GmbH), Германија



Извор: www.schletter.com

Општи информации:

Локација: Горна Баварија, Германија

Бизнис модел: Фотоволтаични станици за полнење електрични возила

Клиент/Сопственик: Шлетер ГмбХ (Schletter GmbH)

Период на имплементација: 21 ден

Моќност на фотоволтаичната електрана: 500 kWp

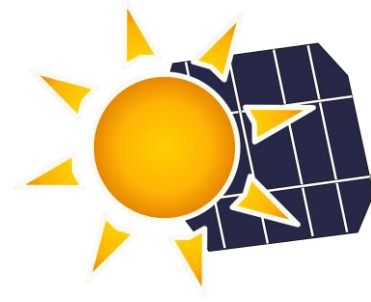
Шлетер е производител на соларни монтажни системи. Тој ја искористи можноста од сопствениот паркинг да креира еден вид изложба за своите производи и опциите за дизајн на настрешници за автомобили.

Изградбата на настрешниците траеше три седмици и се одвиваше без прекин на производството.

Системот го користи Park@Sol монтажниот систем, каде малите претходно излиени бетонски темели беа вградени во микро столбови.

Ова подразбира минимални градежни работи на површината на паркингот и е погодно за речиси секаков вид на подлога.

Дополнителната инсталација на настрешниците, ја надополнува ФВ инсталацијата на покривот на фабриката и притоа, електричната енергија се троши на лице место, при што, вишокот се користи за полнење ЕВ или се пренесува до мрежата.



4. КОНТРОЛНА ЛИСТА ЗА ИЗБОР НА ЛОКАЦИЈА

За целите на проектите за соларен развој, подолу се претставени списоци со детални информации за различни типови локации.

Проект од мал обем, за директна продажба:

Контрола на локацијата: Заемопримачот треба да има контрола врз локацијата со можност да изготвува документи што демонстрираат контрола на локацијата и можност за развој на проектот, согласно она што е предложено.

Проектот треба да биде во согласност со локалните уредби за зонирање на користењето на земјиштето. Развивачот треба да може да дискутира за тоа како се спроведува контролата на локацијата и да може да ги опише плановите за добивање поддршка за проектот од локалните власти надлежни за контрола врз користењето на земјиштето.

Приклучок на мрежа: Дали развивачот има добиено дозвола за приклучок по изградбата на проектот за производство на електрична енергија?

Пред фазата на проектирање, носителот на проектот треба да контактира со дистрибутивната компанија за да се осигури дека нивната предложена локација за поставување на системот е соодветна и да провери дали нешто друго треба да се земе предвид и дали компанијата поседува соодветни дозволи. Веднаш по завршувањето на фазата на проектирање на системот за производство на енергија, носителот на проектот треба да поднесе барање за дозвола за приклучок на мрежата. Забелешка: Постапката за приклучокот на мрежата може да биде долготраен процес и може да вклучува разни трошоци, вклучувајќи финансирање за изготвување студија за влијанието на системот, што треба да се подготви од страна на компанијата. Носителот на проектот нема да ги знае трошоците за интерконекција доколку студијата изготвена од страна на компанијата е нецелосна.

Дозволи: Дали носителот на проектот ги добил потребните дозволи?

Носителот на проектот треба да може да потврди дека има добиено градежна дозвола и дозвола (лиценцна) за вршење енергетска дејност. Секоја локална самоуправа има воспоставено посебни процеси и давачки. За системи што се инсталираат на самото земјиште, проектот може да има потреба од еколошки дозволи (т.е. мочуришта или загрозени видови), а за проекти во историски области може да биде потребно соодветно одобрение.

Нето-мерење (мрежно мерење): Дали развивачот поднел барање за нето-мерење до компанијата или дистрибутерот на електрична енергија и притоа, добил соодветно одобрение?



Клиентите аплицираат за нето-мерење со пополнување на придружната нето-мерење тарифа на претпријатието (позната како „Распоред Z“ во моделот на нето-мерење). За поголеми проекти, инвеститорот треба да обезбеди купувач на кредитите за нето-мерење.

Дали третото лице (субјектот) / развивачот има кредитно-способни купувачи ?

За поголеми проекти, заемопримачот треба да покаже дека има купувач со кого склучил Договор за директен откуп на идното производство (на пр., Договор за набавка на електрична енергија) за времетраењето на договорот за електрична енергија или за кредити од нето-мерењето. Банката може да побара доказ за финансиската кредитна состојба на купувачот.

Неопходните информации за проверка и преглед на предложените соларни ФВ проекти при одобрување банкарски заем, се следниве:

Технички информации за соларните модули

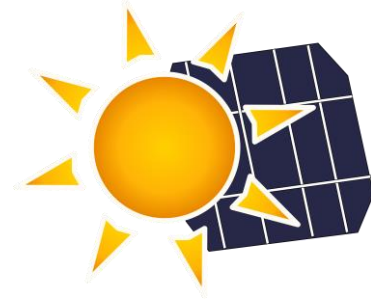
- Производител.
- Тип на ќелии што се користат во модуларниот панел.
- Број на модули што треба да се постават на локацијата.
- Спецификации за инсталацијата (на пр., со вклучен систем за следење или без вклучен систем за следење, растојание помеѓу модулите).
- Дали на самата локација ќе постои систем за складирање на електричната енергија.

Проектна локација

- Точна локација вклучувајќи ги координатите за географска ширина и должина.
- Тековно користење на земјиштето на локацијата, вклучително и дали постојат постоечки структури на локацијата што треба да се отстранат и други влијанија од расчистувањето на земјиштето.
- Присуство на заштитени/загрозени растенија или животни на локацијата.
- Лоцираност во близина на заштитени подрачја, чувствителни екосистеми или области со културно значење (места на културно наследство).
- Оддалеченост од најблиското живеалиште/населба.
- Информации во врска со физичко или економско раселување на кое било лице или лица.
- Информации во врска со потенцијалните влијанија врз локалното население.
- Информации за начинот на набавка на земјиштето за потребите на проектот.
- Било какви јавни средби одржани со жителите што живеат во близина на проектната локација и дискусија за настанатите проблеми.

Влијание на проектот

- Спецификации за инсталацијата на проектот, како на пример, начинот на инсталирање на каблите што ги поврзуваат панелите и длабочината на дупките за монтирање на панелите.



- Планови за отстранување цврст отпад и канализација.
- Мерки за контрола на ерозијата.
- Присуство и складирање опасни материји на локацијата.
- Количина и извор на вода за потребите на проектот, вклучувајќи вода за пиење и вода за миење на панелите.
- Планови за проверка на објектот од страна на околните живеалишта.
- Проценка на визуелните влијанија, особено доколку инсталацијата е лоцирана во близина на станбени објекти, вклучително и проблеми со отсјајот / рефлексијата / влијанијата од панелите. Присуство на аеродроми или воени локации во близина на инсталацијата, што е од особено значење за големите соларни центри;
- Дали за потребите на проектот се изготвени проценка на влијанието на проектот врз животната средина и социјалните аспекти, планот за управување со животната средина и социјалните аспекти, социјална и еколошката политика и дали е воспоставен механизмот за поплаки во рамките на проектот? Да се потврди статусот на еколошката дозвола.
- Дали е подготвен план за здравје и безбедност при работа за фазата на изградба и/или оперативната фаза на проектот?
- Дали за потребите на проектот е подготвен план за безбедност по животот и дали се спроведени безбедносни противпожарни мерки?
- Безбедносни влијанија / аранжмани за локацијата на проектот.

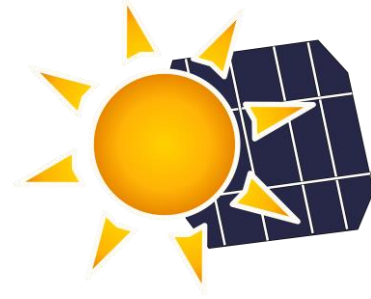
Приклучување кон електродистрибутивната мрежа и други поврзани инфраструктурни аспекти во рамки на проектот

- Опис на која било трафостаница што треба да се изгради на локацијата.
- Комплетен опис за тоа како проектот ќе се поврзе со постојниот електродистрибутивен систем, вклучително и информација за тоа дали ќе се спроведе изградба на далековод, неговата должина, траса и кој е одговорен за изградбата.
- Дали за потребите на проектот ќе бидат изградени патишта, и нивната должина и ширина.
- Дали ќе има потреба од домување за работниците на терен и плановите за изградба на домувањето.

Депонирање на панелите и батериите

- На кој начин ќе се депонираат панелите по завршувањето на нивниот работен век (т.е. дали тие ќе се рециклираат, повторно ќе се користат, ќе се согоруваат, или депонираат).
- Опис на плановите за депонирање на батериите, доколку на локацијата постои означено место за складирање батерии.

Список за проверка за финансирањето од народот (здруженото финансирање) или здруженото инвестирање



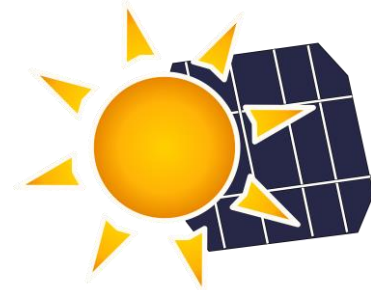
Клучните елементи од процесот за проверка (списокот за проверка) на здружено финансирани проекти, се наведени подолу. Според Oneplanetcrowd⁴, апликантот треба да ги достави следниве аспекти и договори:

- Опис на компанијата;
- Проектен план за експлоатација;
- Финансиски план и предвиден профит и загуби;
- Биланс на состојба и извештај за паричните текови;
- Биланс на успех, најмалку за последните две години;
- Релевантни дозволи и одобренија од надлежните органи;
- Договор за проектирање, набавка и изградба;
- Договор за услуги / работа и одржување;
- Финансиски договори со клучните финансиери;
- Преглед на сопственичката структура;
- Договори за осигурување.

Процесот за проверка и процесот за имплементација, во суштина се многу слични за секоја платформа за здружено финансирање. На пример, Сан Ексчејнџ (Sun Exchange), првата платформа за директно (P2P) кредитирање за соларни проекти, секому, каде било во светот, му нуди сопственост на панели за прозивводство на електрична енергија од ФВ генератор со изнајмување на тие модули за напојување на бизниси и организации на пазарите во развој, при што, инсталацијата и одржувањето се грижа на еден од избраните партнери за инсталација на Сан Ексчејнџ (Sun Exchange).

Модел ЕПС/ЕСКО

⁴ <https://www.oneplanetcrowd.com/en>



Слика 7 – Список за проверка за ЕПС моделот

КОНТРОЛА НА ЛОКАЦИЈАТА И ФИЗИБИЛИТИ СТУДИЈА СО ЕЛАБОРАТ

- Точна локација вклучувајќи ги координатите за географска ширина и должина.
- Тековно користење на земјиштето на локацијата, вклучително и информација за тоа дали постојат веќе постоечки структури на локацијата што треба да се отстранат, како и други влијанија од расчистувањето на земјиштето.
- Присуство на заштитени/загрозени растенија или животни на локацијата.
- Лоцираност во близина на заштитени подрачја, чувствителни екосистеми или области со културно значење (места на културно наследство).
- Оддалеченост од најблиското живеалиште/населба.
- Информации во врска со физичко или економско раселување на кое било лице или лица.
- Информации во врска со потенцијалните влијанија врз локалното население.
- Информации за начинот на набавка на земјиштето за потребите на проектот.

ДОЗВОЛА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ДЕЈНОСТ

- ЕСКО треба да контактира со компанијата пред фазата на проектирање, за да се осигури дека предложената локација за системот е соодветна и да провери дали некои други аспекти или дозволи треба да се земат предвид. Тие треба да поднесат барање за интерконекција откако системот ќе биде проектиран.
- ЕСКО минимум треба да биде во состојба да потврди дека има добиено градежна дозвола и дозвола за вршење енергетска дејност. Секоја локална самоуправа има воспоставено посебни процеси и давачки. За системи што се инсталираат на самото земјиште, проектот може да има потреба од еколошки дозволи (т.е. мочуришта или загрозени видови), а за проекти во историски области може да биде потребно соодветно одобрување.

ДОЗВОЛА ЗА КОРИСТЕЊЕ НА ЛОКАЦИЈАТА

- Копија од катастарски план (не постара од 6 месеци)
- Ажурирана геодетска подлога
- Потврда за подземна инсталација од Регистарот на подземни и надземни инфраструктурни објекти и придружни инсталации
- Ситуациски план
- Доказ за платена административна такса
- Доказ за поседување на имотот или наем на катастарската парцела

ГРАДЕЖНА ДОЗВОЛА

- Дозвола за користење на локацијата
- Основен проектен дизајн со потпис и печат од овластената компанија - 3 примероци
- Доказ за поседување на имотот или изнајмување на имотот/катастарската парцела - на пример, Договор за закуп
- Доказ за платена административна такса

ДОЗВОЛА ЗА РАБОТА

- По завршувањето на изградбата, одговорната комисија од Министерството надлежно за енергетски прашања ја посетува локацијата
- Доколку не постојат никакви пречки, Комисијата ќе издаде дозвола за работа на ФВ централата
- Процесот на добивање дозвола за работа за ФВ централа, е дефинитивно поедноставен од оној за добивање дозвола за централа на биогаз.

Список за проверка на ФВ станици за полнење

1. Утврдување на барањата од бројот на регистрирани ЕВ во земјата и достапните јавни станици за полнење ЕВ.

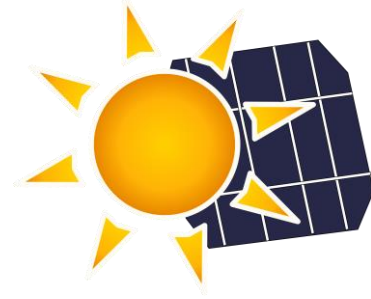


- a. Јавни станици за полнење ЕВ: број на потенцијални корисници согласно бројот на регистрирани возила и постојните станици за полнење ЕВ;
 - b. Привати станици за полнење ЕВ (на работното место, службен паркинг): големина на возниот парк и просечно растојание на патување;
 - c. Домашни станици за полнење ЕВ: достапна површина, редовно растојание на патување, број на возила.
2. Пресметка и проектирање на системот:
- a. Технологија за полнење: ниво 1 – ниво 2 (ниско, средно, високо, највисоко) – Брзо полнење на еднонасочна струја (се утврди дека ваквото полнење не е препорачливо);
 - b. Самостоен полнач или полнач поврзан на мрежата;
 - c. Стандарден приклучок – V1G – V2G.
3. Согласноост за приклучување кон мрежата за електрична енергија;
4. Имплементација на проектот;
5. Следење и одржување на системот. Проценка на резултатите во врска со употребата и контролата, доколку инсталацијата е со соодветната големина.

По инсталацијата

Карактеристиките на системот за фотоволтаичниот генератор за напојување на станицата за полнење ЕВ, беа оценети преку:

- Енергестскиот биланс во текот на една година од работењето;
- Месечна и годишна просечна моќност;
- Месечна енергија за станицата за полнење;
- Резултати од симулацијата по час за ден со слаба достапност на сончево зрачење;
- Резултати од симулацијата по час за ден со многу добра достапност на сончево зрачење;
- Емисии на CO₂;
- Трошоци за почетната инвестиција;
- Вкупни трошоци на системот за време на оперативниот период од 25 години;
- Израмнување на трошоците за производство на електрична енергија од ФВ генератор.



5. МЕТОДОЛОГИЈА

Овој проект предлага стратегија за одржливо користење на соларната енергија заснована врз проценка на енергетските потенцијали на локалните ресурси и локалните потреби и се осврнува на проблемите што постојат како главни бариери за развој на ефикасно користење на енергијата во општина Карпош.

Обемот на проектот е креиран врз основа на следните главни цели:

- Мапирање и визуелно претставување на сите достапни покриви и места за развој на мали и средни центри за производство на електрична енергија (фотоволтаични центри), особено објекти во јавна и станбена сопственост;
- Развој на сеопфатен и иновативен бизнис модел, не само за општинските, туку и за заинтересираните страни во приватниот сектор за ефикасно користење на топлински пумпи и индивидуалните единици за ладење со употреба на соларна енергија;
- Намалување на загадувањето на воздухот и на емисиите на CO₂;
- Потенцијал за употреба на соларна енергија за зелена подвижност во општината (е-велосипеди, општински возила, итн.).

ОППОЕ промовира долгорочна визија во однос на развојот на енергетскиот и транспортниот сектор и спроведува мерки за подобрување на енергетската ефикасност, квалитетот на воздухот и транспортот. Спроведувањето на овој проект треба да создаде промени во регионот преку спроведување на иновативни решенија за финансирање на проекти за обновлива енергија.

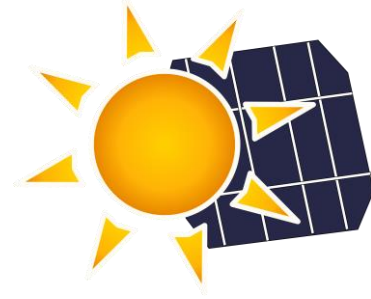
Техничка проценка и посета на терен

Во ноември, 2020 година, Консултантскиот тим ги посети општинските објекти, како што се основните училишта, градинките, студентските/ученичките домови, приватните објекти, општинската сала која е во фаза на изградба итн. Покрај тоа, тимот ја посети локацијата и изврши увид во проектниот план за идниот технолошки парк, како и планот за новата урбана населба која ќе користи само обновливи извори на енергија.

Консултантскиот тим предводен од страна на Љупчо Димов, раководител на Секторот за енергетска ефикасност, ги набљудуваше локалните услови на општинските објекти за нивна можна примена во студии на случаи на следниве теми:

- Производство на енергија за третман на воздух (греење/климатизација);
- Производство на енергија за греење;
- Производство на електрична енергија за е-мобилност (полнење мали возила).

За целите на физибилити студијата, беа извршени мерења на соларната радијација,



температурата на воздухот и релативната влажност на избраните локации.

Информации во врска со мерењата

Датум на мерење: 19 ноември, 2020 година

Изгрејсонце: 06:29

Зајдисонце: 16:10

Мерен инструмент: Солариметар KIMO SL 200

Уредот KIMO SL 200 претставува професионален мерен инструмент кој служи за мерење на интензитетот на соларната светлина и инцидентната енергија. Тој е опремен со проширена меморија и овозможува евидентирање на просечните вредности на интензитетот на соларната радијација (W/m^2) и пресметување на инцидентната енергија во интервали од минути. Овој инструмент, исто така, содржи кабел за комуникација поврзан со компјутер, како и софтвер за пренос на податоци. Инструментот е направен да може да ја следи соларната активност, да ги контролира соларните колектори и да ја оптимизира нивната ориентација.

Технички податоци за мерниот инструмент:

- Инстантни, просечни, минимални/максимални вредности, функција за задржување;
- Спектрален опсег од 400 до 1100 nm;
- Пресметка на енергија од сончево зрачење во Wh/m^2 ;
- Евидентирање на добиените вредности;
- Опсег на мерење на соларното зрачење: од 1 W/m^2 до 1300 W/m^2 ;
- Опсег на мерење на енергетска изложеност: од 1 Wh/m^2 до 500 kWh/m^2 ;
- Фреквенција на мерење : $1/\text{s}$;



Слика 8 – Експерт за енергетика на „ЕНВИРОС“ - Матеј Брестовски, прикажан како користи мерач на сончево зрачење на терен

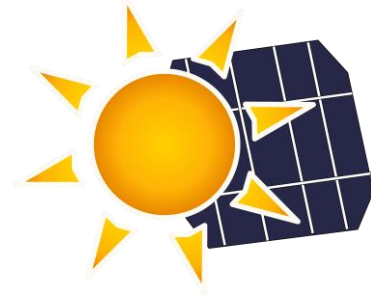


Од страна на раководителот на Секторот за енергетска ефикасност на општина Карпош, за првата посета се избрани следните објекти (Табела 1). За спроведување на мерењата, експертите на ЕНВИРОС го избраа токму овој ден, поради тоа што согласно временските прогнози, тој беше најсончевиот ден од сите други денови во неделата.



Табела 1 - Список на објекти избрани за техничка проценка на 19 ноември, 2020 година

Број на објект	Назив на објектот	Адреса	Час	Температура на воздухот (°C)	Влажност на воздухот (%)	Соларна радијација (W/m ²)
1	Основно училиште „Петар Поп Арсов“	„Трифун Бузев“ бр. 4	09:20	8	81	815
2	Детска градинка „Влае“, Влае	Влае бб	09:40	8	82	820
3	Основно училиште „Аврам Писевски“	Рурална област, Бардовци бр. 4	09:55	9	76	840
4	Основно училиште „Војдан Чернодрински“	„Дрезденска“ бр. 3	10:20	10	74	920
5	Ученички дом „Здравко Цветковски“	„Дрезденска“ бр. 2	10:30	10	74	930
6	Средно училиште „Георги Димитров“	„Варшавска“ бр. 3	10:40	11	67	1007
7	Средно училиште „Здравко Цветковски“	Бул. Партизански одреди бр. 91	10:50	11	67	1010
8	Детска градинка „Мајски цвет“	„Варшавска“ бр. 15	11:00	11	67	1010
9	Основно училиште „Јан Амос Коменски“	„Варшавска“ бр. 23	11:08	12	64	1022
10	Основно училиште „Братство“	„Московска“ бр.18	11:50	12	64	997
11	Студентски дом „Гоце Делчев“	„Метрополит Теодосиј Гологанов“ бб	12:20	12	65	995



6. ФИЗИБИЛИТИ СТУДИИ

Избирањето објекти соодветни за оваа студија се засноваше на локална проверка и дискусија со Секторот за енергетска ефикасност на општина Карпош во врска со работата на објектите и составот на ресурсите. Методологијата за избор на објект беше утврдена врз основа на искуството на консултантот во однос на најефикасниот начин за искористување на ОИЕ во однос на ефективноста на трошоците и периодот на поврат на инвестицијата.

6.1 Единица за соларна енергија – производство на енергија за третман на воздух (греење/климатизација)

Градинка „Пролет“ – Влае

Опис на локацијата

За анализа на првата цел беше избрана детската градинка „Пролет“ во Влае која што ги исполнува сите критериуми за техничка селекција на објект опишана во ОППОЕ: Физибилити студија, Методологија за избирање објект, Дел 1.

Градинката „Пролет“ во Влае е реновирана во 2013 година. За време на реконструкцијата беа спроведени одредени мерки за зголемување на енергетската ефикасност на објектот преку поставување изолација на покривот, вклучително и замена на кровната конструкција, изолација на фасадата и замена на прозорците со изолационо тројно застаклување.

Реновирање на котларницата е направено во 2019 година. Старите котли на тешки масла беа заменети со топлински пумпи кои ќе се користат за греење и ладење во текот на летниот период. Исто така, инсталирани се седум Daikine-Altherma инвертер топлински пумпи за воздух/вода.

Табела 2 - Достапни технички параметри на топлинските пумпи ⁵

Ставка	Вредност	Ед. мерка
Излезна моќност (греење)	16	kW
Влезна моќност – електрична енергија (греење)	3.76	kW _e
Номинален (коефициент на изведба) КИ	4.26	-
Сезонски КИ (СКИ)	3.23	-
Излезна моќност (ладење)	13.1	kW
Влезна моќност – електрична енергија (ладење)	5.73	kW _e
Номинален (сооднос за енергетска ефикасност) CEE	2.29	-
Сезонски CEE(CCEE)	2.2	-
Број на единици	7	парчиња
Производител и тип	Daikine Alterma	-

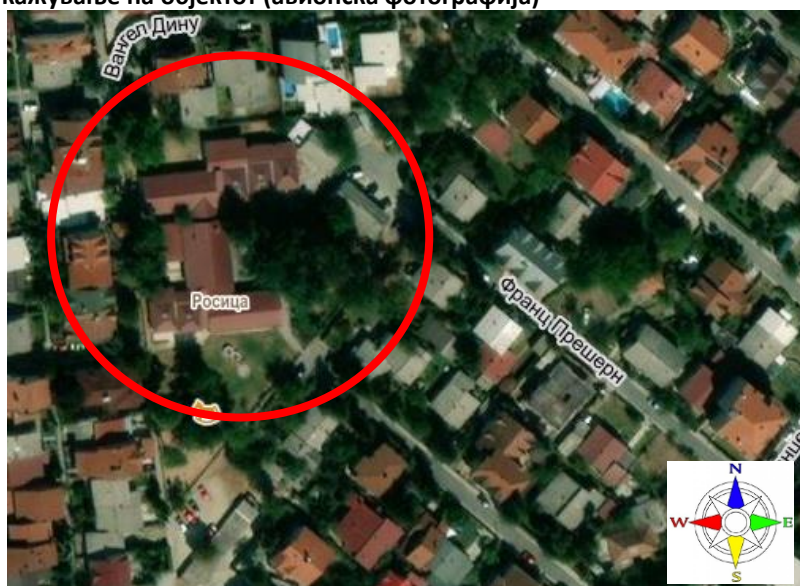
⁵ Обезбедено од општина Карпош



Анализираниот објект е соодветен за поставување на ФВ централа и искористување на соларната енергија. Во следниот параграф се опишува на кој начин се исполнуваат критериумите за избирање објект.

Овој објект се **користи во текот на целата година (исто така и за време на летните одмори)**. Како резултат на работата на **топлински пумпи за греење и ладење**, постои потенцијал за трошење на целото производство од ФВ централата на самото место. На располагање е површината на покривот од **197 м² ориентирана кон југ без притоа, да се јавуваат какви било сенки од други објекти**. Овие факти обезбедуваат одлична можност и потенцијал за искористување на ФВ централата.

Слика 9 – Прикажување на објектот (авионска фотографија)⁶



Слика 10 – Објект: градинка „Пролет“ - Влае⁷



Техничка анализа – предлог решение

За време на анализата, идентификуван е потенцијал за инсталирање фотоволтаична централа со моќност од 32 kWp и годишно производство од 42.68 MWh. Фотоволтаичната централа ќе ја покрие целата расположива површина на покривот ориентирана кон југ. Во 2020 година, годишното производство изнесува 55% од потрошувачката на електрична

⁶ Ортофотографска карта, Извор:

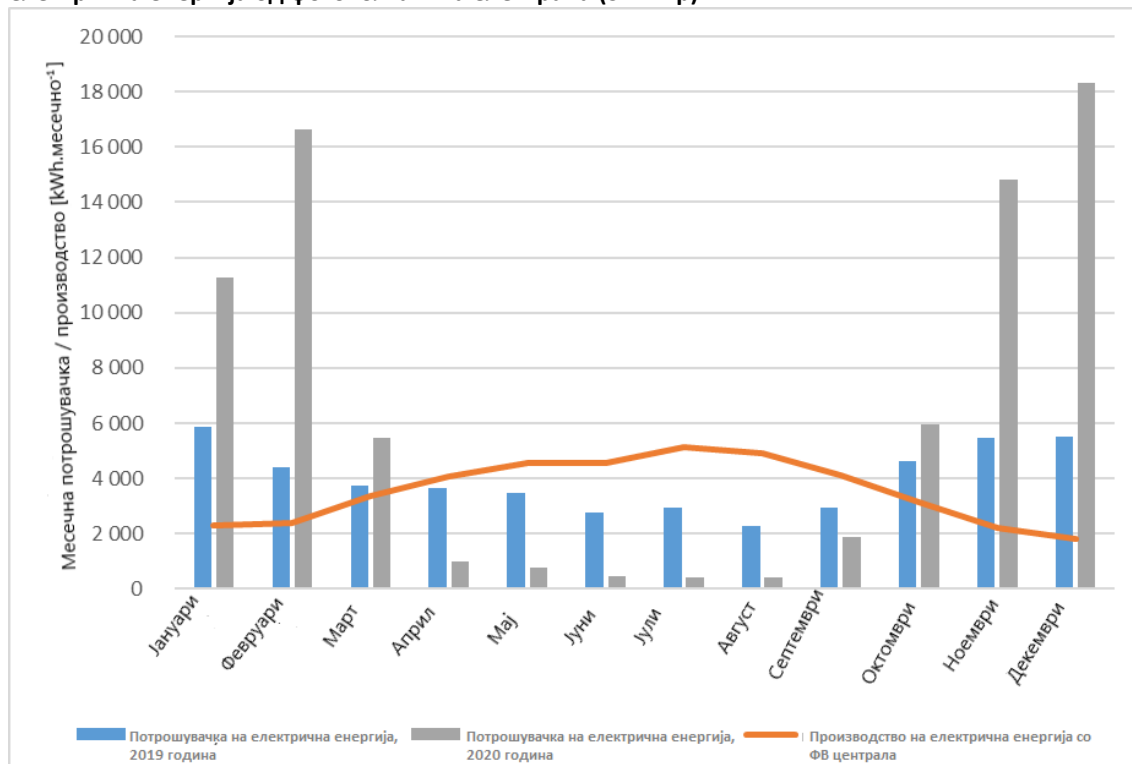
<https://mapy.cz/turisticka?x=21.3767847&y=42.0091007&z=19&base=ophoto&source=osm&id=10065>

⁷ Извор: Енвирос, 2020 година



енергија. Во наредниот графикон видлива е симулацијата на производството и потрошувачката на фотоволтаичната централа, која е со моќност од 32 kWp, во последните 2 години. Споредбата на потрошувачката од 2019 година со 2020 година покажува дека како резултат на замената на изворот на топлина (премин од користење тешки нафтни деривати кон користење електрична енергија), вкупната потрошувачка на електрична енергија на годишно ниво, е во пораст.

Слика 11 – Потрошувачка на електрична енергија (2019-2020) и симулирано производство на електрична енергија од фотоволтаична електрана (32 kWp)⁷



Актуелната состојба со пандемијата со Ковид-19 главно влијае врз потрошувачката за време на летниот период. Може да се претпостави дека стандардната годишна потрошувачка на електрична енергија (особено преку летниот период) ќе биде поголема во случај на работење во текот на целата година без никакви ограничувања како резултат на актуелната состојба со Ковид-19. Ова значи дека, во ваков случај, протокот на произведената електрична енергија до дистрибутивната мрежа ќе биде мал.

Вкупната цена на предложената фотоволтаична централа изнесува 46.400 евра без ДДВ (2.853.600 денари) со годишни оперативни трошоци од 260 евра (15.990 денари годишно). Единечна цена на произведената електрична енергија за 20 години работење, заснована врз трошоците за инвестирање и работење изнесува 65 евра за MWh-1 (3.982 денари за MWh-1). Користената стапка за конвертирање од евра е 61,5 денари.

Правен аспект

Врз основа на актуелното законодавство, најефективниот начин да се користи соларната енергија е да се инсталира фотоволтаична централа на покривот на објектот и да се троши сопствена електрична енергија произведена на самото место. Производството и



потрошувачката на електрична енергија многу често не се случуваат истовремено и затоа, врз основа на Правилникот за искористување на обновливите извори на енергија (ОИЕ), најефикасен начин за ваквата примена е механизмот за „нето-мерење“. Тоа значи дека, во случај кога производството на електрична енергија е повисоко од реалната потрошувачка, вишокот производство може да се предаде на мрежата. Во периодот од 4 месеци (јануари-април, мај-август, септември-декември) ќе се оценува односот помеѓу потрошувачката и снабдувањето на мрежата. Според односот, финансиската корист за снабдување на мрежата со електрична енергија, се проценува во согласност со Службен весник на РСМ, бр. 112 од 03.06.2019 година, член 5, кој го опишува механизмот за утврдување на цената на електричната енергија што се доставува до мрежата. Механизмот ќе биде објаснет во следните параграфи. За да се користи оваа шема, мора да се почитува одредено ограничување.

1. Инсталирана моќност на фотоволтаична централа:
 - a. до максимум 4 kWp за резиденцијален сектор;
 - b. до максимум 20 kWp за јавен сектор и други сектори со исклучок на резиденцијалниот сектор.

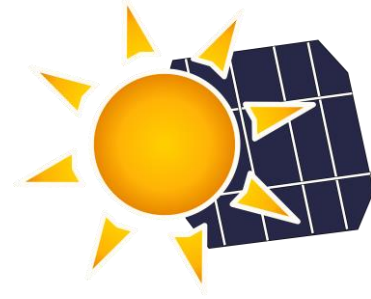
Во рамките на горенаведените вредности, нема потреба да се стане производител на електрична енергија, што е многу покомплицирано и е вон опсегот на оваа физибилити студија. Под нивото на наведените вредности, производителот може да користи „нето-мерење“, бидејќи тоа претставува „производство за сопствена потрошувачка“.

2. Снабдувачот со електрична енергија треба да се разликува од „универзалниот снабдувач“ во однос на потрошувачката.

Универзален снабдувач е снабдувач избран од страна на Владата по постапка утврдена во прописите со кои се уредува набавка на јавна услуга, со цел да обезбедува универзална услуга со определен квалитет и по разумни, лесно и јасно споредливи, транспарентни и недискриминаторни цени, според Законот за енергетика. Постои можност за инсталирање фотоволтаична централа и на локацијата каде што „универзалниот снабдувач“ снабдува со енергија, но со ограничување на **нулта** проток (извоз) до дистрибутивната мрежа. Со ваквото ограничување всушност се ограничува инсталираниот капацитет на фотоволтаичната централа или производството на електрична енергија, што има влијание врз периодот на поврат на инвестицијата.

Во случај на кој било друг „приватен“ снабдувач на енергија, „нето- мерењето“ може да се користи за инсталација во однос на наведените вредности за инсталираниот врвен капацитет на фотоволтаичната централа.

3. Пресметка на цената (придобивките) за електричната енергија испорачана до мрежата. Според Службен весник на РСМ, бр. 112 од 03.66.2019 година, член 5:
 - (1) Вишокот електрична енергија што снабдувачот го добива од потрошувачот-производител (C) во пресметковниот период се проценува на следниов начин:
 - a. $C = PCE * 0.9$, доколку во пресметковниот период $E_i \geq E_p$
 - b. $C = PCE * 0.9 * E_i/E_p$, доколку во пресметковниот период $E_i \leq E_p$



каде:

E_i - е вкупната електрична енергија **испорачана од страна на снабдувачот** и преземена од потрошувачот-производителот во пресметковниот период и изразена во kWh.

E_p - е вкупната електрична енергија **доставена до мрежата за дистрибуција на електрична енергија** од страна на потрошувачот-производителот во пресметковниот период и изразена во kWh.

PCE - е **просечната цена на електрична енергија** што потрошувачот-производителот му ја исплаќа на снабдувачот за набавената електрична енергија, **без надомест за користење на мрежата и други дополнителни давачки и даноци**, во периодот на пресметка и изразена во МКД/kWh.

- (2) Пресметковниот период од став (1) од овој член е **два месеци**.
- (3) Снабдувачот со електрична енергија може да му понуди на потрошувачот-производителот друг начин за пресметување на цената на електричната енергија и дополнителен период на пресметка што е поповолен за потрошувачот-производителот.

Според член 5, потрошувачот-производителот („локален производител“), може да достави вишок електрична енергија до мрежата и во случај таквиот вишок да биде понизок од вкупната потрошувачка од мрежата, цената за испорачаната електрична енергија е 90% од просечната цена на стоката. Тоа значи, количината на испорачана електрична енергија до мрежата се множи со просечната цена на набавка на електрична енергија (стока) и факторот 0.9 ќе се одземе од сметката за набавка на електрична енергија. Периодот на проценка е четири месеци (јануари-април, мај-август, септември-декември).

Кога вишокот на електрична енергија е поголем од потрошувачката, за пресметка на придобивката се применува дополнителен фактор. Дополнителниот фактор е односот помеѓу потрошувачката и вишокот

Заклучок

Всушност, од технички аспект, градинката „Пролет“ во Влае претставува погоден објект за изградба на фотоволтаична централа за искористување на соларната енергија за греење и ладење. Сепак, градинките се класифицирани како ранливи корисници и имаат „универзален снабдувач“ со субвенционирана цена, што значи дека не е можно да се користи нет-метеринг систем за инсталирање на фотоволтаична централа.

Постојат неколку начини за да се инсталира фотоволтаична централа:

1. Инсталирање на фотоволтаична централа со моќност од 20 kWp (јавен објект) со нулта извоз во дистрибутивната мрежа.
2. Инсталирање на фотоволтаична централа со моќност од 20 kWp (јавен објект), промена на снабдувачот на енергија (од „универзален“ во приватен) и употреба на нет-метеринг систем.



3. Да се почека до измена на законската регулатива за да може да се користи статусот „универзален снабдувач“ (и да се искористи цената на субвенционираната електрична енергија) и употреба на нет-метеринг систем.

Опцијата 3 е најсоодветна, меѓутоа, моменталното законодавство не дозволува да се користи оваа опција. Промената на законодавството може да биде долг процес со нејасен резултат.

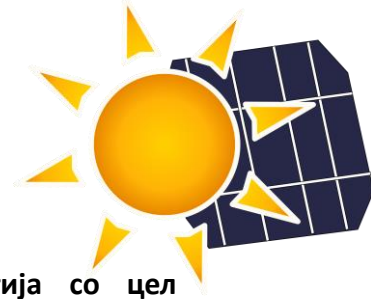
Опцијата 2 е неповолна поради зголемувањето на цената. Менувањето на снабдувачот од универзален во приватен, ќе резултира со загуба на субвенционираната цена и зголемување на трошоците за електрична енергија.

Опцијата 1 се чини дека е најоптимална опција за користење на соларната енергија за греење и ладење. Важен дел од ова решение е да се обезбеди нулта извоз на генерирана електрична енергија во дистрибутивната мрежа. За таа цел, мора да се инсталира контролер за регулирање на излезната моќност на фотоволтаичната централа во случај на помала потрошувачка од производството. Доколку, по промената на законодавството се овозможи користење на опцијата 3, тогаш, сè уште постои потенцијал да се зголеми излезната моќност на фотоволтаичната централа до 20 kWp.

За градинката „Пролет“ во Влае се предлага инсталација на централа со моќност од 9.6 kWp. Инвестициските трошоци за ваква централа изнесуваат 13.920 евра без ДДВ (856.080 денари) и годишното производство изнесува 12.27 MWh годишно. Цената на единичното производство врз основа на 20-годишното производство изнесува 68 евра/MWh (4.202,8 денари/MWh) што е пониска цена од сегашната просечна набавна цена и високата тарифа е 96.7 евра/MWh (5.950 денари/MWh), а ниската тарифа е 48.8 евра/MWh (3.000 денари/MWh). Периодот на поврат на инвестицијата е 11.7 години, што значително зависи од многу ниските трошоци за енергија. Периодот на поврат се пресметува врз основа на цената на електричната енергија (висока тарифа - дневна тарифа), при што, количината на произведена електрична енергија изнесува 12.27 MWh годишно, а инвестицијата чини 13.920 евра.

Намалување на емисиите на CO₂ со производство на електрична енергија од ОИЕ е 11.226 kgCO₂ годишно. Пресметката на намалувањето на CO₂ се базира на МАНУ - Македонска академија на науките и уметностите, за електрична енергија (0.915 kgCO₂/kWh) што се базира на националниот енергетски микс.

Од законодавна гледна точка, подобро е да се инсталира фотоволтаична централа на сличен објект од технички аспект, кој не е класифициран како ранлив корисник (на пример, основно училиште) и да се користи нет-метеринг за намалување на сметката за енергија со производство на електрична енергија од ОИЕ (сонцето), кој има значителен потенцијал во Северна Македонија.



6.2 Соларна топлинска единица – производство на енергија со цел обезбедување греење

Ученички дом „Здравко Цветковски“

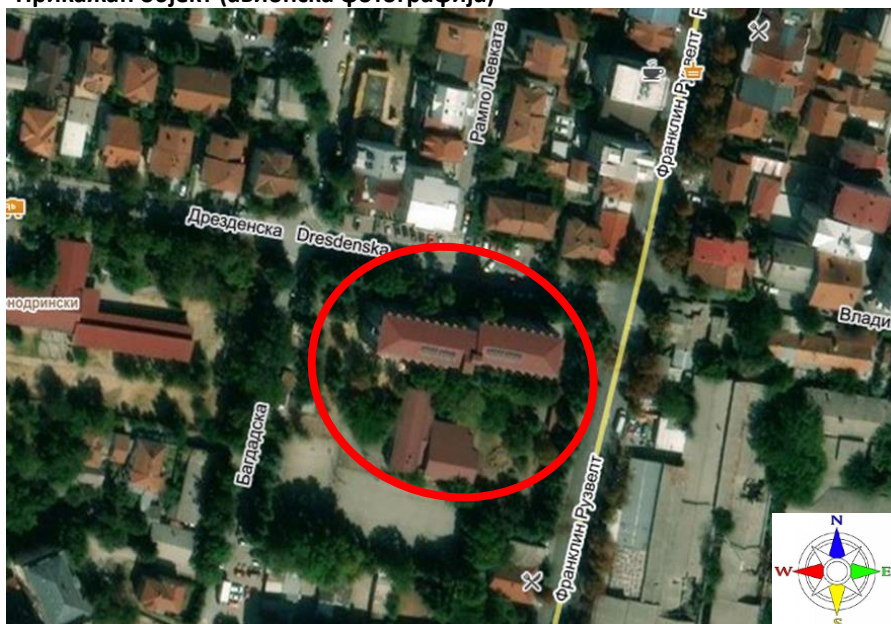
Опис на локацијата

За анализа на втората цел избран е ученичкиот дом „Здравко Цветковски“ кој е објект со **релативно голема потрошувачка на топла вода за домаќинства** во споредба со другите општински згради и **работата во овој објект се одвива редовно** и затоа е погоден за користење на соларна топлинска технологија. Објектот ги исполнува сите критериуми за техничко избирање објект опишани во ОППОЕ: Физибилити студија, Методологија за избирање објект, Дел 2.

Ученичкиот дом „Здравко Цветковски“ се наоѓа на ул. „Дрезденска“ бр. 1. Вкупниот капацитет на сместување е 409 ученици, што е споредливо со резиденцијален објект. Греењето на објектот се обезбедува од системот за централно греење со просечна годишна потрошувачка на топлина од околу 500 MWh (вкупната загреана површина е 5.950 m²). Потрошувачката на електрична енергија изнесува 280 MWh годишно. Подготовката на топла вода за домаќинства (DHW) се **обезбедува со електрични котли**. Мал дел од DWH го подготвуваат постојните термални соларни панели. Количината на потрошена DHW се пресметува на ниво од 130 MWh годишно, врз основа на бројот на сместени ученици (409 ученици) и работни денови (176 - работни денови, 77 дена- празници).

Објектот има покрив со наклон од околу 30 ° и доминантна кардинална ориентација кон југ и север.

Слика 12 – Прикажан објект (авионска фотографија)⁸



⁸ Ортофотографска карта, Извор: <https://mapy.cz/turisticka?x=21.4122120&y=41.9985206&z=19&base=ophoto>



Површина на структурата на покривот е **свртена кон југ** и има **280 м² достапна површина** за искористување. Проценката и пристапноста на локацијата, во однос на локацијата за изградба и работа на централата, се смета дека ќе се одвива без некои поголеми проблеми. Локацијата се наоѓа во резиденцијална област.

За време на посетата на локацијата не беа забележани поголеми пречки за изградба на централа на покривот на домот.

Техничка анализа - предложено решение

Според предложеното решение се предвидува инсталирање на 64 парчиња соларни термални панели поделени во 4 групи од 16 панели. Секоја група ќе има акумулатор за складирање топла вода од 2.000 l. Инсталираните системи (4 групи, секоја содржи 16 панели) ќе бидат поврзани паралелно. Новите акумулатори ќе бидат поврзани со мрежата за дистрибуција на DHW.

Основата на соларниот систем се состои од 64 термални соларни панели, што опфаќа околу 160 м² од покривната површина на југ. Секој панел тежи 40кг., плус дополнителни приближно 5кг. течност што се наоѓа во нив. Пред инсталацијата, потребно е да се изготви проектна документација, вклучувајќи статичка проценка на конструкцијата на покривот.

За време на летните одмори, системот ќе биде исклучен и ослободен со цел да се заштити течноста за пренос на топлина за прегревање и деградација. Топлинските бафери ќе бидат опремени со електрична спирала за да обезбедат периодично загревање на DHW над 70 °C за да се спречи размножување на бактеријата легионела.

Предложениот систем ќе произведе 30.8 MWh годишно од санитарна топла вода, што претставува 23% од вкупната потрошувачка на санитарна топла вода. Постои поголем потенцијал за обезбедување греење, меѓутоа, за време на летните одмори (јули и август - месеци со најголемо производство) домот е затворен.

Вкупните трошоци на предложената централа се 71.200 евра без ДДВ (4.378.800 денари). Користениот девизен курс за конвертирање од евра изнесува 61,5 денари. Периодот на поврат на инвестицијата е 19 години (поврзано со цената на електричната енергија 120 евра/MWh, алтернативно 7.380 денари/MWh).

Заклучок

Постојат одредени недостатоци при употреба на соларни термални панели во споредба со фотоволтаичен систем. Најзначаен недостаток е можноста за регулирање на системот во најжешките денови. Тежината на панелите, вклучувајќи ја структурата на прицврстување е поголема од ФВ системот и затоа, постојат поголеми побарувања од аспект на статичката носивост на кровната конструкција. Последно, но не и најмалку важно, повратот на инвестицијата е поголем во споредба со ФВ системот, што може да се користи за истата намена. Во предложениот случај, периодот на поврат на инвестицијата се намалува со самиот факт што во јули и август системот треба да се исклучи поради летните одмори.

Постои можност да се користи фотоволтаична централа за производство на санитарна топла вода. Електричните спирали инсталирани во санитарна топла вода резервоарите ќе трошат електрична енергија произведена од ФВ панелите. Во случај на инсталирање



предложен систем со слична моќност како соларниот термален систем, периодот на поврат на инвестицијата ќе биде 15 години.

Ваквиот релативно долг период на поврат на инвестицијата се должи на ниските цени на енергијата во Северна Македонија.

Намалување на емисиите на CO₂ со производство на санитарна топла вода од ОИЕ што ќе ја заштеди потрошувачката на електрична енергија одговара на заштедата на CO₂ од 28.492,8 kgCO₂ на годишно ниво. Пресметката на заштедите се базира на националниот фактор на емисија (0.915 kgCO₂/kWh) за електрична енергија, кој се базира на националниот енергетски микс.

6.3 Единица за соларна енергија - производство на електрична енергија за е-мобилност (полнење мали возила)

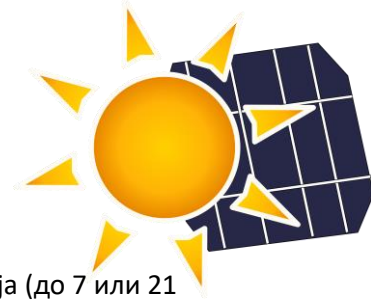
Идејата за користење соларна енергија за е-мобилност не е нешто ново или супер иновативно, меѓутоа, со оглед на состојбата во Скопје, добро е да се искористи овој вид енергија. Скопје, како и другите европски градови го има истиот проблем со загадувањето на воздухот и бројноста на автомобили во градот (недоволен паркинг простор, сообраќаен метеж и сл.). Голема предност за спроведување на е-мобилност во форма на е-велосипеди, е-скутери и друга модерна мала опрема за локален превоз е што поголемиот дел од градската област е рамен што е многу слично на градовите во Холандија каде што луѓето претежно користат велосипеди како градски превоз. Улиците и тротоарите во Скопје се доста широки што нуди одлична можност лесно да се изградат велосипедски патеки.

Опис на локацијата

За да се анализира третата цел, избран е **општински објект во градската област Карпош** кој што се наоѓа на ул. „Никола Русински“. Овој објект е целосно нов и модерен и нуди можност целосно да се искористат сите ОИЕ. Општина Карпош сака да биде лидер во искористувањето на ОИЕ во јавниот сектор и, исто така, сака да биде добар пример за заедницата. Предложениот проект предвидува инсталирање на фотоволтаична централа на покривот на објектот со инсталирана моќност од 1-3 kWp. Генерираната енергија ќе се искористи за полнење на малите возила. Пред објектот има **доволно простор за поставување паркинг места** со систем за полнење на мали возила. Всушност, општината веќе има **електрични скутери** кои **може да ги користи општинскиот персонал**, како во самата општина, така и низ целиот град. Ова е првиот чекор во промената на свеста за е-мобилноста. Предложеното решение, како и инсталирањето ФВ централа за бесплатно полнење е-велосипеди, е-скутери, итн., може да се примени во сите општински објекти како што се училиштата, студентските домови, градското собрание, канцелариите и друго.

Техничка анализа – предложено решение

Постојат неколку можности за инсталирање фотоволтаичен полнач на мали возила. Најлесен начин е инсталирање на мала ФВ централа на покривот со излезна моќност



приближно 1-3 kWp, што годишно ќе произведе 1.3-3.9 MWh зелена енергија (до 7 или 21 kWh/ден). Во случај на нулта потрошувачка за полнење, електричната енергија ќе се троши во објектот каде што е инсталирана централата, без прекумерен проток до дистрибутивната мрежа (затоа што ФВ централа од 1-3 kWp е мала централа и овој вид на излезна моќност ќе се користи на самото место), што конечно ќе ја намали сметката за електрична енергија. Предложеното решение ќе чини од 1.450 евра до 4.350 евра (89.175 денари - 267.525 денари), а цената на единичното производство со пресметка на работењето од 20 години изнесува 65 евра/MWh (3.982 денари/kWh).

Друго дополнително иновативно решение е да се инсталира модерен паркинг простор за е-возила, каде покривот ќе се состои од ФВ панели и целата потребна опрема, вклучувајќи ги и инвертерите и батериите за складирање, што ќе биде интегрирано во конструкцијата. Овој вид на инсталација е развиен на Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ) при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје во рамките на проектот FV-PAM, финансиран од страна на националниот Фонд за развој на иновации и технологија.

Слика 13 - Паркинг простор во рамките на проектот FV-PAM (ФВ модул со интегрирани батерии и контролна електроника)⁷



Технички и финансиски детали:

- димензии на структурата на покривот: ширина 5 м, должина 10 м. Вкупната покриена површина е 50 м²
- капацитет на инсталирана ФВ централа од 10 kWp и годишното производство е 13.33 MWh
- инсталираниот капацитет за складирање е 10 kWh на батерии за литиум титанат оксид
- полнењето е преку стандардни приклучоци од 230 V
- трошок од 17.000 евра (1.045.500 денари) без батерии и 23.000 евра (1.414.500 денари) со ФВ модули вклучувајќи и батерии.

FV-PAM претставува паметен фотоволтаичен модул, кој ги интегрира најсовремените батерии и контролна електрониката. Покрај стандардните карактеристики, овој модул ја складира електричната енергија по пониска цена и наместо скапите хибридни инвертери користи обични мрежни инвертери. Секој FV-PAM може да се контролира, и ова може да има позитивни ефекти врз електроенергетскиот систем (мрежна поддршка). Може да се користи и директно како елемент на кровната конструкција, овозможувајќи



хидроизолација. Предложената опрема е во фаза на развој и функционалниот прототип е веќе инсталиран пред ФЕИТ во Скопје.

Споредба на ефективност на возилата

Врз основа на јавно достапните податоци од тестовите на возилата и искуството на консултантот, извршена е споредба на електричните возила.

Табела 3 – Просечен опсег по kWh⁷

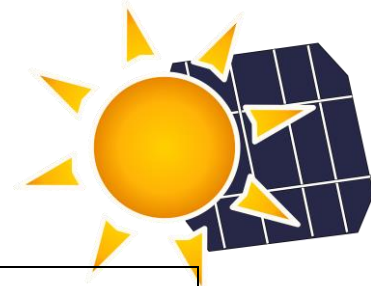
Ставка	Вредност	Единица
Е-скутер	101	km/kWh
Е-велосипед	149	km/kWh
Е-карго велосипед	80	km/kWh
Е-автомобил	6.1	km/kWh
Сопствен автомобил – бензин	1.9	km/kWh
Сопствен автомобил – бензин	2.03	km/kWh
Сопствен автомобил – компресиран природен гас	1.83	km/kWh

Наведениот опсег по kWh може да варира во зависност од зголеменото оптоварување или различниот профил на следење. Главниот исход од анализата на просечниот опсег на kWh е дека малите возила се поефикасни во однос на енергијата. Доколку вредностите се претворат во лица, ефективниот опсег на автомобилот и карго велосипедот ќе се зголеми заради поголемиот број транспортирани лица.

Дополнителна анализа беше фокусирана на просечните инвестициски трошоци, трошоците за потрошена енергија за време на траењето на батериите (поставени за 1000 циклуси на полнење) и километражата во текот на траењето на батериите. Единечните трошоци, во случај на автомобили и карго-велосипеди, се пресметуваат по просечен број на лица (2,5) во возилото.

Табела 4 – Анализа на трошоци⁷

Ставка	Инвестициски трошоци	Километража (траење на батеријата)	Трошоци за енергија (траење на батеријата)	Единечни трошоци (траење на батеријата)
	[евра/денари]	[km]	[евра/денари]	[евра/лице/km / денари/лице/km]
Е-скутер	475 / 29,213	37,500	24.6 / 1,513	0.013 / 0.82
Е-велосипед	2,000 / 123,000	85,000	37.8 / 2,325	0.024 / 1.5
Е-карго велосипед	6,000 / 369,000	80,000	26.5 / 1,630	0.030 / 1.9
Е-автомобил	31,976 / 1,966,524	216,111	778 / 47,847	0.051 / 3.91
Сопствен автомобил – бензин	21,500 / 1,322,250	216,111	14,263 / 877,195	0.066 / 4.07
Сопствен автомобил – дизел	23,400 / 1,439,100	216,111	11,345 / 697,769	0.064 / 3.96
Сопствен автомобил –	20,000 / 1,230,000	216,111	7,797 / 479,533	0.051 / 3.16



компресиран природен гас				
--------------------------	--	--	--	--

Анализата не вклучува трошоци за одржување, кои може да варираат, меѓутоа, генерално, трошоците за одржување зависат од износот на инвестицијата. Во споредба со сопствените автомобили, електричните автомобили имаат помали трошоци за одржување од автомобилите на компресиран природен гас. Разликата е речиси 25% пониски трошоци за одржување на електричните автомобили. Годишните трошоци за одржување на е-велосипедите се од 2-4% од инвестициските трошоци во зависност од годишната километража, а цената за нова батерија за е-велосипед е од 14-16% од инвестициската цена.

При пресметката, користени се следниве цени на енергијата:

- Електрична енергија – 0.066 евра/kWh - 4.059 денари/kWh – просечна единечна цена од ФВ централата за 20-годишно производство (инсталирана моќност од 1 kWp, годишен принос 1.334 kWh/kWp/годишно)
- Цена на бензин – 1.1 евро/l – 67.65 денари/l
- Цена на дизел – 1.05 евра/l – 64.76 денари/l
- Цена на компресиран природен гас – 0.88 евра/kg – 54.12 денари/kg

Анализата покажува дека е-скутерите и е-велосипедите имаат помалку од половина единечни трошоци во споредба со автомобилите.

Заклучок

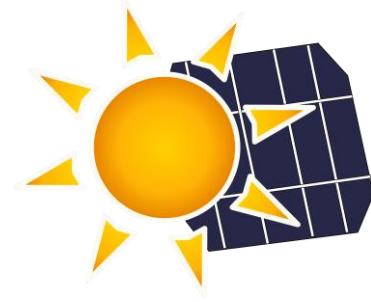
Процесот на спроведување на е-мобилноста и прилагодувањето на граѓаните на истото, потребно е да биде помогнато од општинскиот/јавниот сектор, и тоа главно со градење на инфраструктура што ќе биде достапна за граѓаните (велосипедски патеки, безбеден паркинг простор за полнење и паркирање, итн.), потоа преку едукација на децата да користат алтернативни начини на превоз, како и со изградба на зачувани коридори (велосипедски патеки) од куќите до училиштата, игралиштата, спортските сали итн. На крај, општината мора да даде позитивен пример и да биде лидер во користењето на алтернативен транспорт. Поддршка на овие активности може да се примени преку:

- инсталирање на места за полнење/паркирање со можност за бесплатно полнење или врз основа на доброволен придонес за наплата;
- поддршка за набавка на опрема за транспорт (е-скутери, е-велосипеди, е-карго велосипеди)
- едукација = објаснување на предностите врз основа на намалување на CO₂ и заштеда на трошоци

Точката на полнење со излезна моќност од 1 kWp претставува 146.682 км, што претставува километража на годишно ниво, во однос на просечната потрошувачка од 109.9 km/kWh (е-скутери, е-велосипеди) што може да заштеди 3.520 l бензин или 2.930 l дизел. Заштедите на CO₂ како резултат на ФВ централата од 1 kWp во користењето на е-мобилност се од 7.820 kgCO₂ годишно. Пресметката на заштедите се заснова на факторот на емисија од 0.249 kgCO₂/kWh за бензин и 0.267 kgCO₂/kWh за дизел. Дополнителните заштеди се претставени



со цврсти загадувачи. Во случај на инсталирање на ФВ централа од 2 kWp или повеќе, заштедите споменати погоре ќе се помножат со инсталираната моќност на електраната.



7. ОЦЕНКА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Идентификување на влијанијата и мерките за ублажување на последиците

Следните табели (Табела 4 и 5), ги резимираат активностите, типичните влијанија врз животната средина и социјалните аспекти и потенцијалните мерки за ублажување на последиците и управување со развојот на соларните центри.

Табелите се организирани под следниве наслови, со суштинските информации наведени во табеларна форма:

- Проектни компоненти и активности.
- Извори на влијание и рецептори/извори.
- Можности за ублажување на последиците и управување.

Табела 5 – Резиме на активностите во врска со Проектирање на фотоволтаичен систем⁹

Компоненти	
Фотоволтаичен систем • Фотоволтаични ќелии. • Инвертер (за претворање на еднонасочната струја (DC) во наизменичната струја (AC), заради обезбедување компатибилност со мрежата). • Трансформатор (да го подигне напонот од инвертерот на напонското ниво на електродистрибутивната мрежа). • Броила.	Помошни објекти • Огради и безбедносни порти / постаменти. • Електрични кабли. • Домување (најчесто од привремена природа, за време на градежните работи), како и привремени и трајни објекти за складирање. • Пристапни патишта и пруги.
Активност (1)	
Барање/избор/набавка на локација	Стратешко планирање, разгледување на можностите, истражување, проектни задачи за подготовка на Проценката на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти.
• Стратешко планирање (управување со побарувачката, анализа на енергетските можности, анализа за исплатливост, стратешки избор на локација, првичен проектно решение), а за проектите за поголем развој на соларна енергија, и стратешка проценка на влијанијата врз животната средина и социјалните аспекти, со цел да се утврдат: ○ Главните ограничувања и алтернативи (на пр., во однос на поголемите населени места, сливовите и областите со важност за зачувување на биодиверзитетот). ○ Постапки за проектирање, така што еколошките и социјалните аспекти ќе добијат еднаква тежина како и инженерските и финансиските. • Посебно планирање од аспект на локацијата (детален проектен дизајн), земајќи ги предвид еколошките и социјалните сензитивности и консултации со заедниците, потпирајќи се притоа, на Упатствата за проценка на влијанието врз животната средина и	

⁹ African Development Bank, Integrated Safeguards System Guidance Materials, Volume 3: Sector Keysheets



социјалните аспекти, кои треба да бидат во согласност со националните регулативи и меѓународната добра пракса.	
Активност (2)	
Проектирање/анализа на електричните мрежи и развој на локацијата	Проценка на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти (ПВЖССА) Подготовка на План за управување со животната средина и социјалните аспекти (ПУЖССА) Договори за заем
Проектирањето, анализа и финансиското планирање се спроведуваат непосредно пред одобрувањето на проектот. Во таа фаза, заемопримачот или клиентот треба да изготви ПВЖССА согласно Проектните задачи (ToR) изготвени во текот на претходната фаза и во неа да интегрира и: План за управување со животната средина и социјалните аспекти (ПУЖССА).	
Изградба	Следење на учинокот на ПУЖССА Следење на усогласеноста со договорите за заем Следење на договорните одредби за подизведувачот
Градежните активности ќе вклучуваат: • Воспоставување привремен пристап за работа и помошни области, со обележување на зоните каде е дозволено движење, воспоставување контрола на пристап. • Расчистување и израмнување на локацијата. • Изноаѓање локација и воспоставување позајмишта за градежни материјали, на пр., чакал, глина, битумен. • Извори и воспоставување водоводна мрежа од површинска и/или подземна вода. • Подобрување на постојната дренажа и креирање соодветни канали за одводнување, согласно барањата. • Инсталирање на соларните уреди (редици фотоволтаични панели со наједноставен дизајн, концентратори кај пософистицираните соларни центри). • Поврзување на системот за производство на електрична енергија со ФВ генератор со електродистрибутивната мрежа. • Надворешно уредување, согласно барањата.	
Работа и одржување	Имплементација на проектот: Следење на усогласеноста
За време на работењето, главните активности ќе се однесуваат на одржување и поправка на фотоволтаичните панели, вклучувајќи чистење на површините што ги примаат сончевите зраци, поправка на какво било оштетување на панелите (на пример, како резултат на тешките временски услови). Овие активности можат да придонесат за директни и индиректни влијанија, како што е опишано во Табела 2.	
Престанок со работа (затворање)	Завршување на проектот: Извештај за усогласеност
На крајот на животниот век на ФВ централа ¹⁰ , самата централа и сите придружни компоненти и	

¹⁰ Националната лабораторија за обновлива енергија (НЛОЕ) изврши мета-анализа на студии кои ги испитаа долгорочните стапки на деградација на различните ФВ панели. За монокристален силициум, најчесто користен панел за комерцијални и станбени ФВ, стапката на деградација е помала од 0,5% за панели произведени пред 2000 година, и помалку од 0,4% за панели произведени по 2000 година. Тоа значи дека панел произведен денес, по 20 години треба да произведе 92% од



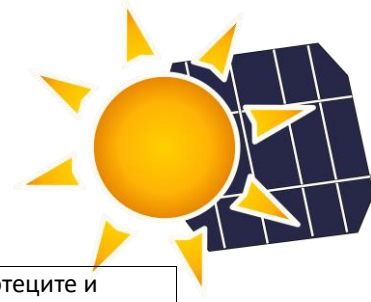
објекти, треба да престанат со работи да бидат санирани во согласност со планот за затворање одредена локација, развиен во согласност со меѓународната добри практики.

Процесот на затворање ќе вклучува расчистување на локацијата, отстранување на целата опрема, соодветно отстранување на отпадните материјали, длабоко орање (риповање) и повторно нивелирање на почвата и обезбедување повторна вегетација каде што е потребно. Сите пристапни патишта што не се јавни патишта треба да се вратат во првобитната состојба на алтернативно користење на земјиштето (на пр. земјоделско земјиште или природна вегетативна покривка).

Табела 6 –Проектирање на фотоволтаичен систем: Влијанија и ублажување на последиците⁹

Влијанија	Ублажување на последиците
Користење на земјиштето	
Губење на земјоделско/сточарско/друго земјиште за продуктивна употреба.	Проценка на почетната вредност на земјиштето и компензација/поддршка за раселување.
Загадување на подземните води од испуштања и случајни истекувања за време на изградбата и работењето (на пр. истекување од возилата).	Види Загадување на почвите и водата, подолу
Почви, истекувања и поплави	
Прекин на дренажниот процес и надополнувањето на водостојот, како резултат на расчистувањето и градежните работи на локацијата.	- Минимизирање на голите области и оштетувањата на почвата преку обнова на растенијата со автохтони видови, што е можно поскоро. - Рана инсталација и редовно одржување на дренажни конструкции и конструкции за пренасочување, стапици од тиња и сл.; доколку е можно, излезите на дренажните канали да се испуштаат во растителни области; колку што е можно повеќе, да се зачуваат вегетацијата долж водотеците и дренажните линии. - Колку што е можно повеќе, избегнување области подложни на поплавување, нестабилност на падините и водотеци. - Што е можно побрзо задржување на горниот слој на почвата за обновување (вклучително и обработка и обнова на вегетацијата).
Загадување на почвите и водата	
Испуштање на отпадните води од градилиштето, кои ги загадуваат водотеците.	Инсталирање централа за третман на отпадни води, за да се исполнат бараните стандарди; обука за хигиена за работниците.
Ослободување опасни материи за време на изградбата или работењето (на пр., истекувања од возилата), што доведува до загадување на почвата, површинските или подземните води.	- Постапки за ракување и контрола на материјали. - Контрола на движењето на градежните возила и забрана за

својата оригинална моќност. (<https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/7475/What-Is-the-Lifespan-of-a-Solar-Panel.aspx>)



	перење возила во водотеците и слични практики. Планови за реакција во итни случаи во рамки на изградбата (изведувачи и локалните надлежни органи) и работењето (локалните надлежни органи).
Квалитет на воздухот	
Прашината од изградбата и другите емисии за време на изградбата и работењето (на пример, пожари), може да влијаат врз здравјето на луѓето, земјоделските култури и животинскиот свет.	- Внимателен избор на локацијата за градежни објекти. - Мерки за контрола и сузбивање на прашината. - Современа опрема со исполнување на соодветните стандарди за емисија и редовно превентивно одржување. - За време на изградбата, да не се употребуваат супстанции што го осиромашуваат озонот.
Бучава и вибрации	
Бучавата и вибрациите од опремата, сообраќајот и активностите за време на изградбата (и одржувањето) на местата и придружните објекти, може да ги нарушат чувствителните рецептори на бучава (човечки и фауна).	- Внимателен избор на локацијата за градежни објекти. - Употреба на современа опрема со вклучени уреди за намалување на бучавата (на пример, пригушувачи, куќишта за бучава); добар режим на одржување. - Строги контроли на времето на извршување на активностите, на пр. какви било активности со големи емисии на бучава; забрана за ноќно работење. - Почитување на сезонските случувања (на пр., сезони на размножување), и промена на активноста за да се намалат нивоата на бучава во тоа време. - Контроли на брзината и други мерки за регулирање/смирување на сообраќајот за да се спречи возењето со прекумерна брзина околу населбите/чувствителните рецептори.
Извори и отпад	
Изградбата и работењето ќе бараат снабдување со вода од површинска или подземна вода или од јавното претпријатие за водоснабдување, што може да влијае на постојното водоснабдување на човечките заедници и екосистемите.	- Не смее да се врши апстракција без претходно одобрување од страна на надлежните органи, на сите локации. - Промовирање ефикасност на водата (вклучително и откривање истекувања, превентивно одржување на опремата) и рециклирање на водата.
Неефикасно управување со отпадот за време на изградбата и одржувањето, што	Подготовка на План за управување со отпад притоа, следејќи ја



доведува до прекумерна потрошувачка на материјали, создавање отпад / емисии, загадување на почвите и водата.	хиерархијата на отпадот, што ќе биде поддржано со обука за персоналот. Користење услуги на овластени компании за третман на опасни и други отпадоци, кои проектот не може самостојно, безбедно да ги отстрани.
Губење, фрагментација и деградација на живеалиштата и прекинување на патиштата и патеките за миграција на животните	
Расчистувањето на локацијата за потребите на фотоволтаичната централа, како и за надградба / проширување на постојните централи, може да предизвика губење или фрагментација на заштитените подрачја и други области од интерес за зачувување, како и деградација на земјиштето, како резултат на лошо управувана рехабилитација.	- Внимателен избор на локација за сите компоненти на проектот, со совет од надлежните органи за биодиверзитет / специјалисти за зачувување на дивниот свет. - Секаде каде што е можно, воспоставување тампон-зони околу областите за зачувување, водотеците и другите локации идентификувани како еколошки чувствителни, и избегнување или минимизирање на активностите во овие зони. - Рехабилитација на расчистените области со автохтони видови и обновување на екосистемот во живеалишта со зачувана вредност, со користење специјалистички совети и помош, проследено со долгорочна програма за следење и корективни активности, согласно потребите.
Прекинување на копнените патишта и водотеците што се користат за миграција или за пристап до области за хранење и размножување (на пр., преку создавање пристапни патишта).	- Внимателен избор на локација, базиран на добро разбирање на физичките и биолошките основни услови. - Премини за диви копнени животни и проектирање пропусти / структури за преминување, со цел да се избегнат влијанија врз движењето на водните животни.
Градежни (и во помала рака, оперативни влијанија) врз живеалиштата и видовите како резултат на промената и деградацијата на живеалиштата (на пр., како резултат на промените во дренажниот систем, ерозијата на почвата, загадувањето на водата, почвите или воздухот, воведувањето инвазивни видови и општо човечко нарушување на живеалиштата).	- Онаму каде што развојот во чувствителните области не може да се избегне, ублажувањето на последиците може да вклучува: - Минимизирање на влијанието врз подрачјето, јасно разграничување на преостанатите недопрени области од живеалиштето и забрана за активност во тие области за каква било цел. - Не смее да се спроведува расчистување на земјиштето во чувствителните области, освен доколку не е инсталиран соодветно проектиран дренажен систем.



	• Што е можно побрза рехабилитација на живеалиштата и обновување на екосистемот на областите што веќе не се потребни по изградбата. • Доколку загубата на едно суштинско живеалиште е неизбежна, треба да се развие/имплементира програма за надомест на штета. • Исто така, види ги мерките во делот за почви, истекувања и поплави и загадување на почвите и водата погоре, како и инвазивни видови, подолу.
Директно влијание врз флората и фауната	
• Расчистувањето на вегетацијата може да доведе до губење на растителни видови и живеалишта од интерес за зачувување.	• Внимателен избор на локација и изградба на сите компоненти на проектот, со советување со надлежните органи за биодиверзитет / специјалисти за зачувување на дивниот свет. • Разграничување и доколку е можно, во рамки на работните области, избегнување на видовите од интерес за зачувување. Доколку тоа не е можно, под стручен надзор, префрлете ги на други соодветни локации. • Исто така, види ги мерките во делот за почви, истекувања и поплави и загадување на почвите и водата погоре, како и инвазивни видови, подолу.
• Соларните центри може да ги раселат животните и да ги нарушат нивните живеалишта, со директно нарушување за време на изградбата и работењето (на пример, заради бучава, светлосно нарушување во ноќните часови, општото човечко присуство итн.).	• Внимателен избор на локација за сите компоненти на проектот, со советување со надлежните органи за биодиверзитет / специјалисти за зачувување на дивниот свет. • Внимателно планирање на фазите и времето на извршување на градежните активности. • Разграничување и избегнување на областите од интерес за зачувување (видови со висока вредност, места за хранење или размножување, патишта за миграција, итн.)
Физичко и економско раселување луѓе, имот, средства и ресурси	
• Развојот на соларните центри, особено големите, може да доведе до физичко раселување на луѓето, или да доведе до загуба на средства, на пр., земјиште со земјоделска или друга корисна употреба.	• При почетниот избор на локација, треба да се земе предвид оригиналната употреба на земјиштето, и по можност, да се



	избере земјиште со минимална вредност. • Споредба на алтернативни локации. • Внимателен избор на локација за сите компоненти на проектот, и доколку е можно, избегнување зафаќање области во кои живеат или се сметаат за голема вредност од страна на заедниците (на пример, хортикултура, овоштарници во заедницата). • Ран развој и чувствителна имплементација на планирање на раселувањето, во согласност со националните регулативи и меѓународната добра пракса, за да се компензираат сите загуби (физички и економски).
Економски развој и вработување	
• Директното вработување на локалното население во градежниот сектор и привременото стимулирање на локалната економија преку побарувачка на стоки и услуги, ќе ги подобри егзистенцијата и економската активност во локалните заедници. Меѓутоа, може да се јават и потенцијални негативни ефекти доколку со односите во заедницата не се управува соодветно и/или доколку цените на главните прехранбени производи вештачки се зголемуваат.	• Транспарентна и културно соодветна комуникација со заедниците во врска со можностите за вработување. • Фер и транспарентни процедури за вработување и управување со персоналот. • Развој на мерки за управување со транзицијата по завршувањето на изградбата, вклучително и развој на МСП, постојани можности за вработување во управувањето и одржувањето на патиштата, преквалификација и алтернативни вработувања.
• Доколку воопшто има можности за вработување за време на работењето, може да се јави и ризик од „подем и пад“ (“Boom and Bust”) во локалната економија.	• Постапки за одржливи локални јавни набавки, во консултација со локалните власти и лидерите на заедницата. • Локална надградба на капацитети за поттикнување на отпорноста на заедницата.
Културно наследство	
• Поместување или оштетување на локалитетите од културното наследство како резултат на градежните активности, оштетување на локацијата, вредноста на удобноста на локацијата итн.	• Внимателен избор на локација, земајќи ги предвид консултациите со заедницата и доколку е соодветно, специјалистичките истражувања.
Здравје, безбедност и сигурност на заедницата	
• Лошата практика на управување со градежните работи, може да доведе до негативни ефекти врз безбедноста, здравјето и добросостојбата на луѓето.	• Добро „домаќинско работење“ и постапки за управување со градилиштето (вклучително и пристап до локацијата). • Мерки за контрола на болести, на пр., без базени со стоечка вода,



	контролирање на глодарите, третман на водите. - Проценка на ризици и планирање на одговор при итни случаи, за да се земат предвид влијанијата врз локалните заедници. - Исто така, види ги мерките во делот за почви, истекувања и поплави и загадување на почвите и водата погоре.
Поради рефлексијата/отсјајот, може да се јави и зголемен број несреќи на патиштата	- Поставување сообраќајни знаци кои ќе ги информираат возачите за потенцијалниот отсјај и ќе сигнализираат за ограничување на брзината во погодената област. - Внимателен избор на ориентацијата на панелите, за да се минимизира / елиминира ефектот на отсјајот. - Растителна вегетација, за да се обезбеди заштита на набљудувачите.
Сите електрични и електронски уреди при нивно користење создаваат електромагнетни полиња или ЕМП, и исто така, испуштаат електромагнетно зрачење или ЕМР. Ова ги вклучува и соларните панели и инвертери.¹¹	- Внимателен избор на опрема. - Транспарентна дискусија и презентација на проблемот со зрачењето со сите засегнати страни.
Надворешно уредување и влијанија	
ФВ централа, особено доколку е со поголем обем, може да генерира негативни влијанија врз надворешното опкружување, како и неповолен визуелен ефект.	- Внимателен избор на локација. - Надворешно уредување од страна на квалификуван персонал (на пример, архитект за надворешно/партерно уредување) кој тесно соработува со локалните заедници и другите релевантни владини сектори.
Интеракција помеѓу градежните работници и заедницата	
Вистинско или перцепирано нарушување на нормалниот живот во заедницата, преку	Усвојување на План за вклучување на засегнатите страни, како еден вид

¹¹ Луѓето се изложени на ЕМП и при регуларната секојдневна употреба на електрична енергија, а изложеноста значително се разликува со текот на времето, во зависност од растојанието помеѓу корисникот и разните апарати за домаќинство и временскиот период кога тие апарати се вклучени. На пример, магнетното поле од правосмукалката на шест инчи (0,15 m) оддалеченост од моторот изнесува 300 mG и се намалува на два mG кога е на оддалеченост од три стапки (0,3 m). Соларните ФВ панели произведуваат ниски нивоа на екстремно ниска фреквенција (ЕНФ) ЕМП, со измерена јачина на полето помало од еден mG на три инчи (7,6 cm) оддалеченост од панелот. Инвертерите, трансформаторите и спроводниците за соларна ФВ енергија, генерираат повисоки нивоа на ЕНФ-ЕМП. Количината на ЕНФ-ЕМП е пропорционална на електричниот капацитет на инвертерот и е поголема кога повеќе струја (електрична енергија) поминува низ далноводот. Во студија со две ФВ низи (со употреба на инвертери со моќност од 10-20 kW) во Керман и Дејвис, Калифорнија, магнетното поле беше највисоко кај инвертерите и трансформаторите, меѓутоа, брзо се намали на помалку од еден mG на 50 метри оддалеченост од единиците, длабоко во рамките на границите на ФВ низа. Овие податоци покажуваат дека екстремно ниската фреквенција на јачините на полето на ЕМП, кај живеалиштата во близина на системи со оваа големина, ќе се движат под типичните нивоа што повеќето луѓе ги доживуваат во своите домови. Најголемата екстремно ниска фреквенција ЕНФ (до 1.050 mG), е регистрирана веднаш до инвертер уредот, на местото на влез на електричните спроводници. Дури и оваа вредност е помала од екстремно ниската фреквенција (ЕМФ), регистрирана кај некои вообичаени уреди за домаќинство, како што е електричен отворач за конзерви со максимум 1500 mG на оддалеченост од 6 инчи (15 cm). Извор: <https://www.mass.gov/files/documents/2016/08/rn/solar-pv-guide.pdf>



физичкото присуство на градежните работници.	рамка за рани и тековни консултации со заедницата. • Имплементација на постапка за поплаки. • Работни процедури, дефинирање на Кодекс на соодветно однесување за сите работници. • Обука за сите градежни работници, а последователно и на трајниот персонал, за соодветно однесување во интеракциите со заедницата.
--	--

Процесот на проценка на влијанието ги проценува како позитивните, така и негативните влијанија. Сепак, оценка за големината се доделува само за негативни влијанија.

7.1 Проценка на влијанието од искористување на земјиштето

Клучните влијанија врз животната средина и социјалните аспекти од развојот на соларната енергија, се поврзани со преземање на земјиштето за време на изградбата и работењето. Ова може да вклучува загуба на живеалишта, земјоделско земјиште, места со културно наследство и раселување на населението и фауната. Влијанијата, исто така може да се поврзат и со присуството на градежни работници во оддалечените области.

За соларните центри е потребна значително голема површина. Едноставно правило е за пресметка е да земете 10 м² за секој 1 kW соларни панели.

Ревитализација на „браунфилд“ локации во соларни паркови

Поимот „браунфилд“ подразбира имот (земјишна парцела, објект, комплекс) што не се користи и се занемарува, па дури може да биде и контаминиран. „Браунфилд“ локациите се остатоци од индустриски, земјоделски, станбени, воени или други активности. Еден „браунфилд“ не може да се користи ефикасно и соодветно без да подлежи на процес на регенерација.

„Браунфилд“ локациите претставуваат:

- економски ресурс, деловна активност и можност што мора да се искористи;
- историски остатоци, извор на национална меморија и културно и архитектонско наследство што треба да бидат зачувани и обновени.

Загадените и неискористени поранешни индустриски места и депонии, честопати нарекувани „браунфилдс“ (кафеави полиња), може да претставуваат предизвик за многу заедници. Меѓутоа, за развојот на обновлива енергија, тие може да претставуваат само можност. Честопати, соларните инвеститори знаат да ги превидат мочуриштата и еколошките прашања на нивните локации со депонии или „браунфилдс“, а всушност во реалноста, овие треба да бидат меѓу првите прашања што треба да се земат предвид уште на почетокот на развојниот процес. Разбирајќи ја историјата, моменталната состојба на локацијата, како и чекорите и деталите што влијаат врз развојот, брзата изградба и во најголема можна мера, пуштањето во функција, е од витално значење.

Постојат голем број придобивки од повторното користење на контаминираното земјиште за производство на обновлива енергија, како што се: поголема поддршка од заедницата,



заштита на отворениот простор и вредното земјоделско земјиште и евентуално, пократки временски рамки за одобрување на проектот. Надземните структури на поранешните индустриски локалитети најчесто се отстрануваат за време на санацијата на животната средина, обезбедувајќи притоа, големи, рамни и соголени области идеални за ФВ системи. Значителна инфраструктура на електродистрибутивната мрежа, соодветна за евтина интерконекција, во најголем број случаи, се наоѓа близу до локацијата и најчесто, ваквите „браунфилдс“ (кафеави полиња), се лоцирани во близина на други интензивни енергетски потрошувачи како ладилници или фабрики, создавајќи притоа, потенцијал за директни (behind-the-meter) комерцијални и индустриски потрошувачи.

Според [Solar United Neighbours](#), постојат општопознати чекори за претворање на еден „браунфилд“ во соларен проект:

1. Утврдете дали постојат државни стимулации (субвенции) за производство на електрична енергија од фотоволтаични генератори во вашата држава и каква е нивната поврзаност со вашиот проект.
2. Утврдете ја сопственоста на земјиштето (јавна или приватна), како и соодветната постапка за негово чистење.
3. Проверете ги уредбите за зонирање за да утврдите дали на локацијата е можно воспоставување соларни центри од големи размери.
4. Доколку земјиштето е во приватна сопственост, преговарајте за закуп или купување по разумна цена.
5. Поднесете барања за интерконекција до компанијата за електрична енергија (од 9 до 12 месеци).
6. Обезбедете ги сите проектни дозволи.
7. Вклучете се во процесот на продажба на електрична енергија (од 6 до 12 месеци).
8. Утврдете ги изворите на финансирање и подгответе го проектот (5 до 7 месеци).

Доколку земјиштето е во јавна сопственост, општината може да поднесе барање за процес за поднесување предлози, со што, ќе им се овозможи на трети лица/развивачи да поднесат понуди за проектот. Во тој случај, заедницата може да продолжи кон спроведување на чекорите од 1 до 8 притоа, прескокнувајќи ги оние што не се применуваат.

Отсјај и неговото влијание врз околината

Ова зависи од неколку фактори, како што се: количината на сончева светлина што ја погодува површината, рефлексивноста на површината, географската локација, годишното време, облакот и ориентацијата на соларниот панел. Меѓутоа, генерално, отсјајот веројатно ќе се појави кога Сонцето вертикално ќе се оддалечи од панелот и кога тоа е поставено на ниско ниво на хоризонтот (кон изгрејсонце и зајдисонце), бидејќи соларниот панел апсорбира многу помалку од влезната светлина.

Како што беше дискутирано во еден научен труд со наслов „Квантификација на отсјајот од рефлектираната сончева светлина на соларните инсталации“, не постои широко прифатен метод за квантификација на овој ефект и притоа, правните процедури не се униформни (усогласени), а понекогаш се дури и контрадикторни. Постоечките пристапи за квантификација на отсјајот од сончевата светлина што се рефлектира на соларните инсталации, се базираат на времетраењето на појавата на отсјајот (прифатливо е доколку тоа е пократко од 30 мин. за период од помалку од 30 часа годишно). За да се утврди ова



време на отсјај, вообичаено се користи спекуларна рефлектирачка површина. Отсјајот може да се избегне со силна дифузија на површините. На пример, бојадисувањето со бела боја има силни дифузни својства и ретко предизвикува непријатен отсјај, иако има тотална хемисферична рефлексивност што е десет пати поголема од обичното стакло. Овој пример покажува дека дифузното својство на материјалот треба да се земе како главен параметар за проценка на неговиот ризик за предизвикување непријатен отсјај.

Со промена на капакот на соларните инсталации (фотоволтаични модули или термални колектори), може да се влијае врз нивните својства за предизвикување отсјај. Очилата со силни структурирани површини се покажаа како најповолни. Нивниот дифузен ефект е поефикасен од антирефлектирачките облоги. Од друга страна пак, во случај на соларни термални колектори, изразените структури доведуваат до значително намалување на учиниот заради нивниот модификатор на низок агол на инциденција. Во случај на ФВ модули, доколку како заштитен слој се користи силно структурирано стакло, нема да дојде до намалување на учиниот.

Поради потребата соларните ФВ панели да може да „собираат“ сончева светлина за да ја претворат таа сончева светлина во електрична енергија, албедото на соларните панели е многу пониско од она на другите вообичаени површини. Во урбана средина, на пример, соларните панели рефлектираат повеќе сончева светлина за разлика од црниот асфалт, но помалку од соголената почва и вегетација. Во техничкото упатство подготвено за Федералната администрација за воздухопловство на САД, СанПауер (SunPower) објави дека отсјајот од ФВ модулите е „дефинитивно помал“ од прозорците на домовите, како и од белиот бетон и снегот.¹²

Слика 14 - Компаративна рефлексивност на јавните површини



Исто така, важно е да се разберат неколку фундаментални ограничувања што постојат во однос на степенот до кој отсјајот може да биде видлив за објектите во близина.

Најпрво, за да се појави отсјај, набљудувачот мора да може да ги види врвовите на ФВ панелите (Морели). За да се случи ова, рецепторот најмалку мора да биде во можност да го види горниот дел на покривот на кој се поставени соларните ФВ модули. Имајќи предвид дека соларните панели се инсталирани на одредено ниво над покривот, рецепторот би требало да биде на висина која ќе биде доволна за тој/таа да може да ги погледне врвовите на соларните модули. Во едно урбано соседство, на пример, доколку ФВ панели се постават на врвот на рамен двокатен покрив, и притоа, не постои градиент помеѓу ФВ систем и рецепторот, лицата кои се наоѓаат на нивото на копното, како и лицата што живеат во

¹² Colton: Assessing Solar Glare in a Dense Residential Neighborhood, http://www.fsconline.com/downloads/Papers/2014%2011%20Solar_Glare.pdf



двостранни објекти во близина на системот, нема да бидат погодени од никаков отсјај. Покрај тоа, луѓето што живеат во објекти со повеќе катови од објектот каде што се инсталирани ФВ панели, исто така, нема да бидат засегнати од сончевиот отсјај, освен доколку набљудувачите не живеат на кат што е физички повисок од соларната инсталација.

Второ, за да се појави отсјај, надморската височина на сонцето мора да биде над врвовите на соларните ФВ панели. Освен доколку сонцето не е поставено над панелите, сончевата светлина нема да може да ги погоди панелите што би требало да рефлектираат отсјај. Иако ова може да изгледа очигледно, ова набљудување има особено значење за соларните ФВ единици поставени на покривот во урбана средина. Што се однесува на соларните ФВ панели поставени на покрив во густо населена урбана средина, бидејќи сонцето веројатно нема да биде доволно високо на небото во раните утрински часови за да биде над врвовите на соларните ФВ панели на покривите, тоа најверојатно нема да биде искачено доволно високо на небото за сончевата светлина да создаде отсјај во раните утрински часови. За да се создаде отсјај во овие рани утрински часови, сонцето не само што мора да биде поставено над хоризонтот, туку исто така мора да биде поставено над горниот дел на покривот и над врвовите на околните згради. (Во овој поглед, соларните инсталации во густо населените урбани населби, ќе се разликуваат од соларните панели инсталирани на аеродромите).

Важно е да се разбере колку високо е потребно да се постави сонцето за светлината да ги достигне врвовите на соларните ФВ панели. Бидејќи светлината се движи по права линија, аголот под кој сончевата светлина удира на еден соларен ФВ панел (познат како агол на инциденца), ќе биде еднаков на аголот под кој се рефлектира сончевата светлина од ФВ-панелот (познат како агол на рефлексија). Соодветно на тоа, колку повисоко е поставено сонцето на небото, толку повеќе секоја рефлексија е насочена назад кон небото (нагоре), наместо да биде насочена хоризонтално кон објектите во близина.

Воведување на обновливата енергија во општинското урбанистичко планирање

Општина Карпош е една од централните општини во главниот град Скопје. Скопје е главен град и најголем град на Северна Македонија. Тој е политички, културен, економски и академски центар на земјата. Најголемата комбинирана централа за топлинска и електрична енергија во Република Македонија се наоѓа во Скопје и произведува електрична енергија и топлина во рамките на еден комбиниран циклус со висока ефикасност.

Република Северна Македонија како земја-кандидатка за членство во Европската Унија, се соочува со предизвиците за ефикасно спроведување сериозни реформи во општествениот систем, од кои, енергетскиот сектор е од особено значење за целокупниот развој на Македонија.

За да се создаде енергетски ефикасна и еколошки пријателска животна средина за граѓаните на Скопје, градот најпрво започна да ја реорганизира својата структура со воспоставување единица за енергетика, енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија.

Во 2010 година, Скопје го потпиша Пактот за градоначалници и во 2011 година, го достави



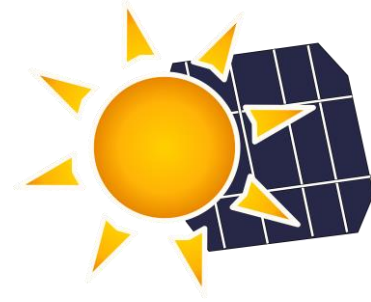
својот „Акциски план за енергетски одржлив развој (СЕАП)“. Во согласност со усвоените документи, целта на Град Скопје е, во периодот од 2009 до 2020 година, преку спроведување проекти за енергетски ефикасни згради, транспорт и јавно осветлување, да постигне над 20% намалување на емисијата на CO₂.

Потребите за енергија и профилите на производство се различни за сите земји и, како такви, одговорите во врска со ефикасноста, балансирањето или складирањето, во голема мера ќе се разликуваат од земја до земја. Она на што ќе се фокусира општината се пристапите, методите и алатките насочени кон поддршка на просторното планирање и проектирање, преку предвидување на активниот потенцијал за производство на електрична енергија со ФВ генератор, потенцијалот на дневната светлина, микро-климатските аспекти и урбанистичкото проектирање и проектирањето на објекти, во однос на енергетските потреби. Релевантна е врска помеѓу совпаѓањето на оптоварувањето на ниво на проектирање на одредена област и одреден објект, како и другите начини на балансирање на сончевите и енергетските потреби.

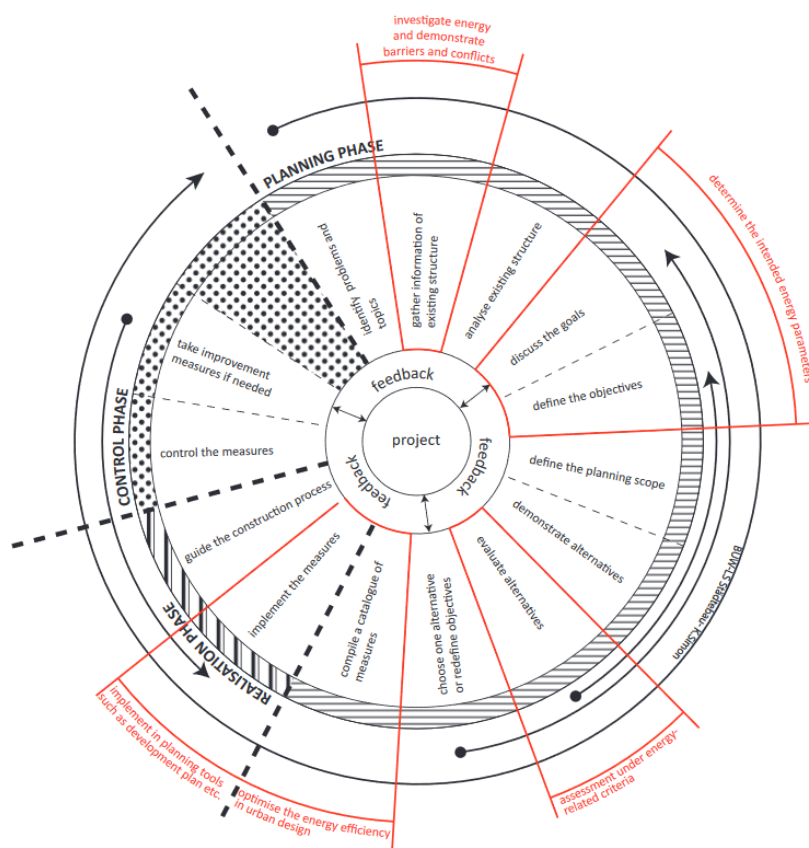
При развивањето урбанистички мастер планови за одржливите градови, од клучно значење е овие проекти да се подигнат на едно поамбициозно ниво, за разлика од конвенционалните планови за урбанистички развој. Ова вклучува поставување високи цели за минимални енергетски побарувања и минимални емисии на CO₂, како и за обезбедување можности за искористување на одржливи системи за снабдување со електрична енергија. Главните планови се развиени во тесна соработка со урбанистичките планери, архитекти и консултанти, како и со стручни лица од областа на енергетиката и емисиите на CO₂.

Процесот на урбанистичко планирање и проектирање е многу сложен. Особено кога целта е развој на одржливо соседство, проектантите треба паралелно да се справат со многу аспекти и критериуми. На пример, во Германија е вообичаено планирањето да се спроведе согласно следниве седум главни фази на планирање:

- a. Оценка на лице место;
- b. Идентификација на можни проблеми;
- c. Цели на проектот;
- d. Поставување временска рамка;
- e. Развивање детален план;
- f. Ангажирање на граѓаните;
- g. Реализација на проектот;
- h. Мониторинг и верификација.



Слика 15 – Германски процес на планирање

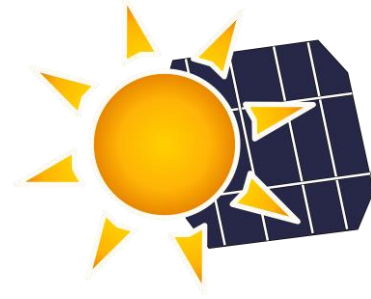


(Извор: BUW, Katharina Simon)

Investigate energy and demonstrate barriers and conflicts
 Determine the intended energy parameters
 Assessment under energy -related criteria
 Optimise the energy efficiency in urban design
 Implement In planning tools such as development plant etc.
 PLANNING PHASE
 REALISATION PHASE
 CONTROL PHASE
 BUW-LS Stadtebau-K. Simon
 Identify problems and topics
 Gather information of existing structure
 Analyse existing structure
 Discuss the goals
 Define the objectives
 Define the planning scope
 Demonstrate alternatives
 Evaluate alternatives
 Choose one alternative or redefine objectives
 Compile a catalogue of measures
 Implement the measures
 Guide the construction process
 Control the measures
 Take improvement measures if needed
 Feedback
 Project

Истражување на енергијата и демонстрирање на бариерите и конфликтите
 Утврдување на предвидените енергетски параметри
 Проценка согласно енергетските критериуми
 Оптимизација на енергетската ефикасност во урбаното проектирање
 спроведување на алатки за планирање како на пример развоен план итн.
 ФАЗА НА ПЛАНИРАЊЕ
 ФАЗА НА РЕАЛИЗИРАЊЕ
 ФАЗА НА КОНТРОЛИРАЊЕ
 BUW-LS Stadtebau-K. Simon
 Идентификување проблеми и теми
 Прибирање информации од постоечката структура
 Анализирање на постоечката структура
 Дискутирање за целите
 Дефинирање на целите
 Дефинирање на активностите опфатени во фазата на планирање
 Демонстрирање алтернативи
 Оценување на алтернативите
 Избирање една алтернатива или редефинирање на целите
 Составување каталог со мерки
 Имплементација на мерките
 Водење на процесот за изградба
 Контролирање на мерките
 Преземање мерки за подобрување доколку е потребно
 Фидбек
 Проект

На ниво на општина и град, уште на самиот почеток е неопходно, заинтересираните страни да ја разберат неопходноста од интеграцијата на обновливите извори на енергија во урбанистичкото планирање. Ова ќе биде подетално елаборирано при изработката на Акцискиот план.

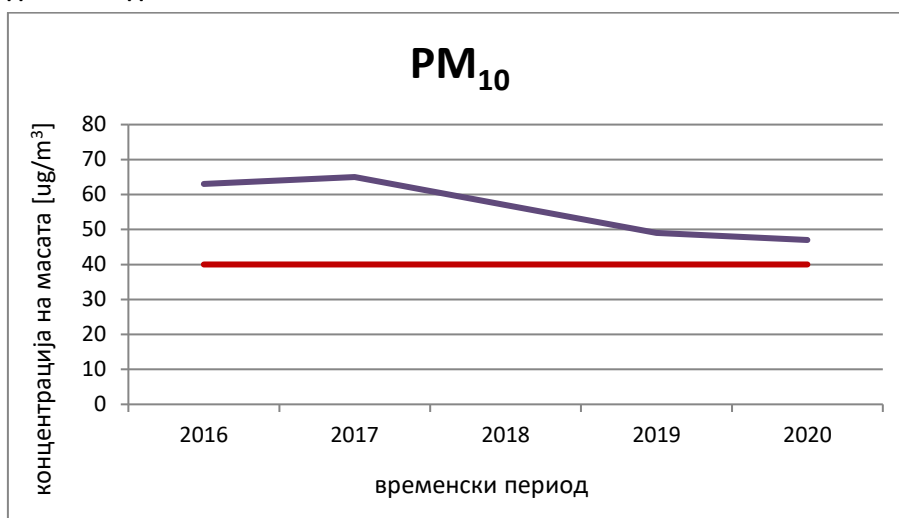


7.2 Оцена на квалитетот на воздухот

Анализата на квалитетот на воздухот во општината Капрош (види документ ОППОЕ: Студија за проценка на емисиите и квалитетот на воздухот, на англиски јазик) за периодот од 2016 до 2020 година, кој покажува дека загадувањето на воздухот со честички, претставува сериозен проблем по здравјето на луѓето. Постојат два клучни фактори кои укажуваат на состојбата на квалитетот на воздухот во општината:

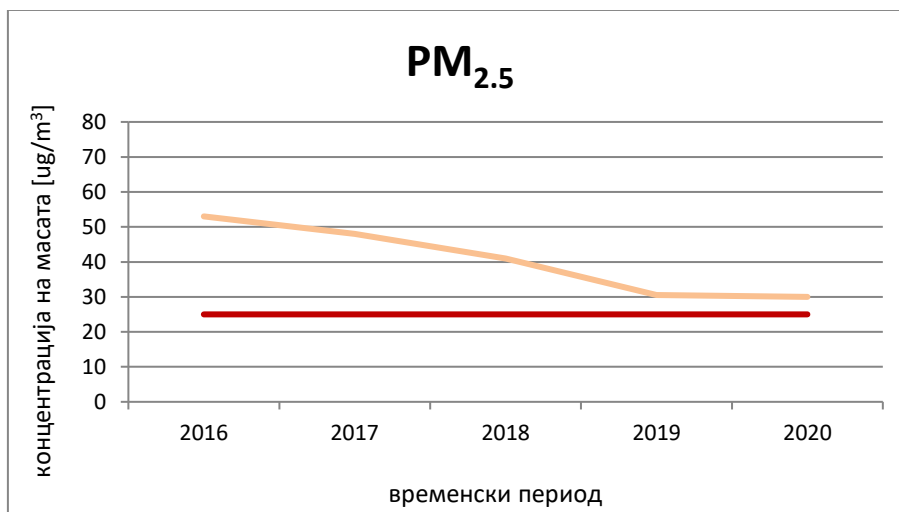
- Епизоди со висока концентрација на PM_{10} и $PM_{2.5}$ честички во текот на зимскиот период од 2016 до 2020 година

Слика 16 - Просечни годишни концентрации на PM_{10} честички во општина Капрош за периодот од 2016 до 2020 година

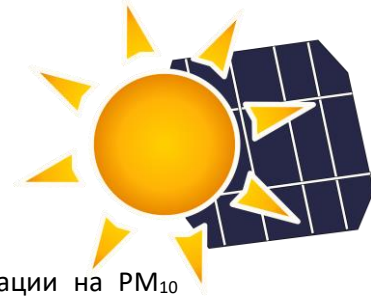


Извор: Годишни извештаи за квалитетот на животната средина за периодот од 2016 до 2020 година, https://www.moepp.gov.mk/wp-content/uploads/2014/11/2016Vкупен_GodisenIzvestaj.pdf
Месечни извештаи за квалитетот на воздухот во Република Северна Македонија за 2020 година, https://air.moepp.gov.mk/?page_id=290

Слика 17 - Просечни годишни концентрации на $PM_{2.5}$ честички во општина Капрош за периодот од 2016 до 2020 година



Извор: Годишни извештаи за квалитетот на животната средина за периодот од 2016 до 2020 година, https://www.moepp.gov.mk/wp-content/uploads/2014/11/2016Vкупен_GodisenIzvestaj.pdf
Месечни извештаи за квалитетот на воздухот во Република Северна Македонија за 2020 година, https://air.moepp.gov.mk/?page_id=290



На слика 16 и слика 17 се претставени просечните годишни концентрации на PM_{10} честичките измерени во периодот од 2016 до 2020 година. Според тие бројки може да се види дека граничната вредност за PM_{10} и $PM_{2.5}$ честичките ја надминува секоја просечна годишна гранична вредност на PM_{10} и $PM_{2.5}$ честичките.

- **Дневните гранични концентрации на PM_{10} честичките, постојано се надминуваат**

Табела 7 – Број на денови со надмината концентрација на PM_{10} честички во периодот од 2016 до 2020 година

Година	Број на денови со надмината гранична концентрација на PM_{10} честички
2016	130
2017	130
2018	120
2019	84
2020	91

Табела 7 го прикажува вкупниот број на денови на годишно ниво кога измерените концентрации на PM_{10} ја надминале својата гранична вредност. Дозволеният број на денови со надмината просечна дневна гранична вредност (35) е надминат во сите мерни години во периодот од 2016 до 2020 година.

Може да се заклучи дека нивото на концентрации на PM_{10} и $PM_{2.5}$ честички на територијата на општина Карпош, претставува сериозна закана по здравјето на луѓето.

Повеќе информации за статусот на квалитетот на воздухот и нивото на концентрација на други загадувачи во воздухот на територијата на општина Карпош, може да се најдат во документот ОППОЕ: Студија за проценка на емисиите и квалитетот на воздухот.

Проблемот со загадениот воздух не се јавува само на локално ниво. Епизодите со високи концентрации на честички во последните неколку години постојано се прикажуваат на територијата на градот Скопје, но и во другите градови во Република Северна Македонија.

Состојбата со загадувањето на воздухот во Република Северна Македонија е еден од најсериозните предизвици во последните неколку години. Според документот¹³ на Групацијата Светска банка, за проценка на Зелениот раст во државата, Република Северна Македонија има најзагаден воздух во Европа. Земјата се наоѓаше на петтото место според годишните смртни случаи како резултат на воздухот загаден од PM честички. Во овој документ е наведено дека, PM_{10} честичките се одговорни за 1.350 смртни случаи годишно,

¹³ World Bank Group. 2014. FYR Macedonia Green Growth Country Assessment. Washington, DC. © World Bank.



како и илјадници пропуштени работни денови - економски трошок од 300 милиони евра годишно или 2,5% од вкупниот БДП.

Според Документот на Светска банка, во земјата имало неколку студии во кои се наведува штетното влијание на зголемената концентрација на РМ честички врз здравјето на луѓето, како на пр., анализата на месечните извештаи за морбидитет изготвена од страна на Институтот за јавно здравје, кои покажаа дека кај децата на возраст под 14 години, кои живеат во загадени градови како што е градот Скопје, постои два до три пати поголема веројатност да се јават респираторни заболувања, за разлика од децата што живеат во помалку загадени градови. Повеќе информации за овие студии може да се најдат во Документот за проценка на Зелениот раст на државата.¹³

Во последните пет години, градот Скопје неколку пати беше прогласуван за најзагаден град. Ова беше особено нагласено во зимските периоди во 2017 и 2018 година, што резултираше со интензивни дебати на социјалните мрежи и голем број јавни протести. Ова резултираше со неколку акции и проекти насочени кон намалување на загадувањето на воздухот во градот Скопје. Во неколку државни документи, како што се Годишните извештаи за квалитетот на амбиентниот воздух, Планот за чист воздух, Инвентарот на емисии на загадувачките субстанции (РМ честички) во воздухот и други документи на национално и регионално ниво, се наведува дека **најзначајното учество во зголемувањето на емисиите на РМ честичките го има загревањето на домаќинствата и административните објекти, најмногу поради фактот што како гориво користат биомаса, и особено поради нецелосното согорување на дрвата во старите печки.**

Според последниот официјален попис, во земјата има 559.190 живеалишта. Според истражувањето спроведено во 2015 година (од страна на Државниот завод за статистика, 2015 година), од вкупниот број на домаќинства, 63% го користат дрвото како примарен извор на топлина, 28% користат електрична енергија, 8% се поврзани со централно греење, додека пак, останатите 1% користат друг вид извор на топлина.

Градот Скопје се соочува со интензивно загадување на воздухот, особено во зимските месеци. Греењето во домаќинствата во моментот има најголемо влијание врз квалитетот на воздухот во Град Скопје. Горењето дрва и отпадни материјали се извори за голем дел од емисиите на РМ честичките.

Од јануари 2017 година, канцеларијата на УНДП во Република Северна Македонија работи на анализи поврзани со локалното загадување и стакленичките гасови од греењето на домаќинствата во Скопската котлина и е насочено кон креирање и тестирање локални активности за нивно намалување. Од таа причина, беше спроведена анкета со употреба на структуриран прашалник и „Placeformer“ апликацијата за мобилен телефон преку интервју лице-в-лице. Анкетата беше пропорционално распределена помеѓу општините во градот Скопје, при што, 5044 домаќинства беа интервјуирани за тоа како ги загреваат своите домови и кои фактори влијаат врз нивниот избор на горива. Во градот Скопје постојат голем број нерегулирани микро-извори на горење отпад, што може да има огромно влијание врз квалитетот на воздухот во затворените и надворешните простории. На пример, како дел од истражувањето во рамки на проектот на УНДП, беа прибрани



информации за загревањето на граѓаните во најголемата ромска заедница во Скопје и во Европа. Ромите собираат отпад за горење и загревање на своите домови, што е многу опасно по здравјето на луѓето.

Според избраните податоци за овој проект, 48% од домаќинствата во Град Скопје користат цврсто гориво за согорување во сопствениот систем за греење, 30% за греење користат електрична енергија, 21% се поврзани со централното греење и 1% од домаќинствата користат други течни горива или гас. Во однос на употребата на дрвата како гориво за греење, 28% од домаќинствата во урбаните средини и 86% од домаќинствата во руралните области за загревање користат дрва. Сепак, речиси 50% од луѓето што живеат во поединечни домаќинства, за загревање на своите домови го користат дрвото.¹⁴

Во однос на факторите што влијаат врз изборот на граѓаните, поголемиот дел од населението избира систем за греење според своите финансиски можности, додека пак, значително помал дел (само 2%) го избираат својот систем за греење од аспект на влијанието врз животната средина. Ова укажува на ниско ниво на јавна свест и индивидуална одговорност за загадувањето на воздухот и влијанието на системот за греење врз квалитетот на воздухот и здравјето на луѓето.¹⁵

Овој проект имаше значителен ефект како резултат на фактот што резултатите од студијата помогнаа во преобликување на јавната дебата за квалитетот на воздухот и изворите на загадување и притоа, се забрза реакцијата на проблемот. Резултатите од оваа студија беа искористени во изработката на Националниот план за чист воздух и влијааа врз процесите на креирање политики. Инвестициите во мерки за подобрување на квалитетот на воздухот беа направени преку ново партнерство во приватниот сектор. Градот Скопје воведо нови субвенции насочени кон технологии за почист воздух.^{14, 15}

Друг проект на УНДП¹⁵ што ќе придонесе за подобар квалитет на воздухот е проектот за следење на квалитетот на воздухот за кој на две локации во Град Скопје, во општина Карпош и општина Лисиче, две мерни станици, 24 часа на ден во период од 12 месеци, ќе прибираат податоци за квалитетот на воздухот. Овој проект е во тек и започна во октомври 2020 година. Проектот има за цел, преку теренски истражувања и извори на мапирање, да детектира поединечни извори на загадување на воздухот во главниот град, како и клучни проблеми со загадувањето.

Врз основа на статистичките податоци во Локалниот акционен план на Општина Карпош, од вкупниот број домаќинства на територијата на општината, 41% се поврзани со системот за централно греење, а останатите 56% користат друг вид греење, од кои, 37% како медиум за греење користат дрво.

Важно е да се нагласи дека покрај греењето во домаќинствата, постојат и други фактори кои влијаат за зголемено ниво на концентрација на РМ честички во амбиентниот воздух во општина Карпош. Најзначајните од овие фактори се:

- Релјефно-климатските карактеристики на Град Скопје – појава на инверзија на атмосферската температура во текот на зимата;

¹⁴ Извештај на проектот на УНДП за истражувачки податоци за извори на греење во домаќинства во Град Скопје.

¹⁵ Проект на УНДП за следење на квалитетот на воздухот на две локации во Град Скопје, <https://360stepeni.mk/foto-postaveni-dva-uredi-za-24-chasoven-nadzor-na-vozduhot-vo-skopje-ke-se-bara-koi-kolku-zagaduva/>



- Урбанистички фактори - забрзана урбанизација и појава на нови градежни области со високи објекти кои ја блокираат циркулацијата на воздухот и продирањето на ветерот;
- Градскиот сообраќај - премногу (стари) возила - премала употреба на алтернативни горива и недостаток на контрола на квалитетот на емисиите од согорувањето во возилата;
- Одржување на јавна хигиена - реемитирање честички неколку пати во воздухот.

Мерки и препораки

Проблемот со загадувањето на воздухот е работа на повеќе сектори, локалната самоуправа и сите надлежни институции треба заеднички да ги изнајдат најдобрите практики и одлуки за решавање на овој проблем. Како и да е, Владата мора итно да донесе закони придружени со јасни регулативи, како и да покаже добра волја и соработка со граѓаните. Врз основа на проценката на квалитетот на воздухот во општина Карпош, која покажа покачени нивоа и постојано надминување на дневните концентрации на ПМ₁₀ и ПМ_{2,5} честички за периодот од 2016 до 2020 година, и неколкуте студии и извештаи на национално и регионално ниво, во последните десет години, негативниот тренд на многу висока концентрација на РМ честички постојано се повторува, особено во зимските периоди.

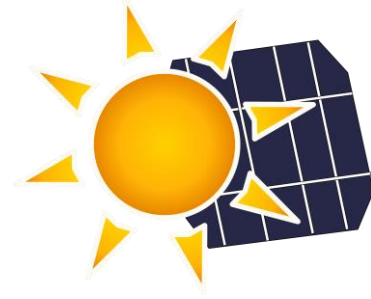
Најзначајното учество во зголемувањето на емисиите на РМ честичките го има загревањето на домаќинствата и административните објекти, најмногу поради фактот што како гориво користат биомаса, и особено поради нецелосното согорување на дрвата во старите печки. Горењето дрва и отпадни материјали се клучни извори за голем дел од емисиите на РМ честичките.

Граѓаните на Скопје живеат под интензивно загадување на воздухот што може да биде фатално за ранливите групи на население, како што се децата, старите лица и лицата со хронични здравствени состојби.

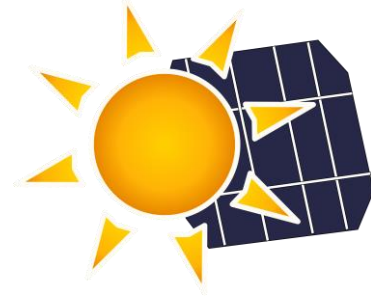
Активностите што ќе ја пропагираат важноста на квалитетот на воздухот што секој го дише, како и штетните ефекти од емисиите на загадувачите, се од суштинско значење за подигнување на свеста на граѓаните, како во општина Карпош, така и на национално ниво. Активностите особено ќе се фокусираат на промовирање чиста енергија за греење во домаќинствата, административните и другите објекти, како и на придобивките од користењето обновливи извори на енергија.

Овие мерки наведуваат начини и препораки за тоа како да се намали загадувањето на воздухот и како да се заштитиме од него, како на пример:

- Инсталирање повеќе мерни станици за мерење на квалитетот на воздухот (најмалку две), на територијата на општина Карпош.



- Проценетите инвестициски трошоци се во износ од 40.000 евра.
- Соработка на ниво на општини и други институции задолжени за следење на квалитетот на воздухот и воведување мерки за заштита на воздухот;
 - За оваа мерка не може да се обезбеди проценка на инвестициските трошоци.
- Системски промени за регулирање на начинот на греење во домаќинствата и државните објекти, преку субвенционирање на користењето зелена енергија и субвенционирање (или намалување) на цената на централното греење и електричната енергија, како и воведување на гасот како гориво за греење;
 - За оваа мерка не може да се обезбеди проценка на инвестициските трошоци.
- Кампања за подигнување на свеста кај граѓаните - подигнувањето на општествената свест на граѓаните, за учество во акции за квалитет на воздухот е еден од клучните чекори за обезбедување подобар квалитет на воздухот. Овие активности вклучуваат: настани во градот, работилници, вклучување на младото население преку активности во основните и средните училишта;
 - Проценетите годишни инвестициски трошоци се во износ од 10.000 евра.
- Поддршка за формирање енергетски задруги (задруги за ОИЕ) – ова претставува најдемократска форма за вршење енергетски активности, преку вклучување на заедницата и заради постигнување цели од заеднички интерес. Во општина Карпош тоа е овозможено со следење на моделот на енергетски (соларни) задруги што ќе овозможи вклучување на граѓаните како подизведувачи (или задруги), преку финансиски инвестиции и со соодветна поддршка од општината и воопшто, од државата;
 - За оваа мерка не може да се обезбеди проценка на инвестициските трошоци.
- Од аспект на горе наведеното, енергетските задруги, преку вклучување организации на ниво на заедница, за да обезбедат помош и поддршка за сиромашните семејствата да користат соодветни и неопасни материјали и зелена енергија (соларна енергија) за задоволување на сопствените потреби за греење и електрична енергија;
 - Проценетите инвестициски трошоци се во износ од 5.000 до 10.000 евра.
- Заштита на постојните и проширување на нови зелени површини во урбаните делови на општината - обновување и формирање нови паркови, активности на локално ниво, со вклучување на граѓаните за засадување нови дрвја, како и промовирање зелени фасади и зелени покриви;
 - Проценетите инвестициски трошоци се во износ од 150.000 до 320.000 евра (ревитализација на паркови), од 10.000 до 100.000 евра (засадување нови дрвца),



иод 5.000 до 17.000 евра (зелени фасади и зелени покриви).

- Воспоставен систем и обврски за редовно одржување на цевки за отпадни гасови и горилници, како и зголемени контроли за проверка на оџаци во домаќинствата, зградите и индустриските и занаетчиските фабрики/работилници;
 - Проценетите годишни инвестициски трошоци се во износ од 30.000 евра.
- Промовирање е-мобилност - електрификација на возила во надлежност на општина Карпош;
 - Проценетите инвестициски трошоци се во износ од 32.000 евра по е-возило.
- Студија за сообраќајната фреквенција и загадувачите поврзани со сообраќајот на територијата на општина Карпош;
 - Проценетите инвестициски трошоци се во износ од 15.000 евра.
- Проширување на инфраструктурната мрежа за пешаци и велосипеди, отстранување на урбанистичките бариери, воспоставување безбеден систем за паркирање велосипеди, како и воведување нови пешачки зони каде што испораката на стоки ќе се врши со возила со ниски емисии - електрични возила;
 - Проценетите инвестициски трошоци се во износ од 1 до 11 милиони евра.
- Промовирање и поттикнување на употребата на електрични велосипеди и јавен превоз.
 - Проценетите инвестициски трошоци се во износ од 15.000 до 20.000 евра.



Планот ОППОЕ промовира долгорочна визија во развојот на енергетскиот и транспортниот сектор и спроведува мерки **за подобрување на енергетската ефикасност, квалитетот на воздухот и превозот**. Проектот се осврнува на проблемите што се јавуваат како главни бариери за развојот на ефикасно искористување на енергијата во општина Карпош и другите општини во Република Северна Македонија, како што се: недостиг на искуство со проекти за енергетска ефикасност и обновливи извори на енергија, недостиг на финансиски средства за инвестиции, како и загадување на воздухот поради употребата на фосилни горива како извор на енергија.

Предложените решенија за искористување на соларната енергија се изводливи и нудат соодветен и одржлив начин за производство на зелена енергија за сопствена потрошувачка. Северна Македонија има значителен потенцијал за производство на електрична енергија од соларната енергија.

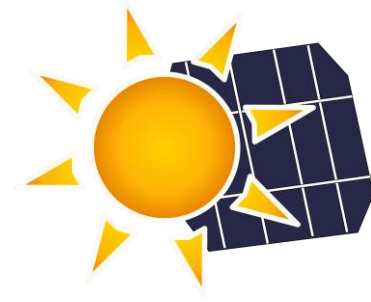
Годишното специфично производство од 1 kWp ФВ централата, е околу 1,333 kWh / kWp и доведува до заштеда на емисии на CO₂ од 1.220,7 kgCO₂ на годишно ниво. Пресметката на годишниот принос е конзервативна во однос на историските податоци и моделот на симулација.

Северна Македонија има релативно висок фактор на емисија на CO₂ (0,915 kgCO₂ / kWh), во споредба со факторот на емисија на Словачка (0,167 kgCO₂ / kWh). Факторот на емисија зависи од типот на генератори на електрична енергија во земјата. Во споредба со Словачка, каде доминантното производство на електрична енергија доаѓа од нуклеарни центри и хидроцентрали, значителен дел од производството на електрична енергија во Северна Македонија, се базира на јаглен (лигнит).

Дополнителните придобивки од локалното производство на електрична енергија за сопствена потрошувачка е намалување на другите загадувачи, главно цврсти загадувачи. Ова намалување има позитивно влијание врз јавното здравје и состојбата со емисиите, особено во големите градови.

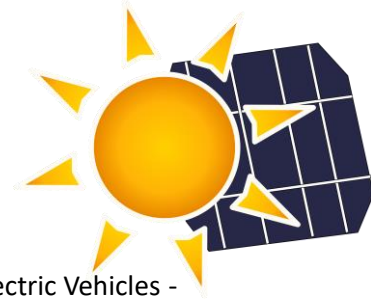
Репликацијата на предложените решенија може да доведе до намалување на емисиите на CO₂ (пример: 50-инсталации на 1 kWp ФВ централа, овозможуваат намалување на CO₂ 61 tCO₂) и другите загадувачи во земјата.

Имплементацијата на овој проект, преку имплементација на иновативни решенија за финансирање проекти за обновлива енергија, треба да отвори пат за промени во регионот.



8. РЕФЕРЕНЦИ

- World Weather Online Data, <https://www.worldweatheronline.com/skopje-weather-averages/karpos/mk.aspx>
- Закон за енергетика (Службен весник на Република Македонија бр. 63/2006, 36/2007, 106/2008, 96/18)
- Закон за енергетска ефикасност од 05.02.2020 – транспонирање на одредбите од Директивата 2012/27/EU и Директивата 2010/31/ЕС, согласно измените и дополнувањата;
- Стратегија за подобрување на енергетската ефикасност до 2020 година (издадена во 2010 година);
- Стратегија за развој на енергетиката до 2030 година (издадена во 2010 година);
- Прв и Трет Национален акциски план за енергетска ефикасност до 2018 година, што произлегува од Стратегијата за подобрување на енергетската ефикасност;
- Четврти Национален акциски план за енергетска ефикасност на Република Северна Македонија
[https://economy.gov.mk/Upload/Documents/4NEEAP%20final%20version%2024.04.20%20%D0%9C%D0%9A%20\(1\).pdf](https://economy.gov.mk/Upload/Documents/4NEEAP%20final%20version%2024.04.20%20%D0%9C%D0%9A%20(1).pdf)
- Акцискиот план за обновиливи извори на енергија на Република Македонија до 2025 година, со визија за 2030 година („Службен весник на Република Македонија“ бр. 207/15);
- Стратегијата за искористувањето на ОИЕ во Република Македонија до 2020 година (издадена во 2010 година);
- Solar Guidebook for Municipalities, U.S. Department of Energy;
- Briefing Electricity Prosumers, (2016), European parliament;
- Регулаторна комисија за енергетика на Северна Македонија, Годишен извештај за енергетските и водни услуги за 2019 година;
- Разеленување на јавните згради во Македонија, Опции за финансирање на Националната програма за енергетска ефикасност во јавни згради (НПЕЕЈЗ) во Поранешната Југословенска Република Македонија, 2012–18. Институт на Светска банка;
- <https://bankwatch.org/beyond-coal/the-energy-sector-in-macedonia>
- IRENA (2019), Innovation outlook: Smart charging for electric vehicles, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Electric Vehicle Outlook 2019, BloombergNEF
- On the distribution of individual daily driving distances - Patrick Plötz, Niklas Jakobsson, Frances Sprei, Transportation Research Part B: Methodological, Elsevier, July 2017
- Baka Mobile is honored to win the City of Toronto's Live Green Award for Toronto's Greenest Corporation - May 30, 2014 – TORONTO



- Design and Simulation of Romanian Solar Energy Charging Station for Electric Vehicles - Gheorghe Badea, Raluca-Andreea Felseghi, Mihai Varlam, Constantin Filote, Mihai Culcer, Mariana Iliescu and Maria Simona Răboacă, 27 December 2018
- ValEnergies - SAP Labs France passe à l'autoconsommation solaire
- Optimal Photovoltaic/Battery Energy Storage/Electric Vehicle Charging Station Design Based on Multi-Agent Particle Swarm Optimization Algorithm - Qiongjie Dai , Jicheng Liu and Qiushuang Wei – 3 April 2019
- Соларни бизнис модели во Република Србија, проект на УНДП, 2019 година
- Европска комисија, Директивата 2011/92/ЕЗ за оцена на влијанијата од одредени јавни и приватни проекти врз животната средина (Директива за ОВЖС) (Директива 2011/92/EU согласно измените до 2014/52/EU)
- DEFRA, A1: Scoping the Environmental Impacts of Construction Works
- F. Ruescha et all., Quantification of glare from reflected sunlight of solar installations, SHC 2015, International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry
- Therivel R., Wood G. (editors) (2018), Methods of environmental and social impact assessment, четврто издание, Рутлеџ, Њујорк
- Локален еколошки акционен план на општина Карпош за 2016-2021, [https://www.karpos.gov.mk/Upload/Documents/LEAP%20FINALNA%202019-2024_16jan%202019_%20finalna%20verzija%20\(2\)-ilovepdf-compressed.pdf](https://www.karpos.gov.mk/Upload/Documents/LEAP%20FINALNA%202019-2024_16jan%202019_%20finalna%20verzija%20(2)-ilovepdf-compressed.pdf)
- Државен автоматски мониторинг за квалитетот на амбиентниот воздух, <https://air.moepp.gov.mk/>
- Годишен извештај за квалитетот на животната средина за 2016, 2017, 2018, 2019 година https://www.moepp.gov.mk/wp-content/uploads/2014/11/2016Vkupen_GodisenIzvestaj.pdf
- Месечни извештаи за квалитетот на воздухот во Република Северна Македонија, https://air.moepp.gov.mk/?page_id=290