

1189/2022

**ЕЛАБОРАТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА  
ЗА ИЗГРАДБА НА ФОТОНАПОНСКА ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА НА  
ЛОКАЦИЈА РЕК БИТОЛА - ФЕЦ БИТОЛА 2  
ВО ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА НОВАЦИ**



Скопје, 2022

Ознака „ЖС“

НАЗИВ НА  
ГРАДБА /ОБЈЕКТ:

ЕЛАБОРАТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА  
ЗА ИЗГРАДБА НА ФОТОНАПОНСКА ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА  
НА ЛОКАЦИЈА РЕК БИТОЛА - ФЕЦ БИТОЛА 2 ВО  
ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА НОВАЦИ

НАЗИВ НА ПРОЕКТ:

ЕЛАБОРАТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА  
ЗА ИЗГРАДБА НА ФОТОНАПОНСКА ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА  
НА ЛОКАЦИЈА РЕК БИТОЛА - ФЕЦ БИТОЛА 2 ВО  
ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА НОВАЦИ

ИНЖЕНЕРСКА ОБЛАСТ /  
КАТЕГОРИЈА:

Заштита на животната средина "ЖС"

ВИД НА ПРОЕКТ :

ЕЛАБОРАТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

ИНВЕСТИТОР :

АД "Електрани на Северна Македонија"  
11 Октомври бр. 9, П.Фах16 Скопје,  
Северна Македонија

ПРОЕКТАНТ:

Д-р Весна Маркоска, дипл.зем.инж. *VM*  
Д.Г.П.У. "ГЕИНГ" ДОО  
ул. "Борис Трајковски" бр. 111, 1050 Скопје

ТЕХНИЧКИ БРОЈ НА  
ПРОЕКТ:

ЕЖС\_034\_05/22

МЕСТО И ДАТА:

Скопје, 2022

Директор на Сектор Проектирање,



Катерина Велеска, дипл.град.инж.



Управител,

*DM*  
Д-р Драган Димитриевски

## СОДРЖИНА:

### А. Општ дел:

- Регистрација на фирма
- Решение за одговорен проектант и соработници
- Потврда за извршена внатрешна контрола – контрола на квалитет
- Учесници во проектот

### Б. Проектен дел

# А. Општ дел



ЦЕНТРАЛЕН  
РЕГИСТАР

Република Северна Македонија  
Скопје

Улица на републиката бр. 111, Скопје, Северна Македонија

Телефон: 3109 795

Мрежа: 00389 502 1501 309 3003 3000

Датум на издавање: 29.04.2022 г. 10:03:07

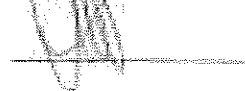
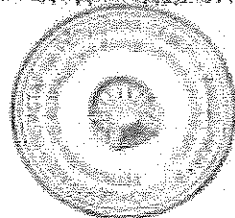
**ПОТВРДА**  
за регистрациска дејност

ТЕКУЩИ ПОДАТОЦИ ЗА СУБЈЕКТОТ	
ЕМБС:	4251787
Назив:	Друштво за градежништво, промет и услуги ГЕИНГ ДОО Скопје
Седиште:	БОРИС ТРАЈКОВСКИ БР.111 СКОПЈЕ - КИСЕЛА ВОДА, КИСЕЛА ВОДА

ПОДАТОЦИ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ	
Предмет на работење:	Регистрација и општа консултанска дејност
Приоритетна дејност/ главна примарна кодификација:	71.12 - Финансировање и соопшто поврзано техничко советување
Други дејности во внатрешниот промет:	Нема
Екстерна дејност во надворешниот промет:	Нема
Одобренија, дозволи, лиценци, согласности:	Нема

Правна група: Протог овој документ е издаван да се изјави припадност на Централниот регистар на Република Северна Македонија во рок од 8 дена од денот на издавање.

Изданац:

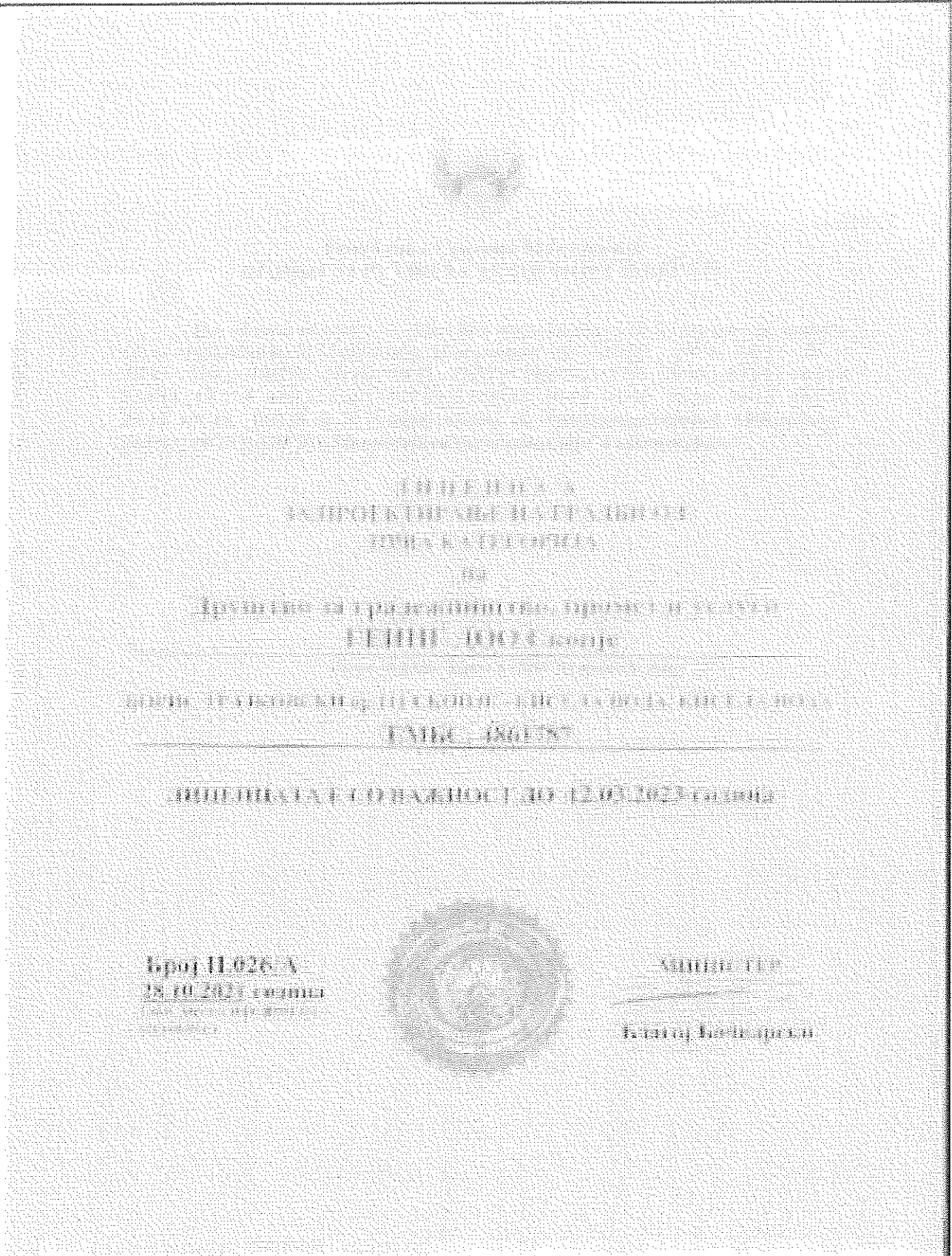



Сопственик лице:

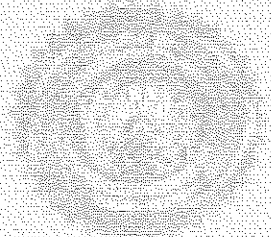


Број: 0209-5071501203 10033607

Страна 1 од 1



Број П.026-А  
 28.10.2012 година



Министарство  
 на  
 Градежништво, Промет и Услуги

Друштвото за градежништво, промет и услуги ГЕИНГ ДОО Скопје, со седиште на ул. Борис Трајковски бр.111, Скопје, преку управителот Драган Димитриевски, врз основа на членовите 15 и 18 од важечкиот Закон за градење, го донесува следното:

## РЕШЕНИЕ

Вработениот *Д-р Весна Маркоска, дипл зем.инж. се назначува за одговорен за фаза заштита на животната средина*

При изработката на:

**ЕЛАБОРАТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ЗА ИЗГРАДБА НА  
ФОТОНАПОНСКА ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА НА ЛОКАЦИЈА РЕК БИТОЛА - ФЕЦ  
БИТОЛА 2 ВО ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА НОВАЦИ**

**Соработници:**

- Катерина Велеска, *дипл.град.инж.*

## ОБРАЗЛОЖЕНИЕ

Вработениот *Д-р Весна Маркоска, дипл зем.инж. се назначува за одговорен за фаза заштита на животната средина* се одредува за одговорен проектант, бидејќи ги исполнува условите од Законот за Градење.



Управител,

д-р Драган Димитриевски

## ПОТВРДА

за извршена внатрешна контрола – контрола на квалитет

Д.Г.П.У. “ГЕИНГ ДОО” – Скопје, потврдува дека е извршена внатрешна контрола – контрола на квалитет на:

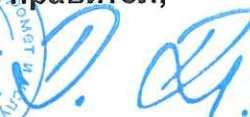
**ЕЛАБОРАТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ЗА ИЗГРАДБА НА  
ФОТОНАПОНСКА ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА НА ЛОКАЦИЈА РЕК БИТОЛА - ФЕЦ  
БИТОЛА 2 ВО ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА НОВАЦИ**

*Внатрешна контрола – контрола на квалитетот извршил:*

Катерина Велеска, *дипл.град.инж.*



Управител,



д-р Драган Димитриевски



**Во изработката на техничката документација за ЕЛАБОРАТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ЗА ИЗГРАДБА НА ФОТОНАПОНСКА ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА НА ЛОКАЦИЈА РЕК БИТОЛА - ФЕЦ БИТОЛА 2 ВО ПОДРАЧЈЕТО НА ОПШТИНА НОВАЦИ, учествуваа:**

**Одговорен проектант:**

- **Д-р Весна Маркоска, дипл.зем.инж.**

**Соработници:**

- **Катерина Велеска, дипл.град.инж.**

**Внатрешна контрола – контрола на квалитет:**

- **Катерина Велеска, дипл.град.инж.**

# Б. Проектен дел

## СОДРЖИНА:

<b>1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ВИД НА ЕЛАБОРАТ</b> .....	<b>5</b>
<b>3.ОРГАН НАДЛЕЖЕН ЗА ОДОБРУВАЊЕ НА ЕЛАБОРАТОТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА</b> .....	<b>5</b>
<b>4. ОПИС НА ПРОЕКТОТ ВО КОЈ СЕ ВРШИ ДЕЈНОСТА ИЛИ АКТИВНОСТА</b> .....	<b>6</b>
4.1. Кратко нетехничко резиме на дејноста или активноста .....	6
4.2. ОПИС НА ЛОКАЦИЈАТА .....	10
4.3 Техничко-технолошки ОПИС НА ДЕЈНОСТА ИЛИ АКТИВНОСТА .....	17
<b>4.3.1 ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ</b> .....	17
Производство на електрична енергија.....	27
Индикативни податоци на опремата со која се вршени пресметките.....	28
<i>PV Модули</i> .....	28
<i>Инвертори ITS – инверторски трансформаторски станици</i> .....	29
<i>Сабирна кутија – String Box</i> .....	30
<i>ФЕЦ со инсталирана моќност од 60 MW</i> .....	31
<b>5. ОПИС НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ОКОЛУ ЛОКАЦИЈАТА НА ПРОЕКТОТ</b> .....	<b>32</b>
5.1. ОПИС НА ПОСТОВЕЧКИТЕ ИНСТИТУЦИИ И/ИЛИ ОБЈЕКТИ КОИ ВРШАТ ЗДРАВСТВЕНИ, СОЦИЈАЛНИ И ОБРАЗОВНИ ДЕЈНОСТИ.....	33
5.2. Геолошки, геолошко-хидрогеолошки, геоморфолошки и педолошки КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛОКАЦИЈАТА .....	35
5.2.1. <i>Рељефни и геолошки карактеристики</i> .....	35
5.2.1. <i>Геолошко-хидрогеолошки карактеристики</i> .....	37
5.2.2. <i>Педолошки карактеристики на пошироката област</i> .....	40
5.2.3. <i>Сеизмички и тектонски карактеристики на теренот</i> .....	40
5.3. КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕДЕЛОТ (ПЕЈЗАЖОТ) .....	43
5.4. Постојни водни ресурси .....	47
5.5. Климатски карактеристики на подрачјето .....	48
5.6. Постојна патна и комунална инфраструктура .....	51
5.7. Биодиверзитет (ФЛОРА И ФАУНА) НА ПОДРАЧЈЕТО ПЛАНИРАНО ЗА ИЗВЕДБА НА ПРОЕКТОТ И ПОСТОЕЊЕ НА ЗАШТИТЕНИ ПОДРАЧЈА.....	53
5.8. Катастарски податоци во опфатот на проектот.....	54
<b>6. ВЛИЈАНИЕ НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА</b> .....	<b>56</b>
6.1. ИЗВОРИ НА ЕМИСИИ .....	56
6.1.1. <i>Емисии во воздух</i> .....	57
6.1.2. <i>Емисии во води и канализација</i> .....	58
6.2. <i>Создавање на отпад</i> .....	58
6.2.1. <i>Состојба и управување со отпад</i> .....	58
6.3. <i>Емисии во почва</i> .....	61
6.4. <i>Бучава, вибрации и нејонизирачко зрачење</i> .....	61
6.5. <i>МОЖНИ РИЗИЦИ</i> .....	63
<b>7. ПРОГРАМА ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА</b> .....	<b>65</b>
7.1.1. <i>МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЕМИСИИТЕ ВО ВОЗДУХ</i> .....	65
7.1.2. <i>УПРАВУВАЊЕ СО ВОДА</i> .....	66

7.1.2.1. Мерки за заштита на водите од загадување.....	66
7.2. УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД.....	67
7.3. МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ПОЧВАТА .....	71
7.4. МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА ОД БУЧАВА .....	71
7.6. УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИК (СЛУЧАЈ НА НАСТАНУВАЊЕ НА ХАВАРИЈА, НЕСРЕЌА ИЛИ ВОНРЕДНИ СОСТОЈБИ).....	74
7.7. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА .....	76
8. КРАТКО РЕЗИМЕ И ЗАКЛУЧОК.....	78
9. ИЗЈАВА.....	79

Врз основа на Договорот (бр. 03-531/1 од 06.05.2020) склучен помеѓу "Друштвото за градежништво, промет и услуги ГЕИНГ ДОО Скопје" (со седиште на ул. "Борис Трајковски" бр. 111, 1000 Скопје) и АД "Електрани на Северна Македонија" се пристапи кон изработка Елаборат за заштита на животна средина за изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 во Општина Новаци.

Предмет на анализа на овој Елаборат претставува процесот на изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 во Општина Новаци, односно влијанијата кои проектните активности ќе ги имаат врз животната средина, со цел нивно отстранување или намалување како и добивање на одобрување и согласност за изведување на предвидените проектни активности.

Елаборатот е изработен согласно Законот за животна средина<sup>1</sup> ("Службен весник на Република Македонија" бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12 93/13, 187/13, 42/14, 44/15, 129/15 и 39/16) односно Уредба за изменување на уредбата за дејностите и активностите за кои задолжително се изработува елаборат, а за чие одобрување е надлежен органот за вршење на стручни работи од областа на животната средина ("Службен Весник на РМ" бр.36/12) и барањата на Правилникот за изменување на правилникот за формата и содржината на елаборатот за заштита на животната средина согласно видовите на дејностите или активностите за кои се изработува елаборат, како и согласно со вршителите на дејноста и обемот на дејностите и активностите кои ги вршат правните и физичките лица, постапката за нивно одобрување, како и начинот на водење на регистарот за одобрени елаборати ("Службен Весник на Република Македонија" бр.111/14).

Целта на Елаборатот за заштита на животната средина е да се утврдат потенцијалните негативни влијанија од проектните активности на изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 во Општина Новаци, врз медиумите и областите во животната средина и да се предложат мерки за нивно намалување и/или ублажување, односно унапредување на животната средина.

Заштитата и унапредувањето на животната средина претставува систем од мерки и активности (општествени, социјални, економски, технички, образовни и други) со кои се обезбедува создавање на услови и заштита од загадување, деградација и влијание врз медиумите и одделните области на животната средина.

## 1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ

Име на правното или физичкото лице кое врши дејност или активност	АД "Електрани на Северна Македонија"
Правен статус	Акционерско друштво
Сопственост	/
Деловно седиште на правниот субјект (заведена во централниот регистар)	11 Октомври бр. 9, П.Фах16 Скопје, Северна Македонија
Адреса каде (ке) се одвива дејноста/активноста	Општина Новаци - Битола
Единствен број на правното лице	/
Шифра на основната дејност според НКД	84.11 Општи дејности на јавната управа
Категорија на дејноста/активноста која е предмет на барањето според прописите од член 24 став (4) и (5) од Законот за животна средина	Прилог на Уредбата за изменување на уредбата за дејностите и активностите за кои задолжително се изработува елаборат, а за чие одобрување е надлежен органот за вршење на стручни работи од областа на животната средина (Службен весник на Р.Македонија бр. 36/2012), <b>V – Енергетика,</b> Точката 5 – Електрани кои користат обновливи извори на енергија (сонце, ветер, биомаса, биогаз, геотермална и др.) со моќност до 200 MW.
Број на вработени на објектот каде ќе се врши дејноста или активноста за кој се поднесува барањето	/
Вкупен број на вработени во правното или физичкото лице кое врши дејност или активност	/
Проектиран капацитет	<b>Површина од: 110 ha</b> <b>60 MW</b>
Име и презиме на лицето надлежно за контакт во врска со одобрувањето на елаборатот и неговата функција	Г-дин Љубисав Несторовски, кординатор за енергетско планирање, А.Д ЕСМ- Дирекција
Телефонски број за контакт	телефон: + 389 (0) 2 31 49 139 факс: + 389 (0) 2 3224 492 електронска пошта: <a href="mailto:ljubisav.nestorovski@elem.com.mk">ljubisav.nestorovski@elem.com.mk</a>

## 2. ВИД НА ЕЛАБОРАТ

Нова дејност или активност	✓
Постоечка дејност или активност	
Проширување на постоечка дејност или активност	

## 3.ОРГАН НАДЛЕЖЕН ЗА ОДОБРУВАЊЕ НА ЕЛАБОРАТОТ ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Име на органот	Управа за животна средина при Министерство за животна средина и просторно планирање
Адреса	Плоштад "Пресвета Богородица" бр. 3 1000 Скопје
Телефон	+ 389 2 3225-237

## 4. ОПИС НА ПРОЕКТОТ ВО КОЈ СЕ ВРШИ ДЕЈНОСТА ИЛИ АКТИВНОСТА

### 4.1. Кратко нетехничко резиме на дејноста или активноста

Термоелектричната централа „Битола“ е лоцирана на периферијата на пелагонискиот базен, 12 km источно од градот Битола и околу 15 km северно од грчката граница. Таа е составен дел од Рударско-енергетскиот комбинат Битола и е во функција повеќе од 30 години. Комбинатот, чија основна дејност е производство на електрична енергија, е најголем во системот на македонското електростопанство и е составен од две производствени единици: ПЕ Рудници (Суводол и Брод Гнеотино) и ПЕ Термоелектрана. Првите киловат- часови електрична енергија во термоелектричната централа Битола се добиени во 1982 година кога во работа е пуштен првиот од трите блока на електраната. Производството го овозможуваат три блока чија моќност со реконструкција во 1994 година е зголемена за дополнителни 15 MW по блок или за вкупно 45 MW нова моќност. Во 2011 година на блок 2 и 2012 година на блок 3 се изврши дополнителна модернизација на агрегатите при што се подигна моќноста на истите за 8,33 MW по агрегат. Со тоа вкупната моќност на РЕК Битола денеска изнесува 700 MW. Дополнително во текот на 2012 година и 2013 година се изврши модернизација на котел 3 и котел 2 при што се намалија емисиите на азотни оксиди согласно стандардите за животна средина на ЕУ. Во тек е постапката за модернизација на котел 1 при што ќе се заокружи целокупниот проект за модернизација на котлите. Сиот овој потенцијал во РЕК Битола овозможува над 70% учество на комбинатот во вкупното производство на електрична енергија во електроенергетскиот систем.

Најголем производствен капацитет е Рударско-енергетскиот комбинат „Битола“ со своите три блока од по 233 MW и нето годишно производство од околу 1.200 GWh по блок. Комбинатот е целосно заокружена производствена целина со повеќе единици. Оваа термоелектрана како основно гориво користи јаглен кој е со просечна калоричност од 1.540 kJ/kg.

Комбинатот чија основна дејност е производство на електрична енергија и јаглен е најголем во системот на македонското електростопанство и е составен од две производствени единици: ПЕ Рудници („Суводол“ и „Брод Гнеотино“) и ПЕ Термоелектрана.

Производството во комбинатот е започнато во 1980 година, со ископ на јаловина од првиот БТО систем (багер, трака, одлагач). РЕК „Битола“ овозможува над 72 отсто учество во вкупното производство на електрична енергија во домашниот електроенергетски систем.

Со отворање на рудникот за јаглен „Брод Гнеотино“ во 2009 година се проценува дека работниот век на оваа електрана ќе биде продолжен за најмалку 15 години.

Со цел да се земат предвид ефектите на експлоатираниот рудник врз животната средина, земјиштето од истиот треба да се врати во својата првобитна состојба. Преку оваа мерка ова земјиште може лесно да се пренамени за изградба на фотонапонска електроцентрала (ФЕЦ) и да се користи како извор на електрична енергија од обновливи извори.



Европска Унија е глобален предводник на декарбонизацијата, со усвоениот план за енергија до 2050 година, кој поставува цели за драстично намалување на емисиите на стакленички гасови, во споредба со нивоата од крајот на 20ти век и за сè поголемо користење на енергијата од обновливите извори на енергија и постојани подобрувања на енергетската ефикасност.

Во таа смисла АД ЕСМ засилено го насочува развојот и реализацијата на нови проекти за производство на електрична енергија, со цел зголемување на уделот во обновливи извори на енергија, а конкретно со фотонапонски електроцентрали со поголем (large scale) инсталиран капацитет. Со оглед на достапните енергетски ресурси и земјиштето кое припаѓа на АД ЕСМ, најфлексибилната опција која овозможува производство на чиста енергија од обновливи извори се фотонапонските електроцентрали. Во таа насока покрај проектот за ФЕЦ Битола 20MW за кој веќе има одлука за реализација на проектот, се отпочнуваат развојни активности за реализација на уште два проекти за градење на фотонапонски електроцентрали (понатаму: ФЕЦ). Една со инсталирана моќност од 60MW и една со инсталирана моќност од 100MW на сопствената локација во склоп на РЕК Битола.

Со изградбата на овие две ФЕЦ во кругот на РЕК Битола, покрај тие 20MW за кои веќе се почнати активности, учеството на обновливите извори на енергија ќе се зголеми за уште 160 MW. Трошоците за изградба на ФЕЦ значително ќе бидат намалени заради искористување на постоечката инфраструктура од ТЕ Битола.

<b>Предложени карактеристики на ФЕ Битола 2 60 MW</b>	
<b>Достапна бруто површина</b>	<b>~ 110 ha</b>
<b>Инсталирана моќност (PV array power)</b>	<b>73,5 MWp</b>
<b>Моќност на инверторите АС (Inverter ac power)</b>	<b>60 MW</b>
<b>Број на инвертески станици</b>	<b>15</b>
<b>Поврзување на мрежа</b>	<b>Кон ТР 400/110 kV Битола 2 (Сопственост на МЕПСО) – изградба на нова ТС ФЕЦ 110/35 kV Битола 2 и нов двосистемски далековод 110 kV</b>
<b>Годишно просечно производство на ел. Енергија</b>	<b>~ 112 GWh</b>
<b>Избегнати емисии на CO2</b>	<b>66 Mton/year</b>
<b>Животниот циклус на проектот</b>	<b>25 години</b>
<b>Капитални инвестиции</b>	<b>~30M Eur</b>

Со изградбата на ФЕ во ТЕ Битола ќе се зголеми учеството на обновливите извори на енергија за 60 MW. Трошоците за изградба на ФЕ значително ќе бидат намалени заради искористување на постоечката инфраструктура од ТЕ Битола.

- Индикативната површина потребна за инсталација на вкупниот капацитет изнесува до 110 ha.
- Животниот циклус на проектот изнесува 25 години.
- Фаза на изградба: Активностите во оваа фаза не вклучуваат изградба на пристапен пат, од причина што има веќе постоечка инфраструктура
  - Оперативна фаза, вклучува одржување и мониторинг.
  - Престанување со работа.
- Годишното производство на ел. енергија ќе биде околу 112 GWh. Типични параметри за пресметување на реалното годишно производство се следните:
  - Фактор на производство 16,66 %
  - Истиот е променлив во летни месеци и изнесува околу 23-24 %Ефективност на панели

Проектот, исто така, ќе го обнови неплодното земјиште со двоен позитивен ефект врз животната средина. Комбинацијата на овие поволни локациони фактори, заедно со стратешката определба на Владата на Северна Македонија и правните услови создава огромен потенцијал за реализација на овој проект. Инвестирањето во овој проект за соларна енергија не само што ќе придонесе за зајакнување на енергетската независност на Северна Македонија, туку исто така ќе и помогне на земјата во постигнувањето на европските емисии на стакленички гасови и еколошките цели и заложби на Северна Македонија.

Предмет на анализа на овој Елаборат претставуваат можните влијанија врз медиумите на животната средина и општествените влијанија предизвикани од изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕ Битола 2 во Општина Новаци - Битола, Главните извори на емисии во животната средина при изведбата на проектните активности Согласно, влијанијата врз животната средина можат да бидат категоризирани како:

- Влијанија врз амбиентниот воздух;
- Влијанија врз површинските води и почвата; и
- Извори на бучава и вибрации.

Дополнително, овој Елаборат за заштита на животната средина за изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕ Битола 2 во Општина Новаци - Битола, содржи Програма за заштита на животна средина, со решенија/мерки изразени преку намалување на емисии, намалување на создавање на отпад и намалување на користење на енергија и природни ресурси, како и мерки за следење на состојбата на животната средина и мерки за заштита на животната средина и здравјето на луѓето во случај на настанување на хаварија, несреќа или вонредна состојба. Мерките се предвидени во согласност со важечките законски прописи кои се однесуваат на ваков тип на активности (односно Законот за заштита на животната средина, Законот за води,

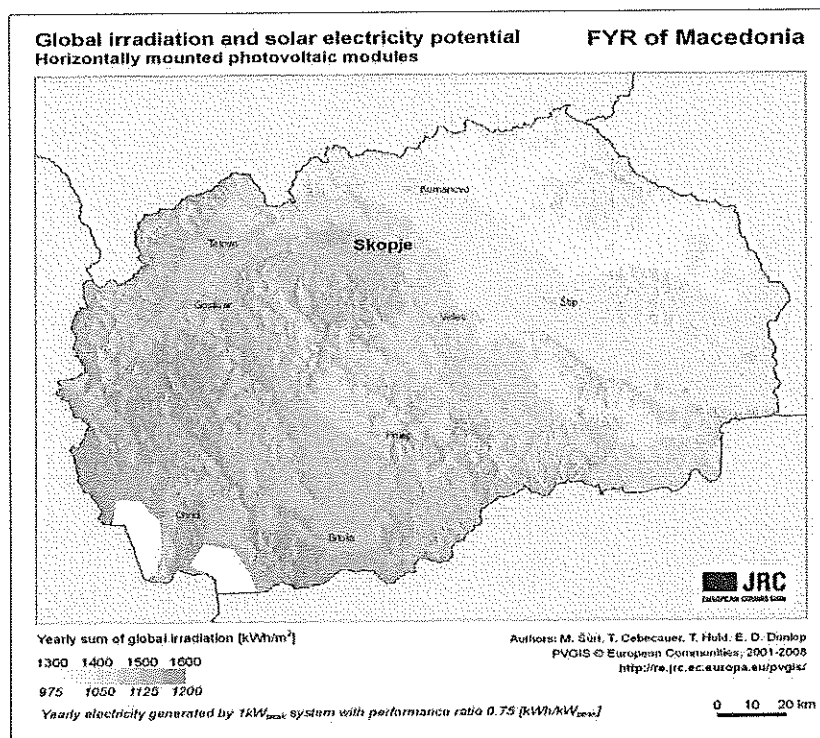
Законот за управување со отпад, Законот за заштита и спасување и Законот за управување со кризи).

Во Елаборатот за заштита на животната средина разгледани се и релевантните аспекти на моменталната состојба на животната средина, идентификувани се влијанијата врз медиумите и областите на животната средина, а исто така предложени се и мерки за намалување, и/или ублажување на влијанијата.

Електричната енергија што ќе се произведува од оваа централа е категоризирана како обновлива.

Согласно очекуваните позитивни финансиски резултати Инвеститорот ќе има можност да се стекне со статус на можен инвеститор во обновливи извори на енергија во Република Северна Македонија од сончева енергија.

При пресметките за можното производство на сончевата енергија користени се податоците од Заедничкиот Истражувачки Центар (ЈРЦ) на Европската Заедница (ЕЦ), кои се прибирани и обработени за територијата на Република Северна Македонија (Слика 1).



Слика 1. Глобален ирадиационен и соларен електричен потенцијал во Македонија

Македонија има огромен потенцијал на сончева енергија и тоа од 2000 до 2400 сончеви часа за цела година. Ова овозможува широк спектар на употреба на овој вид на енергија. Вкупниот потенцијал на сончева енергија во Македонија се проценува на околу 10 GWh годишно или 1500 kWh/m<sup>2</sup> - максимална годишна вредност на сончевото зрачење.

## 4.2. Опис на локацијата

Проектниот опфат е лоциран североисточно од градот Битола на растојание од околу 15km во К.О. Суво Дол, К.О. Добромири, К.О. Новаци вон град, Општина Новаци на надморска височина од 610m-670m.

Термоелектричната централа „Битола“ е лоцирана на периферијата на пелагонискиот базен, 12 km источно од градот Битола и околу 15 km северно од грчката граница.

Подрачјето околу РЕК Битола припаѓа на Пелагониската котлина и е многу рамно, со максимална висинска разлика од 8 метри на вкупната површина на предметното сончево поле. Што се однесува на потребната површина за ФЕЦ со инсталирана моќност од 60 MW изнесува околу 110 ha, во зависност од технологијата и изборот на типот на модули (поликристални или монокристални), односно нивната ефикасност. Дел од земјиштето околу РЕК Битола би било пренаменето за имплементација на ФЕЦ.

Во поширокото подрачје на проектот се лоцирани две населби: Новаци (1.054 жители) на југозапад и Добромири (285 жители) на северозапад на релативна оддалеченост од околу 2,5 km (слика подолу).

Општина Новаци се наоѓа во југозападниот дел на Северна Македонија, во Битолско поле, на јужниот раб на Пелагониската котлина, на надморска височина од 600 метри. Пелагониската котлина е опкружена со планини од три страни: Даутица на север, Селечка на исток и Баба и Бушава на запад. На југ, низината е отворена кон соседна Грција. Пелагонија зафаќа површина од околу 4.000 km<sup>2</sup>.

Границата на проектниот опфат се наоѓа во непосредна близина на капацитетите на Подружница РЕК „Битола“.

На северната страна во близина на опфатот се наоѓа регионалниот пат Р1311 - Битола (врска со Р1101) - Новаци - Маково - Чаниште - Расимбегов Мост (врска со Р1107) и делница Рапеш - Старавина (врска со Р2338).

Северната и западната граница на опфатот се по постоечки земјани патишта на локацијата. Земјиштето е во сопственост на АД ЕСМ Скопје.

Северна граница: КП 887-дел, КП 890-дел, КП 885-дел, КП 880-дел, КП 882-дел, КП 455-дел, КП 1491-дел, КП 461-дел, КП 470-дел, КП 471-дел, КП 477-дел и КП 476.

Источна граница: КП 481, КП 479-дел, КП 717-дел, КП 720-дел, КП 724, КП 723, КП 779, КП 760, КП 319-дел, КП 747, КП 1494-дел, КП 1025 и КП 1024.

Јужна граница: КП 1020, КП 1202, КП 1203, КП 946-дел, КП 1204, КП 1206/1-дел, КП 965-дел, КП 961-дел, КП 960-дел, КП 959-дел, КП 958-дел, КП 957-дел, КП 1987/1-дел, КП 954-дел, КП 952-дел, КП 953-дел, КП 950-дел, КП 21-дел, КП 7-дел.

Западна граница: КП 4-дел, КП 3-дел, КП 2-дел, КП 220-дел, КП 221-дел, КП КП 1078-дел, КП 914-дел, КП 913-дел, КП 910-дел, КП 909-дел, КП 899-дел, КП 898-дел, КП 895-дел, КП 891-дел, КП 455-дел и КП 886-дел.

Графичка илустрација на предметната област на детална топографска подлога со означената проектна област е прикажана на (Слика 4, 5, 6, 7 и 8). Сателитски снимки од микро и макролокација на предметната локација се дадени на (Сликите 2 и 3), соодветно.

Многу важен елемент при изведбата на ваков тип на активности е и грижата за сите медиуми и области во животната средина, односно грижата за унапредување на животната средина за што сведочи и изработката на Елаборатот за заштита на животната средина.



Слика 2. Микролокација на предвидените проектни активности (Извор: Google Earth).

Елаборат за заштита на животна средина за изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2  
во Општина Новаци



Слика 3. Топографска карта на пошироката околина проектната локација (извор: веб страна на Агенција за катастар на недвижности на Р Македонија, <http://gis.katastar.gov.mk/arec>).



Слика 4. Локација на планираната потенцијална електрана ФЕЦ Битола 2



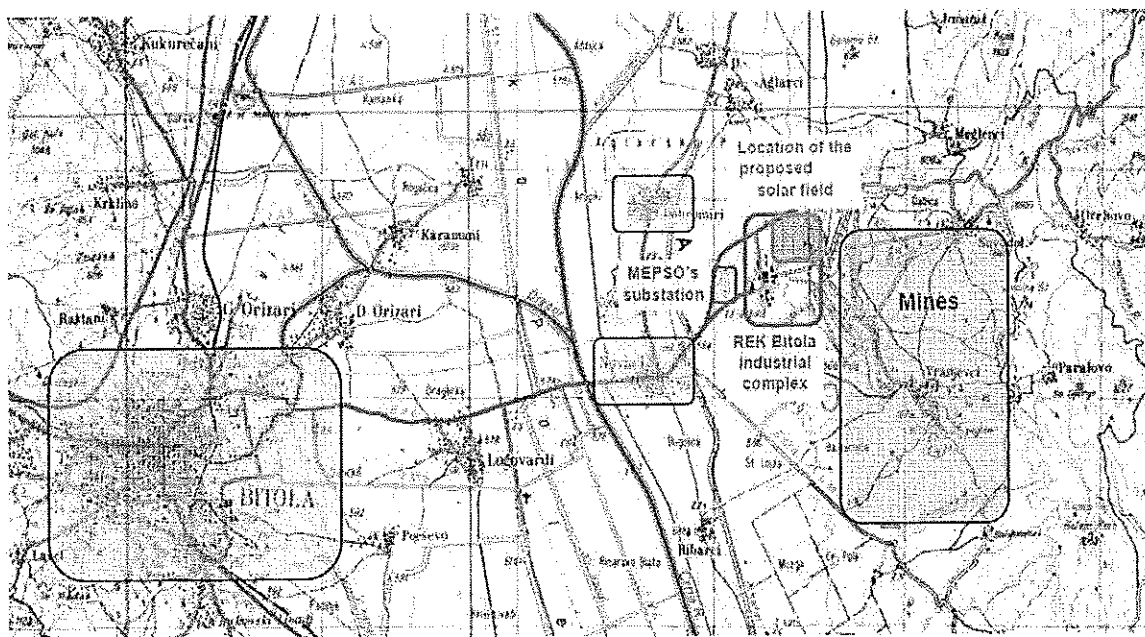
Елаборат за заштита на животна средина за изградба на фотонапонска електроцентра на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2  
во Општина Новаци



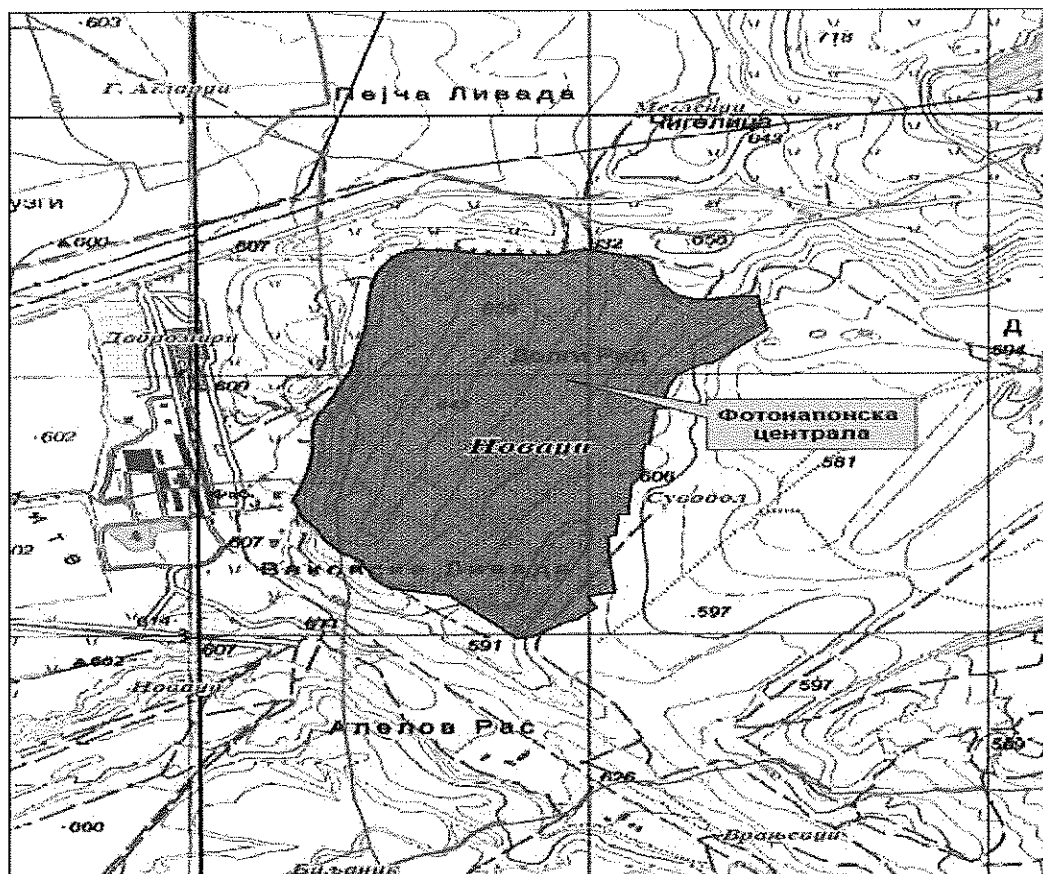
Слика 5. Локација на планираната потенцијална електрана ФЕ Битола 2



Слика 6. Макролокација на проектни активности Битола 1 (Извор: Google Earth)



Слика 7. Топографска карта на проектното подрачје



Слика 8. Топографска карта на проектното подрачје

## 4.3 Техничко–технолошки опис на дејноста или активноста

### 4.3.1 Технички услови

Основната дејност на овој систем е производство на електрична енергија, со директно користење на енергијата од сонцето. Електричната енергија што ќе се произведува од оваа централа е категоризарана како обновлива и како таква ќе има повластена тарифна цена.

Фотонапонската конверзија претставува директна трансформација на светлосната енергија во електрична, а материјалите или уредите со чија помош се врши конверзијата се познати како соларни ќелии, фотоволтаици, фотоелементи. За претворање на сончевото зрачење во електрична енергија можат да се искористат неколку физички ефекти. До сега најдобри резултати се постигнати со користење на исправувачкото својство на полупроводнички *p - n* спој. По многу свои особини фотонапонската конверзија претставува најелегантен извор на електрична енергија:

□ директно претворање на сончевото зрачење во електрична енергија со еден физички процес;

- работа базирана исклучиво врз електроника, без било какви подвижни делови; отсуство на било какви продукти кои би ја загадувале човековата околина;
- долг век на траење;
- едноставна конструкција и занемарливо мала маса од која е направен генераторот;
- евтина и широко достапна суровина за изработка (камен)

#### - Теоретски основи на полупроводничките материјали:

Соларните ќелии ги користат полупроводничките материјали за да го претворат сончевото зрачење во електрична енергија. Карактерот на тој процес е многу сличен со физичките процеси кои се јавуваат кај добро познатите полупроводнички диоди и транзистори. Основен материјал за таа намена е чистиот кристален силициум. Атомите во монокристал на силициум образуваат сложена кубна решетка така што секој атом е поврзан со други четири атоми преку своите четири валентни електрони (ковалентни врски). Како што е познато од физика на цврсти тела, енергиите што можат да ги имаат електроните во атомот се одредени со дискретни енергетски нивои. Кога атомите ќе се здружат во кристална решетка, тие нивои прераснуваат во енергетски зони. Кај полупроводничките материјали, помеѓу валентната и проводната зона постои зона на забранети енергии (енергетски процеп) во која електроните не можат да егзистираат. Силициумот има забранета зона со ширина.

$$E_g = 1,12 eV$$

Ако примената енергија е поголема од ширината на забранетата зона, електронот ја кине ковалентната врска и се префрла од валентната во проводната зона т.е. станува слободен електрон. Тоа за последица има уште една значајна последица. И самото испразнето место (шуплина) во валентната зона се однесува како струен носител сличен на електронот, но со позитивен знак.

Кај фотоволтаиците, енергетски извор се фотоните содржани во сончевото зрачење. Енергијата на секој фотон зависи од неговата фреквенција

$$E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad (eV)$$

Каде:  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  – Планкова константа  
 $c = 3.108 \text{ m/s}$  – брзина на светлината  
 $\lambda$  – бранова должина (m)

Кога фотон со енергија поголема од ширината на забранетата зона ќе се апсорбира во соларната ќелија, еден електрон ќе прескокне од валентната во проводната зона, што значи дека ќе се формира еден пар електрон-шуплина. Кај фотоволтаици изработени од силициум е  $E_g = 1.12 \text{ eV}$ , па според равенката од погоре се добива дека енергија потребна да се создаде пар електрон-шуплина имаат фотоните со бранова должина  $1,11 \mu\text{m}$ . Спектралната распределба на сончевото зрачење одговара на зрачењето на црно тело загреано на  $5800\text{K}$ . При минување низ атмосферата, дел од зрачењето се

апсорбира и при тоа значително ја изобличува спектрална распределба. Колкаво зрачење и со каква спектрална распределба ќе пристигне на Земјата зависи од оптичката воздушна маса т.е. од должината што зракот ја минува низ атмосферата. Сите фотони со поголеми бранови должини од  $1,11 \mu\text{m}$  имаат недоволно енергија и таа се троши на загревање на материјалот. Според дијаграмот тоа е 20,2% од енергијата на спектарот. Фотоните со покуси бранови должини од  $1,11 \mu\text{m}$  имаат енергија поголема од  $1,12 \text{ eV}$ , но бидејќи еден фотон возбуждува само еден електрон, вишокот на енергија исто така е неискористен и се претвора во топлина. Тој вишок на енергија изнесува 30,2%. Преостануваат 49,6% од сончевата енергија која се троши за создавање на струјни носители и тоа е горната теоретска граница на ефикасност на соларна ќелија изработена од силициум. Се разбира, реалниот максимален коефициент на корисно дејство на соларните ќелии е значително помал (околу 20 - 25%) заради различни фактори:

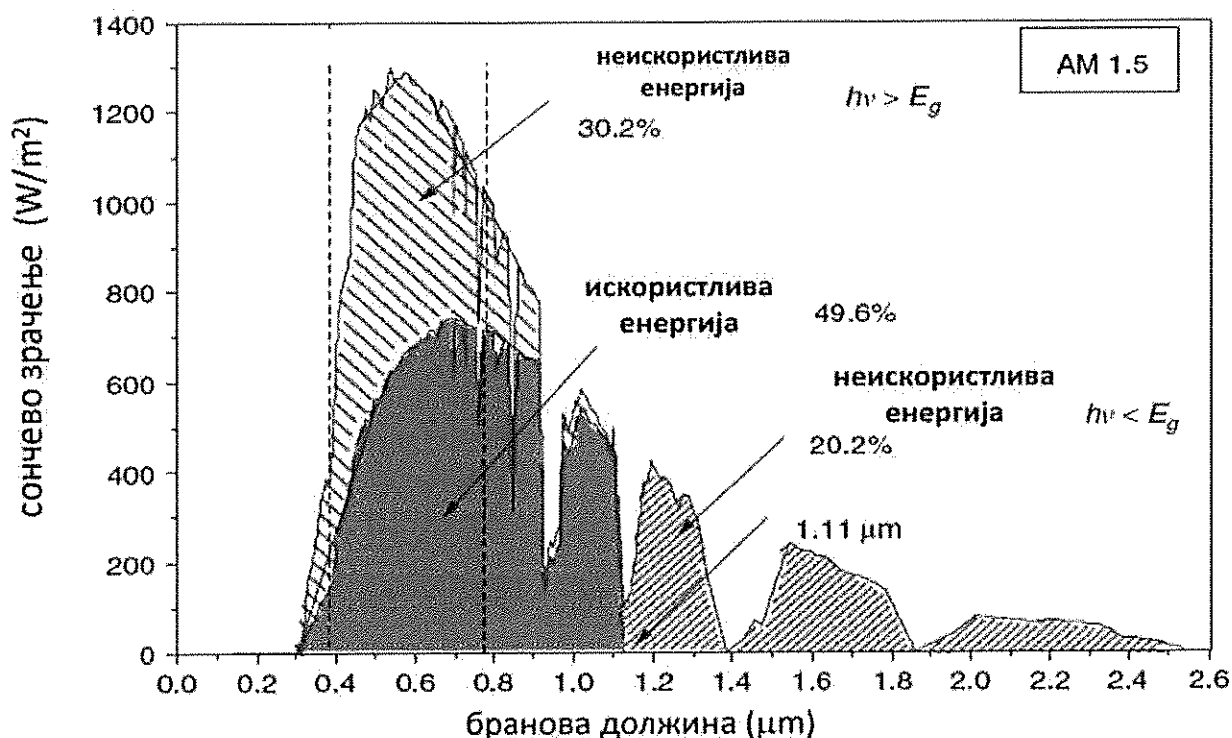
□ напонот кој се постигнува на краевите на ќелијата е секогаш помал од енергетскиот процес, што значи дека не се користи целата енергија предадена на електронот при неговото префрлање од валентната во проводната зона;

□ електроните и шуппините создадени со зрачењето имаат ограничен век и некои не стигнуваат до електродите, туку се рекомбинираат;

□ дел од моќноста се губи на внатрешната отпорност на ќелијата;

□ дел од фотоните се рефлектираат од горната површина на ќелијата.

Оптималната вредност на забранетата зона која дава максимална ефикасност на соларната ќелија се движи во опсегот од  $1,4 \text{ eV}$  до  $1,6 \text{ eV}$ . Енергетскиот процес кај силициумот е помал од оптималниот, но заради неговото масовно присуство во природата, најмогу се користи за изработка на соларни ќелии.



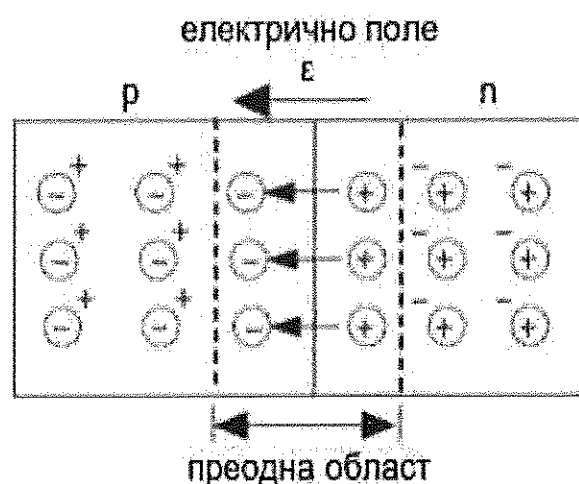
Слика 9. Делови од сончев спектар способни да создадат струјни носители кај силициумови фотоволтаици

### Полупроводнички р - п спој

Во стварност, ни еден материјал не е апсолутно чист, туку содржи атоми на разни примеси или нечистотии. Во полупроводничката електроника од првенствено значење се оние нечистотии кои намерно и во точно одредени концентрации им се додаваат на полупроводниците. Тоа редовно се нечистотии чии атоми се петвалентни или тривалентни.

Ако на полупроводникот му се додадат петвалентни т.н. донорски нечистотии (фосфор, арсен, антимон) тогаш настанува **n** - тип на полупроводник. Атомите на донорите формираат ковалентни врски во кристалната решетка при што се јавува вишок од еден неспарен електрон кој останува слободен без оглед на температурата на кристалот. Тоа значи дека во овој тип на полупроводници електроните се мнозински струјни носители.

Ако на полупроводникот му се додадат тривалентни т.н. акцепторски нечистотии (бор, галиум, индиум) тогаш настанува **p** - тип на полупроводник. Акцепторските атоми не можат да обезбедат спарување во потполна ковалентна врска, па "позајмуваат" по еден електрон од соседните силициумови атоми каде остануваат испразнети места (шуплини). Тоа значи дека во овој тип на полупроводници шуплините се мнозински струјни носители. За полупроводничката електроника најважна примена имаат структурите кои се засниваат на спој меѓу **p** и **n** - тип на полупроводници. Тој спој се остварува со помош наразлични технолошки постапки, при што еден дел од полупроводникот е онечистен со донорски нечистотии, а другиот со акцепторски нечистотии. **P** - **n** спојот има својство кое е многу битно при неговата примена за фотонапонска конверзија. Се состои во спонтано воспоставување на електрично поле помеѓу **p** и **n** регионите како резултат на стремешот на електроните да воспостават иста просечна густина во сите делови на кристалот. Така, од **n** регионот електроните преминуваат во **p** регионот, а истото важи и за шуплините, само во обратна насока. Како резултат на ова дифузно движење, на **p** - **n** спојот се формира преодна област која на **p** страната е наелектризирана негативно, а на **n** страната е наелектризирана позитивно.

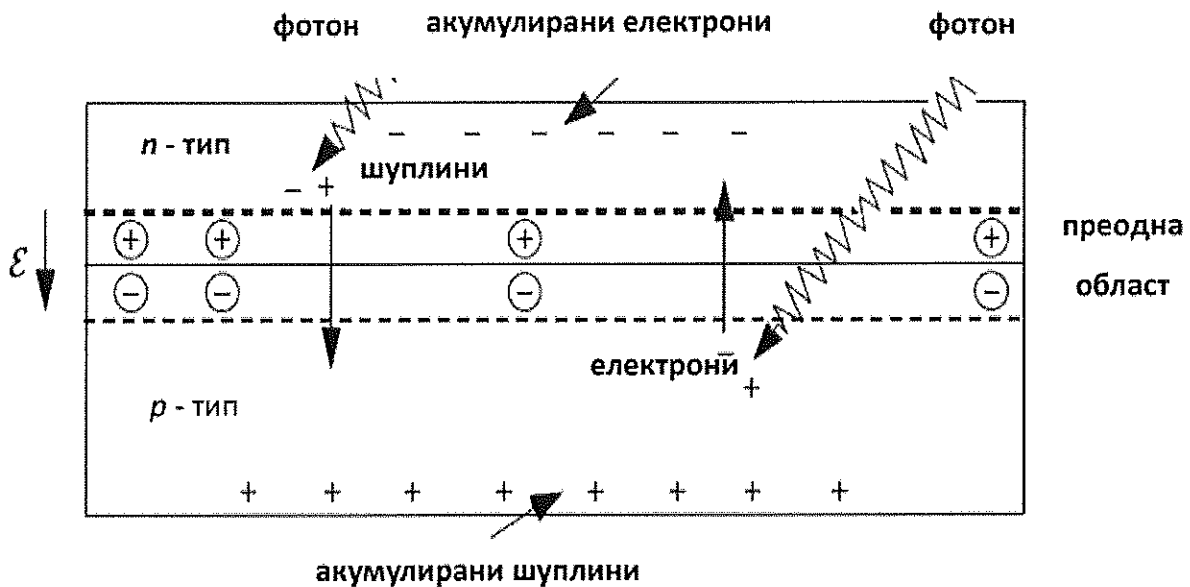


Слика 10. Делови од сончев спектар способни да создадат струјни носители кај силициумови фотоволтаици

Ваквата прераспределбата на струјните носители предизвикува појава на внатрешно електрично поле и контактен потенцијал помеѓу  $p$  -  $n$  регионот. Под дејство на оваа потенцијална бариера која се противи на преоѓањето на нови електрони престанува натамошното дифузно движење на електроните. Преодната област, каде што се формира контактниот потенцијал, има многу мала ширина (околу  $1 \mu\text{m}$ ), а напонот е приближно еднаков на ширината на забранетата зона на материјалот.

#### - Принцип на работа на фотонапонска (соларна) ќелија

Соларната ќелија претставува полупроводничка диода со голема површина. Фотоелектричен ефект се јавува кога ќелијата ќе се изложи на сончево зрачење. Квантите на светлината (фотони) со доволна енергија создаваат парови електрон - шуплина на двете страни од  $p$  -  $n$  спојот.

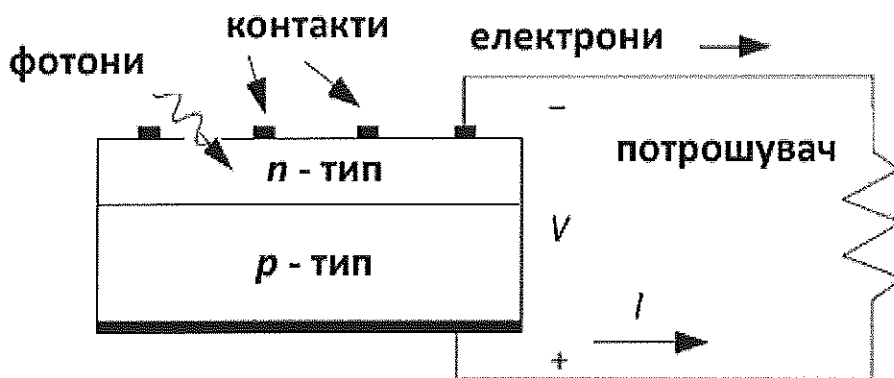


Слика 11. Фотонапонски ефект кај  $p$  -  $n$  спој

Ако парот се формира далеку од преодната област, брзо доаѓа до негова рекомбинација, но ако тоа се случи во или во близина на преодната област, внатрешното електрично поле ги раздвојува електроните и шуплините. Притоа, електроните се движат кон  $n$  страната, а шуплините кон  $p$  страната. Како последица на ова движење, на краевите на

соларната ќелија се јавува потенцијална разлика (напон), а исто така се намалува контактниот потенцијал на  $p - n$  спојот. На тој начин се воспоставува нова рамнотежна состојба на  $p - n$  спојот со потенцијална разлика на неговите краеве која зависи од интензитетот на сончевото зрачење.

Ако на краевите (контактите) од соларна ќелија се приклучи потрошувач низ колото ќе протече струја. Горната контактна структура е просирна и направена во облик на широко раздвоени метални ленти за да овозможи непречен премин на сончевото зрачење.

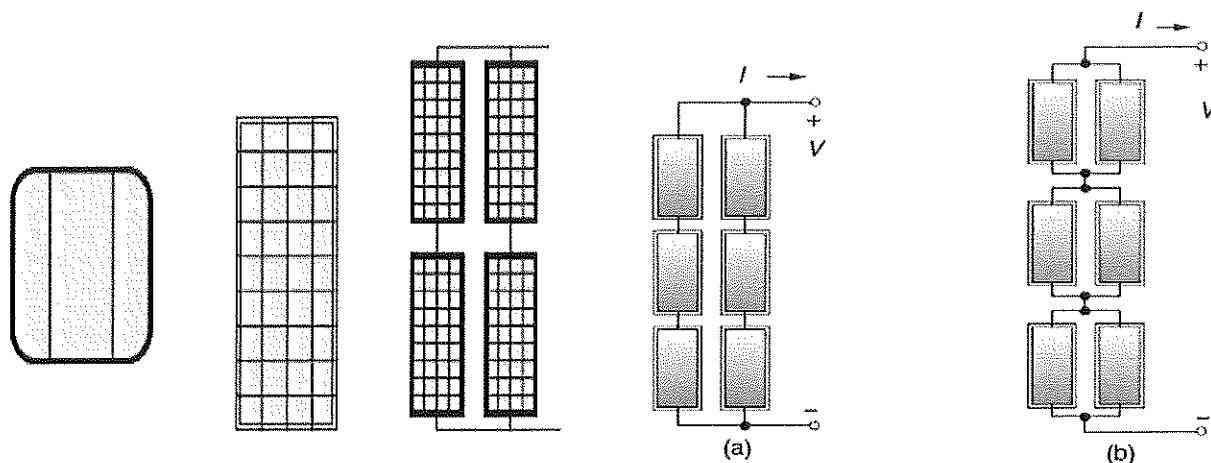


Слика 12. Соларна ќелија во струјно коло

#### - Фотонапонски (PV) модули и панели

Бидејќи соларната ќелија произведува напон од само околу 0,5 V, ретки семоќностите за нејзина директна примена како поединечна ќелија. Затоа основен градбен блок за фотонапонски (соларни системи) е **модул** кој се состои од одреден број на сериски поврзани ќелии, сместени во куќиште отпорно на атмосферски влијанија. Типичен модул има 36 ќелии поврзани во серија, познат како "12 V модул" иако всушност произведува максимален напон од околу 17 V и струја од 7 A. Стандардните изведби денес имаат 72 ќелии кои можат да бидат поврзани сериски и тогаш се декларирани како "24 V модул" или имаат две паралелно поврзани низи од 36 ќелии кога формираат 12 V модул. Повеќе модули можат да се поврзат во серија за да се зголеми напонот или да се поврзат паралелно за да се зголеми струјата. Одредена комбинација на паралелно и сериски поврзани модули формира панел.





Слика 13. Фотонапонска ќелија, модул и панел, и Формирање на панел со сериско и паралелно поврзување на модул

Кај модулите поврзани во серија, вкупниот напон е сума на напоните на поединечните модули, а струјата е еднаква на струјата на модулот. Ако модулите се поврзат паралелно, тогаш се сумираат струите, а напонот останува ист. Кога се потребни поголеми моќности, најчесто се прибегнува кон сериско-паралелна комбинација на модули. Важен елемент при дизајнирањето на фотонапонските системи е одредување колкав број на модули треба да се поврзат паралелно, а колкав број сериски. При тоа, можни се два начина на поврзување прикажани на примерот од (Слика 13). И двете комбинации испорачуваат ист напон, иста струја и имаат иста заедничката  $I - U$  карактеристика. Сепак врската на (Слика 13) а има подобри експлоатациони карактеристики.

#### - Материјали и технологија на изработка на соларни ќелии

Развојот на технологијата на изработка на соларните ќелии во голема мера се должи на брзиот развој на индустријата на полупроводници, која скоро целосно се заснива на силициумот како најважен материјал. Силициумот, како основна состојка на кварцот, е лесно достапен и широко распространет материјал во природата. Не е тосичен и не гради соединенија кои се штетни по животната средина. Од тие причини, технологијата за добивање на соларни ќелии врз база на кристален силициум сè уште е доминантна на пазарот. Освен силициумот за изработка на соларна ќелија може да се искористат и десетина други полупроводнички материјали (германиум, Ge, галиум-арсенид GaAs, индиум-фосфид InP, кадмиум-сулфид Cds, кадмиум-телурит CdTe, алуминиум-антимонид AlSb, галиум-фосфид GaP, кадмиум-селенид CdSe и др.). Според тоа каква е физичката структура на материјалот се прави поделба на:

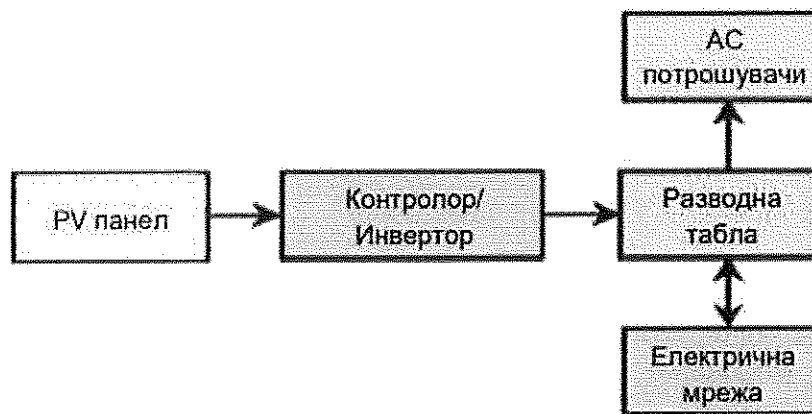
**монокристални, поликристални и аморфни** фотоволтаици. Монокристалните материјали формираат голема кристална структура, додека поликристалите се состојат од голем број на мали, меѓусебно поврзани, кристални зрна со димензии  $1 \mu\text{m}$  до неколку  $\text{mm}$ . Зрнестата структура создава транзитни области

понеѓу моно-кристалните гранули и може да биде причина за структурни дефекти кои влијаат врз ефикасноста на ќелијата.

Натамошна поделба е можна според тоа дали  $p$  и  $n$  регионите на полу-проводникот се направени од ист материјал на пр. силициум или  $p - n$  спојот е направен од различни материјали и образува т.н. хетероген фотоволтаик.

#### - Фотонапонски системи

За да може електричната енергија добиена од соларните модули практично да се искористи, потребни се и дополнителни уреди кои овозможуваат прилагодување на работа а на соларниот модул со потрошувачите. Сите тие заедно формираат фотонапонски систем. Фотонапонските системи можат да работат самостојно или поврзани со дистрибутивната електрична мрежа. Кога работа самостојно, можат да работат автономно или како хибридни системи. Хибридните системи покрај фотонапонскиот систем вклучуваат уште некој друг извор на електрична енергија (ветерна централа, дизел генератор и р.). Фотонапонските системи кои работат заедно со електрична мрежа се релативно едноставни. Покрај фотонапонскиот (соларен) панел, содржат само инвертор во кој е интегриран и контролен уред. Истосмерната струја од соларниот панел, во инверторот се претвора во наизменична и, со прилагоден напон, се води до потрошувачите кои се напојуваат двострано. Во периодот кога соларниот панел произведува помалку моќност од потребите, контролниот уред ја вклучува и електричната мрежа како резервен извор така да потрошувачката на електрична енергија е секогаш задоволена. Во периодите кога панелот произведува вишок на електрична енергија, вишокот го превзема електричната мрежа. Контролниот уред ја прилагодува работата на фотонапонскиот панел со променлива потрошувачка така да работната точка  $I - U$  карактеристиката биде најблизу до точката на максимална моќност.



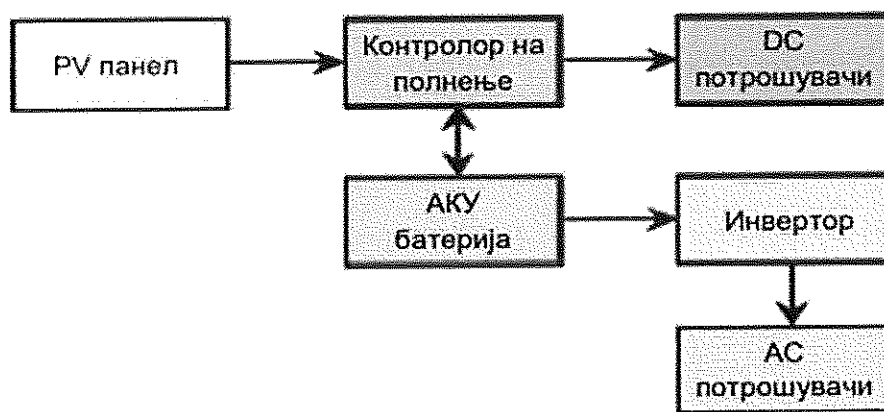
Слика 14. Принципиелна шема на фотонапонски систем поврзан со дистрибутивна мрежа

Фотонапонските системи поврзани на мрежа имаат низа поволни карактеристики:

- Едноставност, доверливост и ниска цена;

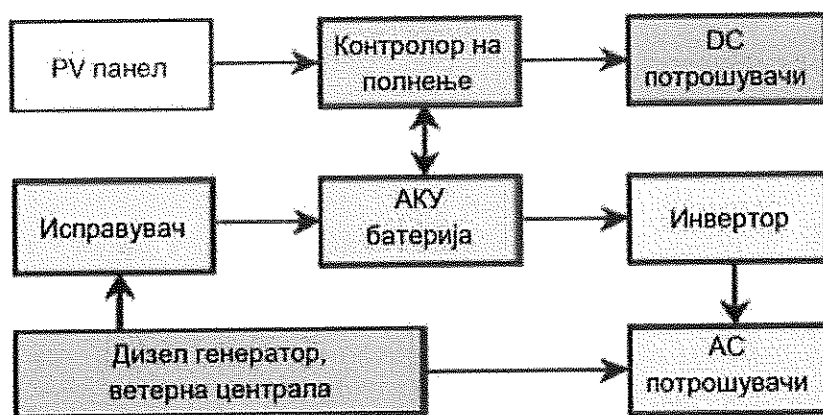
- Можност за интегрирање во постоечката архитектура на објектите и на постоечката електрична инсталација без дополнителни трошоци за земјиште;
- Нема потреба од локални акумулатори на енергија бидејќи дистрибутивната електрична мрежа е резервен извор на енергија;
- Во објекти со многу клима уреди, дневниот максимум на потрошувачката се совпаѓа со максималната моќност на сончевото зрачење.

Од друга страна, тие треба да бидат конкурентни со релативно ниската цена на електричната енергија од дистрибутивната мрежа. Самостојните фотонапонски системи се одвоени од дистрибутивната електрична мрежа и целата енергија се генерира локално. На сл. 14 е прикажан систем со акумулаторска батерија која овозможува снабдување со енергија и кога нема сончево зрачење, или е недоволно. Контролорот на полнење се грижи за правилно полнење и празнење на АКУ батеријата, а инверторот овозможува користење на стандардни апарати во домаќинство, со користење на стандардна електрична инсталација. Ако постојат, апаратите кои работат на истосмерен напон се издвоени од наизменичните потрошувачи. Ваквите системи се погодни за напојување на изолирани и осамени објекти.



Слика 15. Принципиелна шема на автономен фотонапонски систем

Хибридните фотонапонски системи користат комбинација на фотонапонски и друг извор на енергија. Многу системи користат агрегати на дизел гориво, гас или бензин како резервен извор на енергија. Можат дан се користат и други обновливи извори на енергија: ветерни централи или мали хидроцентрали.



Слика 16. Принципиелна шема на хибриден фотонапонски систем

#### - Технички карактеристики на фотонапонски систем

Фотонапонските системи поврзани на електрична мрежа, се состојат од три главни составни делови: соларен панел, контролор на моќност и инвертор. Последните два обично се интегрирани во еден уред. Појдовна точка при дефинирање на перформансите на системот е соларниот модул со неговата **номинална** истосмерна моќност ( $P_{dc}$ ) дефинирана при стандарни услови на испитување: зрачење од едно сонце ( $1000 \text{ W/m}^2$ ), AM 1,5 и  $25^\circ\text{C}$  температура на соларните ќелиите. Излезната наизменична моќност на целиот панел која реално е на располагање при полно сончев зрачење ( $P_{ac}$ ) е секако помала и мож да се одреди како:

$$P_{ac} = \sum P_{dc} \cdot \eta_{\text{систем}}$$

каде:  $\sum P_{dc}$  - вкупна моќност на целиот панел добиена како збир на номиналните моќности на поединечните модули;

$\eta_{\text{систем}}$  - коефициент кој ги вклучува загубите во инверторот, загуби заради начистотија на модулите, несоваѓање на карактеристиките на модулите и променети амбиентални услови; Соларните панели, и кога се декларирани за иста номинална моќност и ист напон на отворено коло, немаат исти  $I - U$  карактеристики. Тоа има за последица вкупната моќност

на целиот панел да биде помала од збирот на моќностите на поединечните модули. Загубите заради ваквото несоваѓање на карактеристиките изнесуваат неколку проценти. Поголемо влијание врз намалувањето на моќноста има температурата на соларната ќелија. Во соларниот панел, ќелиите работаат на температура која е доста повисока од  $25^\circ\text{C}$ , при што за секој покачен степен, моќноста опаѓа за 0,5%. На крајот,

треба да се земе предвид и ефикасноста на инверторот која зависи од оптоварувањето. За моќности поголеми од 15-20% од номиналната моќност на нверторот, ефикасноста е скоро константна и се движи околу 90%. Проценката на карактеристиките на фотонапонскиот систем ги вклучува техничките карактеристики на соларниот панел и инвертор и локалните податоци за нивото на глобално сончево зрачење (изразено како дневна енергија на зрачење по единица површина, kWh/m<sup>2</sup>·ден). Практична интерпретацијата на овој податок всушност покажува колку т.н. "вршни " часови во текот на денот сонцето треба да зрачи со моќност од 1 kW/m<sup>2</sup> (едно сонце) за да се постигне вкупната дневна енергија на зрачење на една локација.

### Производство на електрична енергија

Производството на електрична енергија од ФЕЦ Битола со инсталирана моќност од 60MW (AC), согласно анализите би изнесувало околу 112 GWh годишно. Вкупната сопствената потрошувачка на ФЕЦ Битола 2 би изнесувала помалку од 0,06 MW. Симулациите за производство на електрична енергија се направени со софтверот PVSyst. Влезните параметри за конфигурација на системот се дадени на Слика 3-1 подолу.

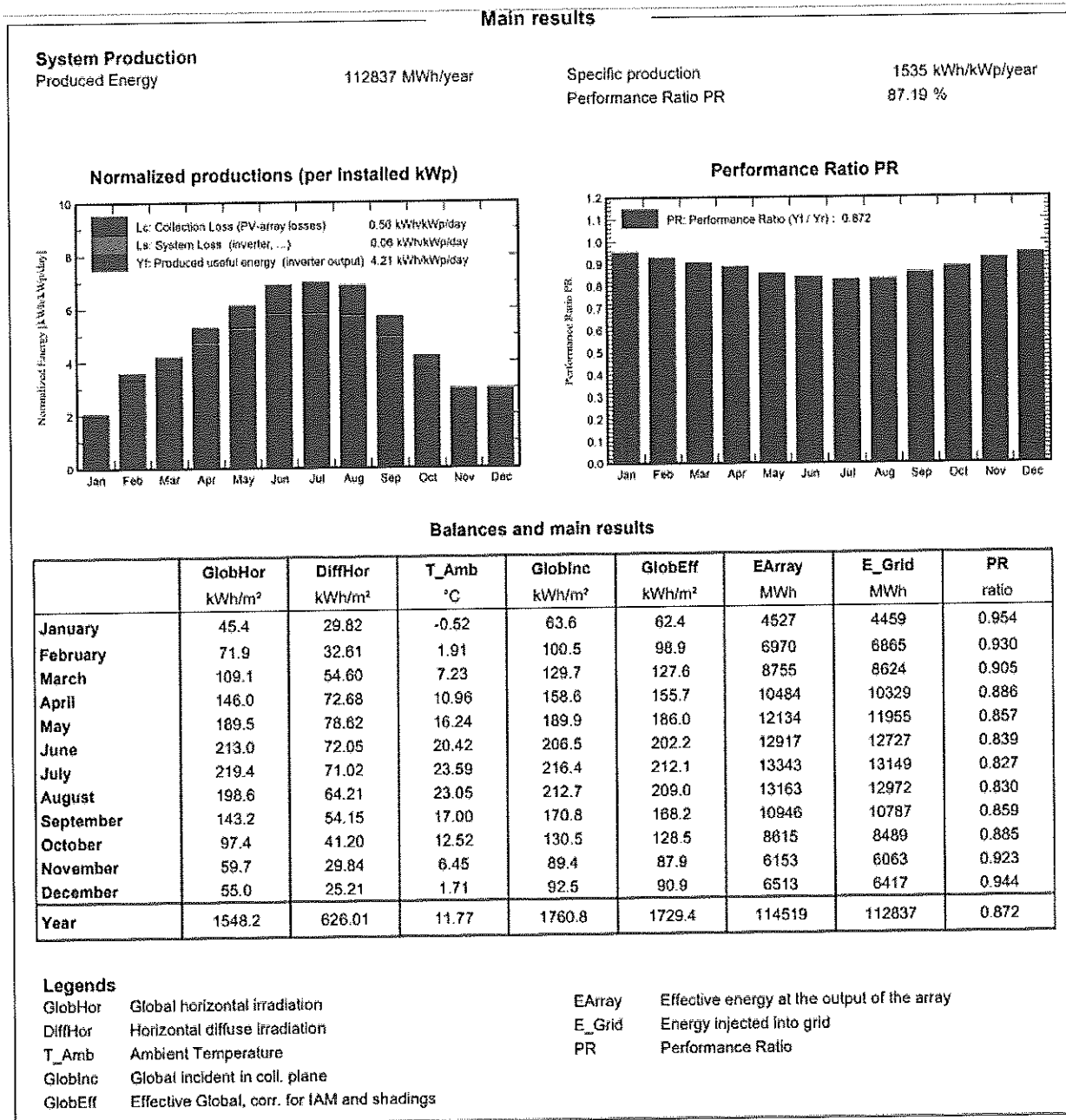
General parameters			
<b>Grid-Connected System</b>	No 3D scene defined, no shadings		
<b>PV Field Orientation</b>			<b>Horizon</b>
<b>Orientation</b>			Free Horizon
<b>Fixed plane</b>			
<b>Tilt/Azimuth</b>	28 / 0 °	<b>Models used</b>	
		Transposition	Perez
		Diffuse	Perez, Meteonom
		Circumsolar	separate
<b>Near Shadings</b>	<b>User's needs</b>		
No Shadings	Unlimited load (grid)		

PV Array Characteristics			
<b>PV module</b>			<b>Inverter</b>
<b>Manufacturer</b>	Canadian Solar Inc.	<b>Manufacturer</b>	Siemens
<b>Model</b>	CS1U - 400MS 1500V	<b>Model</b>	Sinacon PV4000
(Original PVSyst database)		(Original PVSyst database)	
<b>Unit Nom. Power</b>	400 Wp	<b>Unit Nom. Power</b>	4000 kWac
<b>Number of PV modules</b>	183750 units	<b>Number of Inverters</b>	15 units
<b>Nominal (STC)</b>	73.50 MWp	<b>Total power</b>	60000 kWac
<b>Modules</b>	7350 Strings x 25 In series	<b>Operating voltage</b>	802-1500 V
<b>At operating cond. (50°C)</b>		<b>Pnom ratio (DC:AC)</b>	1.23
<b>Pmpp</b>	66.74 MWp		
<b>U mpp</b>	996 V		
<b>I mpp</b>	66989 A		
<b>Total PV power</b>		<b>Total inverter power</b>	
<b>Nominal (STC)</b>	73500 kWp	<b>Total power</b>	60000 kWac
<b>Total</b>	183750 modules	<b>Nb. of inverters</b>	15 units
<b>Module area</b>	378778 m <sup>2</sup>	<b>Pnom ratio</b>	1.23
<b>Cell area</b>	366140 m <sup>2</sup>		

Слика 17. Влезни параметри на системот за ФЕЦ Битола 2

На Слика 3-2 се дадени резултатите за производството на електрична енергија на месечно ниво за дадената конфигурација.

Напомена: резултатите од PVSyst за годишно производство се однесуваат на првата година од експлоатацијата на електрната. На ова производство треба да се додадат загубите од деградација на панелите, само-засенчување, расположливост на системот и останатите загуби во текот на животниот век на електраната



Слика 18. Производство на електрична енергија по месеци за ФЕЦ 60 MW

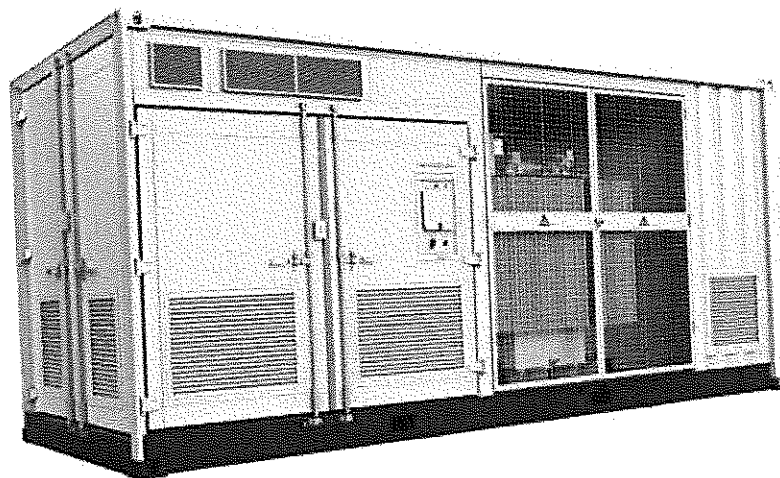
Индикативни податоци на опремата со која се вршени пресметките

PV Модули

Поли/Монокристални ќелии	
Номинална моќност	мин 400 Wp-0/+5%
Номинален напон	1500 V
Работна температура	-40°C ... 85°C
Гаранција	10 години на производот; 25 години линеарна гаранција на моќност - linear power warranty
Тип на конектор на кабел	T4 type

### Инвертори ITS – инверторски трансформаторски станици

Номинална моќност	4000 kW AC на 40°C
Работна температура	-20°C ... +50°C
Трансформатор	4000 kVA @ 40°C НН/СН (0.55/35 kV)
Ладење	вентилатори, редундантно напојување на DC
Работен напон	750-1500V
Фактор на моќност	прилагодлив (1 по номинална моќност)
Максимална ефикасност	98,5%
Тип на прекинувач	35 kV (38,5 kV) – 630 A 16 kA1s
Разводни ќелии	Бр.2 Влезни прекинувачи за исклучување+ Бр.1Автоматски прекинувач за заштитна на трансформаторот
Помошна моќност	(550)=НН/400-230 V AC преспоив сув тип на помошен трансформатор со:IP55 панел за дистрибуција со заштита со минијатурни прекинувачи
Специјална додатоци	Сад за истекување на масло (со целосен волумен на капацитетот на маслото за изолација)
Пренос на податоци	Оптички
Интерфејс	TCP-IP
LAN	Ethernet



Слика 19. Пример за ITS

### Собирна кутија – String Box



Слика 20. Пример како се поставува собирна кутија на терен



Слика 21. Пример за собирна кутија

Собирната кутија е DC разводна кутија која поврзува во паралела повеќе низи. Кутиите се уреди кои се наменети за инсталација на терен. Кутиите се целосно електрично заштитени (осигурачи, уреди за заштита од пренапон) и главен DC прекинувач. Во нив исто така е сместена електроника за набљудување на функциите како што се: мерење на DC струја и напон на секој струен круг, овозможувајќи учинокот на производство да биде проценет на најблиско ниво на ФВ модули, како и за откривање на грешки и генерирање на аларми.



Карактеристични функции на набљудување:

- Напон на низа
- Струја на низа
- Вкупна струја
- Непрекинатост на низа
- Изолација на низа
- Внатрешна температура
- Статус на осигурач
- Статус на прекинувач
- SPD статус

Пренос на податоци	Оптички
Интерфејс	TCP-IP
LAN	Ethernet

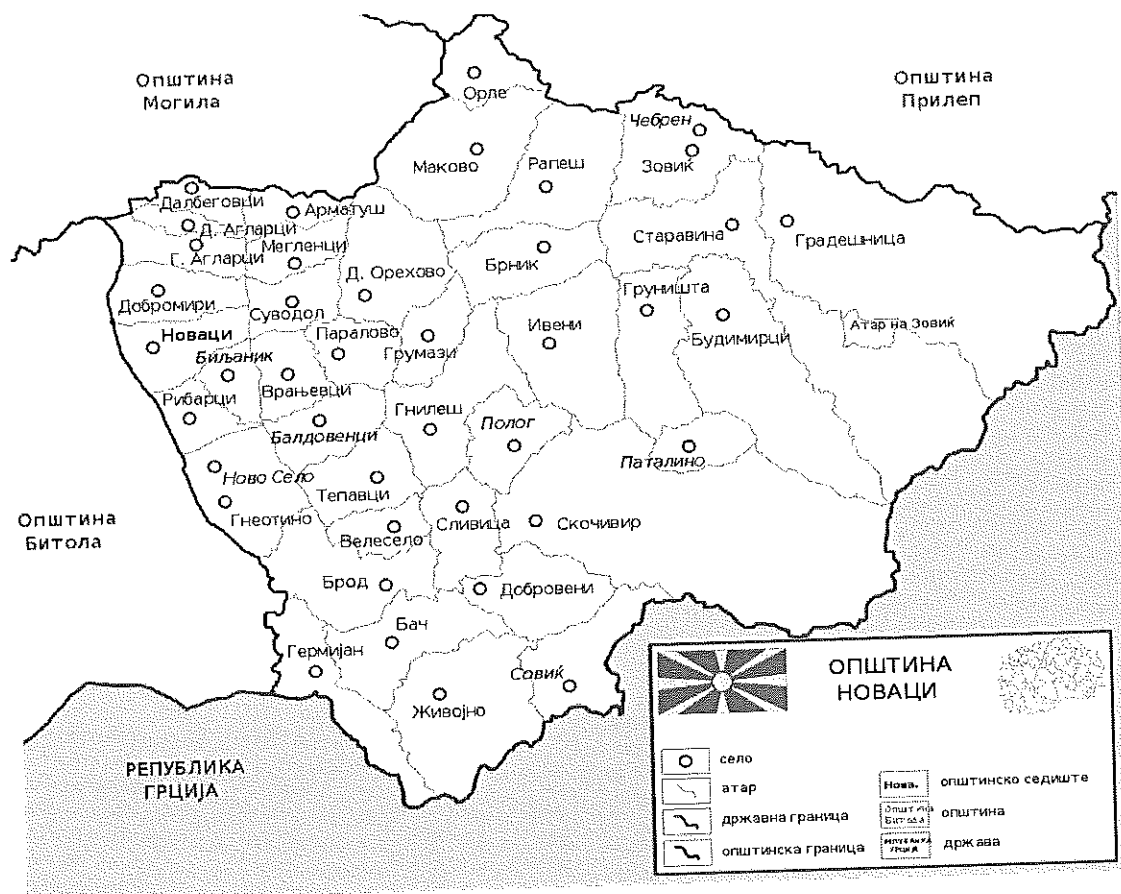
**ФЕЦ со инсталирана моќност од 60 MW**

ФЕЦ согласно пресметките е составена од 15 идентични секции, секоја поврзана со една инверторска станица. Секоја секција да ги има следниве карактеристики:

Модули во една низа	25
Број на низи во една секција	490
Моќност на една секција DC	4.900 Wp
MPP напон	996 V
Вкупна DC моќност на ФЕЦ	73.500,00kWp
АСизлез на ФЕЦ	60.000 kW
DC/AC сооднос	1,23

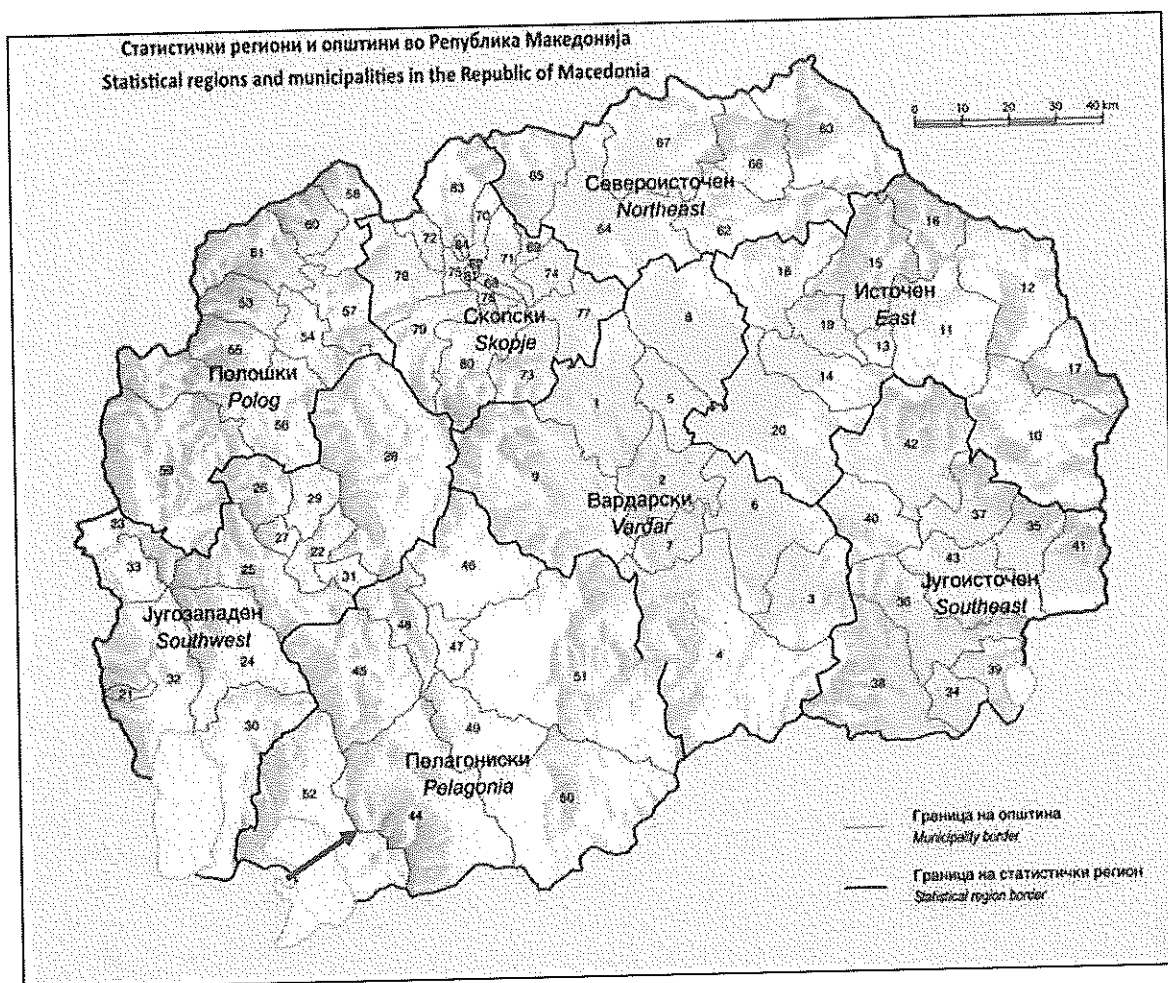
## 5. ОПИС НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ОКОЛУ ЛОКАЦИЈАТА НА ПРОЕКТОТ

Предметната локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 се наоѓа во Општина Новаци, каде припаѓа на катастарска општина К.О. Новаци. На слика 22. прикажана е положбата на Општина Новаци.



Слика 22. Карта на општина Новаци

Општината Новаци се наоѓа на Јужниот дел на Македонија, на површина 753,53km<sup>2</sup> го зафаќа југоисточниот дел на Пелагониската рамнина прикажана на (Слика 16), централниот дел на течението на Црна Река, Битолскиот дел на Мариово и пограничниот дел со Грција на потегот на планината Ниџе. Општина Новаци на север граничи со Општина Прилеп и општина Могила на запад со Општина Битола и на јужниот и источниот дел со Грција во должина на гранична линија од околу 60 km.



Слика 23. Статистички региони во Р. Македонија со локација на Општина Битола

### 5.1. Опис на постоечките институции и/или објекти кои вршат здравствени, социјални и образовни дејности

#### Население, и економија

Според пописот од 2002 година Општината има 3.549. Во однос на природните богатства и производство на еколошки здрава храна уште поповолна е ситуацијата во

ридско планинскиот дел од Општината. Имено Мариовскиот дел на Општината е еден од еколошки најчистите региони во Македонија, регион кој располага со огромни површини на пасишта, шуми, води, разновидниста на животинскиот и растителниот свет како предуслов за развој на сточарството, пчеларство, билкарство и други капацитети за производство на еколошки здрава храна. Со своите специфични културно- историски, географски и природни карактеристики, овој регион пружа изворедни можности за развој на селскиот туризам, спортскиот лов и риболов и др

### Здравство и Образование

Во општина Новаци има едно Централно основно училиште во Новаци со подрачни училишта во с. Добромири, Рибарци, Горно Агларци и Маково. Во с. Бач постои подрачно училиште кое е под ЦОУ с. Бистрица.

Во склопот на општината постојат повеќе здравствените амбуланти и тоа во следните населени места: Новаци, Бач, Маково и Старавина.

### Стопанство

Општина Новаци условно може да се подели на рамничарски и ридско-планински и пограничен дел. Рамничарско-Пелагонискиот дел е релативно стопански развиен регион. Општина Новаци располага со извонреден потенцијал на природни богатства како предуслов за развој на стопанството. Имено во централниот дел на Општината се наоѓа најголемиот басен за јаглен — Суводол, потоа трите центри на РЕК "Битола" во моментот постојат 8 наоѓалишта за експлоатација на минерална вода и гасови, две наоѓалишта за експлоатација на песок чакал, кварц и други неметали. На територијата на општина Новаци дел од стопанските активности ги извршува најголемиот земјоделски комбинат во Македонија- ЗК Пелагонија и вкупната аграрна површина во Општината е околу 70.000.ха од кои на обработлива отпаѓа 23.000 ха, пасишта 30.000 ха и шуми 17.000 ха кое нешто е извореден предуслов за развој на земјоделството, сточарството и производството на здрава храна. Особено во последниот период подемот добива одгледувањето на крупен добиток и токму во тој правец го гледаме и понатамошниот развој, но поради слабата економска моќ на населението и немање соодветни поволни кредити овој сектор не е доволно искористен. Во последно време, во соработка со соседните општини, се поприсутно е размислувањето за отворање на преработувачки објекти за градинарски и сточарско-живинарски производи за што постојат извонредни предуслови за обезбедување на суровини. За обезбедување на поголеми приноси во овој сектор неопходно е решавање на проблемот со наводнување и одводнување на земјоделските површини. За истото покренавме иницијатива до Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство но поради немање на финансиски средства работите се оставени сè уште само на добра идеја. За решавање на овие проблеми, пред сè за развој на земјоделството, потребно е обезбедување на поволни и квалитетни кредити и помош од државата.

### Земјоделство

На територијата на општина Новаци дел од стопанските активности ги извршува најголемиот земјоделски комбинат во Македонија-ЗК Пелагонија и вкупната аграрна површина во Општината е околу 70.000.ха од кои на обработлива отпаѓа 23.000 ха, пасишта 30.000 ха и шуми 17.000 ха кое нешто е инзвореден предуслов за развој на земјоделието, сточарството и производството на здрава храна. Особено во последниот период подем добива одгледувањето на крупен добиток и токму во тој правец го гледаме и понатамошниот развој, но поради слабата економска моќ на населенито и немање соодветни поволни кредити овој сектор не е доволно искористен. Во последно време, во соработка со соседните општини, се поприсутно е размислувањето за отворање на преработувачки објекти за градинарски и сточарско-живаинарски производи за што постојат извонредни предуслови за обезбедување на суровини. За обезбедување на поголеми приноси во овој сектор неопходно е решавање на проблемот со наводнување и одводнување на земјоделските површини. За истото покренавме иницијатива до Министерството за земјоделие, шумарство и водостопанство но поради немање на финансиски средства работите се оставени сè уште само на добра идеја. За решавање на овие проблеми, пред се за развој на земјоделието, потребно е обезбедување на поволни и квалитетни кредити и помош од државата.

## **5.2. Геолошки, геолошко-хидрогеолошки, геоморфолошки и педолошки карактеристики на локацијата**

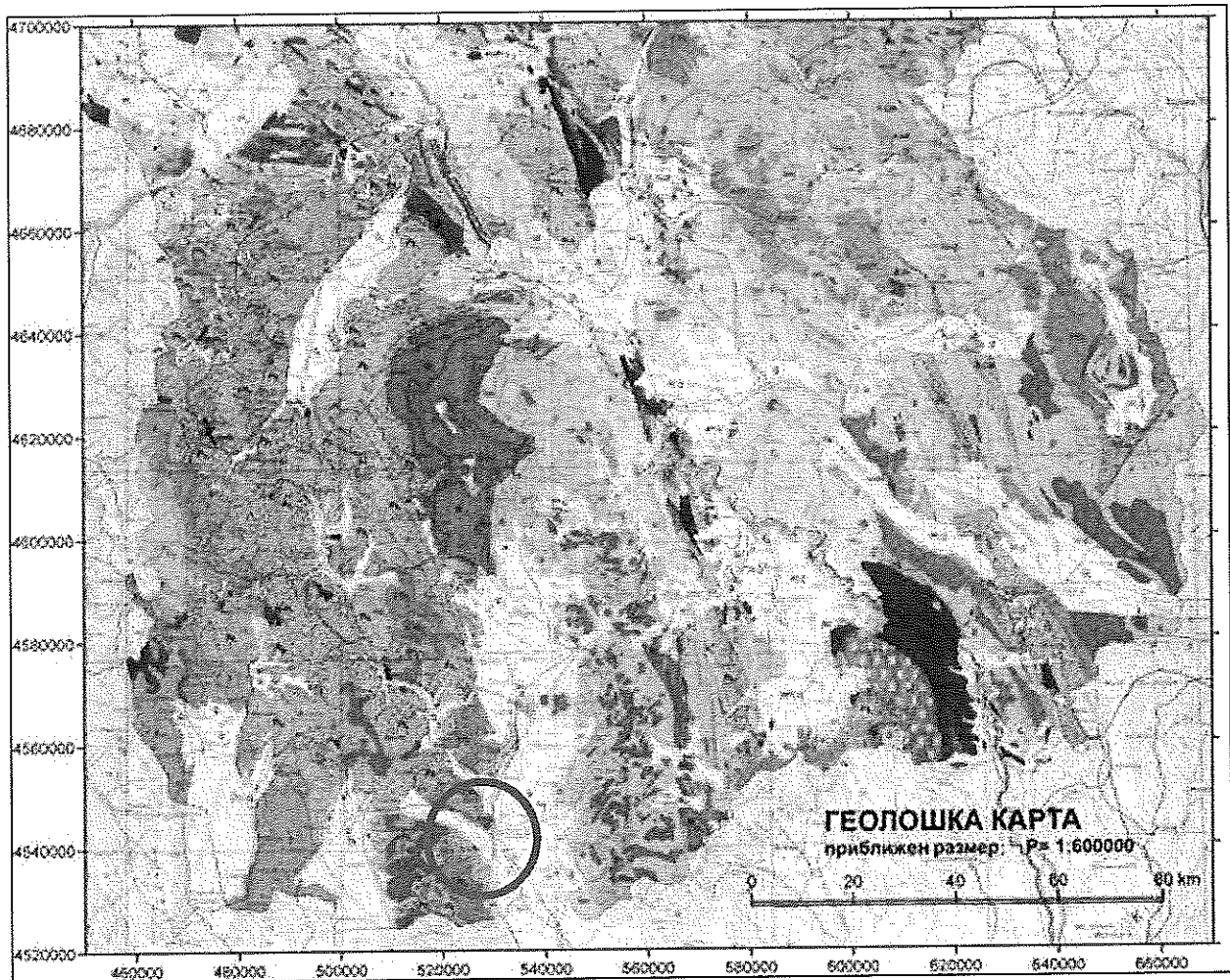
### **5.2.1. Релјефни и геолошки карактеристики**

Предметната локација се наоѓа во близина на Село Новаци. Многу значајна карактеристика на релјефот во пошироката околина на предметниот објект претставува планина Баба (позната уште како Пелистер). Релјефот на Пелистерскиот масив го сочинуваат повеќе врвови повисоки од 2000m од кои се протегаат величествени панорами на исток кон Пелагонија и Кајмакчалан, а на запад кон Преспанското езеро и Галичица. Заради природните убавини што ги сочинуваат шумите на борот – Молика, како реликт на терциерната флора, гранитните маси од кои е изграден Пелистер и неговиот морфолошки релјеф, а посебно глацијалниот релјеф во алпскиот дел од планината. Со посебен Закон, Пелистер е прогласен за прв Национален парк во Република Северна Македонија и поранешна Југославија, во 1948 год.

Планината Баба има развиена хидрографска мрежа, така што ова подрачје изобилува со извори, потоци и планински реки, а има и две глацијални езера. Со посебна природна привлечност се издвојуваат двете глацијални езера: Големо и Мало Езеро познати како “Пелистерски Очи”. Големото Езеро се наоѓа надморска височина од 2.218 метри, долго 223 метри, широко 162, длабоко 14,5 метри. До самото езеро има изграден

планинарски дом кој може на посетителите да им овозможи престој повеќе денови. Малото Езеро е на надморска висина од 2.180 метри оддалечено околу 2 километри од Големото Езеро. Има кружен облик, со најголема длабочина од 2,6 метри.

Во Пелагониската котлина, особено во Битолското подрачје се откриени слоеви на јаглен – лигнит и тоа главно во атарите на селата: Суводол, Гнеотино, Живојно, Биљаник, Врањевци, Паралово и Агларци. По ослободувањето до 1951 год. вршена е експлоатација на лигнит кај село Живојно. Од 1973 год. започна експлоатацијата на лежиштето кај Суводол каде е изграден рудник со површински коп. Рудникот "Суводол" се наоѓа во подножјето на Селечка Планина на околу 15 км источно од Битола. Вкупните резерви на лигнит беа проценети на околу 200.000.000 тони со можност за зголемување на резервите. Во близина на овој рудник постојат наоѓалишта на јаглен во уште два локалитети и тоа: Брод-Гнеотино и Живојно. Наоѓалиштето "Брод-Гнеотино" е со вкупно рудни резерви од 120.000.000 тони, а наоѓалиштето "Живојно" околу 100.000.000 тони.



Слика 24. Геолошка карта на Р. Македонија, означена е пошироката област на предметната локација.

### 5.2.1. Геолошко-хидрогеолошки карактеристики

Основен извор на водоснабдување во Република Северна Македонија претставува подземната вода на територијата на републиката. Приближно 70% од државното водоснабдување потекнува од подземни извори, додека помал е процентот на домаќинства кои користат посебен вид на водоснабдување.

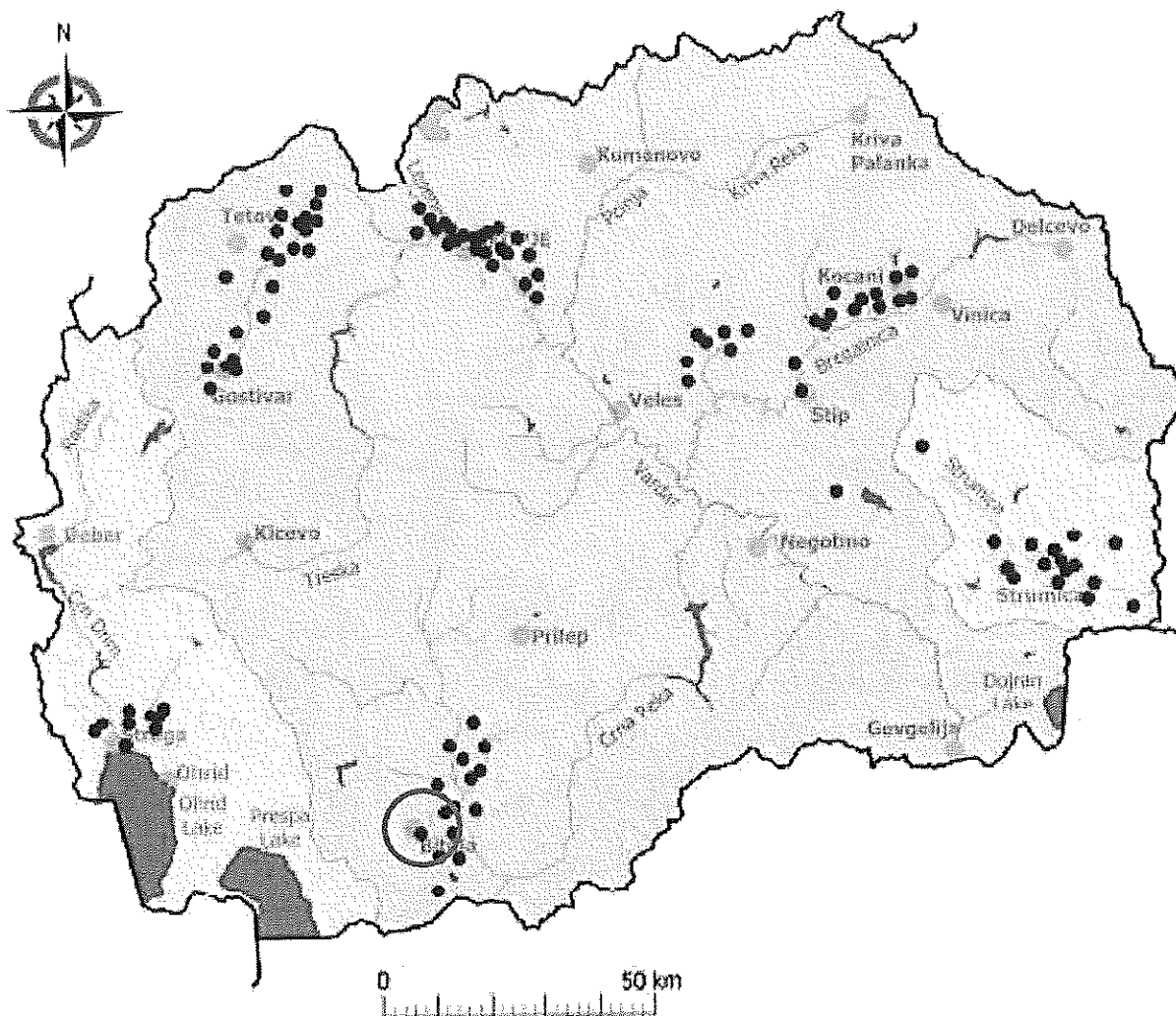
И покрај тоа што постојат голем број на извори на подземна вода, нивниот потенцијал не е доволно истражен и соодветно на тоа подземните извори се недоволно искористени или заштитени. Ова се должи на недоволен или никаков интерес за истражување на подземните води; неконзистентноста во постојното законодавство и отсуството на јасно дефинирани обврски и права во доменот на истражување и правила за употреба на подземна вода; потоа нерамнотежата во надлежностите при водоснабдување; недоволна хидрометеоролошка мрежа; недостаток на детална студија за хидрологија, итн.

Мониторингот на подземните води во Р. Македонија е во надлежност на Управата за хидрометеоролошки работи (Одделение за хидролошки истражувања, подземни води). Локацијата на станиците за мониторинг на подземните води во Р. Македонија се прикажани на слика бр. 19.

Земајќи ја во предвид геолошката градба на истражуваниот терен, од аспект на нивните хидрогеолошки карактеристики би можело да се каже дека се работи за терен во кој се среќаваат следните хидрогеолошки членови:

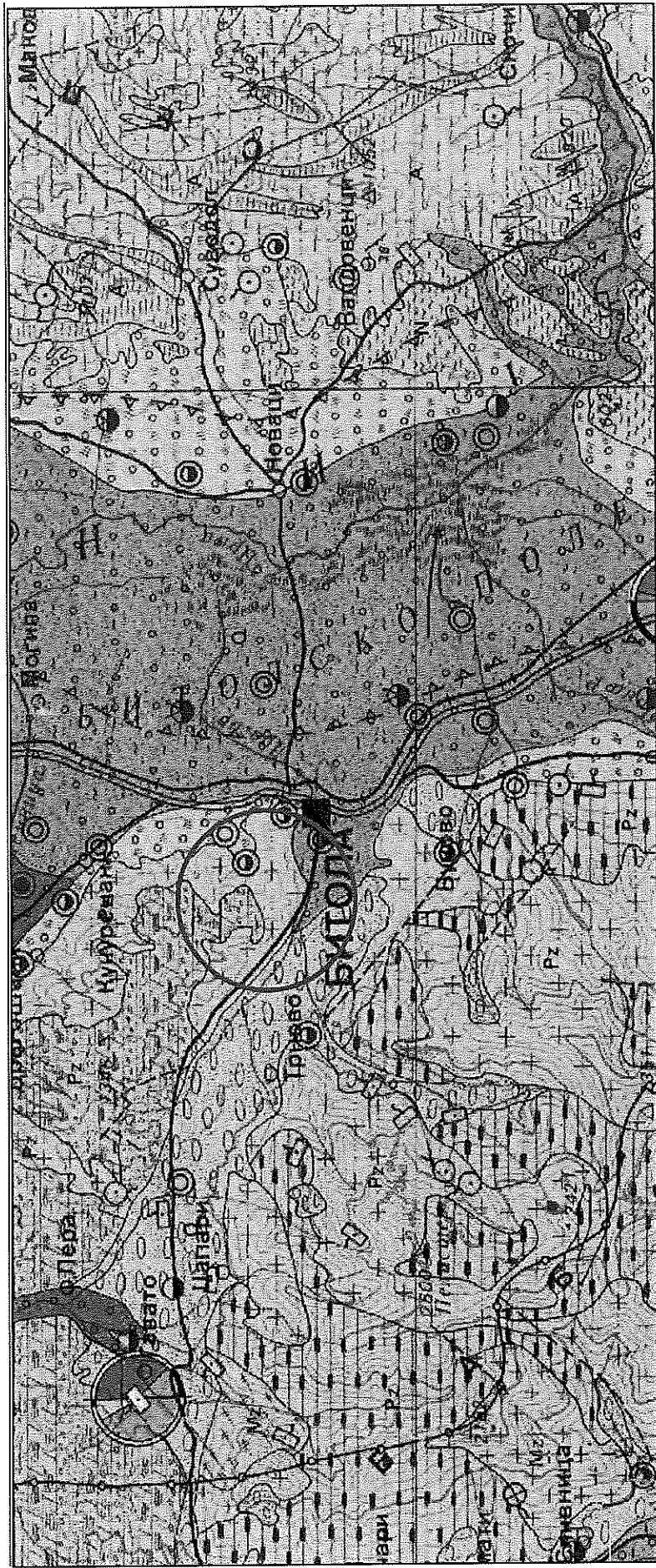
- Средно до високо водопрпусни карпести маси претставени со песоци и чакали од алувиумот (al). Претставуваат хидрогеолошки колектори;
- Средно со слабоводопрпусни карпести маси: делувијални седименти (d), песоците од плиоценските седименти (P1);
- Слабоводопрпусни до водонепропусни карпести маси-претставени се со епидот - хлорит - амфиболски шкрилци (Sep), филитичните хлорит - серицитски шкрилци - F (во склоп на пошироката околина) и дволискунските тракасти гнајсеви - Gmb (во склоп на пошироката околина). Во поплитките делови и во приповршинските делови може да се третираат како релативни хидрогеолошки колектори поради можноста од постоење на пукнатини;

Водонепропусни карпести маси претставени главно од плиоценските седименти-P1: глини и суглини. Претставуваат хидрогеолошки изолатори. Пошироката околина на детална хидрогеолошка карта е прикажана на слика 8.



Слика 25. Локација на хидролошки станици за мониторинг на подземните води во Р. Македонија  
(Означена е и локацијата на проектната област).





Слика 26. Хидрогеолошка карта на пошироката проектна област.

### 5.2.2. Педолошки карактеристики на пошироката област

Основен тип на генетско земјиште во Пелагонија се смолниците. Смолниците се хидрогени и настанале на езерската тиња по истекувањето на некогашното Пелагониско езеро. Количеството на хумусот се движи од 2 до 4,5 %. Овие почви се искористуваат за житни индустриски и градинарски култури. Наслагите од алувијални почви се движат од десеттина сантиметри до неколку метри. Хумус содржат 0,42 – 3,62 %. На алувијалните почви е концентрирано производство на градинарски и индустриски култури. Делувијалните почви се наоѓаат на периферијата на градот. Тоа се млади почвени типови со мал процент на хумус 1-2 % на кои им е потребно ѓубрење. Црвениците се раширени по периферијата и тоа најповеќе спрема селата Брусник, Лавци, Буково, Крстоар, помалку према Дихово и Братиндол. Содржината на хумусот се движи од 1,18-3,96 % и се одликуваат со помала плодност.

### 5.2.3. Сеизмички и тектонски карактеристики на теренот

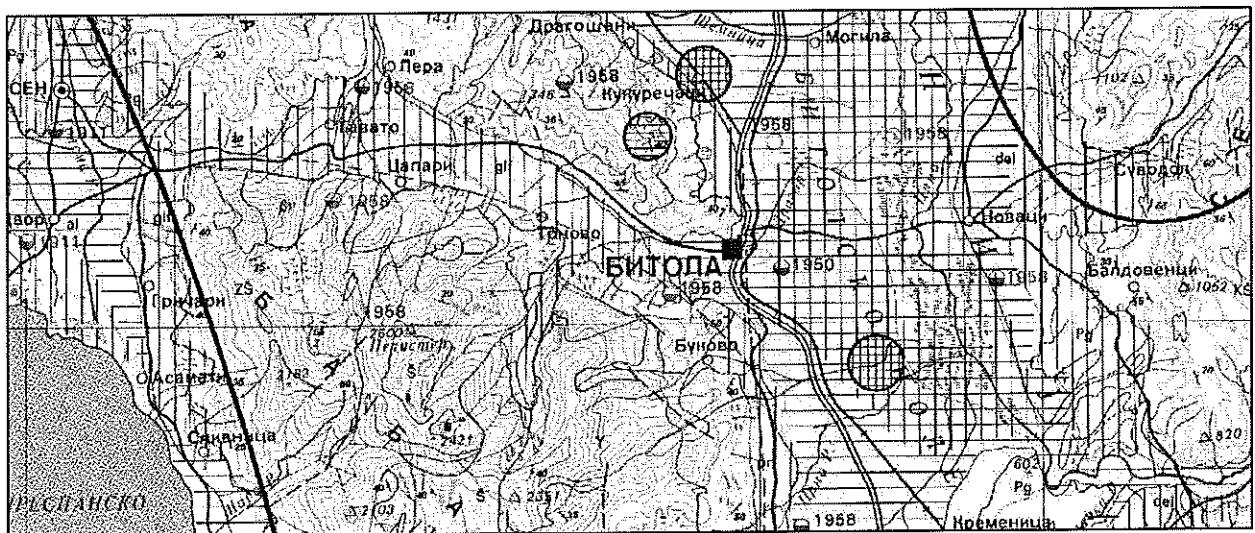
На (Слика 21). прикажана е тектонската реонизација на територијата на Република Македонија. Според тектонската реонизација, територијата на Република Македонија припаѓа на Динарскиот систем (западно од линијата Прешево – Злетово – Струмица – Дојран) и Родопскиот систем (Македонскиот масив и Огражденскиот масив). Геотектонските зони на територијата на Република Северна Македонија претставуваат посебни структурно-фацијални целини и истите имаат сопствен геолошки развој. Во геотектонските зони застапени се различни литолошки комплекси, кои се разликуваат по составот, староста и степенот на нивната дислоцираност. Застапени се различни типови на карпи, од метаморфни, интермедијарни до магматски, со старост од прекамбриум до кенозоик (Delipetrov et al. 2012).

Предметниот опфат припаѓа на Пелагонискиот регион. Пелагониската Котлина претставува сегмент од Вардарската зона како покрупна геотектонска единица според тектонската реонизација на Р. Македонија (Arsovski 1997), која од своја страна се карактеризира со сложена градба и со релативно брзо менување на формациите во напречните профили, стрми падови во северо-источна насока и чести лушпења.

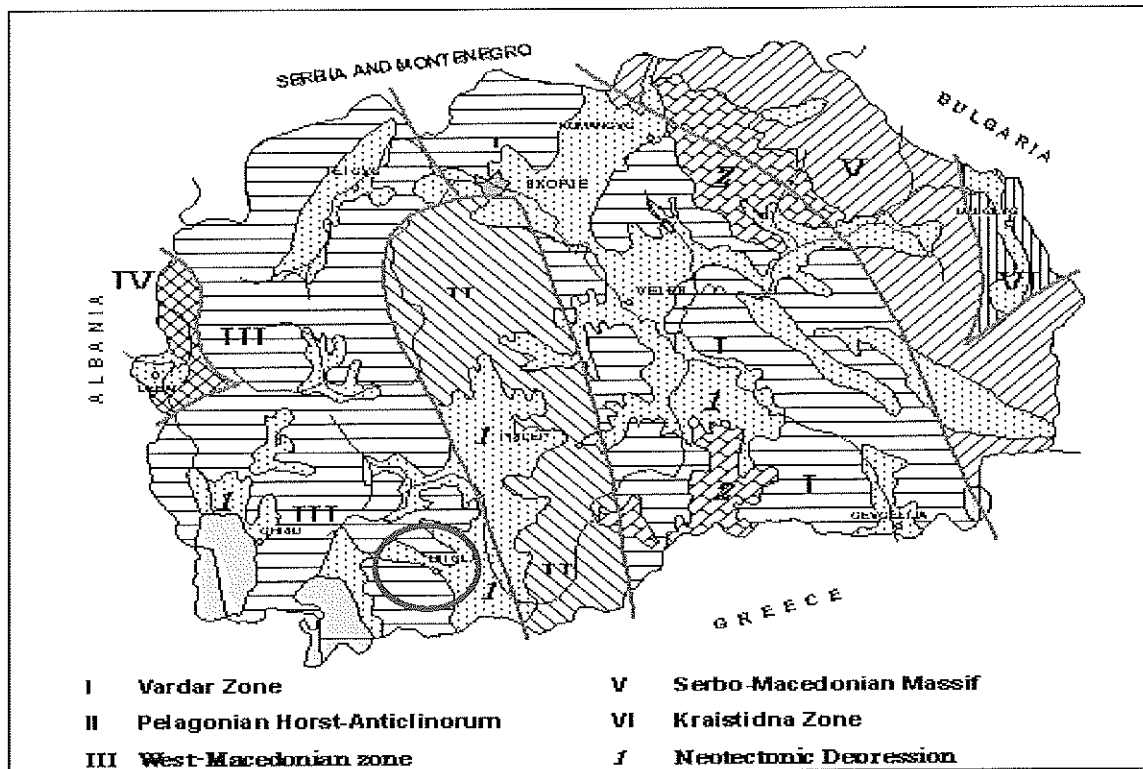
Вардарската геотектонска зона се протега низ централниот дел на територијата на Р. Македонија. Истата започнува од Солун (во Р. Грција), во вид на широк појас се протега низ долината на реката Вардар, а преку Скопската Котлина и планината Скопска Црна Гора продолжува на север. Како посебна геотектонска структурна единица Вардарската зона била формирана помеѓу Српско-Македонскиот масив на исток и Пелагонискиот масив и Западно-македонската зона на запад (Слика 12). Според одредени податоци Вардарската зона претставува рифтна структура од континентален тип.

На територијата на Република Македонија во Вардарската зона се сретнуваат фрагменти од предкамбриска земјина кора, палеозојски вулканогено седиментен комплекс и кисел мезозојски магматизам. Од Родопската зона и од Пелагонидите Вардарската зона е одвоена со длабински раседи, а обликувана е во вид на тектонски ров. Дополнително, распарчена е на блокови и хорстови со раседи од различни димензии. По должината на раседите се јавуваат лупспести навлекувања кои создаваат сплет од линеарно подредени структурни зони. Овој сплет од линеарно подредени структурни зони се протега од македонско-грчката граница на југ па до македонско-српската граница на север. Во одредено време се јавуваат хоризонтални и длабински нарушувања на блоковите, предизвикани со оживување на раседите, а согласно на тоа во Вардарската геотектонска зона често се јавуваат земјотреси.

Вардарската зона од тектонски аспект била опишувана како издолжена тектонска единица со интензивна лупспеса градба, како синклинориум, како зона на корени на некои навлаки во внатрешните Динариди, како линеамент со карактеристични длабински раседи, како зона на дробење и набирање и како зона на меланж. На територијата на Македонија, и пошироко на Балканот, Вардарската зона претставувала многу лабилна тектонска структура. Тоа било случај во текот на целата геолошка историја на Вардарската зона. Дополнително, во периодот после Јура, Вардарската зона се карактеризира со интензивен магматизам, особено млад вулканизам. Од геотермален аспект Вардарската зона е издвоена како најпотенцијална геотектонска единица на територијата на Република Македонија (Petkov et al. 2001).

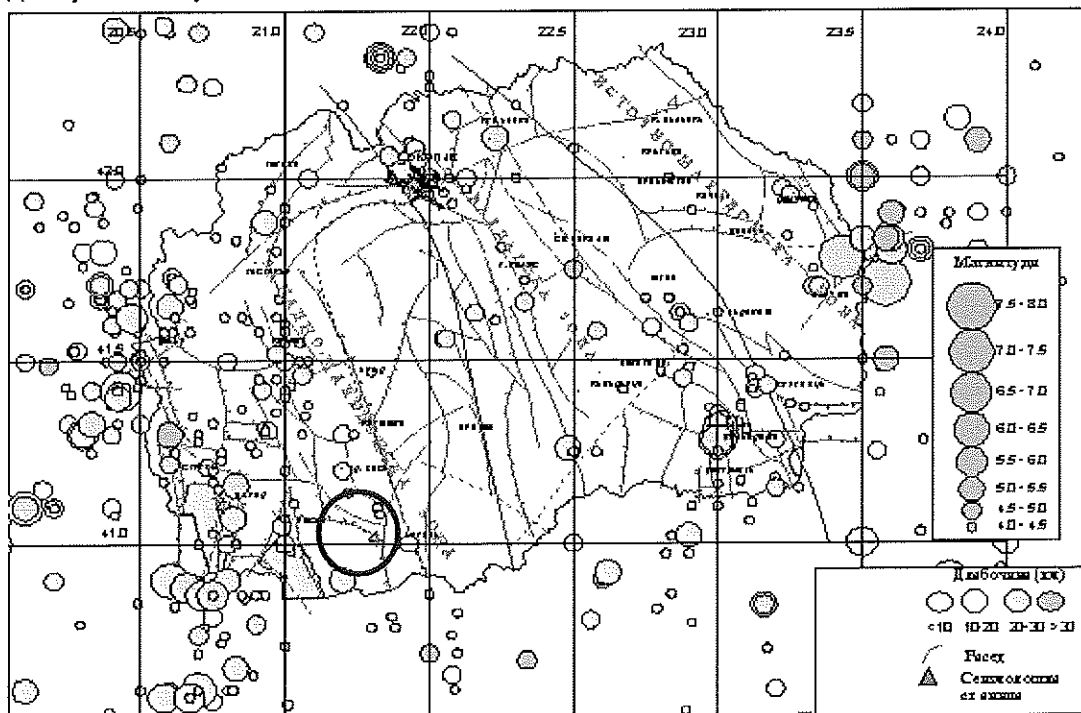


Слика 27. Тектонски карта на Р. Македонија, означена е пошироката област на предметната локација.



Слика 28. Сеизмолошка карта на пошироката област на предметната локација.

На следната слика прикажани се локациите на евидентирани земјотреси во Р. Македонија како и јачината на истите.



Слика 29. Локација на евидентирани земјотреси во Р. Македонија, означена е предметната област.

### 5.3. Карактеристики на пределот (пејзажот)

Според Законот за заштита на природата ("Сл. Весник на Р. Македонија" бр. 67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 41/14, 47/11, 148/11, 59/12, 13/13, 163/13, 41/14 и 146/15), пределска разновидност претставува просторна структурираност на природните и антропогените пределни составни делови (биолошки, геолошки, геоморфолошки и културни карактеристики).

Пределот во екологијата е основната функционална единица што го опфаќа човекот и неговите активности во рамките на просторот, вклучително и екосистемите. Секојдневните активности на луѓето се одвиваат во повеќе екосистеми (природни и антропогени), односно на ниво на одреден предел. Затоа пределот ја отсликува социо-економската состојба на едно подрачје од еколошки аспект (иако оригинално тој е географски термин).

Предел е топографски дефинирана територија што се состои од карактеристичен мозаик од меѓусебно зависни типови екосистеми коишто би можеле да бидат или биле предмет на специфични човекови активности. Пределот главно се дефинира како парче земјиште што може да се опфати со еден поглед. Но, пределот постои независно од перцепцијата (за разлика од пејзаж). Тоа е хетерогено и динамично ниво на организација на еколошките системи. Нивото на развој на пределот е под влијание на природни и/или антропогени фактори или комбинација од двата. Еден пределски тип може да поседува целосно природни карактеристики или пак да биде целосно изменет од човекот и да не опфаќа ниту еден природен екосистеми. Затоа токму пределот е ниво на еколошка организација што ги вклучува луѓето и нивните активности во еколошките системи. Преку пределот се проучува функционирањето на односите човек-природа и се дефинираат причините за моменталниот изглед и распоред на екосистемите во просторот.

Пределот има структура, односно е составен од неколку категории пределски елементи:

- Матрикс кој претставува доминантен елемент;
- Петна се помали елементи распоредени во матриксот, група од петна формираат Мозаик;
- Коридорите се линеарни елементи, доколку елементите се поврзани со повеќе коридори, тогаш се формира Мрежа;
- Раб – може да се издвои во рамките на петната и коридорите, а има силно изразени взаемни односи со матриксот;
- Внатрешност – може да се издвои во рамките на петната и коридорите, а има слаба или никаква интеракција со матриксот.

Просторната поставеност на мозаикот и мрежите го дава белегот на пределот. Белегот е значаен при проучување на сличностите или разликите на два предели од

структурен аспект. Структурата е основа за функционалните карактеристики на одделните предели.

Предметната локација: Изградба на фотонапонска електроцентра на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола во Општина Новаци, се наоѓа во близина на Општина Новаци. Локацијата на предметната делница се наоѓа во неурбанизирана средина.

Современа дефиниција за пејзажот е се она што не опкружува, просторот кој што го перцепираме и во кој делуваме. Пејзажот не е продукт само на природните влијанија (клима, релјеф, почва, флора, фауна), е производ и на антропогените активности (намерни, ненамерни). Тој претежно базира на нашата перцепција, односно восприемање на целосноста и меѓусебната интеракција на физичко географските и биогеографските елементи во спрега со изградените структури и култивирани терени.

Потоа, пејзажот има и социјална, културна, и естетска димензија и го прикажува односот помеѓу изграден и неизграден простор, висина на објекти, старост, руинираност, опременост со инфраструктура, застапеност на културно-историско наследство, споменици на природата и сл. Меѓутоа, не е можно прецизно определување на видовите на пејсажи во предметната област поради отсуството на поделба на пејсажните целини во рамките на територијата на Р. Македонија.

Во близина на предметната локација може да се издвојат неколку пејсажни единици: ридести, рамничарски, рурални и антропогено изменети. Во рамките на предметното подрачјето се одвивале и се одвиваат човекови активности со различен интензитет во различни екосистеми.

### **Визуелни ефекти на пределот на просторот на проектот**

Ефектите на пределот можат да бидат (корисни) позитивни или (негативни) неповолни и (неутрални.)

Проектниот опфат е лоциран североисточно од градот Битола на растојание од околу 15km во К.О. Суво Дол, К.О. Добромири, К.О. Новаци вон град, Општина Новаци на надморска височина од 610m-670m.

Термоелектричната централа „Битола“ е лоцирана на периферијата на пелагонискиот базен, 12 km источно од градот Битола и околу 15 km северно од грчката граница.

Во поширокото подрачје на проектот се лоцирани две населби: Новаци (1.054 жители) на југозапад и Добромири (285 жители) на северозапад на релативна оддалеченост од околу 2,5 km (слика подолу).

Општина Новаци се наоѓа во југозападниот дел на Северна Македонија, во Битолско поле, на јужниот раб на Пелагониската котлина, на надморска височина од 600 метри. Пелагониската котлина е опкружена со планини од три страни: Даутица на север, Селечка на исток и Баба и Бушава на запад. На југ, низината е отворена кон соседна Грција. Пелагонија зафаќа површина од околу 4.000 km<sup>2</sup>.

На северната страна во близина на опфатот се наоѓа регионалниот пат Р1311 - Битола (врска со Р1101) - Новаци - Маково - Чаниште - Расимбегов Мост (врска со Р1107) и делница Рапеш - Старавина (врска со Р2338).

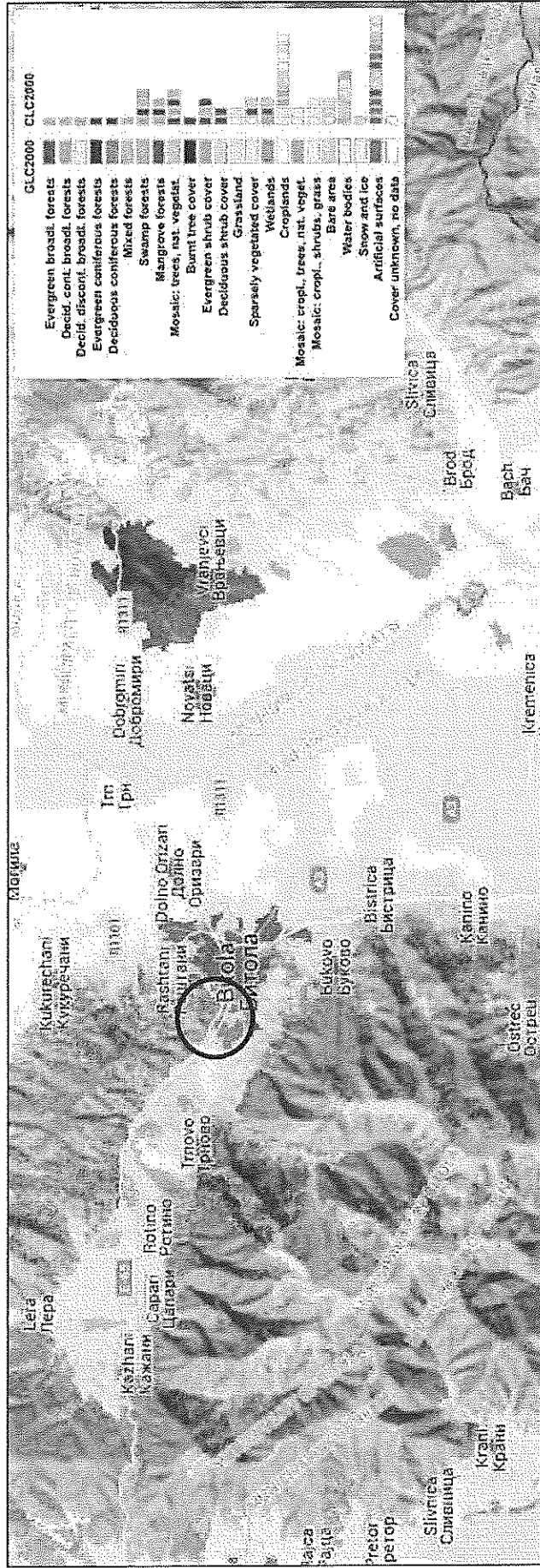
Северната и западната граница на опфатот се по постоечки земјани патишта на локацијата. Земјиштето е во сопственост на АД ЕСМ Скопје

Пристапот до локацијата на Проектот е преку државниот пат Р1311, според тоа нема да биде широко изложена и видлива за луѓето што живеат во овие населби. Директно ќе биде видлива од патиштата. Соларните колектори ќе бидат визуелни забележливи и ќе предизвикаат промени во естетиката на просторот. Соларната централа ќе биде ново-воведена градба во пределот на регионот на проектот и како таква, ќе го промени физичкиот изглед на дадениот простор. Од аспект на сценските вредности, пределот на локацијата и поширокото подрачје може да се класира како предел со ниска чувствителност бидејќи е толерантен на промена и не е вреднуван како сценски важен.

### **Сјај и отсјај**

Одразот на сонцето поврзан со PV панелите може да предизвика забележителна промена во погледот во одредени периоди од денот. Соларните фарми имаат потенцијал да предизвикаат непријатност или опасност за луѓето во близина преку рефлектирање на сончевите зраци. Не се очекуваат потенцијални безбедносни ризици за корисниците на регионалниот пат Р1311, бидејќи соларните панели нема да бидат свртени кон патот. Се смета дека е многу малку веројатно дека сјајот и отсјајот ќе предизвикаат непријатност во локалните села поради бројните визуелни пречки во погледот кон панелите, но доколку се појави непријатност, постои можност за заштита со засадување на ниска жива ограда. Може да се појават специфични влијанија од осветлувањето преку ноќ поврзано со светлото и отсјајот од оперативното и безбедносно осветлување на работното време. Како резултат на големината на локацијата на проектот и релативно малата густина на населеност и населби, таквото влијание може да има значење за жителите во проектното подрачје. Покрај тоа, релевантност ќе има потенцијалниот ефект од осветлувањето познат како светлечко небо. Светлечкото небо е состојба каде што ноќното небо е осветлено кога светлината се одбива од честички во атмосферата како што се влагата, прашина или честички од прашина. Светлечкото небо се интензивира со зголемувањето на изворите на светлина. Затоа предложента ФЕЦ Битола може да придонесе кон ефектот на светлечко небо во инаку мрачната околина. Но поради постојните околни објекти ФЕЦ Битола и трафостаноицата на МЕПСО ефектот на светлечко небо може да се намали. Развојот на ФВ постројката веројатно нема да влијае на квалитетот или карактерот на погледот од соседните населби, но одразот на сонцето може да предизвика забележителна промена во погледот во одредени периоди од денот. Со оглед на растојанието од локацијата до рецепторите, се смета дека ова не е значајно. Чувствителни рецептори, на пр. најблиските населби се наоѓаат на доволно растојание што потенцијалот за рефлексивна на сончевата светлина од сончевите PV панели се смета за

незначителен.



Слика 30. Пределски карактеристики на пошироката околина на предметната локација (Извор: [www.solargis.info](http://www.solargis.info)).



#### 5.4. Постојни водни ресурси

Површинските води имаат есенцијална функција за луѓето и за животна средина, како што е обезбедување на вода за пиење, наводнување, а истовремено овозможуваат создавање на живеалишта за флората и фауната. Исто така, важна е функцијата на водотечите во однос на ретензија, односно обезбедувањето за заштита од поплави.

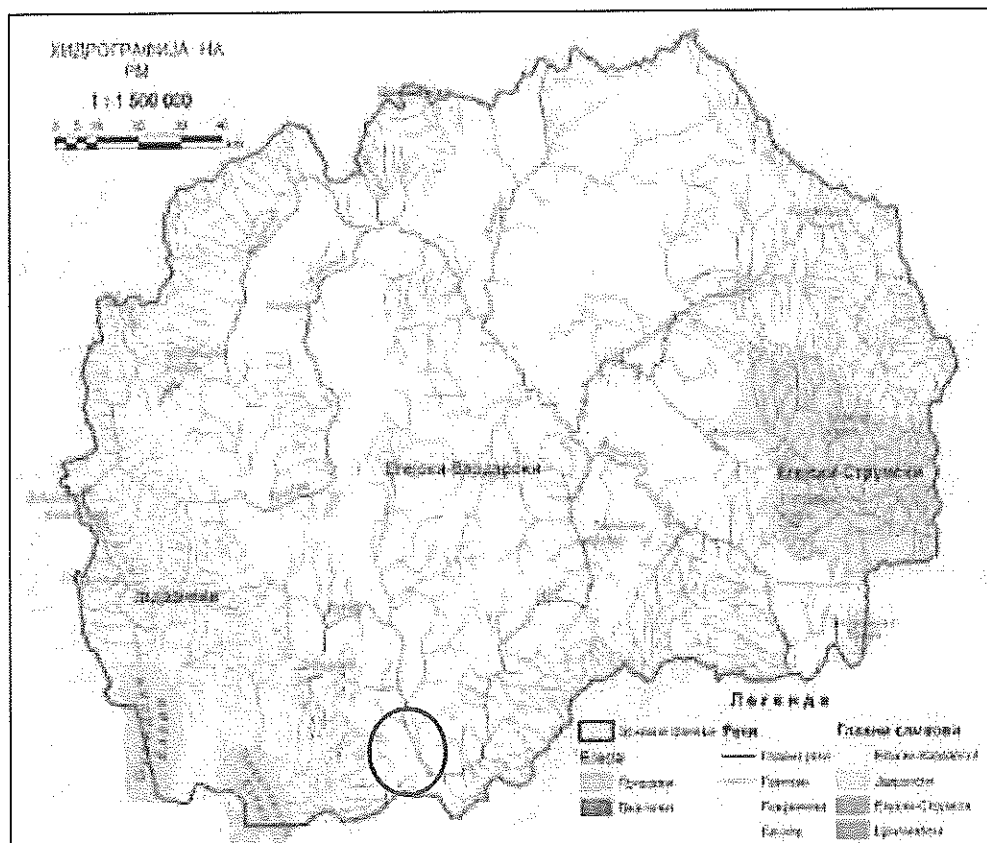
##### Опис на Црна Река.

Во непосредна близина на предметната локација се наоѓа централниот дел на течението на Црна Река. Нејзината должина изнесува 207 км. Црна Река е најголемата притока на Вардар и четврта река по големина и значење во Македонија, после Вардар, Црн Дрим и Бистрица (Алијакмон).

Меѓу Селото Новаци, Логоварди, Рибарци и Оптичари се наоѓало најголемото плато. Тоа се простира од двете страни на реката Црна и има 4 часа должина и  $\frac{3}{4}$  - 1  $\frac{1}{4}$  час широчина. Зимно време при надоаѓањата на реката тоа се раширува до 2 часа.

Реката Црна Извира од изворот Црна Дупка во близина на селото Железнец на надморска височина од 760 метри. Од изворот до селото Бучин, Црна Река тече низ Демирхисарско, а оттука до селото Скочивир низ најголемата котлина во земјата — Пелагонија. Низ Пелагонија таа има правец на течење север-југ, а од атарот на селото Брод прави лак и свртува кон исток и североисток. Од селото Скочивир таа влегува во Скочивирската Клисуре, најдолга клисура во Македонија, долга 104 км, како и во највисоката област Мариово. Низ Мариово Црна Река има карактер на планинска река, бидејќи е брза, со тесно корито, со високи страни со изглед на кањон. Навлегувајќи во атарот на селото Галиште, Црна Река започнува да се заезерува во должина од 30 км, бидејќи пред излезот од клисурата е подигната брана висока 105 м. Така Црна Река го полни Тиквешкото Езеро. Водите од Црна Река се користат (главно) за наводнување на посеви и лозовите насади во општина Кавадарци и општина Неготино, а потоа и за добивање на електрична енергија. Од браната во близина на селото Возарци, па до утоката во Вардар кај античкиот локалитет Стоби, Црна Река има особини на рамничарска река.

Малку подолу од утоката на таа рекичка, Црна влегува во клисурата која што ја пресекува Крушевската Планина и води од Демир Хисар во Прилепското Поле. Таа е не многу кривулеста клисура со широко дно и средно стрмни земјени падини. Во Прилепското Поле таа завршува кај с.Бучин, според кое е позната и под името Бучинска Клисура. Во Прилепското Поле, Црна Река тече при самото оголено подножје на продолжението на Крушевската Планина преку клисурата. Самото нејзино корито е плитко. Кај селото Чепигово од нејзината лева страна се влева Блато Река. Кај селото Тополчани, Црна Река влегува во Битолското Поле и продолжува да тече во подножјето на јужниот крај на Селечка Планина. Штом се сретне со полите на таа планина, реката свртува кон југ и прави голем агол.



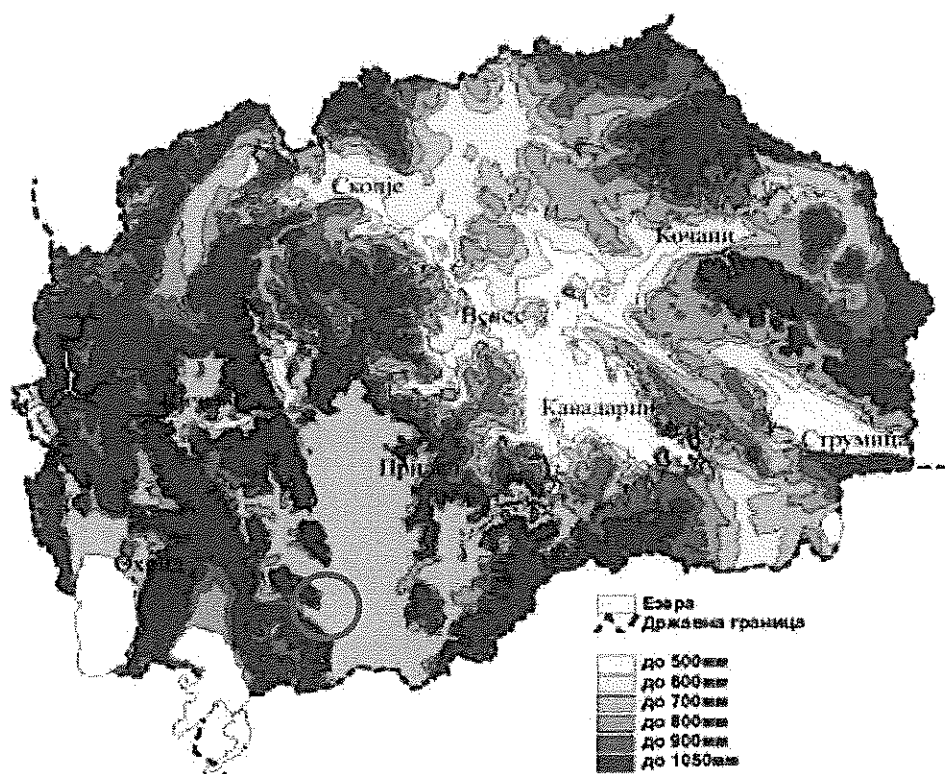
Слика 31. Хидрографија на Р. Македонија, означена е пошироката област на предметната локација.

### 5.5. Климатски карактеристики на подрачјето

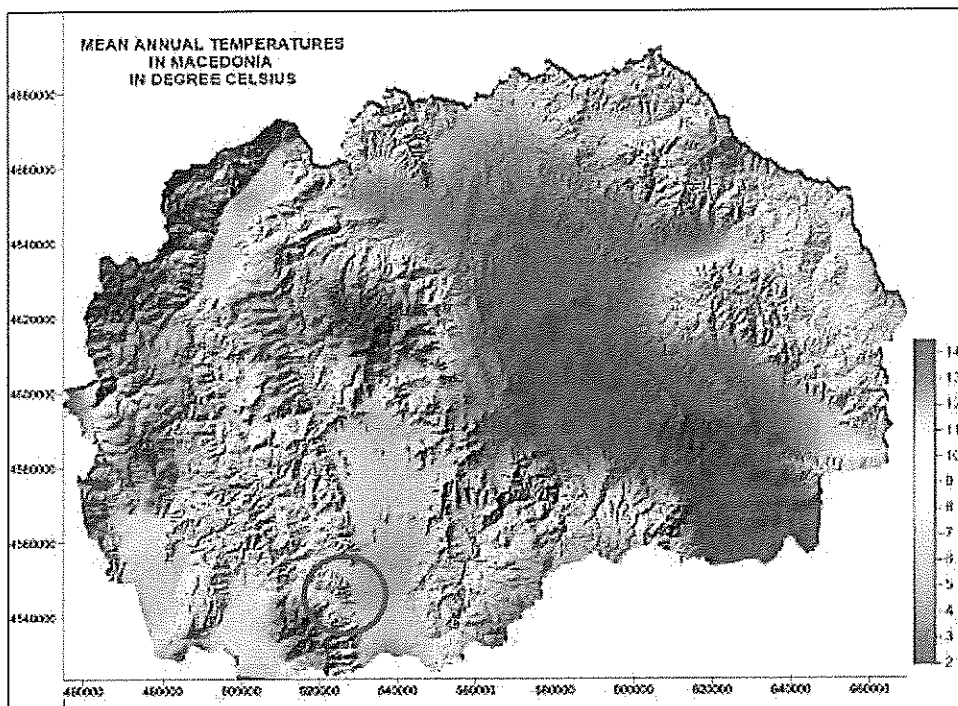
Во пошироката област на предметната локација, главната метеоролошка станица се наоѓа во градот Битола. Официјално започнува со работа од 16.3.1945 година, иако за одредени метеоролошки елементи, има систематски податоци од 1926/27 год. Метеоролошката станица во градот се наоѓа на надморска височина од 586 m. Според, метеоролошките податоци градот има средна годишна температура на воздухот од 11,1 °C, но со големи отстапувања во одредени години од 10,1 °C во 1975 година до 13,1 °C во 1952 год. Најстуден месец е јануари, со просечна месечна температура од 0,6 °C, но со апсолутна минимална температура од -30,4 °C. Најтопол месец е јули, со средна месечна

температура од 22.2 °C и со апсолутно максимална температура од 41,2 °C. Апсолутното годишно варирање на температурата во воздухот изнесува 71,6 °C што е специфика на подрачјата со континентална клима.

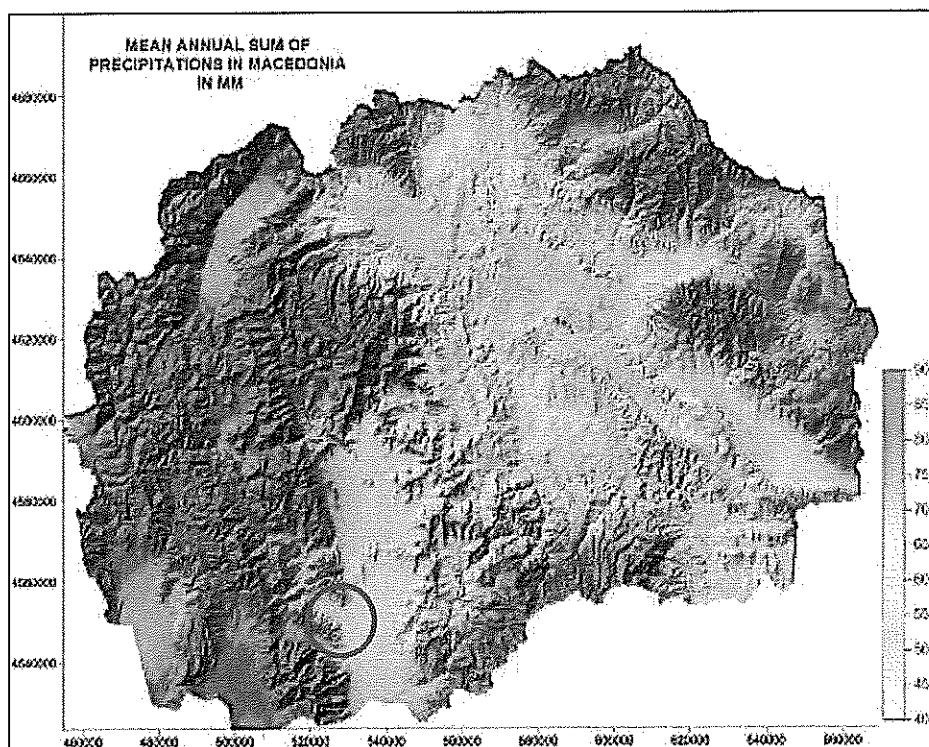
Пролетните и есенските месеци се со пријатни температури на воздухот, но истите можат да добијат специфики и на продолжена зима или на продолжено лето. Според тоа, климата во пошироката област на предметната локација, во основа, е со умерено континентален карактер, со нагласена континентална компонента, со динамична и со нестабилна клима на суво многу топло лето и на зимски период поделен на пократок, сув и студен. Поинаку кажано, температурата има специфика на континентална клима, а врнежите, на сушна изменето-медитеранска или степска клима која, на моменти, има пробиви и на жешки воздушни маси од Северна Африка – Сахара. Просечното годишно количество на врнежи изнесува 601 мм. Со вредности кои се движат од 338 mm до 879 mm, што претставува разлика која е близу до просечното количество. Битола исто така е пример со појавата на поларна светлина. Преку Битола поминува изохазмата (линија која поврзува места со еднаков број на денови со појава на поларна светлост) 0.1, што значи дека на небото на Битола просечно само еднаш во 10 години, се појавува поларната светлост.



Слика 32. Годишна количина на врнежи во Р. Македонија. Означена е пошироката област на предметната локација.



Слика 33. Средногодишна температура во Р. Македонија. Означена е локацијата на проектните активности.



Слика 34. Средногодишна количина на врнежи во Р. Македонија. Означена е локацијата на проектните активности

## 5.6. Постојна патна и комунална инфраструктура

### Патна инфраструктура

Регионални патни правци во општината Новаци се:

- Р-509 - Битола-Новаци Маково-Старавина во вкупна должина од 53 км (40 се асфалтирани, од Рапеш до Старавина во должина од 13 км се само тампонирани)
- Р-510 - врска М-5-Кременица-Бач-Скочивир-Старавина во вкупна должина од 55 км (30 км е асфалтиран, 25 км е макадам).
- Р-120 -Тополчани-Добрушево-Новаци-Брод во вкупна должина од 40 км (22 се асфалтирани, 18 км на потегот до Новаци е макадам).
- Р-531 - Брод-Гнеотино во должина од 11 км е земјен пат

Локалната патна мрежа:

- 20,5 км асфалтирани патишта
- 25 км тампонирани
- 91 км земјен пат

Локални улици:

- 13 км асфалт
- 6 км тампонирани
- 58 км земјен пат.

Инфраструктурни објекти за водоснабдување :

С.Новаци, Добромири и Рибарци се поврзани на водоводната мрежа од водоводот на град Битола. Во селата Горно Агларци, Долно Агларци, Далбеговци, Гермијан, Бач, Живојно, Брод и Скочивир изградена е локална водовона мрежа со резервоари со пумпи. Селата Старавина, Градежница, Будимерци и Зовиќ приклучени се на регионалниот водовод „Мариово“, Селата Рапеш, Маково, Орле и Груништа имаат локални водоводи.

Населените места во општина Новаци покриени се со телефонска мрежа, а со исклучок на с.Брник и Груништа во останатите има електрична мрежа.

### Комунална инфраструктура

Во пошироката област на предметната локација во градот Битола уште во 19 век постоел канализационен систем од геризи. Со градба на современа канализација се отпочна некаде кон крајот на педесеттите години. Условите на теренот за градба и проширување на канализационата мрежа, се скоро идеални. Благоиот пад на теренот кон исток и североисток овозможува градба на едноставни системи со мошне погодни услови за прибирање на пречистените води во реката Драгор.

Целокупно изградена канализациона мрежа: 154.000 m од кои:

Азбесни цевки: 93.000 m

Бетонски и армирано бетонски: 54.000 m

ПВЦ: 7.000 m

Употребени профили: Ø 150 mm – Ø 1500 mm

Број на изливни места: 5

Краен реципиент: р. Драгор → р. Црна → Тиквешко езеро → р. Вардар

Покриеност со канализациона мрежа на градот, во проценти: 99 %

Покриеност со канализациона мрежа на општината, во проценти 82%

Сепак канализационата мрежа сеуште не е заокружена, општината Битола се среќава со проблемот со третманот на отпадните води (од станбените населби и индустриските отпадни води). Потребно е доизградба на колекторскиот систем, изградба на колекторски станици, решавање на проблемот со петтиот канал кој е отворен и изградба на пречистителни станици. Постојат повеќе проекти за пречистителни станици, но потребно е изнаоѓање на финансиски средства.

Битола е еден од ретките градови во државата кој за подолг временски период во иднина го решил прашањето на извориштата за добивање на хигиенска вода. Уште во 19 век Битола располагаше со голем број на јавни чешми, бунари, бунари со тулумби, фонтани и сл. Првата планска изградба на водовод во Битола датира од 1936/37 година.

Во состав на ЈКП Водовод, поточно од филтерската станица во Дихово, постои Служба за санитарна контрола и заштита, која работи non-stop 24 часа.

Службата е составена од:

- лабораторија за хемиско и бактериолошко испитување на водата,
- превентива

На секои два часа се следат основните параметри на водата:

- проток на сива вода,
- доза на хлор,
- матнотија на сива и пречистена вода,
- електроспроводливост,
- температура и резидуален хлор.

Во градската мрежа на Битола постојат 25 контролни пунктови за контрола на квалитетот на водата. Секојдневно се земаат примероци од 7 пунктови. Според правилникот за контрола на квалитетот на водата за нашата мрежа потребни се 10 пунктови со секојдневна контрола на 3 од нив.

Според извештајот од ЈКП Водовод во 2005 год. преработени се 13.718.531 м<sup>3</sup> вода, од која 71 % од сопствени извор, а од ХМС Стрежево 29 %.

Со последните зафати за проширувањето на филтерницата и изградбата на главниот довод за н.м. Баир, градот Битола може да се пофали дека го решил водоснабдувањето на населението и индустријата до 2020 година.

### **5.7. Биодиверзитет (флора и фауна) на подрачјето планирано за изведба на проектот и постоење на заштитени подрачја**

Релативно поволните природни услови овозможиле и подрачјето на Битола, Битолско и пошироко во далечното минато да има големо богатство во шумски фонд. Најголемите и најквалитетните шумски комплекси во битолската општина се протегаат во подрачјето на планинскиот врв Кајмакчалан на Ниџе Планина и врвот Пелистер со Баба Планина, како и делови до Бигла Планина.

Најзастапени видови на дрва се: белиот бор, црниот бор, моликата, буката, дабот, елата и јасиката. Реонот на Кајмакчалан зафаќа површина од 14.800 ha со резерват на квалитетни шуми (црн бор, бор, ела, бука и др.) Реонот на Баба Планина со врвот Пелистер, со исклучок на регионот на Националниот парк "Пелистер" (прв национален парк во Р.Македонија, прогласен во 1948 година) зафаќа површина од 10.400 ha (од кои борот – молика автохтониот ендемичен петтоиглен бор *Pinus peuce* опишан од страна на австрискиот ботаничар August Grisebach 1839, во т.н. строго заштитена зона зафаќа еден комплекс од 1.600 ha).

По источните падини на Баба Планина има исклучително нискостеблести шуми и тоа даб 8.180 ha, бука 2.067 ha и други видови шуми 840 ha или вкупно 11.087 хектари. Во вегетацијата на "Пелистер" има специфично ботаничко значење. Тука растат 88 видови дрвенести растенија, класифицирани во 23 фамилии.

#### Заштитени подрачја

Според постоечките законски прописи во Р. Македонија кои се однесуваат на заштита на природните вредности и реткости, односно врз основа на Законот за заштита на природата ("Сл. Весник на Р. Македонија" бр. 67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 47/11, 148/11, 59/12, 13/13, 163/13, 41/14, 146/15, 39/16 и 63/16; **Член 66**) дефинирани се следниве категории на заштитени подрачја:

1. Строг природен резерват;
2. Национален парк;
3. Споменик на природата;
4. Парк на природата;

5. Заштитен предел; и
6. Повеќенаменско подрачје.

Според овој закон заштитените подрачја опфаќаат: “природни живеалишта, екосистеми, геолошки и физичко-географски формации кои се карактеристични на територијата на Република Македонија”. За секоја категорија на заштитено подрачје дефинирани се својствата кои го карактеризираат, начинот на управување, надлежниот орган или институција за управување, како и активностите кои се дозволени и активностите кои се забранети за изведување во рамките на истото.

Категоризацијата на заштитените подрачја во Република Македонија е направена во согласност со категоризацијата на Меѓународната Унија за Заштита на Природата (IUCN – International Union for Conservation of Nature).

Најблиското и најзначајно заштитено подрачје во близина на предметната локација е Националниот Парк “Пелистер”. Сепак, предметната локација изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 во Општина Новаци – Битола, се наоѓа на безбедно растојание од сите околни заштитени подрачја, односно истите нема да бидат засегнати од изведбата на проектните активности.

Националниот Парк Пелистер е оддалечен 15 km од Битола, 65 km од Охрид и 30 km од Преспанското езеро и зафаќа пошироки простори кои во своите карактеристики значително се разликуваат од својата непосредна и подалечна околина. Неговата површина изнесува – 12.500 ha со надморска височина од 700 до 2.600 m. Националниот парк Пелистер е организиран во три зони: строго заштитена (1500 ha), туристичко рекреативна и мелиоративна зона.

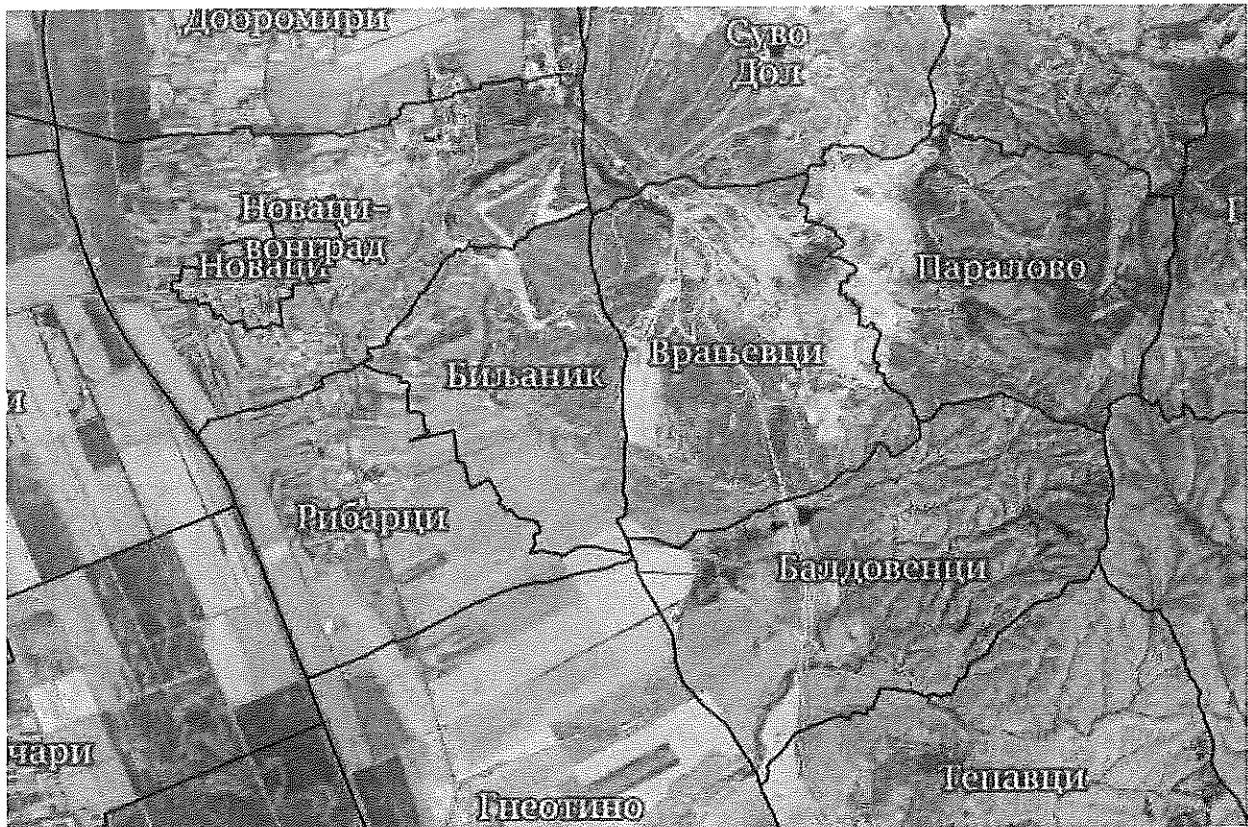
### **5.8. Катастарски податоци во опфатот на проектот**

Локацијата на предвидените проектни активности за изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 се наоѓа во Општина Новаци, североисточно од градот Битола на растојание од околу 15km во К.О. Суво Дол, К.О. Добромири, К.О. Новаци вон град, Општина Новаци на надморска височина од 610m-670m.

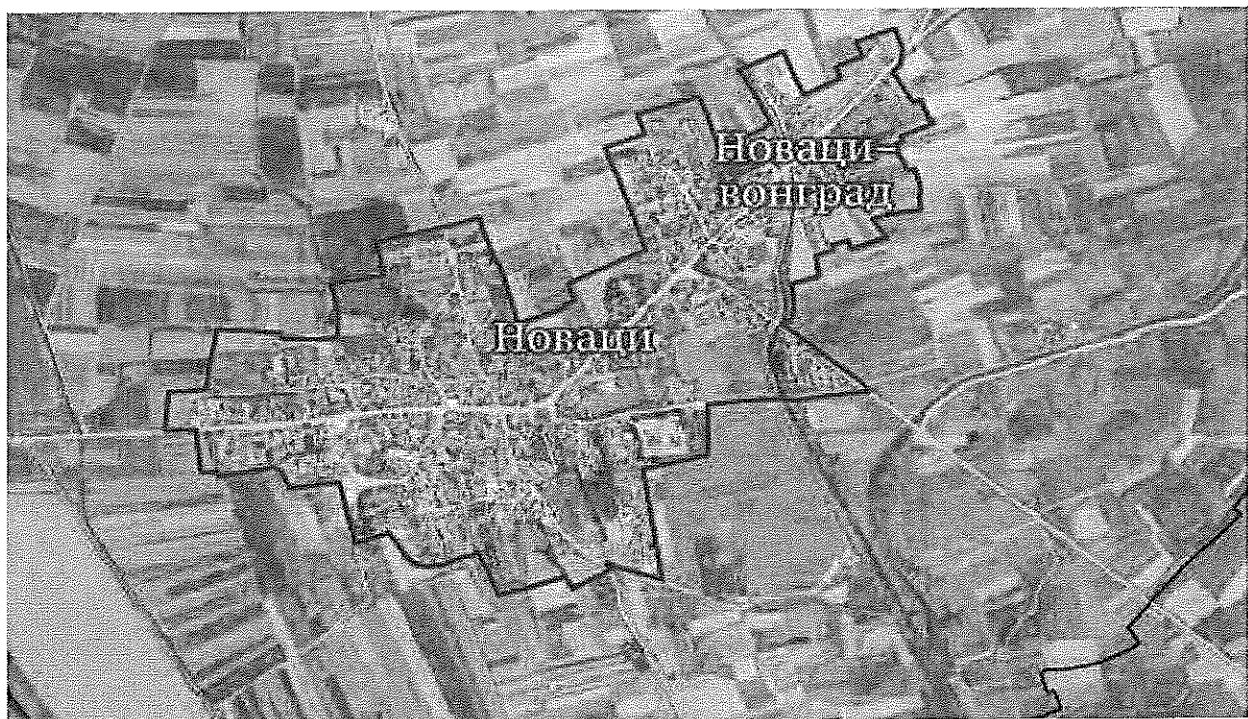
Предметниот проектен опфат за Урбанистички проект вон опфат на урбанистички план за изградба на фотонапонска електроцентрала со моќност до 100 MW, на локација РЕК Битола 3, К.О. Врањевци, К.О. Паралово, К.О. Балдовенци, Општина Новаци

Графичка илустрација на катастарската општина и една од катастарските парцелина кои припаѓа предметната делница се дадени на сликите во продолжение.





Слика 35. Локација на предметната делница. Означени се границите на К.О Добромири. Битола (Извор: Веб страна на Агенција за катастар на недвижности на Р. Македонија, [gis.katastar.gov.mk](http://gis.katastar.gov.mk)).



Слика 36. Локација на предметната делница. Означени се границите на К.О Новаци – вгр. Битола (Извор: Веб страна на Агенција за катастар на недвижности на Р. Македонија, [gis.katastar.gov.mk](http://gis.katastar.gov.mk)).

## 6. ВЛИЈАНИЕ НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Изготвувањето на Елаборатот за заштита на животна средина е со цел да се лоцира и утврди постоење на евентуални штетни влијанија врз животната средина како резултат на проектните активности кои ќе се одвиваат при изградбата на овој фотонапонски систем.

Влијанието врз животната средина од ваков тип на проектни активности е сублимат од три видови на активности:

- Подготвителна фаза – припремни работи (подготовка на теренот за монтажа на фото панелите);
- Конструктивна фаза – монтажа на фото панелите;
- Оперативна фаза (производство на електрична енергија, навремено отстранување на сите детектирани неправилности – дефекти).

Од претходно опишаните активности, кои што ќе се одвиваат при изведување на активностите за изградба на овој фотонапонски систем, разгледувани се изворите на емисии во основните медиуми и области во животната средина од аспект на нивните влијанија врз животната средина.

### 6.1. Извори на емисии

Во подготвителната фаза, при подготовката на теренот се очекуваат следните емисии:

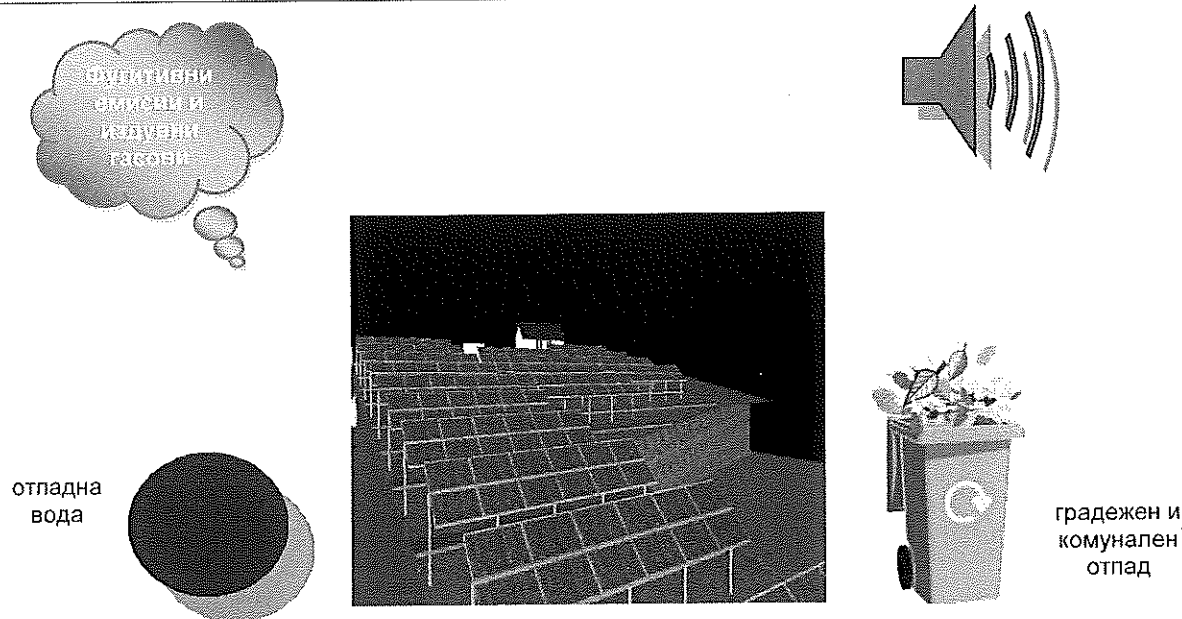
- појава на фугитивна емисија на прашина од расчистувањето на теренот за монтирање на фото панелите;
- издувни гасови од градежна механизација;
- комунален, органски отпад (вегетација);
- отпадна вода;
- бучава и вибрации од работата на градежната механизација.

Во фазата на монтирање на фото панелите се очекуваат следните емисии:

- фугитивна емисија на прашина од процесот на ископ на ров за поставување на челични столбови;
- издувни гасови од градежната механизација;
- комунален и градежен отпад;
- отпадна вода;
- бучава и вибрации од работата на градежната механизација;

Во оперативната фаза се очекуваат емисии од:

- отпад од одржување на фото панелите.



Слика 37. Сликвит приказ на изворите на емисии од подготвителната и конструктивната фаза за инсталација на фотонапонскиот систем

### 6.1.1. Емисии во воздух

Согласно Законот за квалитет на амбиентен воздух ("Сл.весник на РМ" бр. 67/04, 92/07, 35/10, 69/11, 59/12, 100/12, 163/13, 169/13 и 146/15) и подзаконските акти, кои произлегуваат од него, емисиите во воздухот се категоризираат во: емисии од котли, точкасти емисии од стационарни и мобилни извори и потенцијални и фугитивни емисии. Емисија на штетни полутанти во воздухот се очекуваат во подготвителната фаза и при изградбата на фотонапонскиот систем.

Според класификацијата на изведбените фази, во првата фаза, односно во подготвителната фаза, ќе се појават: фугитивни емисии на прашина при расчистувањето на теренот од грмушки, камења и сл., за поставување на челичните столбови. Во оваа фаза се очекуваат и емисии на издувни гасови од мобилни извори на загадување – градежната механизација, доколку се употребува за расчистување на теренот.

При процесот на монтирање на челичните столбови се очекува да се појави фугитивна емисија на прашина од ископите, емисија на прашина се очекува да се појави и при поставувањето на каблите, односно ископот на кабелски ров. Имено станува збор за прашина од природно потекло (минерална прашина) која нема да предизвика негативно влијание по околната животна средина.

Во оваа фаза се очекува да се појави и емисија на издувни гасови од мобилни извори на загадување од механизацијата која што ќе се користи за ископ на кабелски ров и рововите за поставување на челичните столбови, како и од механизацијата која што ќе ја доставува опремата за монтирање на фотонапонскиот систем (фото панели, инвентори, кабли и сл.).

Од внатрешно согорување на нафтени деривати-бензини во моторите од возилата во атмосферата се ослободуваат издувни гасови како: јаглеродмоноксид, јаглерод диоксид, азотни оксиди, сулфурен диоксид и др.

Со оглед на малиот обем на градежните активности и краткиот временскиот период потребен за инсталирање на фото панелите, цениме дека нема да дојде до значајно загадување на воздухот кое наложува превземање на мерки.

### **6.1.2. Емисии во води и канализација**

При процесот на монтажа на фотонапонскиот систем не е предвидено користење на било какво количество на вода. Отпадна вода ќе продуцираат вработените при одржување на хигиената (миење на рацете) и сл., која количината ќе зависи од бројот на ангажирани вработени кои ќе работат на локацијата и користење на вода за чистење на панелите.

#### Оперативна фаза

Во оперативната фаза не се очекуваат емисии при процесот на користење на вода за чистење на панелите во околните водени текови.

Поради малиот обем на градежните активности сметаме дека количината на отпадна вода која ќе ја продуцираат вработените ќе биде минимална и нема да предизвика негативно влијание по животната средина.

## **6.2. Создавање на отпад**

### **6.2.1. Состојба и управување со отпад**

АД „Електрани на Македонија“ го има воведено меѓународниот стандард за заштита на животната средина и управување со отпад ISO 14001:2004 кој вклучува мерки и процедури за управување со отпад.

Управувањето со отпадот е еден од најсериозните еколошки проблеми во Република Северна Македонија. Редовната услуга за собирање на отпад е ограничена само на урбаните делови, додека многу мало внимание се посветува на руралните населени места, 70 % од вкупното урбано население добива редовна услуга за собирање на отпад, додека само 20 % од населението во руралните делови е опфатено со услугата.

Услугата на собирање на отпадот во оваа општина ја врши Јавно Претпријатие КЈП “Комуналец” – Битола; депонија “Мегленци”.

Во оваа општина постојат и голем број на диви депонии кои неопходно е да се ревитализираат со што ќе се избегне негативното влијание по основните медиуми во животната средина.

При процесот на инсталација на фотонапонскиот систем и подготовка на теренот ќе се продуцира воглавно градежен отпад (земјен материјал) и органски отпад од расчистување на теренот (отстранетата вегетација). Комунален отпад ќе продуцираат

работниците, при извршување на работните активности за монтирање на фото панелите. При изведба на градежните активности изведувачот на градежните работи отпадниот материјал ќе се одстрани и транспортира на депонија.

Од активноста на објектот воглавно нема да се генерира отпад. Од одржување на опремата за конвертирање на сончевата енергија во електрична енергија ќе се генерира минимална количина на отпадни кабли, бакарни жици и сл, кој отпад ќе се селектира и собира за повторна употреба и продажба. При евентуална појава на неупотребливи фотоволтаичните панели – соларни ќелии (кои се со 20 годишна гаранција за употреба) истите ќе се испорачаат на производителот за да се изврши замена со нови.

Комуналниот отпад продуциран од страна на вработените кој главно ќе се состои од остатоци од храна, амбалажа од пијалоци и слично, поради малите количини, истиот ќе се одлага на соодветно место во определен сад. Создавачите на комунален отпад должни се да склучат посебен договор за собирање и транспортирање на отпад со давателот на услугата – Јавно Претпријатие КЈП “Комуналец” – Битола; депонија “Мегленци”.

Субјектите кои создаваат или поседуваат комерцијален отпад се должни да вршат селекција на отпадот на местото на неговото создавање во посебни садови различни од оние наменети за домаќинствата.

(2) Создавачите на комерцијален отпад од ставот (1) на овој член се должни да склучат посебен договор за собирање и транспортирање на отпад со давателот на услугата или со лица кои поседуваат дозвола за управување со отпад како дел од постапувачите со посебните текови на отпадот во рамките на системот за проширена одговорност на производителот.

Лицата кои во вршењето на својата дејност во текот на една календарска година создаваат или поседуваат отпад повеќе од количините утврдени во членот 27 од овој закон, можат да склучат договор за собирање и транспортирање на неопасен отпад, со правни лица кои имаат дозвола за вршење на дејност на управување со отпад. Согласно (Законот за управување со отпад (“Сл. весник на Р.С.М.” бр. 216/21) изведувачот треба да постапи според **Член 63** Правила за управување со комуналниот и со другите видови неопасен отпад.

Отпадот од земјените ископи, доколку се јави во вишок, ќе се транспортира со специјални камиони до најблиската депонија предвидена за градежен отпад, од страна на изведувачот на оваа активност. Видовите на отпад кои ќе се создаваат за време на градежните активности при процесот на модернизација на микробрановатата мрежа, како и начинот на кој што ќе се постапува со различните видови на отпад, се прикажани во следната табела:

Видовите на отпад кои ќе се создаваат за време на градежните активности при изградба на овој фотонапонски систем и при неговото функционирање, како и начинот на кој ќе се постапува со различните видови на отпад, се прикажани во следната табела:

Табела 2. Видови на отпад и количини

Фаза	Ред. број	Вид на отпад	Број од Листата на видови на отпад (Сл. весник на РСМ" бр.216/21)	Количина на отпад на годишно ниво изразени во тони или литри	Начин на постапување со отпадот (Преработка, складирање, предавање, отстранување и слично)	Назив на правно лице кое постапува со отпадот и локација каде се отстранува отпадот (депонија)
Подготвителна и конструкторивна фаза	1	Мешан комунален отпад	20	Не може да се одреди <sup>1</sup>	Истиот ќе се одлага на соодветно место во определен сад.	Јавно Претпријатие КЈП "Комуналец" – Битола; депонија "Мегленци".
	2	Органски отпад (растенија, дрва, грмушки и сл.)	20	Точната количина не може да се одреди, бидејќи во Основниот проект не постојат податоци	Складирање на самата локација се до предавање на правно/физичко лице кое поседува дозвола за управување со ваков тип на отпад	Правно/физичко лице кое поседува дозвола (ЈП "Паркови и Зеленило", Флороскоп)
	3	Земјан материјал	17	Минимална количина	Привремено одлагање се до негово отстранување и одведување на депонија за градежен отпад	Јавно Претпријатие КЈП "Комуналец" – Битола; депонија "Мегленци".
	4	Загадена почва од евентуално испуштање на масло од градежната механизација	17	Незначителна количина	Складирање на адекватна локација се до одведување на депонија за градежен отпад	Јавно Претпријатие КЈП "Комуналец" – Битола; депонија "Мегленци".
Оперативна фаза	1	Кабли (бакарна жица и сл.)	17	Незначителна количина	Селектирање на адекватна локација	Склучување на договор со компанија која што има дозвола за постапување со ваков тип на отпад
	2	Отпад од електронска и	16	Незначителна	Селектирање	Склучување на договор со

<sup>1</sup> Количината на продуциран комунален отпад ќе зависи од бројот на извршителите на градежните зафати при изградбата на фотонапонскиот систем, временскиот период на изведба и времето потребно за реализација на проектот

		електрична опрема (диоди и сл.)		количина		компанија која што има дозвола за постапување со ваков тип на отпад
--	--	---------------------------------	--	----------	--	---

\* согласно Листата на видови на отпад ("Сл. Весник на РМ" бр. 216/21)

Со цел да се подобри начинот на управување со отпад, кој ќе се генерира при инсталацијата на фотонапонскиот систем, во Програмата за заштита на животната средина предвидени се соодветни мерки, се со цел формулација на еден интегриран концепт на одржливо управување со отпадот и подобрување на постојниот систем на управување со отпадот.

(2) Правните и физичките лица кои создаваат или управуваат со отпад се должни мерките и активностите кои ги преземаат да се во согласност со целите и мерките во стратешките, планските и програмските документи Согласно (Законот за управување со отпад ("Сл. весник на Р.С.М." бр. 216) според **Член 30**

### 6.3. Емисии во почва

Загадување на почвата од процесот на изградба и работењето на новопроектираниот објект не е можно поради тоа што:

- со комуналниот отпад и другите видови на отпад (загадена почва од евентуално излеано масло од градежната механизација и др.) кој ќе се генерира при изградбата на фотонапонскиот систем и при работата ќе се постапува согласно законските прописи;

Од погоре наведеното можеме да резимираме дека почвата и околната почвена вегетација нема да бидат деградирани.

Единствена негативна страна во однос на почвата е тоа што со монтирањето на фото панелите ќе се зафати голема површина за да се инсталира капацитет што би осигурал доволна количина на електрична енергија, притоа почвата што се наоѓа под панелите нема да може да се обработува.

### 6.4. Бучава, вибрации и нејонизирачко зрачење

Согласно Законот за заштита од бучава во животната средина ("Службен весник на РМ" бр.79/07) бучава во животната средина е предизвикана од несакан или штетен надворешен звук, создаден од човековите активности и кој е наметнат од блиската средина и предизвикува непријатност и вознемирување, вклучувајќи ја и бучавата емитирана од превозни средства, патен, железнички и воздушен сообраќај.

Непријатност од бучава значи вознемиреност предизвикана од емисија на звук кој е чест и/или долготраен, создаден во определено време и место, а кој ги попречува или влијае на вообичаената активност и работа, концентрација, одморот и спиење на луѓето. Вознемиреност од бучава се дефинира преку степенот на вознемиреност на населението од бучава определена со помош на теренски увиди. Граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина се утврдени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава ("Службен весник на РМ" бр.147/08). Според степенот за заштита од бучава, граничните вредности за основните индикатори за бучавата во

животната средина предизвикана од различни извори не треба да бидат повисоки од:

Табела 3. Нивоа на бучава по подрачје

Подрачје диференцирано според степенот на заштита од бучава	Ниво на бучава изразено во dB (A)		
	Ld	Lv	Ln
Подрачје од прв степен	50	50	40
Подрачје од втор степен	55	55	45
Подрачје од трет степен	60	60	55
Подрачје од четврт степен	70	70	60

Легенда: -Ld - ден (период од 07:00 до 19:00 часот) -Lv - вечер (период од 19:00 до 23:00 часот) -Ln - ноќ (период од 23:00 до 07:00 часот)

Подрачјата според степенот на заштита од бучава се определени во Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места ("Службен весник на РМ" бр. 120/08).

- Подрачје со I степен на заштита од бучава е подрачје наменето за туризам и рекреација, подрачје во непосредна близина на здравствени установи за болничко лекување и подрачје на национални паркови и природни резервати;
- Подрачје со II степен на заштита од бучава е подрачје кое е примарно наменето за престој, односно станбен реон, подрачје во околина на објекти наменети за воспитна и образовна дејност, објекти за социјална заштита наменети за сместување на деца и стари лица и објекти за примарна здравствена заштита, подрачје на игралишта и јавни паркови, површини со јавно зеленило и рекреациски површини и подрачја на локални паркови.
- Подрачје со III степен на заштита од бучава е подрачје каде е дозволен зафат во околината, во кое помалку ќе се смета предизвикувањето на бучава, односно трговско-деловно-станбено подрачје, кое истовремено е наменето за престој, односно во кое има објекти во кои има заштитени простории, занаетчиски и слични дејности на производство (мешано подрачје), подрачје наменето за земјоделска дејност и јавни центри каде се вршат управни, трговски, услужни и угостителски дејности.
- Подрачје со IV степен на заштита од бучава е подрачје каде се дозволени зафати во околината, кои можат да предизвикаат пречење со бучава, подрачје без станови, наменето за индустриски и занаетчиски или други слични производствени дејности, транспортни дејности, дејности за складирање и сервисни дејности и комунални дејности кои создаваат поголема бучава.

Со Одлуката за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава ("Службен весник на Република Македонија" бр.01/09) се идентификувани дејствијата при кои, во случај да произведуваат



бучава која ги надминува граничните вредности на нивото на бучава, се смета дека се нарушува мирот на граѓаните.

Во отсуство на развиена државна мрежа за мониторинг, за поширокото подрачје на предметната локација, не постојат податоци од мерења за нивоата на емитираната бучава во животната средина. Следствено, не постојат плански документи за управување со бучавата, односно стратешка карта и акционен план.

Бучавата на предметната локација ќе се јави во подготвителната и конструктивната фаза, од работатата на градежната механизација, како и од возилата за транспорт и дотур на опремата за инсталација на фото панелите.

Со оглед на фактот што објектот е лоциран надвор од населено место – подрачје од IV степен на заштита од бучава (Правилник за локациите на мрните станици и мерните места Сл.весник бр.120/08), и поради тоа што движењето на возилата ќе биде повремено и краткотрајно не се очекува бучавата да го надминува МДН согласно Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава во животната средина (Сл. весник бр. 147/08).

Вибрации ќе се појават од движењето на градежната механизација при изведбата на фотонапонскиот систем, чиј интензитет ќе биде незначителен поради краткиот временски период на изведба на овој систем и ќе зависи од градежната механизација која што ќе се употреби од Изведувачот.

Во оперативната фаза на фотонапонската електроцентрала нема да емитира штетна бучава во непосредното опкружување.

## **6.5. Можни ризици**

Генерално, ризикот од некое случување, кое носи опасност, може да се дефинира преку обемот, големината на оштетувањето кое може да настане поради тоа случување, помножено со веројатноста од неговата појава.

Во конкретниов случај можни ризици се од: природни катастрофи, појава на хаварија од човечко невнимание, при изведување на градежните активности, односно при изградбата на фотонапонскиот систем.

Појавата на хаварија е непланиран или несекојдневен настан предизвикан од небрежност, виша сила, во услови на делумно или целосно изгубена контрола врз процесот на производство или манипулација, кој е ограничен просторно и временски, а истиот може да има штетно дејство врз човековото здравје и животната средина.

За спречување на евентуалната појава на хаварии при процесот на инсталација на фотонапонскиот систем, треба инсталацијата да се изведува според важечките прописи кои се однесуваат за овој вид на инсталации, според планот, пресметката и техничките услови со изготвување на план за безбедност и здравје при работа на работници кои работат на привремени мобилни градилишта согласно Правилникот за минимални барања за безбедност и здравје при работа на привремени и мобилни градилишта ("Сл. весник на РМ" бр. 105.08). Поставување на ПП апарати во возилата и механизацијата кои ќе се употребуваат при изградбата на овој фотонапонски систем. За време на изградбата инвеститорот и изведувачот се должни да обезбедат нормален собакај, да постават

соодветни ознаки и да ги обезбедат ископите. За заштита на објектот од атмосферски празнења, потребно е да се изведе класична громобранска инсталација во комбинација со линиски заземјувач.

Неопходно е реализација на предвидените мерки со цел да се избегне евентуална појава на хаварии, пред се пожари од поголеми размери кои би влијаеле негативно, како по работната, така и по животната средина поради: емисија на штетни полутанти во воздухот, материјални штети и човечки жртви.

За справување со споменатите ризици стапуваат во сила препораките од постојната законска регулатива, односно препораките од: Законот за заштита и спасување ("Сл.весник на РМ" бр.36/04, 49/04, 86/08 и 124/10), Законот за безбедност и здравје при работа ("Сл.Весник на РМ" бр. 92/07), и други законски и подзаконски акти кои ја регулираат оваа проблематика.

## 6.7 Влијанија врз биолошката разновидност

Со реализацијата на проектните активности за изградба на фотонапонска електроцентрала, очекуваните влијанија врз биолошката разновидност се минимални и се однесуваат на широкораспространети растителни заедници со мала биолошка вредност и видови фауни на територијата на самото место и истите би се манифестирале во подготвителната фаза, тие се:

- Загуба на вегетација при расчистувањето на теренот.
- Таложење на прашина на околната вегетација,
- Закана од уништување на водени живеалишта-мочуришта.

Отстранувањето на вегетативните живеалишта на самото место, би предизвикало губење на скоро сите видови на фауна на територијата на самото место, или преку раселување или привремена миграција, за оние кои не можат да се движат, на пр. водни видови што би предизвикала директно угинување. Како такво, постои потенцијал за негативни влијанија врз карактеристиките на биолошката разновидност на растителниот и животинскиот свет на оваа локација, меѓутоа само на локално ниво. Не се предвидуваат влијанија на национално, регионално или глобално ниво.

Со оглед на растојанието до кое било од заштитените места не се предвидуваат никакви влијанија врз нив.

## 6.8 Влијанија врз пределот

Бидејќи во моментот пределот на анализираната локација е детерминиран како индустриско – руднички предел, со многу мали пределски вредности, со изградбата на фотонапонската електроцентрала во РЕК Битола се очелува да се јавата позитивни влијанија врз пределот. Позитивните влијанија би се манифестирале преку порамнувањето и обликувањето на теренот, со поставување на објекти (фотонапонски панели) кои би се вклопиле во околниот предел и со екултивацијата на површината опфатена со проектните активности.



Слика 38. Изглед на фотоволтаична електроцентрала вклопена во локалниот предел

## 7. ПРОГРАМА ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Програмата за заштита на животната средина има за цел да утврди и предложи мерки за намалување на можните негативни влијанија од изградбата на фотонапонскиот систем за производство на електрична енергија, врз животната средина. Операторот има обврска да ги имплементира овие мерки и потребно е да се следи нивната имплементацијата, за да се осигура дека мерката резултира со планираниот ефект.

### 7.1.1. Мерки за намалување на емисиите во воздух

Влијанијата во воздухот ќе бидат евидентирани во подготвителната и конструктивната фаза. Во овие фази со оглед на краткиот временски период на изградба на фотонапонскиот систем ќе се појави незначителна емисија на фугитивна прашина и издувни гасови од мобилни извори на загадување.

Очекуваните влијанија од емисиите во воздух, во подготвителната и конструктивната фаза, ќе бидат локални и со примена на следните мерки за заштита, се очекува овие влијанија да бидат сведени на минимум:

- За намалување на емисиите од издувните гасови се препорачува употреба на стандардизирани горива за механизацијата и исклучување на моторите на механизацијата кога не се во употреба;

- Планирањето на рутата и факторот на товарење и истоварање се од големо значење за намалување на потрошувачката на гориво и емисијата на издувни гасови и фугитивна емисија на прашина;

Работата на фото панелите не ја оптеретуваат животната средина, се **намалува емисијата** на стакленичките гасови и се произведува чиста, т.н. зелена енергија.

### 7.1.2. Управување со вода

При процесот на изградба и фотонапонски систем ќе се продуцира отпадна вода при изведбата на градежните активности, при одржување на хигиената на вработените лица на самата локација и при процесот на користење на вода за чистење на панелите. Количината на отпадна вода која ќе се продуцира, се предвидува да биде **минимална**, така што истата **нема да предизвика** контаминација на животната средина која бара дополнителна анализа.

Поради тоа, во Програмата за заштита на животната средина се предложени мерки за управување со водите.

#### 7.1.2.1. Мерки за заштита на водите од загадување

Емисиите во водената средина за време на подготовката на предметната локација и за време на изведбата на градежните активности се изразени главно преку можното физичко и хемиско загадување на водата.

Физичкото загадување може да биде предизвикано од депонирање на цврсти честички од земја, песок и прашина, потоа депонирање на механички нечистотии, а исто така и од зголемен нанос на ерозивен материјал. Дополнително, физичкото загадување на водата може да биде предизвикано од излевање на гориво, масти, масла и/или лубриканти од градежната механизација.

Хемиското загадување на водата може да настане како резултат на растворање на присутните полутанти во воздухот како и при излевање на отпадни води. При изведбата на градежните активности предвидено е создавање на санитарна отпадна вода поради потребите на работниците и атмосферска отпадна вода. Количеството на санитарна отпадна вода која ќе се произведува се предвидува да биде минимална, така што истата нема да предизвика контаминација на животната средина која бара дополнителна анализа.

Санитарна отпадна вода ќе се продуцира и од чистењето на панелите.

За превенирање, се препорачуваат следните мерки:

1. Штетните или потенцијално загадувачки материји како горива, масти, масла и/или лубриканти да се складираат на непропустлива основа, на локација оддалечена најмалку 10 m од водена површина или 50 m од било која изворишна област, во соодветно заградена просторија со дополнителен систем за заштита од истекување; овој простор треба да биде со волумен од најмалку 110% од волуменот на материјата која се складира, а во близина треба да има материјал кој ќе се користи во случај на истекување (како песок или земјен материјал);

2. Пристапните патишта до предметната локацијата да бидат на соодветно растојание од водената површина;

3. За секоја супстанца која ќе се користи при градежните активности треба да се изврши проценка на ризикот поврзан со истата (пред почетокот на градежните активности) и согласно на тоа да се предвидат соодветни мерки за складирање и начин на користење;

4. Изработка на план за постапување во итни случаи (како инцидентно истекување на голема количина на штетна или загадувачка материја) и проверка дали планот е функционален преку организирана вежба. Снабдувањето со вода за пиење ќе се врши со пластичен сад кој секојдневно ќе се носи на самата локација каде ќе се вршат градежните работи. Пластичниот сад на самото место на изведбата на проектните активности ќе ги задоволува потребите на вработените кои ќе се наоѓаат на локацијата. За време на санација, ќе се продуцира комунална отпадна вода, при одржување на хигиената на вработените лица на самата локација. Количината на отпадна вода која ќе се продуцира, се предвидува да биде минимална, а мобилните тоалетни простории треба да бидат одржувани од страна на овластена компанија, со што нема да биде предизвикана контаминација на животната средина за која се потребни дополнителни анализи.

5. Планирање и спроведување на заштита на водата од загадување со отпадна вода од чистење на панелите. Да се врши редовна контрола во текот на целиот период на работење, за да се потврди дека системот е сигурен.

## 7.2. Управување со отпад

АД „Електрани на Македонија“ го има воведено меѓународниот стандард за заштита на животната средина и управување со отпад ISO 14001:2004 кој вклучува мерки и процедури за управување со отпад.

Управувањето со отпадот согласно **Член 37** Правила за управување со отпадот според Законот за управување со отпад (“Сл. весник на РСМ “ бр.216/21), мора да се изведува со должно внимание и на начин со кој се избегнува:

- 1) загрозување на животната средина, животот и здравјето на луѓето;
- 2) загадување на медиумите на животната средина над пропишаните граници согласно со прописите;
- 3) создавање бучава, непријатна миризма или зголе- мување на бројот на птици, инсекти и штетници;
- 4) уништување на природните услови за живот на животните и на растенијата;
- 5) уништување на заштитеното природно и културно наследство и
- 6) нагредување и неуреденост на објектите и просторот во урбаните зони и во подрачјата надвор од урба- ните зони

Управувањето со отпадот, кој ќе се создаде при градежните активности (подготвителна и конструктивна фаза), и при фазата на функционирање на овој систем треба да биде во согласност со Законот за управување со отпад (“Сл. весник на РСМ “

бр.216/21), Глава - V Општи правила за управување со отпад каде што се дефинирани обврските на создавачот на отпад според кои треба да се управува со истиот согласно **Член 37**

**Создавачот на отпад** е должен да се грижи за отпадот што го создал сè до неговото крајно отстранување, односно до последната операција на управување со отпадот, без оглед дали тој управува директно со отпадот или го дал на управување на посредник, трговец со отпад или управувањето го доверил на трето лице кое управува со посебен тек на отпад во рамките на системот за проширена одговорност на производителот.

(3) **Создавачот на отпад** е должен да се грижи за обезбедување на податоци за отпадот што го создава што ќе му овозможат да се увери дека е веројатно управувањето со неговиот отпад да се врши согласно со закон.

(4) Се забранува горење или согорување на отпад на локации кои не се наменети за таа цел, како и користење на уреди и инсталации за кои не е издадена соодветна дозвола согласно закон или во кои горењето или согорувањето на отпадот може да ја загрози животната средина, животот и здравјето на луѓето.

(5) Субјектите кои вршат дејности на управување со отпад, отпадот може да го откупуваат од физички и правни лица доколку истиот го стекнале во согласност со закон.

(6) Забрането е оставање, фрлање и напуштање на отпадот на локации кои не се утврдени за таа намена, како и негово спалување или отстранување спротивно на прописите за управување со отпадот.

#### **1. Создавачот или поседувачот е должен отпадот:**

- да го селектира
- да го класифицира според Листата на видови отпад ("Сл. весник на РСМ" бр.216/21 од **Член 15** Листа на видови на отпад)

Отпадот согласно со изворот на неговото создавање, неговите својства, односно карактеристики се класифицира по вид во Листата на видови на отпад и истата претставува збирна листа на видовите на отпад класифицирани во категории, во која секој вид на отпад се означува со посебна ознака.

(3) Во Листата на отпад се класифицира на посебен начин согласно со одредбите од овој закон и отпадот кој според неговите својства односно, карактеристики спаѓа во групата на опасен отпад без оглед на неговото потекло, при што, доколку е неопходно заради негова класификација како опасен отпад, се земаат предвид и граничните вредности на концентрациите на опасни супстанции и материји во отпадот кои имаат опасни својства.

(4) Доколку отпадот кој согласно со Листата на отпад не е дефиниран како опасен, истиот ќе се смета за опасен само доколку со негово испитување се утврди дека поседува едно или повеќе опасни својства.

(5) Се забранува разредување или мешање на опасниот отпад со друг отпад заради намалување на почетната концентрација на опасни супстанции, односно материји на

ниво коешто е под граничните вредности за дефинирање на опасниот отпад заради негово класифицирање како неопасен отпад.

(6) Класификација на отпадот врз основа на негови-те својства согласно со Листата на отпад ја врши создавачот, односно поседувачот на отпадот.

(7) Создавачот, односно поседувачот на отпад кој врз основа на достапните податоци со кои располага не може да изврши класификација на отпадот, согласно со овој член е должен да ангажира акредитирано правно лице согласно со членот 17 од овој закон, кое во негово име и за негова сметка ќе изврши класификација на отпадот.

(8) Акредитираното правно лице од членот 17 врши испитување и оцена на карактеристиките односно својствата на отпадот и врши негова класификација согласно со Листата од ставот (1) на овој член.

- да врши контрола на влијанијата на отпадот врз животната средина и животот и здравјето на луѓето
- да го складира на места предвидени за таа намена и
- да го преработува отпадот. Отпадот што содржи употребливи материји треба да се преработи, доколку е возможно натамошно искористување на неговите состојки и ако постојат соодветни технички и технолошки услови за тоа.

(2) Преработката на отпадот мора да се врши без примена на процеси или методи кои ја загрозуваат животната средина, животот и здравјето на луѓето.

(3) Доколку преработката на отпадот може да предизвика загрозување на животната средина, животот и здравјето на луѓето или трошоците за преработка на отпадот се несразмерно големи и економски неисплатливи, отпадот може да се отстрани или да се извезе од Република Северна Македонија во држави каде што истиот може да се преработи или отстрани на начин кој е безбеден за животната средина, животот и здравјето на луѓето.

(4) Обврската за задолжително преработување на отпадот од ставот (1) на овој член нема да се применува, доколку отстранувањето на отпадот предизвикува помало загрозување на животната средина, животот и здравјето на луѓето отколку неговата преработка, при што треба да се има предвид:

- 1) искористувањето на природните ресурси;
- 2) енергијата којашто би била употребена за преработка или добиена од отпадот;
- 3) содржината на опасни материји во отпадот создаден по преработката и
- 4) емисијата на супстанции и енергија во медиумите на животната средина.

(5) Заради подобрување и олеснување на процесот на преработка, отпадот треба да се собира одделно доколку е тоа технички, еколошки и економски изводливо и да не се меша со друг отпад или други материјали со поинакви својства и карактеристики согласно од Член 39 Преработка на отпадот ("Сл. весник на РСМ" бр.216/21)

(1) Отпадот што не може повторно да се употреби, рециклира, преработи или да се искористи како извор на енергија, се отстранува со примена на посебни опе-

рации за отстранување, определени во согласност со членот 44 став (1) од закон за управување со отпад ("Сл. весник на РСМ" бр.216/21)

(2) Пред да се отстрани, отпадот треба да биде подложен на механички, физички, хемиски, термички или биолошки третман, со цел да се намали количеството на отпадот, неговиот волумен и негативните влијанија врз животната средина, животот и здравјето на луѓето.

(3) Пред да се пристапи кон отстранување на отпадот, тој треба да биде селектиран и класифициран во согласност со Листата на видовите отпад од членот 15 од овој закон.

(4) На отпадот што не може да се селектира и да се класифицира според Листата на видовите отпад, задолжително се прави оцена на неговите карактеристики согласно со членот 16 од закон за управување со отпад ("Сл. весник на РСМ" бр.216/21) со цел да се утврди како ќе се постапува со истиот.

(5) Отстранувањето на отпадот се врши во посебно определена инсталација најблиску до местото на настанување на отпадот која е наменета за отстранување на отпадот, и која поседува соодветна дозвола согласно со одредбите од овој закон.

(6) Во Планот од членот 23 од овој закон се пропишани целите за намалување на депонирањето на комунален отпад како посебна операција за отстранување на отпадот согласно од **Член 43** Отстранување на отпадот ("Сл. весник на РСМ" бр.216/21).

Со цел да се подобри начинот на управување со отпадот при процесот на изведба на градежните активности, согласно законската легислатива во областа на управувањето со отпад, се препорачуваат следните мерки:

- Селекција и класификација на сите видови на отпад согласно Законот за управување со отпад ("Сл. весник на Р.С.М." бр. 216/21);
- За понатамошно постапување со селектираниот отпад од градежните активности (градежен шут), Изведувачот треба да постапи согласно **Член 37** од Законот за управување со отпад („Сл. весник на Р.С.М. бр. 216/21 )
- За понатамошно постапување со селектираниот отпад од расчистување на трасата (грмушки, и др. вид на органски отпад) да склучи Договор со правно/физичко лице кое поседува дозвола за постапување со ваков тип на отпад;
- Редовно сервисирање на возилата и механизацијата во текот на изведувањето на градежните активности со цел избегнување на евентуално истекување на моторно масло и/или гориво. Сервисот да се врши во овластени места за таа намена;
- Загадената почва со отпадни масла и/или горива (опасен отпад) при евентуално инцидентно излевање од механизацијата, да се отстрани и да



се предаде на Собирач за опасен отпад (Кој има Дозвола за собирање и транспорт на опасен отпад), со кој ќе се склучи договор;

- За понатамошно постапување со отпадот кој што може да се појави од процесот на функционирање на фотонапонскиот систем (кабли, електричен и електронски отпад) да склучи Договор со правно/физичко лице кое поседува дозвола за постапување со ваков тип на отпад.

### **7.3. Мерки за заштита на почвата**

Најсериозно загадување на почвата и индиректно на подземните води може да се случи при излевање на гориво, масла/лубриканти од механизацијата и возилата, и хемикалии кои се употребуваат во градежништвото.

Воедно, излеаното гориво, масла, лубриканти и некои хемикалии кои се употребуваат во градежништвото при високи надворешни температури се лесно испарливи, но и запаливи течности, кои можат да предизвикаат пожар.

Поради наведените влијанија, се препорачува примена на следните мерки:

- Контрола на исправноста на градежната механизација и транспортните возила;
- Прекин на работните активности при неконтролирано излевање на гориво, масло, лубриканти и хемикалии;
- Санацијата на загадената почва да се изврши со собирање на загадениот слој на почва, посипување со песок и отстранување, при што со загадениот материјал ќе се постапува како со опасен отпад;
- Поставување на мобилни тоалети на локацијата. Истите ќе се одржуваат од страна на овластена компанија која има обврска да ги носи отпадните води во пречистителна станица, со ќе се обезбеди одржливо управување со отпадните води и истите се сведуваат на минимум и се избегнува евентуалната контаминација на почвата.

### **7.4. Мерки за заштита од бучава**

За време на изведување на земјените и градежните работи граничните вредности на основните индикатори за бучава предизвикани од градежната механизација ќе бидат надминати.

Меѓутоа станува збор за краткотрајна инцидентна бучава која нема да има негативно влијание и да ја оптовари животната средина до мерка која наложува превземање на дополнителни активности за надминување на негативното влијание.

Целата механизација која ќе биде вклучена во активностите и сите транспортни возила треба да бидат технички исправни, што е предуслов за намалена бучава.

Воедно, како основна мерка за намалување на негативните влијанија предизвикани од зголемениот интензитет на бучава се препорачува исклучување на моторите на возилата и градежната механизација во моменти кога нема потреба од нивно работење.

Се препорачува градежните активности да се одвиваат само во тек на ден и со определена временска динамика.

Поради тоа, во Програмата за заштита на животната средина не е предложена мерка за управување со бучавата.

## **7.5. Мерки за намалување на влијанија врз биолошка разновидност**

### Подготвителна и конструктивна фаза

Мерките за намалување на влијанијата врз биолошката разновидност предизвикани од изведбата на проектните активности можат да бидат:

Некои од мерките за заштита на водата од загадување (поглавје 7.1.2) како и мерките за заштита на почвата (поглавје 7.3) кои се однесуваат на превенција од можно излевање на гориво, масла, масти и/или лубриканти од градежната механизација секако се апликативни и при заштитата на биолошката разновидност.

Како мерка за намалување на влијанијата предизвикани од користење на градежната механизација (вибрации, бучава, зголемено количество на издувни гасови, излевање на гориво, масти, масла и/или лубриканти, како и набивање на почвените слоеви) се препорачува користење на исправна, и со соодветни технички карактеристики, градежна механизација, а исто така и употреба на соодветни стандардизирани погонски горива. Редовното сервисирање на градежната механизација треба да се изведува од овластена компанија, на претходно предвидена локација за таа намена. Оваа локација, доколку се наоѓа во опфатот на мобилното градилиште треба да е поставена со непропустлива геосинтетска подлога која треба редовно да се прегледува.

Дополнително, за намалување на влијанијата предизвикани од тешката градежна механизација (набивање на почвените слоеви, нестабилност на крајбрежниот простор) се препорачува употреба на методи за минимизирање на набивањето на почвата, како ограничување на пристапот на градежната механизација при влажно време и користење на градежна механизација која ќе предизвикува низок притисок на плото.

Тенкиот слој на горниот слој на почвата треба да се задржи и да се чува за да се користи за обновување. По завршувањето на изградбата, ќе биде потребно да се обноват областите што сега не се опфатени со проектната инфраструктура по повторното враќање на подземните тенки слоеви на горниот слој на почвата треба да се заменат на сите достапни области на земјата во рамките на опфатот на пр. помеѓу соларните панели, по должината на сите постојани патишта што водат до панелите. Не треба да се користи дополнително надворешен горен слој на почва што не е собрано од страната, ниту, пак, треба да има садење на тревни видови на обновената земја. Намерата е истата врста богата трева која била присутна на самото место пред изградбата брзо да се врати во нејзината првобитна состојба.

Со отпочнувањето на градежните активности, поточно со почетокот на земјените работи, потребно е правилно отстранување и соодветно одлагање на површинскиот слој на почвата, кој во завршниот дел на конструктивната фаза би се искористил за рекултивација на засегнатиот простор.

Доколку е можно, пожелно е градежните активности да се поделат во неколку фази со цел да се избегнат влијанијата врз локалната флора и фауна за време на сензитивните периоди од годината, како времето на опрашување за растителната заедница, периодот на парење за популациите на птици или периодот на интензивна грижа за младите на карактеристичните видови на цицачи.

Мерките за намалување на влијанијата врз биолошката разновидност предизвикани од изведбата на проектните активности можат да бидат сумирани со:

- Оградување на локацијата на која се изведуваат градежните активности и каде што има употреба на тешка градежна механизација со цел намалување на влијанијата врз локалната фауна;
- Локализирање на движењето на работниците во опфатот на градилиштето со цел да се избегне вознемирување на локалната флора и фауна;
- Правилно отстранување и соодветно одлагање на површинскиот слој на почвата, кој во завршниот дел на конструктивната фаза повторно би се искористил за рекултивација;
- Забрана за палење на оган;
- Придржување кон прописите за управување со отпадот и соодветно складирање на отпадот;
- Ограничување на брзината на возилата во средината каде се изведуваат градежните активности како и на пристапните патишта (до специфична брзина од 30 km/h);
- Следење на мерките за намалување на дисперзијата на прашина, како и за намалување на емисијата на бучава.

Во секој случај, најсоодветна и најквалитетна заштита на биолошката разновидност при било кој проект кој вклучува градежни активности се постигнува доколку:

- Осетливите терестрични станишта се целосно непроменети при изведбата на проектните активности; градежни активности во рамките на осетливи и заштитени станишта најдобро се избегнуваат уште при процесот на проектирање;
- Бидат изградени дополнителни станишта со цел да се компензира на некој начин загубата на постоечките станишта и со цел да се подобрат пределните и еколошките потенцијали на проектната локација;
- Плановите за реставрација вклучуваат мерки за подобрување на еколошкиот статус на локацијата.

#### Оперативна фаза

Не се предвидени влијанија. Се препорачуваат две мерки за добра практика за враќање во функција на пасиштата богати со видови

- Каде што е можно, прекумерниот раст на вегетацијата / плевелите треба да се отстрануваат рачно / механички наместо со хербициди, исто така, треба да се избегнува употреба на пестициди или ѓубрива на било кое место исто и на самото место; и

- Каде што е достапно, во сите области на задржаната / обновената трева треба да се сече еднаш годишно во есенскиот период. Ако е потребно тревата да се сече почесто од еднаш годишно, треба да се избегнува сечење во пролетните и летните месеци.

#### 7.6. Управување со ризик (случај на настанување на хаварија, несреќа или вонредни состојби)

Појавата на хаварија е непланиран или несекојдневен настан предизвикан од небрежност, виша сила, во услови на делумно или целосно изгубена контрола врз процесот на производство или манипулација, кој е ограничен просторно и временски, а истиот може да има штетно дејство врз човековото здравје и животната средина.

За спречување на евентуалната појава на хаварији при процесот на инсталација на фотонапонскиот систем, треба:

- Инсталацијата да се изведува според важечките прописи кои се однесуваат за овој вид на инсталации, според планот, пресметката и техничките услови;
- Изготвување на План за безбедност и здравје при работа на работници кои работат на привремени мобилни градилишта согласно Правилникот за минимални барања за безбедност и здравје при работа на привремени и мобилни градилишта ("Сл. весник на РМ" бр. 105.08);
- Поставување на ПП апарати во возилата и механизацијата кои ќе се употребуваат при изградбата на овој фотонапонски систем;
- За време на изградбата инвеститорот и изведувачот се должни да обезбедат нормален сообраќај, да постават соодветни ознаки и да ги обезбедат ископите;
- За заштита на објектот од атмосферски празнења, потребно е да се изведе класична громобранска инсталација во комбинација со линиски заземјувач.

Неопходно е реализација на предвидените мерки со цел да се избегне евентуална појава на хаварији, пред се пожари од поголеми размери кои би влијаеле негативно, како по работната, така и по животната средина поради: емисија на штетни полутанти во воздухот, материјални штети и човечки жртви.

Табела 4. Табеларен приказ на предвидените мерки

Ред. Број	Опис на мерката	Цел на мерката изразена преку намалување на влијанијата врз ж.с.	Временски распоред за реализација на планот за подобрување во рок од 5 години	Законска обврска					
<b>УПРАВУВАЊЕ СО ПОЧВА</b>									
1	Прекин на работните активности при неконтролирано излевање на гориво, масло, лубриканти и хемикалии,	Намалување на можноста за деградација на почвата и почвената биоценоза	За време на изградба на фотонапонскиот систем <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>	✓	✓				Закон за управување со отпад ("Сл.весник на Р.С.М" бр. 216/21) Член 51
✓	✓								

*Елаборат за заштита на животна средина за изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 во Општина Новаци*

	посипување со песок и отстранување на загадениот слој на почва, при што со загадениот материјал ќе се постапува како со опасен отпад			
2	Поставување на мобилни тоалети на локацијата и склучување на Договор со овластена компанија која ќе ја превзема милта и носи на прочистителна станица	Избегната контаминација на почвата и подземните води со колиформни бактерии	Пред почетокот на градежните активности во подготвителната фаза <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Закон за управување со отпад ("Сл.весник на РМ" бр. 216/21);
<b>УПРАВУВАЊЕ СО ВОДА</b>				
1.	Соодветно позиционирање на опасни материи и подготовка на План за интервенции во случај на излевање на опасни материи	Намалување на влијанија врз површински водени текови и подземни води	За време на изградба на фотонапонска електроцентрала	Уредба за класификација на водите ("Службен Весник на РМ" бр.18/99);
2.	Поставување на мобилни тоалети долж трасата и склучување на Договор со овластена компанија која ќе ја превзема милта и носи на прочистителна станица	Избегната контаминација на почвата и подземните води со колиформни бактерии	За време на изградба на фотонапонска електроцентрала	Уредба за класификација на водите ("Службен Весник на РМ" бр.18/99);
3.	Штетните или загадувачки материи да се складираат на непропустлива подлога, на локација оддалечена најмалку 10 m од речната водена површина или 50 m од било која изворишна област	Намалување на можните влијанија врз површинските и подземните води	За време на изградба на фотонапонска електроцентрала	Уредба за класификација на водите ("Службен Весник на РМ" бр.18/99);
4.	Планирање и спроведување на заштита на водата од загадување со отпадна вода од чистење на панелите. Да се врши редовна контрола во текот на целиот период на работење, за да се потврди дека системот е		За време на изградба на фотонапонска електроцентрала и за време на оперативна фаза	

*Елаборат за заштита на животна средина за изградба на фотонапонска електроцентрала на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 во Општина Новаци*

	сигурен.			
УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД				
1	Соодветно управување со комуналниот отпад, органскиот отпад, електронскиот отпад, кој ќе се создава на самата локација (селекција и класификација) потоа предавање на правни/физички лица кои се овластени за постапување со ваков тип на отпад	Правилен пристап кон начинот на управување со отпад, реализација на еден од клучните принципи за одржливо управување со комунален цврст отпад "Одговорност на имателот"	За време на изградба и функционирањето на фотонапонскиот систем <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Закон за управување со отпад ("Сл.весник на Р.С.М" бр. 216/21), Член 51 и Правилник за општите правила за постапување со комуналниот и со другите видови неопасен отпад ("Сл.весник на Р.С.М" бр.216/21), Член 62, Член 63
2	Посипување со земја на евентуално излиеното моторно масло	Правилен пристап кон начинот на управување со отпад, Загадената почва треба да биде третирана како *опасен отпад согласно Законот за управување со отпад член 51	За време на изградба фотонапонскиот систем <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Закон за управување со отпад ("Сл.весник на Р.С.М" бр.216/21);
УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИК				
1	План за безбедност и здравје при работа за работници кои работат на привремени мобилни градилишта	Намалување на можност за инцидентни случаи	Пред започнување на процесот на изградба на фотонапонскиот систем <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Правилникот за минимални барања за безбедност и здравје при работа на привремени и мобилни градилишта ("Сл. весник на РМ" бр. 105.08)

### 7.7. Законска регулатива

- Закон за животна средина ("Службен Весник на РМ" бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13, 187/13,42/14, 44/15, 129/15, 39/16 и 99/18);
- Уредба за изменување на Уредбата за дејностите и активностите за кои задолжително се изработува елаборат, а за чие одобрување е надлежен органот за вршење на стручни работи од областа на животната средина ("Службен Весник на

- РМ“ бр 36/12), односно единиците на локална самоуправа или Градот Скопје (“Службен весник на РМ“ бр.32/12);
- Правилник за формата и содржината на елаборатот за заштита на животната средина согласно со видовите на дејностите или активностите за кои се изработува елаборат, како и согласно со вршителите на дејноста и обемот на дејностите и активностите кои ги вршат правните и физишките лица, постапката за нивно одобрување, како и начинот на водење на регистарот за одобрено елаборати (“Службен Весник на РМ“ бр.44/13 и 111/14);
  - Закон за води (“Службен Весник на РМ“ бр. 87/08, 6/09, 161/09, 83/10, 51/11, 44/12, 23/12, 23/13, 163/13 и 180/14);
  - Уредба за класификација на водите (“Службен Весник на РМ“ бр.18/99);
  - Закон за управување со отпад (“Сл. весник на РСМ“ бр.216/2021)
  - Правилник за постапките и начинот на собирање, транспортирање, преработка, складирање, третман и отстранување на отпадните масла, начинот на водење евиденција и доставување на податоците (“Службен Весник на РМ“ бр.156/07);
  - Правилник за квалитетот на течните горива (“Службен Весник на РМ“ бр.88/07, 81/09);
  - Закон за квалитет на амбиентен воздух (“Службен Весник на РМ“ бр. 67/04; 92/07; 47/11, 59/12,100/12, 4/13, 163/13 и 146/15);
  - Уредба за гранични вредности на нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиенталниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (“Службен Весник на РМ“, бр.50/05);
  - Правилник за максимално дозволените концентрации и количества на штетни материи што можат да се испуштаат во воздухот од одделни извори на загадување (“Службен Весник на РСМ“ бр. 03/90);
  - Закон за заштита од бучава во животната средина (“Сл.Весник на РМ“ бр. 79/07, 47/11, 163/13 и 146/15);
  - Правилник за гранични вредности на ниво на бучава во животната средина (“Службен Весник на РМ“ бр.147/08);
  - Закон за заштита на природата („Сл.Весник на РМ“67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 47/11, 59/12, 13/13, 163/13, 41/14 и 146/15);
  - Закон за заштита на растенијата (“Службен Весник на РМ“ бр. 25/98, 6/00);
  - Закон за просторно и урбанистичко планирање (“Сл.Весник на РМ“ бр. 51/05, 37/07, 24/08, 91/09, 18/11, 44/15);
  - Закон за градење (“Сл.Весник на РМ“ бр.130/09, 124/10, 18/11,36/11,54/11,13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 42/14, 155/14, 149/14, 187/14, 44/15 и 129/15).
  - Закон за безбедност и здравје при работа (“Сл. Весник на РМ“ бр. 92/07, 136/11) и сите правилници кои произлегуваат од Законот;
  - Закон за енергетика (“Сл. Весник на РМ“ бр. 16/11);
  - Environmental, health and safety Guidelines, TOLL Roads, IFC (International Finance

Corporation);

- Релевантна законска регулатива на Република Македонија поврзана со животната средина, градежништво, енергетика;
- Основен проект за фотонапонски систем за производство на електрична енергија во ДГПУ Геинг КуК ДОО, Скопје
- Прирачник за постапка за изградба на електрани за производство на електрична енергија од обновливи извори на енергија – Фотоволтаични електрани, Агенција за енергетика на Република Македонија, Скопје, 2011.

## 8. КРАТКО РЕЗИМЕ И ЗАКЛУЧОК

Од изведувањето на процесот за изградба на фотонапонска електроцентра на локација на РЕК Битола - ФЕЦ Битола 2 во Општина Новаци и негова експлоатација, не се очекуваат значителни негативни влијанија врз квалитетот на животната средина.

Можни се незначителни влијанија, кои потекнуваат од начинот на управување со: воздух, почва, вода, бучава, отпад, ризиците.

За таа цел, подготвена е Програма за заштита на животната средина во која се предложени активности за надминување на можните недостатоци, како и временска рамка за нивна имплементација.

При сите активности, изведувачот да внимава да не дојде до искористување на земјиштето на начин и обем со кој би се загрозиле неговите природни вредности, квалитетот, количината и режимот на површинските и подземните води. При депонирање на некоја супстанца која што би предизвикала испуштање на загадувачки материи во подземните води, претходно мора да се изврши испитување на хидрогеолошки услови на соодветна област и да се предвидат и спроведат сите неопходни технички мерки на претпазливост.

Превземање на сите можни законски пропишани мерки за заштита од несакани загадувања на почвата. При евентуалните нарушувања на животната средина, создавачот или поседувачот на отпадните материи и емисии ги сноси сите трошоци за санација. Во фаза на експлоатација се препорачува мониторинг на квалитетот на почвата околу предметниот опфат, заради навремено воочување на евентуалните дефекти и спречување на пренесување на органски супстанции во останати медиуми на животната средина

Со имплементирање на предложените мерки во Програмата, ќе се постигне интегрирана заштита на животната средина.

Ползувањето на сончевата енергија, односно нејзиното трансформирање во електрична енергија овозможува економски придобивки, позитивно влијание и унапредување на животната средина. Зголемената употреба на овој обновлив енергетски извор во иднина би придонел кон развој на локалната економија, социјални придобивки (јавно здравје), односно една сигурна и безбедна иднина што е и главната цел на одржливиот развој.



## 9. ИЗЈАВА

Со оваа изјава поднесуваме барање за одобрување на елаборат за заштита на животната средина во согласност со член 24 од Законот за животна средина и прописите кои произлегуваат од него и под морална, материјална и кривична одговорност потврдуваме дека информациите дадени во ова барање се вистинити, точни и комплетни.

Подносител на елаборатот

Потпишан АД "Електрани на Северна Македонија"

Датум: 06.2022

Име на потписникот:

Позиција во правното лице:

Блатој Пандаровски

Директор за фазвој ч чивеселуци

Печат:



МП (\*)

Изработувач на елаборатот<sup>1</sup>: Д-р Весна Маркоска, дипл.зем.инж

Потпис:

Позиција во правното лице: Инженер за заштита на животната средина

Печат:



МП (\*)

<sup>1</sup> Се пополнува доколку елаборатот е изработен од друго лице, а не од лицето кое го поднесува елаборатот