

ДЕКОНС-ЕМА | Друштво за Еколошки Консалтинг



СТУДИЈА ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

ОД ПОСТАВУВАЊЕ НА ВЕТЕРНИЦИ (ВЕТРОВ ПАРК) ВО
КРУШЕВО

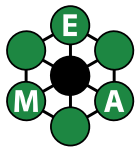


Скопје
Септември 2008 год.

СОДРЖИНА:

Резиме.....	7
ВОВЕД.....	10
Цел на проектната активност-Искористување на ветровата енергија	11
Законска регулатива.....	12
1. ОПИС НА СОСТОЈБИТЕ	14
1.1 Географска положба на општина Крушево	14
1.2 Демографски карактеристики на подрачјето	15
2. ОПИС НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА И НЕЈЗИНИТЕ МЕДИУМИ	16
2.1. Релјеф	16
2.2. Климатско-метеоролошки карактеристики	16
2.3 Квалитет на воздухот	20
2.4 Геологија и хидрогеологија	20
2.5. Квалитет на површинските води на локацијата.....	25
2.5.1 Снабдување со вода	26
2.5.2 Отпадни води	27
2.6. Педолошки карактеристики на локацијата.....	27
2.6.1. Употребна вредност на земјиштето	30
2.7 Биолошка разновидност	32
2.8. Културно наследство	36
3. КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЕКТОТ	40
3.1 Локациска поставеност	41
3.2 Опис на делови на ветерница	45
3.3 Технички опис на проектот/ опис на градба конструкција.....	46
4. ОПИС НА АЛТЕРНАТИВИ.....	58
5. ОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЕТА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	64
5.1 Визуелни влијанија, предел.....	66
5.2 Бучава.....	71
5.3 Влијание од вибрации	73
5.4 Влијание врз биолошката разновидност	73
5.5 Треперење на сенката и отсјај од перките.....	75
5.7 Влијание врз воздухот-емисии во атмосферата	76
5.7 Влијание врз квалитетот на површински и подземни води	76
5.8 Влијание врз почвата/ерозивни влијанија.....	77
5.9 Управување со отпадот	78
5.10 Употребна вредност на земјиштето	78
5.11 Електромагнетна интерференција/пречки.....	78
5.12 Влијанија врз културното наследство	79
5.13 Социо-економски аспекти.....	79
5.14 Фаза на престанок со работа на ветерниците	79

6. ОПИС НА МЕРКИТЕ ЗА СПРЕЧУВАЊЕ ИЛИ НАМАЛУВАЊЕ НА НЕГАТИВНИТЕ ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	81
6.1 Намалување на визуелните влијанија	82
6.2 Заштита од бучава	83
6.3 Заштита од вибрации	83
6.4 Заштита на биодиверзитетот	84
6.5 Треперење на сенката и отсјај од перките	84
6.6 Заштита од емисии во воздухот	85
6.7 Заштита на водите/мерки против ерозивни појави	86
6.8 Управување со отпад	86
6.9 Електромагнетна интерференција/пречки	87
6.10 Заштита на културно наследство	87
6.11 Заштита од воени разурнувања, од природни и техничко-технолошки катастрофи	88
7. УПРВАУВАЊЕ СО РИЗИК	91
8. ПРЕДЛОГ ЗА ГОЛЕМИНАТА И КАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПРОМЕНАТА ПОРАДИ КОЈА Е ПОТРЕБНО ДА СЕ АЖУРИРА СТУДИЈАТА ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕТО ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	92
9. ПРЕПОРАКИ И ЗАКЛУЧОЦИ	93
10. ЛИТЕРАТУРА	94



ДЕКОНС-ЕМА | Друштво за Еколошки Консалтинг



Технички број 01-17

Врз основа на склучен Договор помеѓу ДЕКОНС-ЕМА и субјектот МОСЕН ДООЕЛ Крушево, како Инвеститор, се пристапи кон изработка на Студија за оцена на влијание врз животната средина.

Во поглавјето XI (Оцена на влијанијата на определени проекти врз животната средина) од Законот за животна средина (Службен весник на РМ број 53/05, 81/05, 24/07) е дадена основата за спроведување на постапка за ОВЖС, а во согласност со Уредбата за определување на проекти и критериуми за потреба за оцена на влијанието на животната средина донесена на 25.08.2005 година “Службен Весник на РМ” бр 74/05, активностите кои ќе бидат реализирани во рамките на Проектот-поставување на ветерници во Крушево (“Ветро парк” Крушево), припаѓаат кон Прилог II точка 3, што значи спроведување на постапка на „Известување на надлежниот орган за активноста“ и „Утврдување на потребата за спроведување на постапка за оцена на влијанијата врз животната средина“ од страна на надлежниот орган-МЖСПП.

Со оглед на фактот што опишаните постапки претходно биле иницирани од страна на Инвеститорот, односно била донесена одлука од надлежниот орган дека постапка за ОВЖС треба да се спроведе и се дефинирал обемот на Студијата, Консултантската Компанија ДЕКОНС-ЕМА отпочна со подготовка на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина.

Во рамките на договорената активност, во периодот јули-август, 2008 година се реализира увид на лице место, увид во постојната техничка документација за објектите и процесот на производство на електрична енергија како готов производ, како и увид во европските и светски практики во користење на ветровата енергија.

Студијата за оцена на влијанието врз животната средина дава слика на постојната состојба на локациите каде ќе бидат поставени ветерниците, разгледува алтернативи, ги идентификува потенцијалните влијанија врз

медиумите во животната средина во фазата на градба, оперативната фаза-производство на електрична енергија, како и постоперативната фаза, и предлага мерки за нивно намалување или ублажување.

Во подготовката на документот учествуваше следниот тим:

1. Менка Спијровска
2. Маја Коцова
3. Сандра Андовска, надворешен соработник

ДЕКОНС-ЕМА

Управител,
Менка Спијровска

ЦЕНТРАЛЕН РЕГИСТАР НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ДОКУМЕНТ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ

Образец ДРД

Друштво за еколошки консалтинг **ДЕКОНС-ЕМА**
ДОО увоз-извоз Скопје, со ЕМБС **6247717** седиште Ул.
БИХАККА Бр.3/ЛАМЕЛА 4-ЛОКАЛ 2 СКОПЈЕ како
предмет на работа има регистрирано општа клаузула за бизнис
согласно чл.7 и 7а од Законот за Едношалтерскиот систем и за
водење на трговскиот регистар и регистар на други правни
лица (Сл.весник на РМ бр. **84/05,13/07** и **150/07**).

Приоритетна дејност/Определена главна приходна шифра:

74.14	Деловни и менаџмент консултантски активности
-------	--

Бр. 0807-9/12320
05.05.2008 година,
Скопје

Изготвил,

Наташа Ѓоргиевска



Овластено лице,

Среќко Лазаревски

МП  

Централен Регистар на Република Македонија, ул. Кузман Јосифовски Питу 1, 1000
Скопје. Тел. 02/3290-248, 02/3290-248 Факс. 02/3123-169 www.centralenregistar.org.mk

Резиме

Искористувањето на ветерот, како алтернативен извор на енергија представува најисплатлива, најбрза за имплементација и најсовремена енергетска технологија, која нуди брзо и долгорочно елиминирање на штетните емисии во животната средина.

Ветерниците ја конвертираат кинетичката енергија, која ја има во ветерот во покорисни форми на енергија, како што е механичка енергија или електрична енергија. Ветеровата енергија е чиста, неограничено одржлива форма на енергија. Не користи гориво, не произведува гасови на стаклена градина и не произведува токсичен или радиоактивен отпад.

Како и со другите индустриски сектори, животниот циклус на проектот за конверзија на ветеровата енергија се состои од следните фази: проценка на употребата на ветеровото богатство, конструкција, оперирање/работа на ветерниците, одржување и мерки кои се превземаат по престанок со работа на ветерниците.

Локацијата на која што ќе бидат поставени ветерниците е во околината на градот Крушево. Природните карактеристики кои што се сретнуваат во околината на Градот, со посебен акцент на застапеност на ветерот, претставуваат одлично место за поставување на ветерници.

Во опкружувањето на локалитетите каде што ќе бидат поставени ветерниците не постојат покарактеристични површински водотеци или подземни води, а земјиштето е со класа непогодна за земјоделски активности.

Карактеристични видови од биолошката разновидност и живеалишта, кои би биле афектирани од предложените активности, не се евидентирани на локалитетот и поблиската околина.

Студијата за оцена на влијанието врз животната средина дава слика на постојната состојба на локациите каде ќе бидат поставени ветерниците, разгледува алтернативи, ги идентификува потенцијалните влијанија врз медиумите во животната средина во фазата на градба, оперативната фаза-производство на електрична енергија, како и постоперативната фаза, и предлага мерки за нивно намалување или ублажување.

ЦЕНТРАЛНИОТ РЕГИСТАР НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА, преку регистраторот Виолета Богојеска, постапувајќи по пријавата за упис на промена на фирма, скратен назив, пристапување на содружници и запишување на Одлука за измена на актот број 45/08 од 19.06.2008 година на Друштво за производство и снабдување со енергија МОСЕН ДООЕЛ Крушево, со примена на член 30 и 41 од Законот за едношалтерскиот систем и за водење на трговскиот регистар и регистар на други правни лица (Сл.Весник на РМ бр.84/05, 13/07 и 150/07) и член 44, 52, 197 и 253 од Законот за трговските друштва (Сл.Весник на РМ бр.28/04, 84/05 и 25/07), на ден 24.06.2008 го донесе следното:

РЕШЕНИЕ

ЕМБС:	6299814
-------	---------

Деловодник

Прием на пријавата:	23.06.2008
Вид на упис:	Упис на промена
Одобрување на пријавата:	24.06.2008
Деловоден број:	30120080052237
Начин на доставување:	лично

Целосен назив на Субјектот на Упис:	Друштво за производство и снабдување со енергија МОСЕН ДОО Крушево
Кратко име:	МОСЕН ДОО Крушево
Вид на субјект на упис:	ДОО
Акт:	Договор : пречистен текст од 19.06.2008 година
Организационен облик:	05.3 - друштво со ограничена одговорност

Видови на промени

<i>Промена на назив/фирма</i>
<i>Промена на скратен назив на субјектот</i>
<i>Промена на основачи</i>

Сопственици

ЕМБГ/ЕМБС:	П00057733
Име:	БОЈАН КРИЖАЈ
Адреса:	Ул. КОРОШКА ЦЕСТА Бр.082 ТРЖИЧ
Држава:	СЛОВЕНИЈА
Тип на сопственик:	Содружник
Паричен влог EUR:	18.750,00
Уплатен дел EUR:	18.750,00
Вкупен влог EUR:	18.750,00

ЕМБГ/ЕМБС:	П00064575
Име:	МАТЈАЖ БОЖИЧ
Адреса:	Ул. ХУБАДОВА УЛИЦА Бр.008 ЉУБЉАНА
Држава:	СЛОВЕНИЈА
Тип на сопственик:	Содружник
Паричен влог EUR:	18.750,00
Уплатен дел EUR:	18.750,00
Вкупен влог EUR:	18.750,00

ЕМБГ/ЕМБС:	2134896
Име:	ОСЕН производство и снабдување со енергија д.о.о. Љубљана
Адреса:	Ул. КОГОВШКОВА УЛИЦА Бр.6 1000 ЉУБЉАНА
Држава:	СЛОВЕНИЈА

24.06.2008

Централен Регистар

Тип на сопственик:	Основач/сопственик
Паричен влог EUR:	37.500,00
Уплатен дел EUR:	37.500,00
Вкупен влог EUR:	37.500,00

Датум и време за пријам



Деловоден број: 30120080052237

Страна 2 од 5

ВОВЕД

Производството на енергија со помош на ветер е процес при кој што доаѓа до промена на кинетичката енергија, присутна во ветерот, во форма која може да се користи, како механичка или пак електрична енергија. Ветровата енергија не предизвикува никакво загадување, а претставува неограничен, обновлив ресурс. Не користи никакво гориво, не продуцира стакленички гасови, ниту пак продуцира токсичен и радиоактивен отпад. За производство на ветрова енергија се користат постројки, конструирани за таа цел, кои се нарекуваат ветерници или ветрови турбини.

Врз основа на претходни испитувања за фреквенцијата и брзината на ветровите, соодветноста на теренот, како и можноста од поставување на ветерници, со цел искористување на капацитетот на ветровата енергија, а со тоа и производство на електрична енергија, инвеститорот „МОСЕН“ ДООЕЛ–Крушево пристапи кон реализација на Проектот за поставување на ветерници во Крушево. Во функција на определбите за одржлив развој во енергетскиот сектор и искористување на алтернативните енергии, Проектот целосно се вклопува во планскиот развој на Република Македонија. Предвидениот капацитет и планирано производство на електрична енергија, условен од поволните метеоролошки услови, во регионот на општина Крушево, ќе дадат допринос во енергетскиот биланс на Државата.

Можните влијанија на овој Проект врз животната средина, кои во понатамошниот текст на Студијата подетално се елаборирани и претставуваат индикатори за идно следење на состојбите, се сумирани во следната табела:

	Бучава	Мирис	Воздух и атмосфера	Површинска вода	Подземна вода	Почва и земјиште	Копнена флора и фауна	Пејсаж и културно наследство
Сегашна ситуација	-	-	-	-	-	-	-	+
Фаза на изградба	x	o	x	o	o	x	o	y
Оперативна фаза	x	o	o	o	o	o	o	y
Завршеток на проект	o	o	o	o	o	o	o	o

Табела 1 Евалуација на состојбите и индикатори за следење на состојбите со животната средина

*(Сегашна ситуација: + = висока загриженост, - = мала загриженост
Важност за влијанието по животната средина: o = неважно, x = важно, y = многу важно)*

Цел на проектната активност-Искористување на ветровата енергија

Искористувањето на ветерот, како алтернативен извор на енергија представува најисплатлива, најбрза за имплементација и најсовремена енергетска технологија, која нуди брзо и долгорочно елиминирање на штетните емисии во животната средина. Научните истражувања покажуваат дека емисиите на CO₂ кои се создаваат во периодот на дизајнирање, производство, транспорт и монтирање на ветерниците, во споредба со емисиите, кои се јавуваат од постоечките извори на енергија се исклучително мали и со тоа 1 % во однос на потрошувачката на јаглен, односно 2 % од потрошувачката на природен гас при производство на единица електрична енергија. Ветерниците во тек на експлоатациониот период не емитуваат штетни или токсични материји и емисии во животната средина и не ги осиромашуваат природните ресурси (јаглен, нафта, гас), односно не предизвикуваат штета врз животната средина преку екстракција или транспорт на ресурсите. По изминување на експлоатациониот период (после 20-25 години), ветерниците не предизвикуваат загадување на околната средина, а со тоа и опструирање на начинот на живот на идните генерации.

Ветерниците ја конвертираат кинетичката енергија, која ја има во ветерот во покорисни форми на енергија, како што е механичка енергија или електрична енергија. Ветеровата енергија е чиста, неограничено одржлива форма на енергија. Не користи гориво, не произведува гасови на стаклена градина и не произведува токсичен или радиоактивен отпад.

- Ветеровата енергија е тивка и не представува значителна опасност по птиците или другиот див свет.
- Секој MWh на електрична струја што се произведува од ветеровата енергија помага во редукцијата на 0.8 до 0.9 тони на емисии на стакленички гасови кои се продуцираат од јагленот или користењето на други горива секоја година.

Ветеровата енергија е кинетичка енергија која е присутна во движењето на воздухот. Количеството на потенцијална енергија зависи главно од брзината на ветерот, на исто така има мало влијание од густината на

воздухот, што е детерминирано од температурата на воздухот, барометарски притисок и висина.

За било која ветерова турбина, силата и количината на енергија се зголемува како што се зголемува брзината на ветерот. Брзината на ветерот зависи од локалниот терен и се зголемува со зголемување на надморската висина.

Како и со другите индустриски сектори, животниот циклус на Проектот за конверзија на ветерната енергија се состои од следните фази: проценка на употребата на ветерното богатство, конструкција, операција, одржување и мерки кои се превземаат по престанок со работа на ветерниците. Активностите кои се поврзани со конструктивната фаза ги вклучуваат пристапните патишта или надоградби, подготовка на теренот, транспорт на составните делови на ветерните турбини и инсталација на други компоненти од ветерниците (на пр. анемометри, ветерни турбини, трансформатори, подстанции). Мерките кои се превземаат по престанок со работа на ветерниците зависат од предложената субсеквентна употреба на теренот, но тие обично се состојат од одстранување на инфраструктурата (на пр. турбини, подстанции, патишта) и подобрување на теренот, што може да вклучи ревегетација.

Законска регулатива

1. Устав на Република Македонија (Службен весник на Р.М бр.52/91, измени: 1/92; 31/98; 91/01; 84/03; 107/05) и Уставниот закон на Р.Македонија (Службен весник на Р.М бр.52/91, измени: 4/92);
2. Закон за животната средина (Сл. Весник на РМ бр. 53/05, 81/05 24/07);
3. Уредба за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Службен весник на РМ бр.74/05);
4. Закон за просторно и урбанистичко планирање (Службен весник на Р.М бр. 51/05; измени 137/07 и 24/08-пречистен текст);
5. Правилник за стандарди и нормативи за планирање на просторот (Службен весник на Р.М бр.69/99);
6. Правилникот за поблиска содржина, размер и начин на графичка обработка на урбанистичките планови (Службен весник на Р.М бр. 78/06 и 140/07)
7. Закон за градење (Службен весник на Р.М бр. 51/05);
8. Законот за квалитет на амбиенталниот воздух (Службен весник на Р.М бр. 67/04; измени 92/07);

9. Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиенталниот воздух (Службен весник на Р.М бр. 67/04);
10. 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 Р.М бр. 22.06.2005)
11. Закон за води (Службен весник на РМ бр.4/98; измени 19/00; 42/05; 46/06);
12. Уредба за класификација на водите (Сл. весник на РМ бр. 18/99 год.);
13. Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Сл. весник на РМ бр. 18/1999, 71/99);
14. Технички и санитарни услови за испуштање на отпадни води во градска канализација (Сл.гласник на град Скопје на Р.М бр.22/83 и бр.14/87 год.);
15. Закон за отпад (Службен весник на Р.М бр. 68/04; измени 71/04; 107/07);
16. Законот за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 79/2007);
17. Одлука за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (Сл. весник на РМ бр. 64/93);
18. Законот за хемикалии (Сл. Весник на Р.М бр.113/07);
19. Закон за заштита на културното наследство (Службен весник на Р.М бр. 20/04; измени 115/07);
20. Закон за заштита на природата (Службен весник на Р.М бр. 67/04; измени 14/06; 84/07);
21. Закон за благосостојба на животните (Службен весник на Р.М бр. 113/07);
22. Закон за благосостојба на растенијата (Службен весник на Р.М бр.25/98; 06/00);
23. Закон за заштита на растенијата (Службен весник на Р.М бр. 25/98; измени 06/00);
24. Закон за заштита при работа (Службен весник на Р.М бр. 13/98; 33/00;29/02);
25. Закон за енергетика (Службен весник на Р.М бр.63/06; 36/07);
26. Закон за експропријација (Службен весник на Р.М бр. 33/95, измени 20/98, 40/99, 31/03, 46/05 и 10/08).
27. Закон за локална самоуправа (Службен весник на Р.М бр. 05/02)

1. ОПИС НА СОСТОЈБИТЕ

1.1 Географска положба на општина Крушево

Општината Крушево се простира на југозападниот дел од Република Македонија. Во рамките на Општината, градот Крушево има централна местоположба и претставува административен, економски и културен центар.

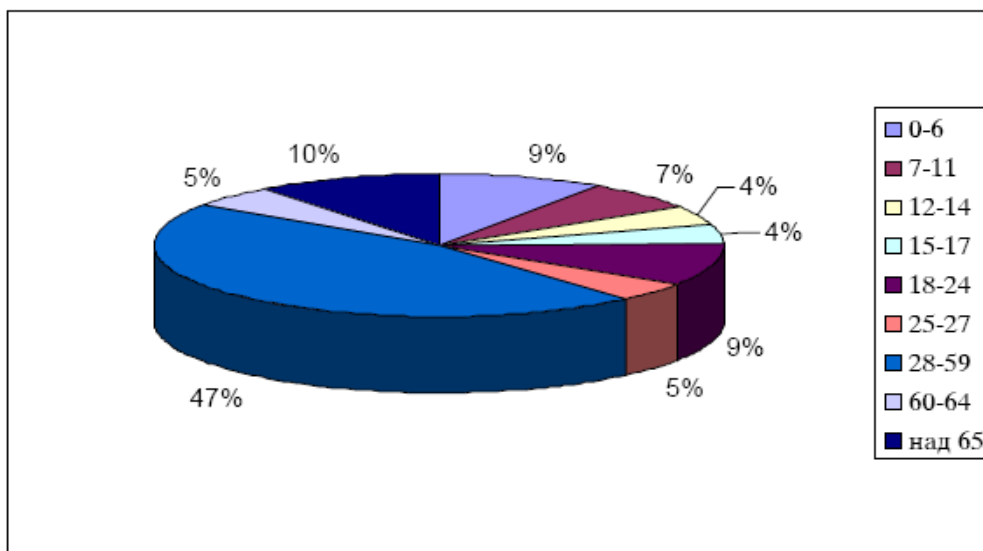


Слика бр. 1 Положба на општината Крушево

Градот се простира на надморска височина од 1350 m и претставува град кој се наоѓа на највисока надморска височина на Балканот. Негови соседни општини се Кривогаштани и Долнени на исток, Македонски Брод и Пласница на север, Другово на запад, Демир Хисар на југо-запад и Могила на југ. Општината и градот Крушево сообраќајно се поврзани со регионалните патни правци Р 516 (Прилеп (врска со Р 526)-Крушево-Сладуево (врска со Р-416)) и Р 517 (Крушево (врска со Р516)- Пуста Река- Цер (Прострање) (врска со Р 416)), кои се надоврзуваат на магистралните патни правци М4 и М5.

1.2 Демографски карактеристики на подрачјето

Општина Крушево, според бројот на жителите, спаѓа во помалите општини во Република Македонија. Вкупното население во Општината изнесува 9864 жители или околу 0,8 % од вкупното население на Република Македонија. Во градот Крушево живеат околу 47% од жителите на целата општина. Во поглед на поделеноста по половата структура, женската популација е застапена со 50,6 %, додека машката е со 49,4 %. Бројот на работоспособно население во градот Крушево е 66,4% од вкупното население, додека само 40 % од работоспособното население е во работен однос. Природниот прираст на ниво на цела општина е негативен и изнесува -1,4 додека морталитетот изнесува 11,62. Густината на населеност изнесува 2 жители на хектар. Просечната старост на населението е 37,9 години. Вкупното население според возраста е прикажано на следниот график:



Слика бр. 2. Население според возраст

Општината ја сочинуваат градот Крушево и селата: Алданци, Арлиево, Белушино, Бирино, Борино, Бучин, Врбоец, Горно Дивјаци, Долно Дивјаци, Јакреново, Милошево, Норово, Острилци, Пресил, Пуста Река, Саждево, Свето Митрани и Селце.

Според податоците од Пописот на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, спроведен во 2002 година, вкупниот број на жители во општината Крушево, изнесува 9684 жители.

Како демографска рамка, населението е значајна категорија која треба да се има во предвид при апроксимација на потенцијалните работни

ресурси и потенцијалните потрошувачи и корисници на сите видови услуги.

2. ОПИС НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА И НЕЈЗИНИТЕ МЕДИУМИ

Природните карактеристики на едно подрачје претставуваат збир на вредности и обележја, создадени од природата, а без учество и влијание на човекот. Тие ги опфаќаат: релјефните, климатско-метеоролошки карактеристики, квалитет на воздух, геологија и хидрогеологија и тн.

2.1. Релјеф

Општина Крушево е сместена во претежно ридско-планинско подрачје на надморска височина од 600 до 1800 m. Општината ги опфаќа јужните ограноци на Бушова планина, дел од Древеничка планина и дел од пелагониското поле со рамничарскиот дел на Црна Река. Највисока кота на Крушевската планина и ограноците на Бушовата планина е врвот Голоманец 1664 m. Градот Крушево се наоѓа на 1350 m надморска височина, додека целото подрачје, северно и северозападно од Крушево, се простира на надморска височина од 1500 до 1700 m.

Од јужните делови на Крушевската планина извираат реките Жаба и Журешница, кои придонесуваат планината во тој дел да се одликува со длабоки долови и повремени водотеци.

Бушова планина има меридијански правец на простирање, која од врвот Мушица 1791 m на запад се поврзува со планината Козјак 1762 m и продолжува на запад, поврзувајќи се со планината Бабасач 1747 m. На североисток, планината се поврзува преку преслапот Барбарас, со планината Јакупица. На југ постои мала врска со Древеничката планина, преку која географски се надоврзува со Бигла. Општината Крушево зафаќа мал дел и од пелагониското, т.е прилепското поле, кое се простира од коритото на Црна река до Саждево.

2.2. Климатско-метеоролошки карактеристики

Територијата на општината Крушево, која се простира на ридско-планинското подрачје на северозападниот дел од Пелагониската котлина, се карактеризира со умерено-континентална клима, со изразито влијание на планинската клима, од запад и котлинска клима од исток.

Генерално, климата се карактеризира со подолги и студени зими и свежи лета.

Средното просечно годишно траење на сончевото зрачење за периодот од 1998-2007 изнесува 2198,8 часа, додека облачноста е 5,2. Средната годишна температура за тој период изнесува 8,5 °C. Најстуден месец е јануари, со средна минимална температура од -4,8 °C, додека најтопол месец е август, со средна максимална температура од 29,2 °C. Средната годишна минимална температура е 2,8 °C и средната годишна максимална температура е 15,8 °C. Просечната годишна релативна влажност изнесува 73% со максимум во декември 80% и минимум во јули 63%.

Ова подрачје се карактеризира со големи количества врнежи и тоа најмногу во ноември, а најмалку во август. Врнежите имаат посебно значење за земјоделството, која е карактеристична дејност за ова подрачје. Просечната годишна количина на врнежите изнесува 806 mm.

Мерната станица за метеоролошки карактеристики во градот Крушево е поставена во близина на предметната локација и се наоѓа на надморска височина од околу 1410 m, северозападно од населено место Крушево, од страна на Управата за хидрометеоролошки работи Скопје (УХМР). Просечната годишна температура во Крушево изнесува 8,4°C, просечната јануарска температура изнесува -1,3°C, февруарската е -0,5°C март 2,6°C април 7,1°C мај 12°C јуни 15,6°C во јули 17,9°C август исто 17,9°C септември 14,6 октомври 8,3°C ноември 4,7°C и декември 0,4°C. Температурните инверзии, кои се честа појава во зимските месеци во ова подрачје, се една од причините за релативно високите температури во оваа сезона во Крушево и даваат посебно климатско обележје на овој локалитет од температурен аспект. Инверзиите влијаат во голема мера на зголемување и на средните месечни температури во зимските месеци кои се во однос на Пелагонија пониски, но не толку колку би требало да бидат во однос на разликата во надморската височина.

Годишната температурна амплитуда изнесува 19,2°C. Во Крушево есента е значително потопла од пролетта. Просечната есенска температура изнесува 9,5°C, а пролетната 7,2°C. Септември е за 2,6°C потопол од мај, октомври за 2,2 од април и ноември за 2,1°C од март. Меѓумесечната температурна разлика на пролетните и есенските месеци не е битно изразена и преодот од зимата кон летото и од летото кон зимата не е нагол, така што и пролетта и есента се издвојуваат како

преодни годишни сезони. Средногодишната минимална температура во Крушево изнесува 4,9°C, а максимална 12,1°C.

Просечно годишно во Крушево се јавуваат 178 мразни дена. Просечниот датум на есенскиот мраз е 25 октомври а најраниот есенски мраз е забележан на 22 септември. Просечниот датум на пролетниот мраз е 21 април, а најдоцниот пролетен мраз е забележан на 13 мај.

Врнежите во Крушево се доста нерамномерно распоредени преку годината и ова подрачје спаѓа под медитеранскиот pluviометриски режим. Повеќето паѓаат во ладниот дел од годината, со максимум во ноември и зимските месеци, а минимум во летните месеци. Секундарниот максимум на врнежите е во мај, што води кон заклучок дека во ова подрачје во одредена мера се нарушува искажаниот pluviометриски режим.

Просечната годишна сума на врнежите изнесува 798,6 mm, со максимум во ноември 97,6 mm, а минимум во август 39,3 mm. По сезони, најврнежлива е есента, 225,2 mm, потоа, пролетта 218,1 mm, зимата 213 mm и летото 142,3 mm. Апсолутно максималната дневна количина на врнежите изнесува 139 mm, забележано на 19 ноември 1979 година. Од вкупниот просечен годишен број на врнежливи денови (124), 85% се врнежливи денови со дневна количина рамна или поголема од 1,0 mm, 42% со количина рамна или поголема од 5,0 mm, 20% со дневна количина рамна или поголема од 10,0 mm и 7% со дневна количина рамна или поголема од од 20,0 mm.

Врнежите во Крушево се од дожд но во значителна мера и од снег. Снегот се јавува од септември заклучно со мај. Максималната височина на снежниот покривач изнесува 135 cm забележана на 6 февруари 1954 година.

Просечната годишна сума на сончевото зрачење изнесува 2109 часови, со максимум во јули 295 часови а минимум во декември, 99 часови.

Просечната годишна релативна влажност изнесува 73% со максимум во декември 80% и минимум во јули 63%.

Подрачјето на Крушево е доста ветровито. Од вкупниот број на измерени случаеви претворени во промили, 739‰ се со ветрови од разни правци, а 261‰ е тивко без ветер т.е. со тишини. Со најголема зачестеност е западниот ветер со честина од 151‰, средна брзина на ветерот од

2м/сек и максимална јачина од 9 бофори. Втор по честина е североисточниот ветер со честина од 98‰, кој најчесто дува во доцната пролет и во летните месеци а со голема зачестеност е во зимските и есенските месеци. Средната годишна брзина му изнесува 3,3м/сек, а максималната јачина во Бофори до 10. Југозападниот ветер е со голема зачестеност од ноември до февруари и во април, а со нешто смалена зачестеност е во летните месеци. Годишната честината му е 89‰ средната годишна брзина му е 3,2 а максималната 10 бофори. Источниот ветар дува со честина од 75‰ средна брзина од 1,6 m/s и максимална јачина до 9 бофори. Северниот ветер дува со голема зачестеност преку целата година од 108‰. Нешто смалена зачестеност има само во април, мај и јуни а најчесто дува во јануари, март и јули. Средната годишна брзина му изнесува 2,6 а максималната јачина 10 бофори. Југоисточниот дува со честина од 58‰, средна брзина од 2 m/s. и максимална јачина до 8 бофори. Јужниот дува најчесто во ноември и декември, а со нешто смалена зачестеност се јавува преку целата година. Честината му е 64‰, средната годишна брзина му изнесува 2,4 а максималната достигнува до 10 бофори. Северозападниот ветар е со честина од 33‰ со средна годишна брзина од 3 m/s и со максимална јачина до 10 бофори.



Слика бр. 3 Распределба на ветероот

2.3 Квалитет на воздухот

Во Крушево континуиран мониторинг на квалитетот на воздухот не се врши. Поради својата местоположба и поради индустриската неразвиеност, овој град може слободно да се каже дека е еден од најнезагадените градови во Републиката (ЛЕАП, 2003).

Заклучокот дека квалитетот на воздухот во Крушево е на високо ниво, може да се оправда со тоа што градот се карактеризира со оддалеченост од регионални патишта и се наоѓа на висока надморска височина, при што треба да се земе во предвид фактот дека позначајните индустриски и други стопанските капацитети кои би можеле да причина за загадувањето на воздухот, заради општата економската состојба во земјата, не работат.

Можни извори на загадување на воздухот во Општината, кои можат да влијаат врз квалитетот на воздухот се:

- застарен возен парк;
- употреба на дрво за огрев;
- загадување на воздухот од постојните депонии поради самозапалување.

2.4 Геологија и хидрогеологија

Општината Крушево е сместена во претежно ридско-планинско подрачје на надморска височина од 600 до 1800 m. Општината ги опфаќа јужните ограноци на Бушова планина, дел од Дрвеничката планина и дел од пелагониското поле со рамничарскиот дел на Црна Река. Највисока кота на Крушевската планина и ограноците на Бушовата планина е врвот Голоманец 1664 m. Градот Крушево се наоѓа на 1350 m надморска височина, додека целото подрачје, северно и севернозападно од Крушево, се простира на надморска височина од 1500 до 1700 m.

Предметната локација, каде што е предвидено поставувањето на ветерниците се наоѓа на 1410 m надморска висина, севернозападно од Крушево, во негова непосредна близина на околу 2 km од Градот.

На повисоките делови од Општината се застапени киселите кафеави почви, а на најниските делувилјалните и циметно-кафеавите почви. Самите климатски, геолошки и вегетациски еднолични прилики условуваат на овој простор да не се појавуваат повеќе типови на почви.

Поради природните фактори и антропогени влијанија, почвениот покрив бил изложен на ерозија, со што се формирани доста деградирани почви. Санација на овие почви е можна ако се има предвид правилно искористување на шумскиот фонд, регулирање на поројните текови и пошумување на најзагрозените подрачја.

По својот геолошки состав и карактеристики, општината Крушево припаѓа на две геотектонски единици:

- Пелагониди (моноклинади со пад кон североисток, изградени од гнајсови, микашисти и зелени стени), кои се одвоени од Западно македонската зона со една лушпа, која почнува од село Норово и оди во северозападна насока. Во петрографска смисла карактеристични се:
 - гнајсови, кои се одликуваат со сиво-жолтеникава боја, компактни се и масивни и се изградени од микролин, перит, албит, кварц, мусковит и биотит;
 - микашисти, кои се тесно поврзани со гнајсевите и постепено преоѓаат едни во други. Тие се со темно сива до зелена боја и се изградени од кварц, мусковит и биотит.
 - зелени карпи се јавуваат во гнајсевите или во микашистите. Тие се темнозелени до црни карпи кои имаат лентовиден изглед.
- Западно македонската зона представува набран појас од антиклинални и синклинални структури, чиј правец на протегање е од северозапад кон југо исток.

2.4.1 Геолошки карактеристики на теренот

Геолошки, теренот е представен со: комплекс на прекамбриски метаморфни и магматски карпи, комплекс на рифеј-камбриски метаморфни карпи, комплекс на палеозојски метаморфни и магматски карпи, мезозојски магматски карпи и комплекс на терциерни и квартерни карпи.

Прекамбриум е мошне широко распространет и застапен е со високо метаморфни карпи, представени со разни типови на гнајсеви и микашисти, амфиболити, мермери, циполини и магматски карпи. Комплексот на рифеј- камбриските метаморфни карпи представува околу 500 метри дебела серија од графички и кварц-мусковитски шкрилци, со тенки прослојки од метапесочници и циполини. Палеозојските творевини го изградуваат најголемиот дел од Западно-македонската зона, а представени се со разни типови на шкрилци, метапесочници, метаконгломерати, метакварцити, метаморфозирани дијабази, риолити и габрови, меремризирани варовници и грандиорити.

Мезозојски магматски карпи- творевините од неразчелентиот стар палеозоик и девон се пробиени со леукократни и мусковитски гранити, аплитоидни гранити и гранитпорфири. Комплекс на терциерно квартерни седименти, овде спаѓаат:

1. Плиоценски седименти- кои во најголем дел се представени со неврзан, слабосортиран жолто-црвеникав материјал, составен од чакали, песоци и глини.

2. Пелистоценските седименти се представени со глацијални наслаги, црвеница, падински бречи, бигор и пролувијални наслаги.

3. Холоцен-од квартерните седименти, алувијалните наслаги се широко распространети, тие ги исполнуваат коритата на реките и потоците, представени се со грубопластичен материјал, составен од глини, песоци и чакали, со совршено заоблени облупоци од различни димензии.

На слика бр.4 се представени застапените карпи во пошироката околина:



Слика бр. 4 Геолошка карта на пошироката област

1. Грандиорити-во областа од Крушево кон северозапад се јавува грандиоритска маса околу 20,5 km и максимално широка 6 km. Тој е со сива до сивозеленкаста боја, крупно-зрнест со порфиرويدна-катакластична структура. Составен е од плагиокласи, К-фелспати, кварц и биотит.

2. Мусковитски гранити-тие се интензивно катализирани и зашкрилени, како последица на силен динамометаморфизам. По боја се сиви, средно до крупно зрнести со шкрилава текстура и алотриоморфно-катакластична структура. Се состојат од кварц, К-гелспати, плагиоглас и мусковит.

3. Метариолити-се ситнозрнести, сиво обоени, со профирски зрна на фелдспад гоелми до 6 mm. Имаат шкрилава текстура и порфирска катакластична структура. Метариолитите биле зафатени со силен динамометаморфизам.

4. а. Кварц-серцитски графитични шкрилци- се сиво обоени, ситнозрнести со шкрилава текстура и гранолепидобластична структура. Се состојат од кварц-серцитска маса.

б. Графитичните шкрилци се темно сиви до црни, составени од кварц, серцит и графит.

2.4.2 Инженерско геолошки карактеристики на теренот

Според инженерскогеолошките карактеристики овие карпести маси припаѓаат во групата на хетероген карпест комплекс и масивни зрнести карпи.

Хетерогениот карпест комплекс е застапен со кристалести шкрилци со низок кристалинитет представени со филити, аргилошисти, хлоритски, графитични и други шкрилци. Овој комплекс е тектонски оштетен извиткан и испукан кој е подложен на процес на површинско разорување и лизгање.

Масивните зрнести карпи се представени со гранити и грандиорити, а во помал обем сиенити, диорити, кварцпорфири и риолити. Тие во тектонските зони се ушкрилени и хидротермално изменети, подложени на грусификација.

Генерално теренот припаѓа во V-VII категорија на карпести маси, во делот на цврсто врзаните карпести маси, додека делот на падините и рамниот дел кој е со помала застапеност припаѓа на III и IV категорија.

Врз основа на горенаведените податоци, поставувањето на ветерниците на подлога каква што е на локацијата на општина Крушево е поволна, т.е. безбедна во однос на геологија. Истата може да го издржи оптеретувањето од ветерниците, без да создаде некои проблеми поврзани со свлекување, лизгање и сл.

2.4.3 Хидрогеолошки карактеристики на теренот

Застапените литолошки членови, кои се регистрирани при истражните работи, според својата хидрогеолошка функција се делат на: хидрогеолошки спроводници и хидрогеолошки изолатори. Во групата на хидрогеолошки спроводници припаѓаат делувијално глиновито песокливи чакали и прашинести глини со глиновита дробина. Коефициентот на филтрација е од $n \times 10^{-5}$ до $n \times 10^{-7}$ m/s. Во групата на хидрогеолошки изолатори припаѓаат цврсто врзаните карпести маси и тие имаат коефициент на филтрација од $n \times 10^{-7}$ до $n \times 10^{-9}$ m/s. Прихранување на подземните води на просторот е од хипсометриски повисоките делови, а што се однесува до квантитативните карактеристики, теренот припаѓа на слабо издашни терени.

Според хидродинамичките карактеристики и хидрауличките услови, кои владеат во овој тип на водоносни средини, развиена е издан со пукнатинска издан, Издашноста на оваа пукнатинска издан е во корелација со морфологијата на теренот, тектониката, односно видот и обемот на пукнатинските системи.

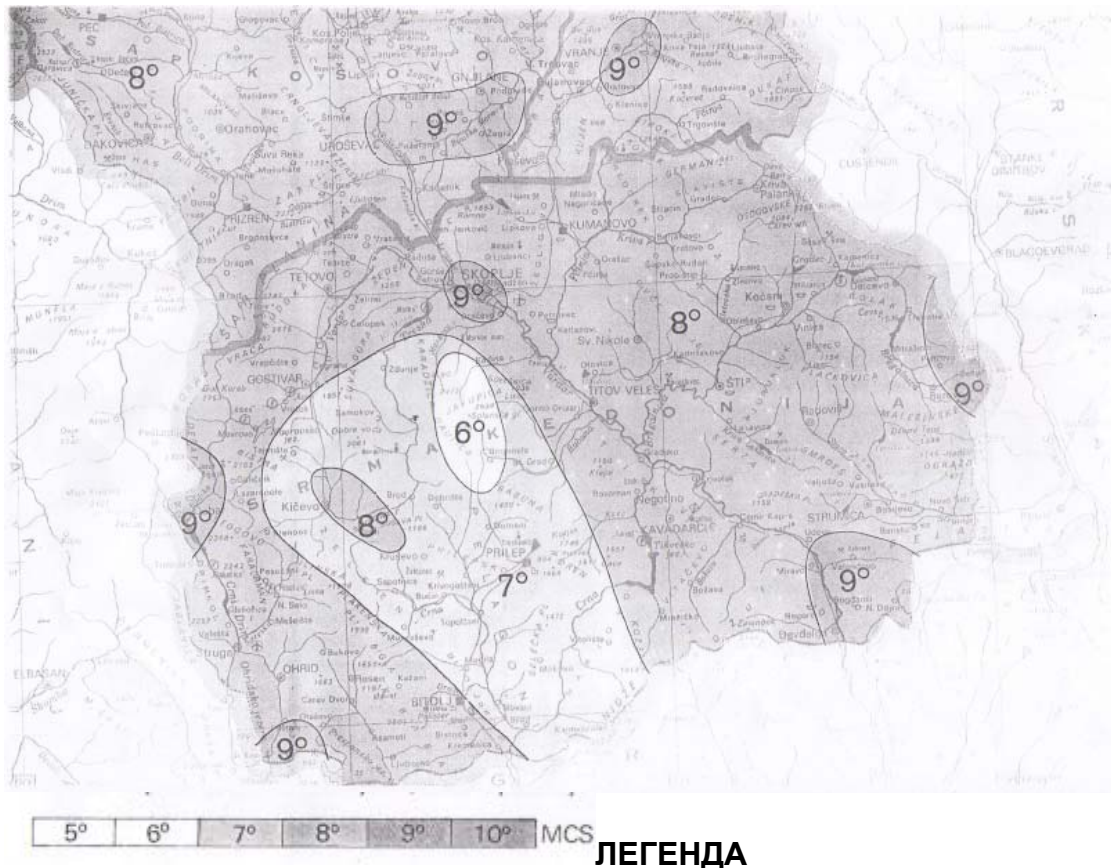
Со оглед на хидролошкиот статус на подрачјето каде што ќе бидат поставени ветерниците (мала издашноста со подземна и површинаска вода) не се очекуваат штетни влијанија при поставувањето, ниту пак од работата или по престанок со работа на ветерниците.

2.4.4 Сеизмички карактеристики

По своите сеизмички карактеристики, општината Крушево со делот кој припаѓа на пелагонидите и се карактеризира со можни земјотреси со максимална јачина до 7° по МКС, поради тоа што е наполно консолидиран терен.

Според сеизмичката реонизација на теренот, најголем дел од подрачјето од интерес на Проектот е во групата со 7 степени според МКС скалата, а мал дел припаѓа на границата помеѓу 7 и 8 степен според МКС скалата.

Според категоризацијата на теренот по стабилност и според инженерско геолошките карактеристики на теренот, тој припаѓа во групата на стабилни терени и представува терен изграден од карпи чии параметри на физичкомеханичките својства се со релативно ниски вредности. Теренот е претежно стабилен во природни услови, а може да стане нестабилен во случај на антропогени влијанија и измена на условите.



Слика бр. 5 Сеизмолошка карта за повратен период од 500 години

2.5. Квалитет на површинските води на локацијата

Територијата на општина Крушево се карактеризира со многу слаба и неразвиена хидрографска мрежа. Најзначаен водотек представува реката Црна, која влегува на територијата на Општината над селото Бучин, ги собира површинските и ги дренира подземните води. Главни притоки на реката Црна се реките Жаба, Журешница и Селишка река, кои извираат од Крушевската планина. Водостојот на реките е најголем при врнежите и топењето на снеговите, кога тие и се претвораат во порои. Во текот на летните месеци можно е и да дојде до пресушување на некои водотеци. Речните корита се делумно регулирани со посебно внимание на реките со пороен карактер, каде се направени каскади, со цел намалување на ерозивното дејство на пороите.

2.5.1 Снабдување со вода

Водоснабдувањето на градот Крушево се врши од изворите: Бачилишта, Езериште, Стари Извори и Студенчица, со вкупна издашност од 11,3 до 51 l/s. Околу 50% од снабдувањето со вода е од изворот Студенчица, а другите 50 % се задоволуваат од сопствени извори.



Слика бр. 6 Крушевско езеро

Преку градската водоводна мрежа се снабдуваат градското население и индустријата. Среднодневната потрошувачка на вода изнесува 21,0 -22,0 l/s, а максималната дневна потрошувачка во летниот период достигнува до 27,0 l/s.

Вкупната должина на водоводната мрежа за градот Крушево изнесува 19000 m³ и цевките се изработени од челик, ПВЦ и азбест-цемент 888 m³. Загубите на вода во мрежата се многу големи, околу 59 %, односно 13,0 l/s. Загубите произлегуваат од повеќе фактори: преоптеретеност и застарена секундарна мрежа во Градот, која е постара од 40 години, неисправни водомери, диви приклучоци.

Индустријата, надвор од Градот-погонот на ЕМО и Еуропрофил, со техничка вода се снабдува од сопствени бунари, а со санитарна вода од системот Студенчица и дневната нивна потрошувачка изнесува 4 и 1 m³.

Селата Долно Дивјаци, Острилци, Белушино и Јакреново немаат водовод, селата Норово, Саждево, Алданци и Борино се приклучени на регионалниот водовод Студенчица, додека селата Бужин, Пресил, свети Митрани и Врбовец се приклучени на Регионален водовод "Бучин".

Во текот на сушните години се јавува недостаток од вода за пиење и ова е пред се поради недоволен капацитет на рзервоарите, како и поради нерешените прашања поврзани со користење на водата од Студенчица од страна на повеќе општини.

Контролата на квалитет на водата се врши од страна на Заводот за здравствена заштита за градот Крушево и Регионален водовод "Бучин".

2.5.2 Отпадни води

Главни загадувачи на површинските водотеци се отпадните води од населбите. Во општина Крушево со фекален канализационен систем за прифаќање и одведување на отпадните води покриен е оклу 95 % од Градот и 30% од селото Пресил. Со атмосферска канализација е покриена само 10 % од површината на Градот, додека другите 20 % отпаѓаат на мешана атмосферска и фекална канализациона мрежа. Вкупната должина на колекторската мрежа(примарана канализациона мрежа) изнесува 9000 метри, додека секундарната мрежа е со должина од 8100 метри.

Поставеноста на канализациониот систем не овозможува соодветно прифаќање на отпадните води. Испуштањето на отпадните води е директно во суводолиците без претходен третман.

2.6. Педолошки карактеристики на локацијата

Почви под растителни заедници во горско континентално-планинско подрачје

Од гледиште на педогенезата треба да се истакнат следните карактеристики на ова подрачје, како и разликите во споредба со почви под растителни заедници во подгорското континентално-планинско подрачје:

1. Поради поголемата надморска височина се јавува поинаква клима и вегетација. Тоа силно се одразува врз педогенезата.

2. Појасот е два пати поширок (350-400 m) од подгорското континентално-планинско подрачје. Тоа овозможува и похетерогени климатски услови и поголем број растителни заедници.

3. Заедно со похетерогените услови се јавува и мошне хетероген супстрат. Тоа создава услови и за појава на повеќе растителни заедници и повеќе подтипови почви.

4. Под влијание на повлажната и поладната клима и на поацидофилните заедници во почвите се засилени процесите на ацидификација и акумулација на хумусот, а ослабени се процесите на аргилогенеза. Во кафеавите шумски почви поретко се јавува лесивирањето, а повеќе оподзолувањето (оподзолени дистрични камбисоли, појава и на кафеави подзолести почви). Поради посиленото промивање на базите и ацидификацијата, почвите врз сите силикатни карпи во ова подрачје се кисели.

Класификација на шумите според нивната растителност:

1. букови шуми и мешани шуми во кои доминира буката;
2. белоборови и шуми мешани со црниот бор (секундарни станишта);
3. моликови шуми (секундарни станишта);
4. елови шуми (чисти и мешани);
5. горски смрчеви шуми и мешани со бука и ела (спуштени од субалпскиот појас).

Познато е дека буковите шуми се мезофилни, неутрофилни до ацидофилни (некои заедници и мошне ацидофилни), дека растат и на силикатна и карбонатна подлога, на длабоки кисели почви. Најголем дел од почвите под букови шуми се врз силикатен супстрат (екстремно кисели и кисели карпи, неутрални карпи и најмалку врз базични карпи). Доминантен тип под буката е дистричниот камбисол и тоа главно подтип со умбричен хумусен хоризонт. На значително помали површини се јавува типичниот дистричен камбисол со охричен хумусен хоризонт и тоа во најдолниот дел на подрачјето. Во највисокиот дел од подрачјето, во повлажни и постудени локалитети, врз покисели супстрати и под ацидофилни варијанти на овие шуми се јавуваат оподозлени дистрични камбисоли, како и почвениот тип кафеави подзолести почви и тоа повеќе на преминот кон субалпскиот појас. Мошне ретки се еутеричните камбисоли (најниската зона, врз неутрални и базични карпи).

Еволуцијата на овие почви во минатото минувала, низ следната серија: литосол (или регосол)-ранкер (дистричен еутеричен)-браунизиран ранкер-камбисол (главно дистирчен, ретко еутеричен). Во сегашно време еволуцијата оди кон образување на подзоли како краен член на серијата,

но тој кај нас не е констатирано бидејќи еволуцијата завршува до некој претходен стадиум. Тие серии се: типичен дистричен камбисол- хумусен дистричен камбисол- кафеава подзолеста почва или дистричен (или еутеричен) камбисол –оподзолен (или поретко лесивиран) камбисол. Лесивирањето се јавува ако супстратот дава доволно глина.

Под букови шуми врз кисели силикатни стени се опишани и дистрични ранкери и браунизираните дистрични ранкери. Браунизираните ранкери се образуваат на два начина:

- по уништувањето на шумата и еродирањето на почвата со повторна педогенеза и еволуција или
- со уништување на шумата без ерозија на почвата, со затревување, при што се продлабочува хумусниот хоризонт под влијание на тревната вегетација за сметка на хоризонталниот дел В, од кој останува само долниот дел.

Врз компактни варовници е установена серијата варовничко-доломитни црници-браунизираните црници- кафеави почви врз варовници. Врз овој супстрат почвите се поглинести, посилено текстурно диференцирани, главно заситени со базични јони, т.е со послаба киселост. Често се јавува дробина од варовник, врз кој се образува карбонатна рендзина со хоризонти А и АС.

Елата се јавува во вид на вид на чисти елови шуми, но и во буковите, боровите, буково-еловите, моликовите и смрчовите шуми. Елата бара поладни и повлажни услови во почвата и воздухот. Еловите шуми се екстремно ацидофилни, но се јавуваат на мали површини и врз варовнички карпи. Доминираат силикатните карпи. Почвите под еловите шуми се образувани врз екстремно кисели (серцитски шкрилци), кисели (разни шкрилци, микашисти, хлоритски шкрилци, аргилошисти и др), неутрални (андензити) и базични стени. Врз сите супстрати почвите се кисели. Тоа говори дека во мошне влажните услови дебазификацијата и ацидификацијата се силни и го намалуваат значењето на супстратот.

Под елови шуми интензитетот на ацидификацијата е посилен отколку под другите растителни заедници во подрачјето. И тука доминираат хумусните дистрични камбисоли, но учеството на оподзолените камбисоли е поголемо. Особено е поголемо учеството на крајниот член на еволуционата серија, а тоа се кафеавите подзолести почви- бруниподзоли (на поголеми надморски височини, попространи падини свртени којн најстудените и највлажните експозиции). Дури и на андензити се јавуваат оподзолени камбисоли. Врз базичните карпи

(амфиболски шкрилци) почвите чинат преод меѓу еутеричните и дистричните камбисоли, односно со повисока заситеност со бази (45-55%). Со најниска заситеност се почвите врз серцитски шкрилци.

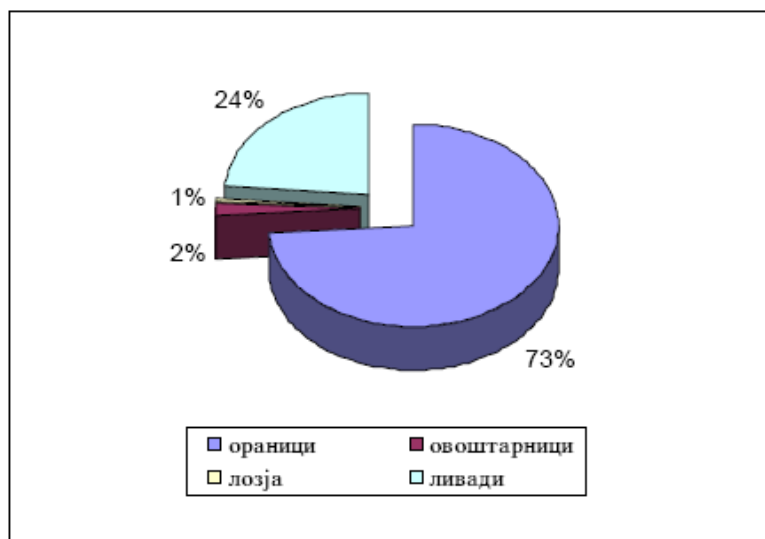
Најважните карактеристики во почвите меѓу погоре опишаното и подгорското буково подрачје се следните: во двете подрачја доминираат кафеавите шумски почви, но различни нивни поттипови. Под подгорска букова шума врз кисели и неутрални карпи доминираат типичните дистрични камбисоли со орхичен хумусен хоризонт, а помалку еутерични камбисоли и врз базични карпи типичните еутерични камбисоли. Под горска бука практично врз сите силикатни супстрати доминираат дистричните камбисоли, односно нивниот хумусен подтип со умбричен хумусен хоризонт. Втората и мошне значајна разлика е во тоа што под горска букова шума се јавува и процесот на оподзолување, а во врска со тоа и оподзолените дистрични камбисоли и кафеавите подзолести почви какви што нема под подгорската букова шума. И процесот на акумулацијата на органската материја е многу посилен во горската букова шума и затоа доминираат подтипови богати со хумус. И најпосле, во подгорското подрачје, во споредба со горското, почвите под варовниси (примарни станишта на црниот бор) имаат далеку поголема распространетост.

Во целиот буков регион со зголемување на надморската височина слабее аргилогенезата, се засилува акумулацијата на хумус, дебазификацијата и ацидификацијата и од одредена височина се јавува и подзолизацијата. Тоа се одразува и врз почвите. Ако ги набљудуваме почвите врз кисел силикатен супстрат, ќе установиме дека најниско се јавуваат типичните еутерични камбисоли, повисоко типичните дистрични камбисоли, уште повисоко хумусните дистрични камбисоли и највисоко оподзолените дистрични камбисоли и кафеавите подзолести почви. Ова тенденција може да биде нарушена под влијание на релјефот (особено инклинацијата и експозицијата) и на степенот на киселоста на силикатните стени.

2.6.1. Употребна вредност на земјиштето

Во општина Крушево обработката на земјиштето се одвива на полукстензивен начин. Вкупната земјоделска површина во Општината изнесува 13.807 хектари, од кои обработливо земјиште 4022 хектари и 9785 хектари пасишта.

Обработливо земјиште во општина Крушево е составено од 2974 хектари ораници и бавчи, 75 хектари овоштарници, 26 хектари лозја и 947 хектари ливади. Процентуалната застапеност на видовите на обработливо земјиште е прикажана на следниот график.



Слика бр. 7 Земјоделски култури

Подрачјето, на кое што ќе се поставуваат ветерниците, претставува во најголем дел висорамнина со ливади и шумска вегетација.

Површината на земјиштето, кое е во приватна сопственост, изнесува 6500 хектари, а вкупниот број на население кое се занимава со земјоделство изнесува 9000.

Општината Крушево е планинско подрачје, представува релативно чиста средина и располага со земјишен фонд, како планински така и низински, во атарот на низинските села. Селското население, главно се занимава со земјоделство, сточарство и во последно време и туризам. Туризмот во општина Крушево претежно е базиран на искористување на скијачките капацитети на ски центарот Крушево, додека во помал обем е опфатен со организација на семинари и планински туризам. Алтернативниот туризам може да се дефинира како голема можност за развојот на Општината, за жал досега оваа можност не беше искористена, но полека оваа состојба се менува.

Местата кои што се предвидени за изградба на ветерниците, претставуваат пасишта или пак висорамнини на кои што нема поставено инфраструктурни објекти. Бонитеот на земјиштето е од V и VI , па и VII класа, што претставува соодветна класа за поставување на ветерници.

2.7 Биолошка разновидност

Општината Крушево е претежно средно до високо планинско подрчје. Просторот на целата територија на Општината е богата со шума и ја представува Крушевската Планина, како дел од Бушова планина. На самата планина има голем број шумски пасишта, додека оголените делови постојат по благите била. Шумите (претежно ниски шуми), со кои обилува подрачјето се релативно млади и девастирани и прилично се правилно распоредени. Најпрво започнува појасот на Плескач и Цер, потоа се надоврзува појасот на дабовата шума со доминантниот даб Горун, за на крај да се простира појасот на буковата шума, со што завршува шумската вегетација. Познати и позначајни букови шуми, кои воедно се заштитени, како шуми со особени вегетациски вредности, се буковите шуми во северозападниот дел, кон врвот Мусица. Околу самиот град Крушево има вештачко подигнати борови насади и букови шуми (корија).

Вкупните површини под шума на територијата на Општина Крушево изнесуваат 11364,57 ha. Површините на исечена шума за 2004 година изнесуваат 153,90 ha, а по вид исечени се даб 80,44 ha; бука 64,76 ha и бор 3,70 ha. Исечената шума се користи за огрев.

Површините на новонасадени шуми за 2004 изнесуваат 5,0 ha и тоа од видот бел бор и се недоволни за одржливо искористување на шумскиот фонд.

Забележителна е појавата на нелегална сеча која во главно е последица на лошата економска ситуација во општината. Не постојат податоци за површините на нелегална исечена шума.

Исто така присутна е и појавата на заразени и деградирани шуми.

ПРОСТОРЕН ПЛАН НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ПРЕДЛОГ ПЛАН 2002 - 2020



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ



ЈАВНО ПРЕТПРИЈАТИЕ ЗА ПРОСТОРНИ И УРБАНИСТИЧКИ ПЛАНОВИ

Сектор:

Користење и заштита на природните ресурси

Тема:

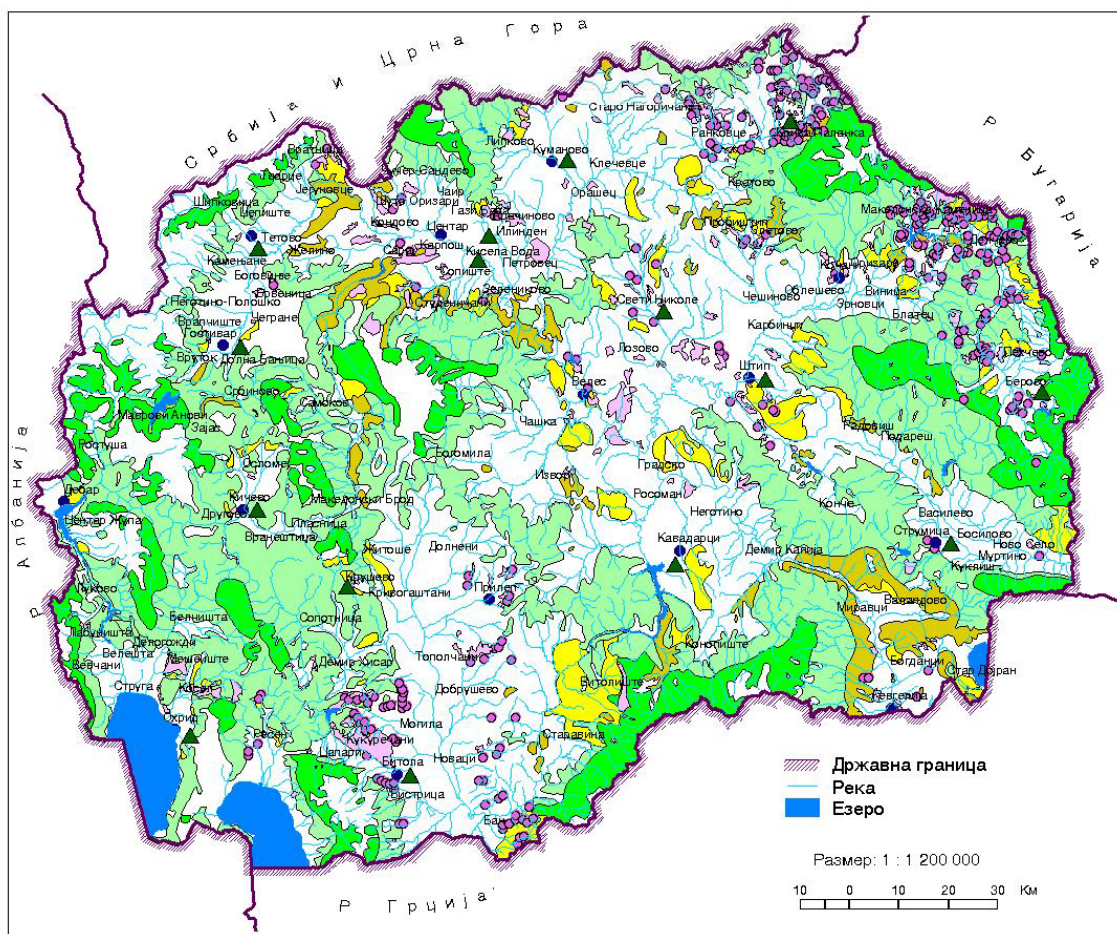
Шуми и шумско земјиште

Шуми по форма на одгледување

Карта бр. 4

Легенда:

- | | | | |
|--|---------------------------|--|--------------------------|
| | високи шуми | | шумски култури над 50 ха |
| | ниски шуми | | шумски култури до 50 ха |
| | деградирани шуми и шикари | | површини за пошумување |
| | | | расадник |



Слика бр. 8 Распространетост на шуми (Извор: Просторен План на РМ)

На територијата на Општина Крушево се застапени голем број разновидни лековити растенија и печурки, но собирањето не е организирано и контролирано.

Во општина Крушево има три ловишта. Поради појавата на незаконски отстрел, односно лов, доаѓа до постепено намалување на бројот на некои видови дивеч кој опстојува на територија на општината Крушево. Најчесто во општината се ловат следните видови дивеч: зајак, ербица, потполошка, лисица, волк и дива свиња.

На локалитетите, предвидени за инсталација на „ветро парковите“ досега не се евидентирани загрози или ретки растителни или животински видови, ниту карактеристични живеалишта. Ливадските и шумски заедници, присутни на теренот се идентични на оние кои во Македонија и Регионот на Балканот се сретнуваат во планински подрачја на висина од 1300 m до 1400 m надморска височина.

На територијата на Општината не се регистрирани природни добра, во било каква категорија на заштита.

ПРОСТОРЕН ПЛАН НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ПРЕДЛОГ ПЛАН 2002 - 2020



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ



ЈАВНО ПРЕТПРИЈАТИЕ ЗА ПРОСТОРНИ И УРБАНИСТИЧКИ ПЛАНОВИ

Сектор:

Заштита и унапредување на животната средина, природното и културно наследство и развој на туризмот






Тема:

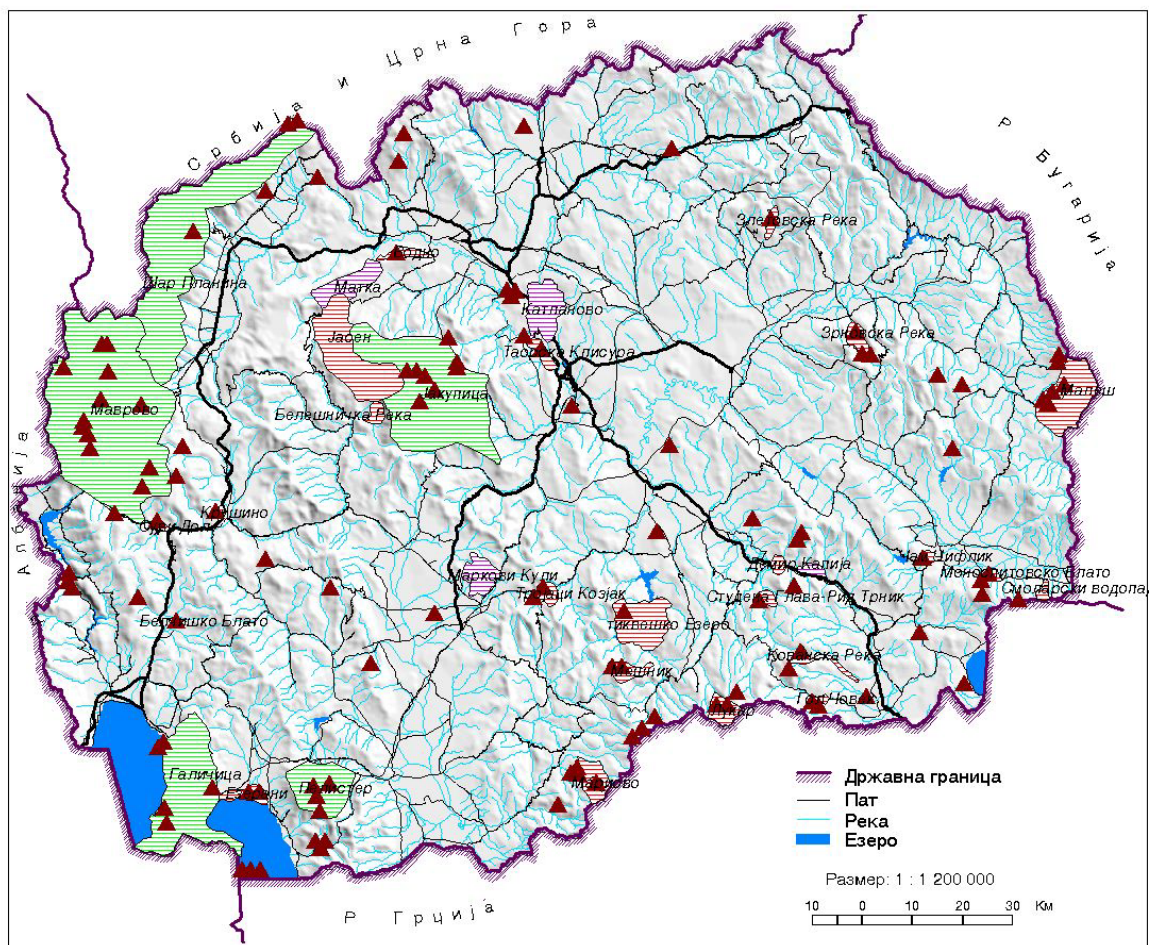
Природно наследство

Категоризација на природното наследство

Карта бр. 17

Легенда:

- | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------------------|
|  | Национален парк |  | Природни резервати < 100 ха |
|  | Природен резерват |  | Споменици на природата < 100 ха |
|  | Споменик на природа | | |



Слика бр. 9 Природно наследство (Извор: Просторен План на РМ).

2.8. Културно наследство

Во своето милениумско постоење, човековата цивилизација од праисторијата до денес, на територија на Република Македонија, оставила значајни траги од вонредни културни, историски и уметнички вредности, кои го потврдуваат постоењето, континуитетот и идентитетот на македонскиот народ на овие простори.

Просторниот аспект на недвижното културно наследство е предмет на анализа во корелација со долгорочната стратегија за економски, општествен и просторен развој, односно стратегијата за зачувување и заштита на тоа наследство во услови на пазарно стопанство.

Согласно Законот за заштита културното наследство (Сл.весник на РМ бр. 20/04, бр. 115/07), видови на недвижно културно наследство се: споменици, споменички целини и културни предели.

Значаен дел од недвижното културно наследство (околу 45%), се наоѓа во руралните населби и ридско-планинските подрачја, кои се целосно или делумно напуштени, што значително ја усложнува нивната заштита и користење.

На подрачјето кое е предмет на анализа, регистрирани се недвижни културни добра (Експертски елаборат од Просторниот план на РМ), меѓутоа сите се во населено место, а предметната локација се наоѓа вон населено место.

Во Археолошката карта на Република Македонија, која ги проучува предисториските и историските слоеви на човековата егзистенција, од најстарите времиња до доцниот среден век, на анализираното подрачје, евидентирани се локалитети:

- КО Арилево – нема податоци;
- КО Крушево - *Кале*, доцноантички и средновековен руднички кастел, се наоѓа оддалечен 18 км источно од градот; *Свето Преображение*, старохристијанска базилика и средновековна црква, се наоѓа на околу 15 км северозападно од градот, на јужните падини на Бушава Планина, на ридот Голоманица. Според Просторниот план на Р. Македонија, најголем број на цели се однесуваат на третманот и заштитата на културното наследство во плановите од пониско ниво.

2.9 Управување со цврстиот отпад

Управувањето со комуналниот отпад во Република Македонија, генерално земено е на многу ниско ниво, односно управувањето со отпадот се сведува само на негово собирање и несоодветно депонирање. Современото живеење се карактеризира со се поголемо генерирање на цврст комунален отпад во кој се повеќе се застапени материјали кои потешко се разложуваат по природен пат. Неправилното управување со отпадот може да предизвика загадување на животната средина. Исто така и несоодветното третирање на биоразградливиот отпад односно органскиот отпад е причинител на загадувањето на површинските и подземните води.

Собирањето на комуналниот отпад во градот Крушево се врши од страна на Јавното Комунално Претпријатие, кое за депонирање на комуналниот отпад ги користи депониите лоцирани во месноста "Коле Налчо" и место викано "Под Автотурист". Со оваа услуга опфатени се 1350 домаќинства, а просечно се генерира 0.8 kg отпад по жител дневно. Количината на генериран отпад по жител се движи во рамките на просечното генерирање на отпад по жител дневно на ниво на Република Македонија. Собирањето на отпадот се врши во 10 контејнери и карактеристично е дека поради постојната инфраструктура и транспортните средства, собирањето на отпадот во некои делови од Градот се врши на крајно несоодветен начин односно со користење на запреги за транспорт на отпадот.

Другите населени места во Општината не се опфатени со овој вид на комунална услуга и локалното население го остава отпадот на повеќе локални селски ѓубришта, покрај патиштата, мосотвите, суводолиците и реките.

Во блиската околина на градот Крушево, покрај претходно споменатите депонии, кои се користат од страна на локалното јавно претпријатие, постојат повеќе мали ѓубришта кои се создадени од страна на несовесните граѓани и во кои покрај комуналниот отпад има и градежен односно интертен отпад.

Просечното годишно количество на комунален отпад, што се собира и депонира од градот Крушево, изнесува 1450 тони. Депонијата која е лоцирана во локалитетот „Коле Налчо“ зафаќа 2400 m² површина и истата не ги задоволува ниту минималните стандарди за санитарна депонија. На неа вкупно се депонирани 5400 m³ отпад. Втората депонија

која е лоцирана на локалитетот „Под Автотурист“ зафаќа површина од 1500 m², со вкупно депонирани 3600 m³ отпад. Ниту оваа депонија не ги задоволува минималните санитарни услови.

Во рамките на Општината постои Здравствен дом и една Ветеринарна станица, кои не генерираат позначајни количини на медицински, односно животински отпад. Генерираните количини на овој вид на отпад не се третираат посебно и истите заедно со комуналниот отпад се депонираат на депониите.

Во општина Крушево нема позначајни сточарски фарми, ниту пак кланици, така да отпадот од овој тип на стопански субјекти не представува проблем. Вкупно се одгледуваат 2600 говеда, 7200 овци и 930 кози, а отпадот од овие животни во најголем дел се користи како ѓубриво.

Поради лошата економска состојба во Општината односно неработењето на поголемиот дел од индустриските капацитети, како и непостоење на рудници, генерирањето на индустрискиот отпад е минимално.

2. 10 Урбанизација

Урбанизацијата како сложен, динамичен процес, треба да представува основна рамка и влијателен фактор во насочувањето на долгорочниот просторен развој на Република Македонија.

Општина Крушево, поточно самиот град се одликува со индивидуална градба со карактеристичен и специфичен урбан концепт во распоредот на градбите и нивната архитектура, препознатлив на Балканот, во Европа и Светот, па така меѓу другото претставува и примамлива туристичка атракција.

Целите за урбанизацијата и развојот на населбите, дефинирани во Просторниот План на Република Македонија:

- Стимулирање на развојот на недоволно развиените и депопулираните подрачја;
- Создавање услови за непречено вршење на основните функции во населбите, обезбедување висок степен на заштита на животната средина и запазување на принципите на одржлив развој;

- Планско уредување и екипирање на населбите со елементи на комунална инфраструктура.

Изградбата на ветерниците во општината Крушево ќе предизвика позитивни импулси и ефекти врз целото непосредно окружување од аспект на повисока организација, инфраструктурна опременост и уреденост на просторот и истата ќе биде базирана врз принципите на одржлив развој и ќе се одликува со максимално почитување на нормативите и стандардите за заштита на животната средина. Изградбата на ветерна електрана ќе овозможи поефикасно снабдување на руралните населби со електрична енергија, односно приклучување на нови населби кон мрежата, што е особено значајно за оние кои немаат соодветно, односно квалитетно снабдување.

Во овој регион минува планираниот нафтовод АМБО. Трасата на овој нафтовод, која што е вцртана во Просторниот план на РМ минува западно од Крушево и нема конфликт со ветерниците.

3. КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЕКТОТ

Производството на енергија со помош на ветер е процес при кој што доаѓа до промена на кинетичката енергија, присутна во ветерот, во форма која може да се користи, како механичка или пак електрична енергија. За производство на ветрова енергија се користат постројки, конструирани за таа цел и се нарекуваат ветерници или ветрови турбини.

Генерираната количина електрична енергија, зависи од големината, висината и локацијата каде што е поставена ветровата турбина. Има различни видови и големини на ветрови турбини, во зависност од ниваната примена. Мали, кои се користат за индивидуални корисници (викендици, стопански дворови или јахти) и големи, како на пример VESTAS 90, кои продуцираат 3MW. Во зависност од производителот „големите“ турбини за два три часа можат да произведат електрична енергија, која може да ги задоволи годишните потреби од електрична енергија на едно просечно европско семејство. Enercon E126 турбините, инсталирани во Германија во втората половина на 2007 година се со јачина од 6MW и претставуваат најмоќни турбини на пазарот во моментот.

На светско и регионално ниво бенефициите од ветровата енергија врз животната средина се разгледуваат како позитивни, низ производството на обновлива енергија и потенцијалното елиминирање на руднички активности (користење на фосилно гориво), емисии во воздухот, и ефектите на „стаклена градина“, кои се карактеристични за необновливите енергетски извори.

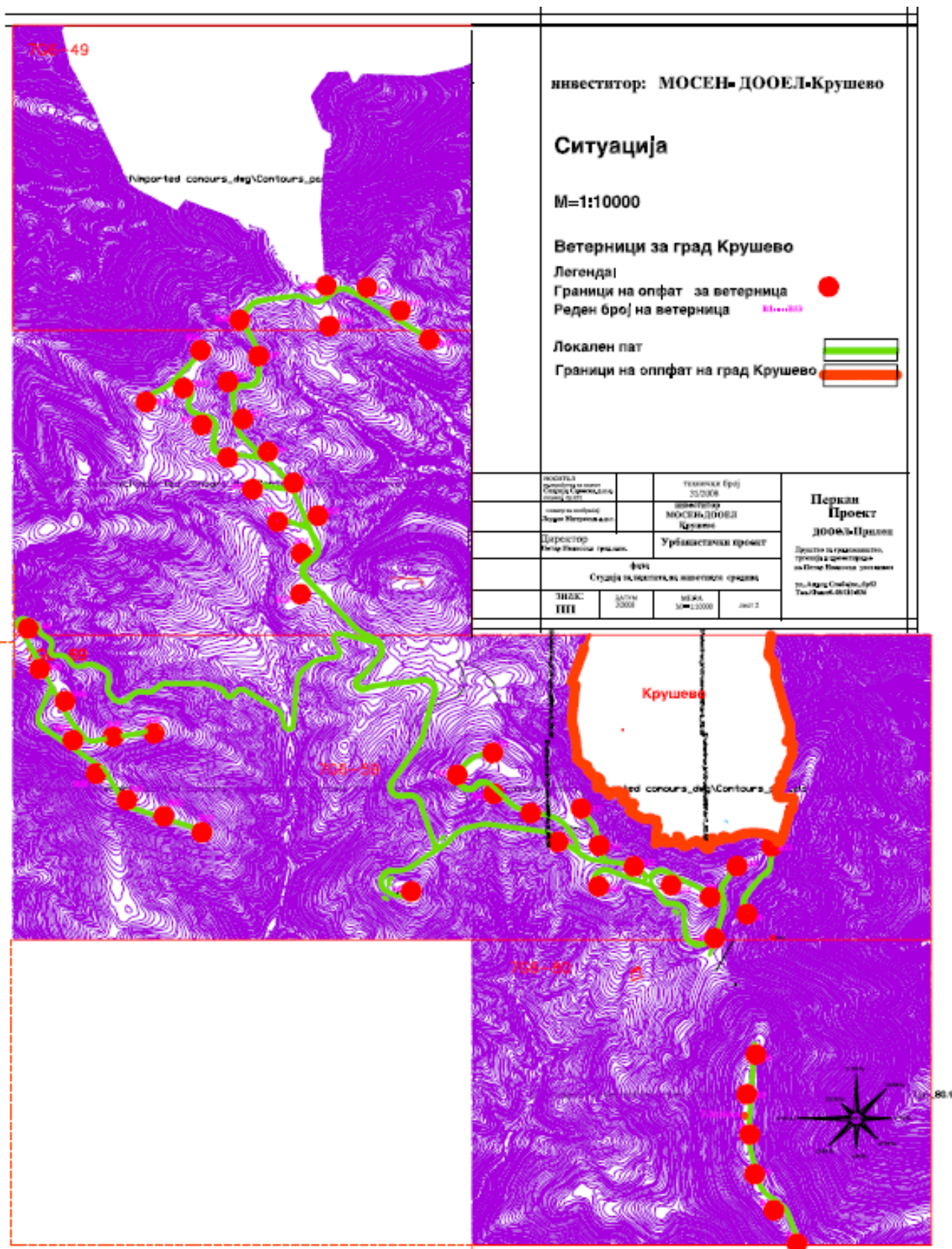
Ветровиот парк во Крушево ќе биде составен од 53 ветерници кои произведуваат електрична енергија, благодарјќи на силата на ветерот. Капацитетот на ветерниците е од 0,8 MW до 3 MW, со оптимален капацитет на производство на електрична енергија од 2 MW во најдобри услови на работење од 12 m/s.

Типот на ветерниците е "Vestas V90-3 MW", три перки кои се поставени аксијално, позади кои е поставен генератор за електрична енергија. Секоја од ветерниците има соодветен подземен кабел за пренос на електричната енергија до централната станица.

3.1 Локациска поставеност

Согласно географските карактеристики на теренот, т.е лоцираноста на градот Крушево, пропратено со соодветните метеоролошки услови, предвидено е ветерниците да бидат поставени во околината на Градот.

Детален приказ на локациите на сите 53 ветерници е дадена на Слика 10.



Слика бр.10. Локациска поставеност на 53 ветерници

За секоја од ветерниците има податоци со точни координати на лоцираност, дадени во следната табела.

Табела 3,1: Координати на ветерниците, локациска поставеност

Бр. на ветерница	X – координати	Y - координати	Катастарска парцела
B1	578004,51	521840,97	2880
B2	578171,23	521727,38	2880
B3	578348,89	521635,65	2880
B4	578543,90	521608,98	2880
B5	578742,66	521596,94	2880
B6	578937,75	521640,54	2880
B7	579509,91	521439,25	2971
B8	579628,28	521595,81	2509
B9	579710,00	521414,27	2474
B10	579864,70	521544,01	2477
B11	579961,00	521719,79	2477
B12	579771,01	521225,78	2472
B13	579861,00	521043,14	2472
B14	579464,56	520866,59	2472
B15	579965,81	520874,41	2452
B16	579983,31	520672,13	2436
B17	580148,52	520785,40	2454
B18	580125,84	520535,69	2455
B19	580221,10	520357,10	2436
B20	580313,37	520178,47	2436
B21	580419,36	520347,42	2441
B22	579739,79	519953,26	2420
B23	581198,16	519413,06	2191
B24	581403,61	519417,78	1894
B25	581586,39	519493,21	1894
B26	581561,80	519296,82	2963
B27	581745,24	519373,59	1894
B28	581718,41	519173,63	2191
B29	582064,02	519127,25	1894
B30	581876,80	519051,96	1894
B31	582064,02	519124,75	1894
B32	582035,18	518928,27	1894
B33	582219,21	518837,84	635

Бр. на ветерница	X – координати	Y – координати	Катастарска парцела
V34	582145,76	518651,40	1894
V35	582247,24	519050,13	635
V36	582406,10	518916,23	1894
V37	582374,00	519202,65	1894
V38	582551,00	519114,08	1894
V39	582521,77	519551,87	1905
V40	582721,23	519534,71	1905
V41	582709,78	519737,30	1909
V42	582595,35	519898,39	1909
V43	582459,09	520040,96	1909
V44	581033,79	518073,68	2306
V45	580834,51	518131,20	2318
V46	580678,16	518253,67	1349
V47	580483,93	518295,87	2318
V48	580501,85	518493,43	2318
V49	580517,92	518693,46	1349
V50	580320,48	518407,68	2318
V51	580190,54	518558,34	2318
V52	580109,86	518743,94	2374
V53	580030,44	518927,62	2369

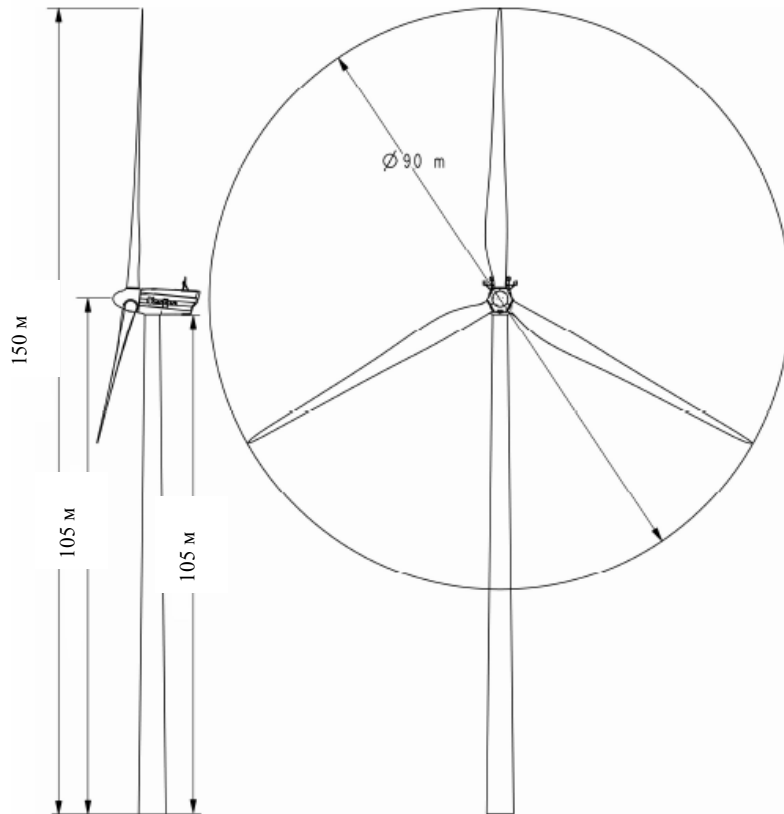
Поставувањето на ветерниците е планирано да оди во групации или опфати. Планирани се следните опфати:

- Опфат "1" (Црн Врв) вклучувајќи ги ветерниците V1 – V6;
- Опфат "2" (Гума - Станич) вклучувајќи ги ветерниците V7 – V22;
- Опфат "3" (Кипрово) вклучувајќи ги ветерниците V23 – V43;
- Опфат "4" (Којов трн) вклучувајќи ги ветерниците V44 – V53.

Примарниот фактор за одредување на локацијата за предложената фарма за ветерници ("ветро паркови") е континуираност на присуството на ветрови. Проценката на употребата на ветерското богатство е спроведена со истражувања и проценка на ветерските карактеристики заради скенирање на ефикасноста, проектирање и конструкција на ветерската фарма. Други фактори ја вклучуваат финансиската рамка за конструкција, пристап до линии за пренос, услови во животната средина, употреба на земјиштето и поддршка од населението.

3.2 Опис на делови на ветерница

Секоја од ветерниците е составена од три главни компоненти: кула, гондола и перки. Гондолата и перките претставуваат глава на ветерницата.



Слика бр. 11 Структура на ветерница

Гондолата е затворениот дел, веднаш позади перките, која е прикачена за кулата (цевкаста челична кула), носач на гондолата и перките. Во гондолата е поставена турбината за генерирање на електрична енергија. Изледот на ветерницата може да се погледне на Сликата 8. Модерните ветерни турбини се целосно автоматизирани, се вртат во правецот на ветерот и кога е потребно можат да се исклучат и да не бидат во функција.

Минималната ветерова брзина за турбината да започне да работи би била приближно 4 m/s, оптимална брзина би била околу 12 m/s, а доколку пак брзината на ветерот е над 12 m/s тогаш ветерницата автоматски се исклучува, со цел да не дојде до оштетување на било која компонента од истата. Согласно долгогодишното следење на јачината и брзината на ветровите на избраниот локалитет, зголемување на брзината на ветерот се очекува да се појави само неколку пати во годината, најчесто со кратко траење. Ветерниците се конструирани на

таков начин што можат да издржат голема јачина на ветер, без да дојде до механичко нарушување на истите.

Висината на ветерниците може да варира. Во овој случај станува збор за еднотипски ветерници кај кои висината на кулата е околу 105 m, додека на перките околу 44 m, така што вкупната висина е околу 150 m. Моќноста на ветерниците е 100 kW.

Кулата на ветерницата е со дијаметар од 4 m и претставува челична конструкција, која има својство да ја носи гондолата и перките на оптимална височина на дадениот локалитет и услови и да ги издржи периодичните силни ветрови, со цел да не дојде до механички оштетувања. Бојата која што ја имаат кулите најчесто е бела или пак светло сива, со цел на обезбедување нивна дискретност и издржливост на јако осветлување. Исто така, површината е полу-матирана за да се минимизира рефлективноста. Поставувањето на ветерниците е во насока на ветерот.

Кулата, при основата има врата која води до интерни скапила кои овозможуваат пристап до гондолата, т.е самата турбина, наменети за нивно одржување. Поставувањето на кулата е на бетонска подлога, со димензии од 20/20 m. Вградувањето на оваа бетонска подлога ќе се врши на самите локации, во земја на длабина до 5 m.

На врвот на секоја од ветерниците ќе биде поставено соодветно сигнално осветлување, со цел да се назначи нивното постоење во таа област.

3.3 Технички опис на проектот/ опис на градба конструкција

Животниот циклус на проектот за конверзија на ветеровата енергија се состои од следните фази:

- проценка на употребата на ветеровото богатство,
- конструктивна фаза,
- оперативна фаза, одржување и монитирање
- мерки кои се превземаат по престанок со работа на ветерниците.

Проценката на употребата на ветеровото богатство се прави со следење на ветеровата енергија во низа од 20 години и се евидентираат континуирани денови со оптимална брзина, како и денови со падови и скокови.

Активностите кои се поврзани со конструктивната фаза вклучуваат: пристапни патишта или надоградби, подготовка на теренот, ископ, фундаирање, транспорт на составните делови на ветерните турбини и инсталација на други компоненти од ветерниците (на пр. анемометри, ветерни турбини, трансформатори, подстанции).

Оперативната фаза, одржувањето и монитирањето се поистоветува со оперирање на инсталираната опрема и продукција на електрична енергија.

Мерките кои се превземаат по престанок со работа на ветерниците зависат од предложената субсеквентна употреба на теренот, но тие обично се состојат од отстранување на инфраструктурата (на пр. турбини, подстанции, патишта) и подобрување на теренот, што може да вклучи и обновување на вегетацијата.

Структурните елементи на ветерниците, вклучуваат ветерни турбини, трансформатор, подстанции, подземни колекторски трансмисиони кабли за поврзување на постоечката енергетска мрежа и пристапни патишта.

Ветерните турбини се поставени да го максимизираат потенцијалот на ветровата енергија. Примарните фактори кои служат да се детерминира поставеноста на индивидуалните турбини се брзината на ветерот и турбуленцијата. Обично, ветерните турбини се сепарирани од 3 до 5 роторни дијаметри (дијаметар на ротор вклучувајќи ја и перката) низ преовладувачкиот правец на ветровата енергија и меѓу 5 до 7 роторни дијаметри во линија со преовладувачкиот правец на ветровата енергија. Минималната препорачана оддалеченост меѓу ветерните турбини (ветерници) е 250 метри за да се избегне инхибицијата на движењето на птиците меѓу турбините.

Генераторот на турбината (гондола) за ветер е фундаментална компонента на секој проект за ветрова енергија и е одговорен за искористување на ветерот и претварање во електрична енергија.

Роторните сечива (перките) најчесто се направени од стаклена полиестерска смола, термопластика или епоксидна смола (епоксидните смоли се сега поддоминантни). Материјалите од кои што се направени перките имаат јачина, лесни се (мала тежина) и имаат флексибилност. Виртуелно сите модерни роторни конвенционални сечива (перки) на ветерните турбини се вртат во правец на стрелките на часовникот кога се гледа турбината со роторното средиште однапред.

Обично процедурите за изградба на ветерските турбини вклучуваат подготовка на основата; спојување со кулата; роторно средиште, роторот и подигнување на гондолата и спојување со роторот.

Со зголемување на ветерската брзина, роторните сечива (перки) започнуваат да ротираат. Ротацијата го придвижува генераторот во гондолата, а со тоа ја конвертира дел од ветерската енергија во електрична. Поголемиот дел од ветерските турбини започнуваат да генерираат електрична енергија на ветерски брзини од приближно 3-4 m/s (10,8-14,4 km/h), генерираат максимална електрична енергија на сила на ветерски брзини околу 15 m/s (54 km/h) и се блокираат за да се избегне штета на околу 25 m/s (90 km/h) (EWEA 2005). Максималната шпиз брзина на перките може да изнесува приближно 89 m/s или 320 km/h.

На високи ветерски брзини, постојат три главни начини за лимитирање на роторната сила: контрола на губитокот на брзината, контрола на варијабилниот нагиб и активна контрола на губитокот на брзината.

За контрола на нагибот, нагибот на роторните перки може да биде променет за 90° за да се максимизира зафаќањето на ветерот. Откако ќе биде постигнат лимитот на сила, нагибот се променува за да започне преносот на енергија од роторот.

Енергијата (силата) генерирана со ветерските турбини е обично на 700 волти, што не е соодветно за трансмисија на енергијата. Затоа секоја турбина ќе користи трансформатор за да се забрза (зголеми) волтажата и за да се усогласи со специфичното користење на нивото на волтажната дистрибуција. Продуцираната енергија се пренесува до блиската подстанција, која ја собира енергијата од сите турбини од ветерната фарма. Конекцијата меѓу турбинскиот трансформатор и подстанцијата и електричната мрежа може да се направи со користење на подземни и надземни трансмисиони кабли, во конкретниот случај тоа ќе се изведе со подземни кабли. Во зависност од основата на проектот, турбинските трансформатори можат да бидат поврзани независно од подстанцијата, или турбините можат да бидат меѓусебно поврзани, а потоа поврзани со подстанцијата. Во конкретниот случај турбинските трансформатори ќе бидат поврзани независно од подстанцијата .

Проектираното времетраење/ животен век/ на турбините е приближно 20 години, но во пракса турбините можат да траат подолго во региони во

кои застапеноста на ветровите турбуленции е помала и доколку ветерниците се одржуваат во согласност со препораките на производителот. Роторните перки се дизајнирани до такви прецизни стандарди, што тие ретко се заменуваат дури и после нивното проектирано времетраење, додека преносните кутии, според најновите искуства, може да имаат потреба од замена пред истекот на проектираниот животен век. Оперативната фаза на проектите за ветерова енергија обично немаат потреба од персонал на терен (на локацијата на ветерниците). Рутинско одржување ќе биде спроведено за време на животниот век на ветерната турбина, и обично изнесува приближно 40 часа годишно. Активностите за одржување можат да вклучат одржување на турбините и роторот, лубрикација на делови, целосен ремонт на генераторот и одржување на електричните компоненти ако е потребно. Оперативната фаза и одржувањето на ветровите фарми обично не вклучува емисии во воздухот и испуштања на ефлуенти. Флуиди и други отпадни материји поврзани со активностите за одржување не се чуваат на теренот и се одложени според соодветните национални или европски регулативи и се во согласност со најдобри практики за управување.

3.2 Карактеристики на турбините, кои ќе бидат инсталирани

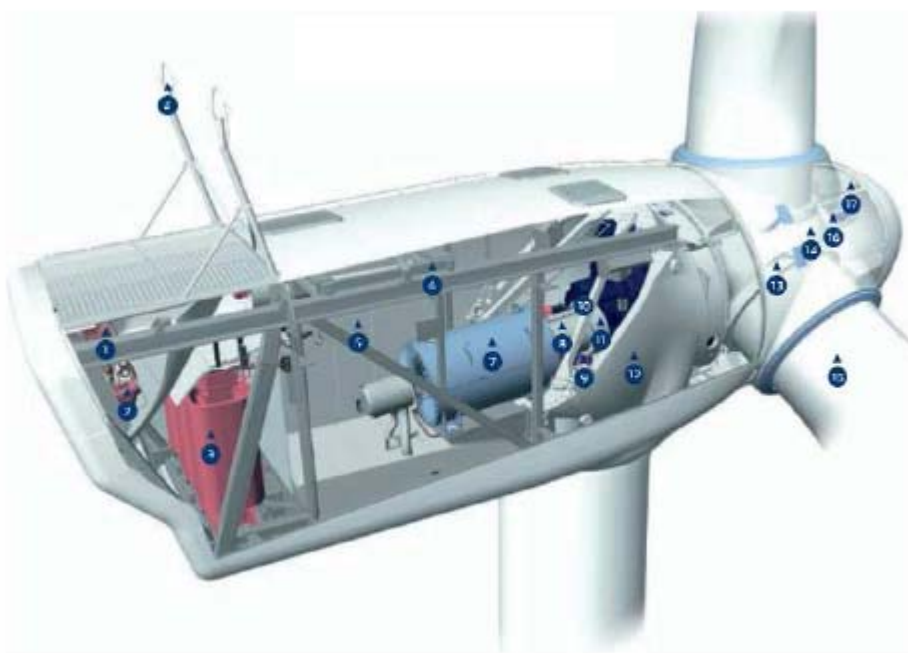
Vestas V90-3.0 MW ветерната турбина е нагибно регулирана турбина со ротор со три перки. Vestas V90-3.0 MW турбината има дијаметар на роторот од 90 m со генератор 3.0 MW. Турбината користи OptiTip® и OptiSpeed™ концепти. Со овие карактеристики, роторот на ветерната турбина е способен да работи на варијабилни брзини, овозможувајќи да се одржува производството дури и на високи брзини на ветерот. На ниски брзини, OptiTip® и OptiSpeed™ системите работат заедно за да го максимизираат производството на енергија преку давање на оптимални RPM (ротации во минута) и агол на нагибот, што помага да се минимизира емисијата на звук од турбината.

Машински дизајн

РОТОР

V90-3.0 MW е опремена со 90 метарски ротор кој има три перки на средиштето. Перките се контролирани со микропроцесорски нагибен контролен систем наречен OptiTip®. Базирано на преовладувачките ветерни услови, перките се континуирано позиционирани да помогнат да се оптимизира аголот на нагибот.

Ротор	
Дијаметар	90 м
Опсег	6362 m ²
Статичка ротациона брзина, Ротор	16.1 ротации во минута
Брзина, Опсег на динамичка работа	8.6-18.4
Ротационен Правец	Во правец на стрелките на часовникот (преден поглед)
Ориентација	кон ветерот
Нагиб	6°
Перки	4°
Број на перки	3
Аеродинамични сопирачки	Целосно вертикално порамнување



- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. разладувач за малсо | 10. лежиште за изменувач |
| 2. разладувач за вода од генератор | 11. механичка кочница со диск |
| 3. високонапонски трансформатор | 12. механичка основа/куќиште |
| 4. ултрасоничен сензор за ветер | 13. носач на перки |
| 5. контролер со конвертор | 14. осовина на перките/главчина |
| 6. сервисен кран | 15. перки |
| 7. генератор/лежиште | 16. цилиндер за придвижување |
| 8. композитен диск | 17. осовина за контрола |
| 9. изменувач | |

Слика бр. 12 Составни делови на гондолата на ветерницата

Перки

44 метарските перки се направени од јаглен и стаклена волна и се состојат од две шасии поврзани во потпорна греда/подлога.

Перки	
Опис на типот	Аеродинамични перки споени во лежиште
Должина на перката	44 m
Материјал	Стаклена волна/ влакно, армирано со епоксидна смолаи јагленови влакна
Поврзување на перките	Поставени челични запци
Шасија	RisØ P+ FFA
Најголема тетива на профилот	3.512 m
Тежина на перка	~ 6700 kg

Нагибен систем

Турбините се опремени со нагибен систем за секоја перка и дистрибутивен блок, сите лоцирани во средиштето на турбината. Дистрибутивниот блок е поврзан со цевките на трансферната единица за хидрауличко ротирање во средиштето на турбината со три кабли (линија за притисок, повратна линија и одводна линија).

Секој нагибен систем е составен од хидрауличен цилиндер моторизиран на средиштето на турбината и со држачите на клиповите се моторизирани на перката преку осовински торзионен момент.

Нагибен систем	
Тип	Хидраулички
Цилиндер	Ø 125/80-760
Број	1 по перка
Опсег	-5° до 90°

Хидраулички систем	
Главна пумпа	Радијална Пистон пумпа 45 cm (варијабилно)
Притисок	260 bar
Филтрација	3 ms (абсолютна)

Главчина

Главчината поддржува 3 перки и ја трансферира реакцијата на силата на главното оптоварување и вратниот ланец во менувачката кутија. Структурата на главчината исто така поддржува товарот на перките и нагибот на цилиндерот.

Главчина	
Материјал	Ковано железо EN GJS 400-18U-LT/EN1560
Тежина	~ 8850 kg

Главно оптеретување

Главното оптеретување е интегрирано во менувачната кутија. Роторната главчина е поврзана директно со менувачната кутија

Опис на кулата/конструкција

Кулата за постројката за енергија на ветер тип "Vestas V90" (номинална сила 3,0 MW) се состои од конусна челична кула (кула од челична цевка), која е поставена на челичен монтажен дел и е укотвена на фундамент од армиран бетон.

Надворешниот пречник на кулата изнесува: долу на подножјето на кулата 4,198 m. Таа нагоре отстапува до 2,314 m, со висина од 102,45 m. Кулата се состои од пет сегменти и еден монтажен дел за фундаментот. Спојот на сегментите и спојот на монтажниот дел за фундаментот се направени какао споеви со прстенеста фланша (прирабница) со претходно затегнати завртки.

Во подната фланша (подножна фланша) и во средишната фланша 1 до 3 се користат завртки M42 со квалитет 10.9; во средишната фланша 4 се користат завртки M36 со квалитет 10.9. машинската куќа се приклучува со завртки M30. дебелината на сидот на монтажниот дел на фундамирањето изнесува 50-57 mm. Споевите на сидот се заваруваат со тапи шавови.

Сегментите на кулата се изведени со фланши во L-форма ("фланша за пред-заварување односно спојна фланша"). Монтажниот дел има две фланши со T-форма укотвени во бетон (подна фланша) кои се приклучени со K-шав и двоен аголен шав на лимената обвивка. Висинската положба на подножната фланша изнесува ~ 0,55 m над горниот раб на теренот.

Податоци за машината "Vestas V90-3 MW":

	од	Стационарно до	Динамично до
Број на вртежи на ротор (1/min)	9	16,07	19
Фреквенција на ротор (1/s)	0,15	0,267	0,316
Проодна фреквенција на лист (1/s)	0,45	0,803	0,95

Прифаќање на оптеретувања/терети

Измерените товари на кулата за резното место (меѓусклопот) помеѓу главата на кулата и машината за граничната состојба на носивоста и за докажување на работна отпорност се наведени во Документацијата за „Типска Контрола“, која ги вклучува и стандардниот фундамент за рамно фундамирање АЗ 414 106 и се потврдени со Експертскиот став за прифаќање на терети за пресметка на кулата за 105 метри висина на главична на Vestas V90 зона на успорен притисок II, од Det Norske Veritas (DNV), Данска A/C,,: Vestas V90 (105) WZII.стручно оценет 0440217. doc, со дата од 2003-02-17.

Сопствената фреквенција за извиткување на кулата е пресметана за еластично и круто затегање:

	Сопствена фреквенција f_0 (1/s) клатно фиксирано	Сопствена фреквенција f_0 (1/s) со слободно клатно
При еластично затегање	0,222	0,208
При круто затегање	0,227	са. 0,21
Дозволена сопствена фреквенција на кулата према стручното мислење за оптеретување	0,22(-10% одн.+5%)	

Со тоа прифатената отпорност/крутост на извиткување на кулата во пресметката за оптеретувањето ценета од страна на DNV, кореспондира со пресметаните фреквенции.

Според податокот од производителот пред да се пушти во работа, се мери фреквенцијата на основната осцилација на кулата.

Градежно техничката контрола на кулата е комплетна само доколку постојат следните извештаи односно стручни мислења:

- извештај од испитувањето на фундаментот,
- стручно мислење за машината,
- стручно мислење за оптеретувањето.

3.3 Опис на монтажа

Општо

Фундамент секцијата од челик (дел за вградување кон центричниот единечен фундамент) се испорачува од страна на VESTAS до градилиштето, пред терминот за монтажа на постројката за енергија на ветер и се вградува согласно конструкциските планови. Оптеретувањето на вградената фундамент секција со постројката за енергија на ветер која треба да се монтира на лице место следи најрано четири недели после завршувањето на бетонските работи.

Монтажата на комплетната постројка за енергија на ветер се врши во рок од неколку денови при брзина на ветер под 10,0 m/s (јачина на ветер 5). Амортизирањето на кулата за време на монтажата со било какви конструктивни мерки-отпаѓа, бидејќи обемот за минимална монтажа во еден потег, ја содржи готовата монтажа на монтираната машинска куќа.

Доколку надворешните околности ја оневозможуваат монтажата на машината на кулата, ќе се спроведат конструктивни мерки за зголемување на амортизирањето на кулата (на пример затегање на челични сајли).

Со тоа е завршена конструктивната монтажа на постројката за енергија за ветер.

Фази на монтажа:

МОНТАЖА НА ЦЕВНАТА КУЛА



Слика бр. 13 Конусна цевна кула

Конусната цевна кула, која се состои од поединечни секции, на градилиштето се допремува спремна за монтажа, во специјални постаменти, со лежишта на транспортери за тешка стока.

Единечните секции, почнувајќи со најдолната секција се носат со авто-кран и специјална дигалка напред во вертикална, а потоа во слободно висечка исправена позиција. Најдолната единечна секција фиксно се прицврстува со шrafoви со вградената фундамент секција, а другите единечни секции секогаш се претходно монтираната единечна секција.

Спојот на единечните секции кон фундамент секцијата и едни кон други се воспоставува со HV-завртки според DIN 6914/6915/6916. Монтажата на HV-споевите со завртки следи со сили за преднапрегање и обртни моменти со навлекување според DIN 18800 .

Сите монтажни делови се монтирани претходно.

Се воспоставуваат споеви на монтажни делови (скали, осигурач за паѓање, кабел итн) во делот на споевите на фланшата на единечните секции. Напојувањето со струја и осветлувањето во цевната кула се вршат (за монтажата) со помош на струен агрегат преку крајно монтирано осветлување и втични контакти.

После готовата монтажа на цевната кула со авто-кран и корпа за човек, наизменично со подигнувач се запечатуваат сите фланшни споеви на

единечните секции однадвор, со трајно еластично средство за фуги против продирање на влага.

МОНТАЖА НА МАШИНСКА КУЌА

Автокранот ја превзема комплетната машинска куќа без главчина и листови на роторот со помош на специјален сад за прифаќање на товарот. Со помош на автокран, машинската куќа се поставува на веќе монтираната цевна кула, најнапред со половина од сопствената тежина. Веднаш со помош на HV-завртки се воспоставува спојот на машинската куќа со цевната кула. После монтажата на сите завртки, целосно се оптеретува цевната кула со машината. Сега се затегаат споевите на завртките кон цевната кула со потрбен момент на навлекување. Роторот се обезбедува од вртење со помош на болцна за кочење. Потоа се олабавува садот за прифаќање на товарот и со тоа се завршува примената на кранот.

МОНТАЖА НА РОТОР И ПЕРКИ НА РОТОРОТ

Главчината на роторот со целиот прибор вклучувајќи ги перките на роторот комплетно претходно се монтира со помош на автокран на рамнината на тернот.

Комплетниот ротор вклучувајќи ги перките со помош на автокран се доведува најнапред во вертикална, потоа во слободно висечка испаравена позиција.

Со спојување на радиофонска врска меѓу машинската куќа и возачот на кранот се одредува точната позиција на роторот, вклучувајќи ги и перките пред машинската куќа. За стабилизирање соодветно се применуваат врвки (или сајли) за придржување. Со челични трнови се спојува роторната фланша на машинската куќа. Спојот на роторот со машината се воспоставува веднаш со помош на HV-завртки. После вградување на сите HV завртки се затегаат споевите со завртки со момент на затегање. Потоа садот за прифаќање на теретот на роторот се олабавува и се завршува примената на кранот. Сите споеви со завртки кои треба да се нанесат, треба да се проверат на моменти на затегање.

Струјата која што ќе се произведува со помош на ветерниците, преку соодветен кабел ќе се пренесува до трафостаницата. Поставувањето е

подземно, преку ископување на ров. По поставувањето на каблите во ров, веднаш се затрупуваат со земја и околината се враќа во првобитна состојба.

Хемикалии

Хемикалиите употребени во турбината се проценети според Vestas Wind Systems A/S Еколопки систем сертифициран според ISO 14001:2004

- Антифриз да се спречи ладилниот систем од замрзнување;
- Масло за подмачкување на мењачката кутија;
- Хидраулични масла за нагибот на перките и работата на сопирачките;
- Масло за подмачкување на лежиштето;
- Широк спектар на средства за чистење и хемикалии за одржување на турбините.

4. ОПИС НА АЛТЕРНАТИВИ

Влијанието врз животната средина станува неизбежен фактор при изготвувањето на стратегиите за енергетски развој насекаде во Светот. За таа цел во Република Македонија се' поголемо внимание се посветува на зголеменото искористување на обновливите извори на електрична енергија, во склад со нејзиниот одржлив развој и препораките од правото на ЕУ во однос на заштита на животната средина и користење на обновливите извори на електрична енергија, како и светските трендови, усогласени со Протоколот од Кјото.

Обезбедувањето енергија е основен предуслов за економскиот развој на секоја земја. Стопанскиот развој на секоја земја е во постојана и директна врска со сопствениот енергетски потенцијал. Приматот од енергенсите кои се користат во Светот за производство на електрична енергија се уште го завзема јагленот, иако се повеќе се истражуваат можностите за користење на алтернативни видови на енергија и обновливите ресурси.

FIG 1.3: EU Energy mix 1995 (Total 532GW)

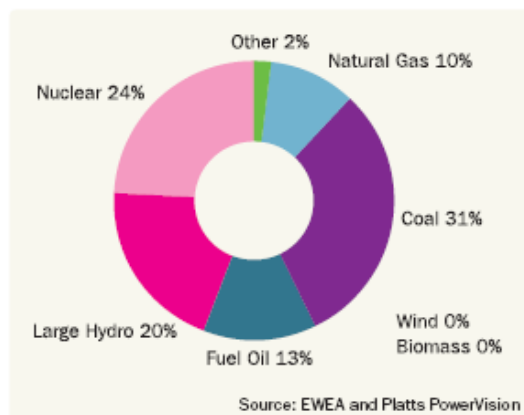
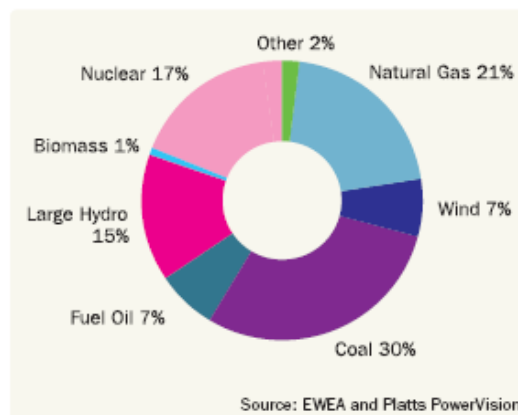


FIG 1.4: EU Energy mix end 2007 (Total 775GW)



Слика бр. 14 Производство на енергија во светот

Најголемиот дел од производството на електрична енергија во Република Македонија, некаде околу 80 %, е базирано на термоелектраните.

Основен енергенс во Електроенергетскиот систем во Република Македонија за производство на електрична енергија во термоелектраните е нискокалоричниот јаглен–лигнит. Базната енергија на електроенергетскиот систем на државата се темели врз јагленовиот потенцијал на Кичевскиот и Пелагонискиот басен со утврдените јагленови наоѓалишта. Суводол, Брод-Гнеотино, Живојно,

Осломеј, Поповјани и Страгомиште, кои овозможува отварање на двата наши големи површински копови на јаглен ПК Осломеј и ПК Суводол. Јамската експлоатација на јагленот на нашите простори сеуште не е застапена.

Најголем произведен капацитет е Рударско-енергетскиот комбинат “Битола” со своите три блока од по 225 MW и нето производство од околу 1.434 GWh по блок. Комбинатот е целосно заокружена производна целина со повеќе единици. Оваа термоелектрана како основно гориво користи јаглен кој е со просечна калорична вредност од 7.900 kJ/kg.

Другиот термокапацитет во составот на електроенергетскиот систем е Рударско-енергетскиот комбинат “Осломеј” кај Кичево, со инсталирана моќност на блокот од 125 MW и нето годишно производство од околу 700 GWh.

И овој термокапацитет, како основно гориво користи јаглен со просечна калорична вредност од 7.660 kJ/kg. Сите овие термоелектрани имаат важна улога во покривањето на базниот дел од дијаграмот на конзумот на Република Македонија.

Термо електраната Неготино има номинална сила од 210 MW, а како погонско гориво користи мазут.

Табела бр. Постојни електрични центри во енергетскиот систем на Република Македонија (Стратегија за енергетска ефикасност на Република Македонија, 2003).

Термо	Нето капацитет (MW)	Годишна испорака (GWh)	Хидро	Нето капацитет (MW)	Годишна испорака (GWh)
Битола 1	209	1,410	Врбен	12.8	38.9
Битола 2	209	1,410	Вруток	150.0	317.3
Битола 3	209	1,410	Равен	19.2	38.4
Осломеј	109	720	Глобочица	42.0	164.6
Неготино	198	1,200	Шпилџе	84.0	241.4
Вкупно	934	6,150	Тиквеш	92.0	135.6
			Мали ХЕЦ	41.0	92.8
			ВКУПНО	441.0	1,029.0

Искористување на водниот потенцијал

Вкупниот моментален волумен на акумулациите во Република Македонија е 891 милиони метри кубни и вкупно годишно производство од 1000 GWh. Моментално вкупно инсталирана моќност на хидрокапацитети изнесува 504 MW .

Само мал дел од производство на енергија (главно топлинска) е покриен со геотермална енергија. Капацитетите до 2006 година се во рамките на ниска процентуална застапеност (~6-8 %) од целото производство на енергија и се уште не се користи како енергенс за производство на електрична енергија.

Заради недостаток на електрична енергија во периоди на енергетски „шпицови“ се внесува од 5-15 % од вкупно произведената енергија..

Македонија има околу 250 сончеви денови годишно што е забележлив потенцијал за искористување на овој вид на енергија. Искористувањето на сончевата енергија, како алтернативна енергија е се позастапена, но во индивидуалниот сектор и како дополнителна енергија.

Природниот гас, со сегашната потрошувачка, малку е застапен во енергетскиот сектор во Македонија. Со негова зголемена употреба би се вовело еколошки поприфатливо гориво, кое со својот хемиски состав и висока калорична моќ, представува одлична замена за нафтата, нејзините деривати, јагленот и другите цврсти горива. Природниот гас испушта помалку штетни материји во однос на другите енергенси, заради што аерозагадувањето е сведено на минимум.

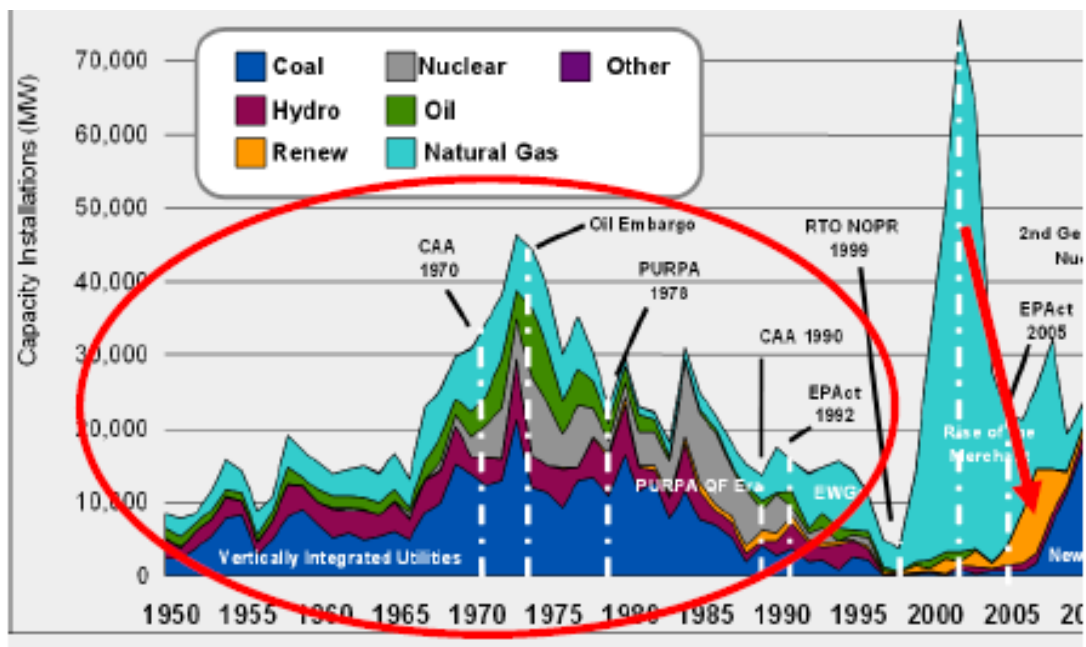
Изградениот крак Жидилово-Скопје е дел од меѓународниот транзитен гасоводен систем Русија-Румунија-Бугарија-Македонија. Се планира во идниот период доизградба на гасоводната мрежа во Република Македонија и поврзување со мрежите на соседните држави што ќе овозможи зголемување на сигурноста во снабдувањето на сите региони во Македонија, но и урамнотежување на потрошувачката во текот на целата година. При проширувањето и натамошната доизградба на гасоводниот систем се планира да се изгради делница Клевовце-Неготино со крак кон Прилеп и Крушево, со што ќе се овозможат поволни услови за развој на гасоводната мрежа во овој регион, но сеуште не е утврдена точната траса на овој магистрален гасовод, ниту е извесно кога кракот кој води за Крушево ќе се реализира и колкава ќе биде цената за негово користење, особено за производство на електрична енергија.

Од аспект на енергетиката и енергетската инфраструктура со Просторниот план на Република Македонија се дефинираат состојбите, потребите и начините на задоволување на потрошувачката на разните видови на енергија во Македонија. При тоа приоритет се дава на намалување на увозната зависност на енергенти и енергија, односно задоволување на потрошувачката со домашно производство, што е и

цел на предвидената активност на Проектот-Поставување ветерници во Крушево.

Република Македонија во процесот на приближување кон ЕУ интеграцијата е посветена на истражувањето за искористување на обновливи извори и на можностите за придонесување во одржлив енергетски развој. Пред неколку години Владата на Македонија ја вклучи употребата на обновлива енергија во националната политика за Енергија. Во овој правец, главни стратешки предизвици во рационалното користење на енергетските ресурси и развојот на обновливите извори се:

- да се спроведе енергетската политика, особено преку порационално искористување на енергетските ресурси и развојот на обновливите извори на електрична енергија;
- Да се промовира истражување и технолошки развој во делот на производство на електрична енергија;
- да обезбеди намалување на емисијата на CO₂ - како еден од главните општествени стремежи;
- да го зголеми уделот на обновливите извори на електрична енергија во енергетскиот биланс, со што се стимулира одржливиот развој.



Слика бр. 15 Светски трендови на производство на енергија

Поставувањето на 53-те ветерници во регионот на Крушево, како алтернатива е избрана за најдобра, поради поставеноста на регионот во однос на ветерониот првец и брзина. Во регионот нема други извори на енергија, а поставувањето на ветерниците ќе придонесе да се зголеми енергетскиот капацитет во Република Македонија.

Ако се земе во обзир искуството на Сојузна Република Германија, како светски гигант во искористувањето на ветровата енергија и производство на ветрови турбини и констатацијата дека 30% од продуцираната електрична енергија во Северна Германија е резултат на искористената ветрова енергија, тогаш јасно се согледливи идните бенефиции од користењето на ветровата енергија во Р. Македонија.

Со цел соодветно искористување на енергијата и употреба на алтернативни решенија за производство на енергија, "ветро паркот" претставува најсоодветно решение во насока на одржлив развој на земјата. Потенцијалот кој што го нуди земјата претставува одлично решение за производство на енергија.

Во однос на избраните локации на која што ќе бидат поставени ветерниците, при нултата алтернатива што значи отсуство на ветерници, нема да има промени на ниту една карактеристика на локацијата, но во исто време нема да има ниту дополнително количество електрична енергија во вкупниот национален енергетски биланс, произведен без да се користи фосилно гориво(0-емисии) и користење на скапи, необновливи енергенси.

Како алтернативни локации се разгледувани само оние кои се најпогодни во однос на метеоролошките карактеристики, а изборот на локациите е направен според оптималната брзината на ветерот, кој што се сретнува на висорамнините во околината на Крушево. Инвеститорот во период од две години (2006-2007 година) направил анализи на брзината на ветерот на предложените локации, кои покажале резултати погодни за поставување на ветерници, со цел да се произведе електрична енергија. Според брзините на ветровите кои што се добиени, како најсоодветен модел за поставување на ветерници е избран моделот тип VESTAS – V90 со капацитет на произведување на енергија од 3 MW. Исто така битен услов за избор на конкретните локации за поставување на ветерниците е постоењето на пристапни патишта за транспорт на деловите на турбините и материјали за изградба на постаментите, како и подоцнежното оперирање на ветерниците, што е гаранција дека нема да се сечат дрвја и нема дополнително да се афектираат постојните

природни живеалишта за време на поставување, оперирање и
постопериративната фаза на ветерниците.

5. ОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЈАТА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Во напорите за унапредување на квалитетот на живеењето во Република Македонија, посебно тежиште се става на унапредувањето и заштитата на животната средина. Состојбата и квалитетот на животната средина се важен фактор на ограничување во планирањето на активностите, заради што е неопходна оцена на влијанијата врз животната средина. При планирањето особено се води сметка за вредните природни богатства и подрачјата со посебна намена и природни вредности и воспоставен степен на заштита, со значајни карактеристики на биодиверзитетот и природните живеалишта, како и заштита, промоција и соодветен третман на културното богатство, усогласено со неговата културолошка и цивилизациска важност и значење за конкретниот простор и поширокото општество.

Ветровите турбини-големи или мали-не се секогаш добро прифатени дополнително и заради визуелниот ефект на околнината, многу луѓе се на мислење дека тие се гласни и неубави, а исто така понекогаш може да ги оневозможат електромагнетските комуникациски сигнали. Други размислувања и поплаки се однесуваат на можноста ветровите турбини да ги загорзат дивите видови животни, особено птиците и лилјациите иако ова во неколку наврати е оспорувано на светско научно ниво.

Најголемиот технички проблем е што ветерниците не може да се поставуваат секаде, просечната брзина на ветерот мора да биде доволно добра за инсталацијата да биде исплатлива. Исто така во процесот на развој на проекти за искористување на ветровата сила за производство на електрична енергија Република Македонија треба да изнајде оптимално решение за вклучување на оваа дополнително произведена електрична енергија во постојната електро мрежа, во спротивно постои реална можност ефектите да не бидат како што се очекува.

Заради наведеното, користејќи ги најдобрите европски и светски искуства, Инвеститорот во постапката на реализација на проектната идеја водел сметка првенствено на изборот на најефективна локација, од економски аспект, но и од еколошки аспект, обидувајќи се да најде најоптимални решенија.

Изготвувачот на оваа Студија пак исто така користејќи ги европските и светски водичи и најдобри практики за оцена на влијанијата од ветровите паркови врз животната средина ги анализираше сите можни решенија и

врз основа на расположивите технички параметри ги елаборираше можните влијанија од активноста врз конкретните локации и постојните услови.

Можни влијанија врз животната средина од изградбата на „ветро парковите“ се очекуваат во фазите на:

- Изградба/конструкција,
- Оперирање/функционирање и
- Постоперативната фаза.

Конструктивните активности за проекти за ветерова енергија обично вклучуваат чистење на теренот за подготовка и пристапност на патиштата; ископување; детонации (во зависност од теренот), и пополнување; транспорт на материјали и гориво; конструкција на основата што вклучува ископување и поставување на бетон; ракување со кранови за истовар и инсталација на опрема и сл.

Завршувањето на работите вклучува отстранување на инфраструктурата на проектот и рехабилитација/ремедијација на теренот.

Прашањата за животната средина поврзани со овие конструктивни и активности за завршување на проектот можат да вклучат, меѓу другото, бучава и вибрации, ерозија на почвата и закани за биодиверзитетот, вклучувајќи промена на живеалиштето и влијанија врз дивниот свет.

Поради оддалеченоста на локацијата на објектите за конверзија на ветерова енергија, транспортот на опремата и материјалите за време на конструкцијата и по завршувањето на проектот може да представуваат логистички предизвици. Препораки за менаџментот за овие прашања (животна средина, здравје и безбедност) се овозможени во конструкцијата на животната средина и делот по завршување на проектот во Општите IFC Упатства.

Можните влијанија во конструктивната и постоперативната фаза, во оваа Студија се разгледувани заедно со очекуваните влијанија во оперативната фаза.

Специфични прашања, кои треба да се разгледуваат како можни влијанија врз животната средина од конструкцијата, работењето и престанок со работа на „ветро паркови“ вклучуваат:

- Визуелни влијанија и пределот
- Бучава

- Смртност на видовите или нивно вознемирување
- Прашања поврзани со осветлување
- Промена на живеалиштата
- Заштита од ерозивни влијанија.

5.1 Визуелни влијанија, предел

Светските искуства потврдуваат дека влијанието на пределот и визуелниот ефект од инсталацијата на „ветро паркови,, е едно од доминантните влијанија, кои треба да се разгледуваат и решаваат во однос на значајните карактеристики на пределот во кои е планирана таква активност и во однос на прифатливоста на визуелната промена од страна на локалното население. Населението најрзлично реагира на „новиот видик“ насекаде низ Светот и тоа од широко прифаќање со симпатија до одбивање.

Визуелните влијанија поврзани со влијанијата врз пределската разновидност од проекти за ветерова енергија, обично ги земаат предвид инсталацијата на турбините (на пр. боја, висина и број на турбини) и влијанија кои се однесуваат на нивната интеракција со карактерот на околниот пејзаж.

Ветеровите турбини се високи структури кои во идеални услови треба да функционираат на изложено место каде што најмногу можат да го искористат преовладувачкиот ветер. Тоа значи дека тие ќе бидат видливи во поширокиот регион.

Обично, визуелниот ефект се разгледува дури и на 50 km (па и поголема) оддалеченост од конкретната локација, заради нивната експонираност.

Постојат локации во Западна Европа, Америка и Азија (во поново време), каде на избрана површина-еден локалитет се мионтираат повеќе голем број турбини и локалитетот целосно е променет во однос на првобитната состојба.

Во конкретниов случај ќе се постават 53 ветрови турбини на Четири (4) локалитети, односно во просек по 10-11 турбини на еден локалитет. Тоа значи пределот не се менува целосно, ниту пак поставувањето на ветерниците ќе биде оптеретување на видикот/визурата, напротив активноста може да се прими како атракција од домашното население, но и од туристите.

Ветерните турбини можат лесно да бидат отстранети откако ќе им заврши животниот век, а пејзажот да биде вратен во првобитната состојба, а потоа користен за разни цели.

Откако ќе бидат конструирани, турбините во ветерната фарма завземаат само 1% од земјиштето на кое се поставени.

Ова значи дека земјоделски или други активности можат да се одвиваат дури до основата на турбините.

На предвидениот терен за поставување на ветерниците во Крушево, поточно на предвидените 4 опфати, не се врши никаква земјоделска активност. Земјиштето е ридско-планинско и најмногу се користи за спорт и рекреација.

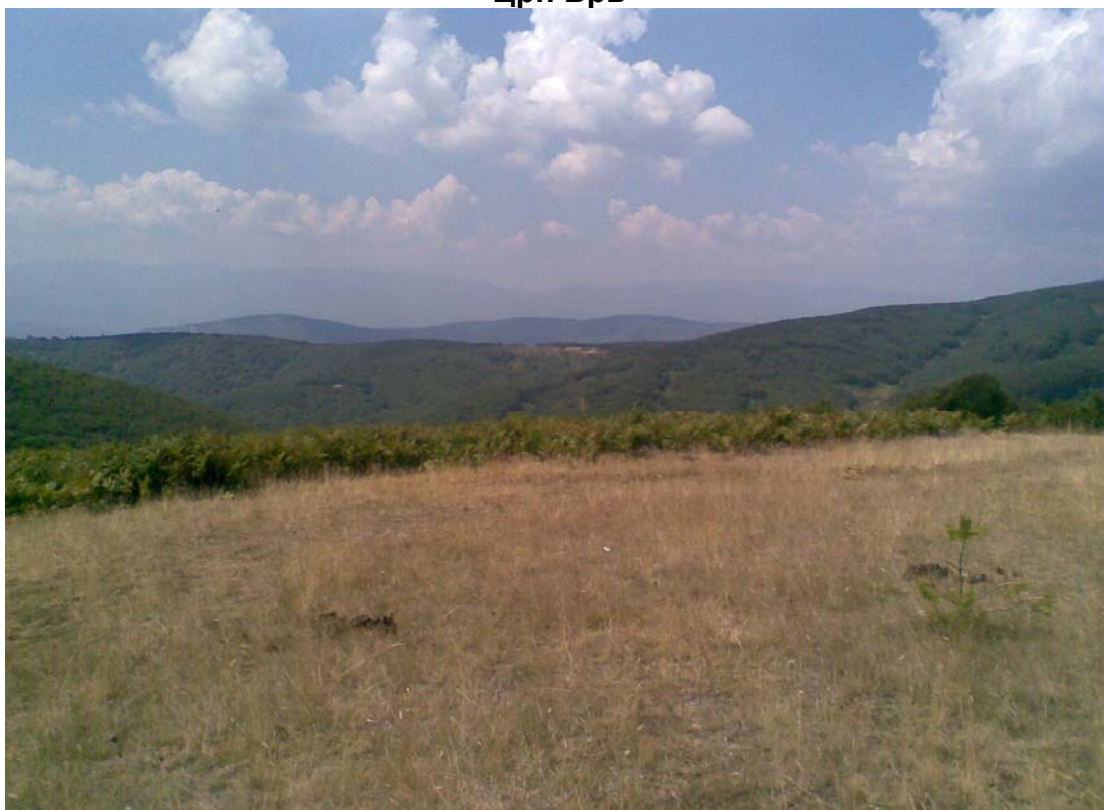


Слика бр. 16, Поглед од Опфат 1- Црн Врв кон опфат 2 – Гумово брдо

чешма, Станич



Слика бр. 17 Поглед од опфат 2 Гумова чешма, Станич кон опфат 1-Црн Врв



Слика бр. 18 Поглед од Опфат 4 Којов трн



Слика бр 19 Поглед од Опфат 3 Кипрово

Како што може да се види од фотографиите, теренот на кој ќе бидат лоцирани ветерниците, е оголен, што значи нема да има дополнително сечење/расчистување на околната вегетација, заради пробивање на пристапни патишта и монтирање на турбините.

Предложените локации за поставување на ветерници се вон урбано подрачје. Нивната импозантна величина во однос на постоечката инфраструктура (постојна шума, скијачки терени, столбови за телекомуникациски пренос) ќе биде видлива од секој пристапен пат кон градот Крушево.

Постојната инфраструктура за спорт и рекреација нема да биде нарушена од изградбата на ниту една од предложените ветерници.

Компјутерски симулации кои покажуваат како изгледаат турбините од различни погледи, можат да им помогнат на проектантите и планерите да го проценат визуелното влијание. (EWEA)



Слика бр 20 Компјутерски симулации на ветерниците на локациите

5.2 Бучава

Ветерите турбини произведуваат бучава кога работат. Бучавата е генерирана примарно од механичките и аеродинамичките извори. Механичката бучава може да биде генерирана од машинеријата во гондолата. Аеродинамичната бучава произлегува од движењето на воздухот околу перките на турбината и кулата.

Видовите аеродинамична бучава можат да вклучат ниска фреквенција, импулсивна ниска фреквенција, тонален и продолжителна бучава од широк појас. Дополнително, нивото на бучава може да се зголеми со зголемување на брзината на ротација на перките на турбините, па затоа дизајнот на турбините кој дозволува помали ротациони брзини при поголеми ветришта, ќе ја ограничат генерираната бучава.

Подобриот дизајн на новите модели на ветерни турбини, допринесоа истите да бидат потивки. Механичката бучава од машинеријата виртуелно е елиминирана, оставајќи ги перките кои ротираат како главен извор на бучава. Промените во дизајнот на перките и нивната работа може да ја редуцира бучавата. Споредено со сообраќајниците, возовите, градежните активности и многу други извори на индустриска бучава, бучавата генерирана од ветерните турбини е многу ниска.

Компаративни нивоа на бучава од различни извори	
Извор/активност	Индикативно ниво на бучава dB(A)
Гранични вредности на бучава (бучава која предизвикува болка)	140
Мал авион на 250 метри	105
Пневматско бушење на 7 метри	95
Камиони	65
Бучна работа во канцеларија	60
Автомобили	55
Ветерни фарми на оддалеченост од 350 метри	35-45
Тивка спална соба	35
Околина во рурална средина, вечерно време	20-40

Извор: Комисија за Одржлив Развој, 2005

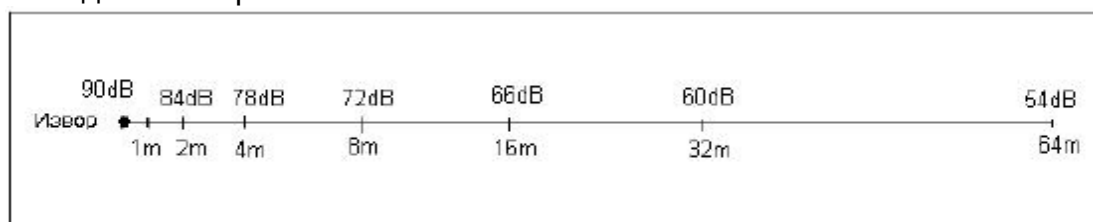
По деталната анализа на техничката и урбанистичката документација и направената теренска опсервација, констатирано е дека ветерните турбини ќе бидат лоцирани вон градското подрачје.

Конструктивната фаза ќе се одвива етапно, поточно по опфати:

- В1-В6- опфат Црн Врв;
- В7-В22- опфат Гумова чешма- Станич;
- В23-В43- опфат Трново;
- В44-В53- опфат Којов трн.

Во конструктивната фаза, влијанието од бучавата ќе биде минимално (занемарливо) поради тоа што околу секој опфат на ветерниците постои природна тампон зона од дабова шума (*Quercus sp*). Бучава ќе има за време на транспортот на градежните материјали (конструктивните елементи од ветерницата). Таа бучава е од моментален карактер и е локална. Бучава ќе има и за време на ископувањето на рововите за подземно поставување на спроводниците од ветерните турбини до трансформаторот, кој се наоѓа во близина на градот.

Поради висината на ветерниците (~105 метри) и оддалеченоста од градското подрачје, влијанието од бучавата врз населението и околината ќе биде занемарително.



Слика бр. 21 Интензитет на бучава, во однос на растојанието од изворот на создавање

Заради геометриската прогресија на намалување на звукот во однос на оддалеченоста на рецепиентот од изворот на звук, следува дека на растојание од 512 m од изворот на бучава, интензитетот на бучавата би бил 46 dB. За споредба, согласно Одлуката за утврдување во кои случаи и под кои услови е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (Службен весник на Република Македонија бр. 64/93), интензитет од 55 dB е сосема прифатлив за населени места. Максимална дозволена висина на бучава во подрачја на здравствени центри, леčiliшта, бањи и куќи за одмор е 45 dB, што значи дека нивото на бучава, емитирана од активностите на Проектот ќе биде занемарлива, односно под максимално дозволениите граници, со што и нејзиното влијание ќе биде занемарливо, односно без поселдици по здравјето на луѓето во околните куќи или хотелски објекти.

5.3 Влијание од вибрации

Конструктивните активности можно е да бидат извор на вибрации. Но поради оддалеченоста на населеното место и моменталниот карактер на поставувањето на ветерниците, тие се сметаат за занемраливи, односно локалното население нема да ги почувствува, а со оглед на фактот што во близината нема други објекти, кои би биле афектирани од вибрациите, се смета дека влијанието од истите е временски ограничено (само за време на изградбата) и занемарително.

5.4 Влијание врз биолошката разновидност

Смртност на видовите или повреди и вознемирување

Во светски и европски размери, работењето на ветерските турбини се поврзува наголемен морталитет кај птиците и лилјациите, заради судири на овие видови со роторните перки на турбините или кулите, што потенцијално предизвикува смртност или повреда на птиците.

Многу симпозиуми на светско и европско ниво се оддржани за елаборирање на можностите, но досега не е докажано дека смртноста на една популација од наведените видови, во одреден ареал е тесно поврзана со поставување на ветровите турбини. Напротив, во научните и стручни кругови преовладува мислењето дека било каква промена или фрагментација на живеалиштата на споменатите видови имаат поголемо влијание врз губењето на бројноста на популациите одколку ветровите турбини и нивното работење. Но ова е се уште во процес на истражување и соодветниот мониторинг на однесувањето на птиците и лилјациите во услови „без присуство на ветерници“ и во услови „со присуство на ветерници“ ќе даде одговор на овие прашања. Засега можеме да ги користиме само искуствата, кои фаталноста на ветерниците по птиците, го сведуваат на минимум (видливо од Табелата, која следува).

Потенцијалните индиректни влијанија на ветровите турбини врз намалување на бројот на птичјите популации, може е резултат на модификацијата на стаништето на теренот на проектираната ветерска фарма, а предизвикува промени во видот и бројот на места за гнездење и живеење поради природната модификација на живеалиштето или употребата на турбини.

Можните влијанија врз птиците и лилјациите зависи од размерот на проектот и други фактори, кои вклучуваат во предвид технологии (на пример: димензиите на кулите и дизајнот на турбините), осветлување на ветровите турбини и основата на ветерската фарма. Дополнително

теренските карактеристики можат да бидат дел од овој вид на влијанија, вклучувајќи ги физичките и пејзажните карактеристики на теренот на ветерната фарма (на пример близина на живеалиштето што може да ги концентрира птиците, или нивниот план) бројот на птиците кои се движат низ теренот на ветерната фарма, ризичните однесувања на птиците (на пример висината на вивнување или миграциони патишта) и да се земат во предвид метеоролошките параметри.

Споредено со други причини за морталитет кај птиците, (приложено во подолната табела), влијанието од ветерните турбини е релативно минорно.

Причина за смртност на птици	
Број по 10,000 фаталности	
Згради/прозорци	5500
Мачки	1000
Друго	1000
Далноводи	800
Возила	700
Пестициди	700
Базни станици	250
Ветерници	<1

Извор: Комисија за Одржлив Развој, 2005

Како генерално правило, (од спроведените студии за миграција на птиците во случај на изградба на проекти од ваков тип), птиците ги приметнуваат новите структури, учат да ги избегнат, и продолжуваат да се размножуваат, хранат и живеат во околината. Проблемите се јавуваат кога теренот е дел од нивната патека за миграција, со големи јата на птици кои поминуваат во тој регион, или во случај да регионот е атрактивен за хранење или размножување. Ова може да биде избегнато со внимателни процедури за поставување на ветерниците. Модерните ветерни турбини, со нивното поспоро вртење на перките, се имаат покажано како помалку проблематични во однос на постарите модели.

При истражувањата спроведени од the Royal Society for Protection of Birds, изведен е заклучок дека најзначајната долгорочна закана за птиците доаѓа од климатските промени. Климатските промени ќе ги променат шемите на автохтоните растителни видови и присуството на инсекти, правејќи ги некогаш атрактивните делови, ненаселиви од птиците.

Според Royal Society for Protection of Birds последните научни истражувања покажуваат дека, климатските промени можат да ги доведат една третина од копнените растенија и животни до истребување

до средината на овој век. Споредено со оваа закана, расположливите податоци покажуваат дека соодветно позиционираните ветерни фарми не представуваат значително загрозување за птиците.

Регионот на Крушево не е значаен коридор на миграторни птици.

Локациите за поставување на ветерниците се веќе определени (прикажано на слика 7 во поглавјето 3). Нивното изместување во однос на вистинската локација е можно, но тоа е многу мало ± 1 метар. Во непосредна близина на локациите на кои е предвидено поставувањето на ветерниците постои опкружување со шумски видови, но во фазата на конструкција не е предвидено нивно сечење или дислоцирање.

5.5 Треперење на сенката и отсјај од перките

Треперење на сенката се појавува кога сонцето минува зад ветерната турбина и прави сенка. Како што ротира роторната перка, сенка паѓа на истата точка предвидувајќи ефект на временско треперење на сенката. Треперењето на сенката може да представува проблем кога живеалиштата се лоцирани во близина или имаат специфична ориентација за ветерната фарма.

Слично со треперењето на сенката, отсјајот на перките или кулата се појавува кога сонцето ќе падне на роторната перка или кулата на одредено место. Ова може да има влијание врз екосистемот-заедницата, како рефлексија на сончевите зраци од роторната перка и може да биде насочено кон блиските места на живеење.

Треперењето на сенката и отсјајот од перките на ветерниците нема да влијае врз патната инфраструктура и безбедност во сообраќајот, според нивната локациска поставеност во однос на постоечката инфраструктура во регионот на Крушево (како што може да се види од сликите за четирите опфати, приложени во делот за визуелни влијанија).

5.6. Влијанија од осветлување на ветерниците

Можните влијанија од осветлувањето-сигнализацијата на ветровите турбини врз птиците, сеуште не се доволно истражени и се нејасни. Се смета дека светлата, поставени на ветерниците може да ги дезориентираат птиците преселници, особено во неповолни временски прилики. Со оглед на фактот што на локалитетите, предвидени за поставување на ветрови турбини, во атарот на Општина Крушево досега

не се регистрирани коридори на птиците преселници, овој феномен нема понатаму да го разгледуваме. Доколку во подоцнежниот период се укаже таква потреба, се препорачува на инвеститорот истата да ја разгледува.

5.7 Влијание врз воздухот-емисии во атмосферата

Генерално, користење на ветровите турбини и нивното влијание врз квалитетот на воздухот, секогаш се разгледува во позитивна конотација, заради елиминација на емисиите од фосилните горива, кои се супституирани од ветровата енергија.

Влијанија врз воздухот, поточно емисии во атмосферата ќе има во конструктивната фаза, најмногу од транспортот на градежните и конструктивните материјали, фреквенцијата на возила, како и градежните активности- ископувањето на фундаментот и ископувањето на рововите за подземното поставување на каблите за пренос на електричната енергија до трансформаторот. За време на конструктивната фаза, пристапните патишта ќе се прошират за непречен транспорт на материјалите, а по завршувањето на тој дел ќе се санира со затревување, поради тоа што реонот се користи рекреативно и до сега природната рамнотежа била нарушена само со поставување на базни станици.(слики приложени во делот визуелни влијанија).

Влијанијата ќе бидат моментални, само за време на конструктивната фаза и локални, поради постоење на таканаречена тампон зона од борови, букови и дабови шуми. Зголемената количина на прашина која ќе се јави во конструктивната фаза, можно е да ги зафати околните шумски видови, но по првиот дожд прашината ќе се измие и седиментира.

Влијанија од издувните гасови од превозните средства ќе има, заради зголемена фреквенција во конструктивната фаза.

Во оперативната фаза, негативни влијанија врз квалитетот на воздухот нема да има, освен во случај на редовното одржување на ветерниците (подмачкување со масла), кога ќе е застапено движење на возила во регион каде што тоа е ретко.

5.7 Влијание врз квалитетот на површински и подземни води

На предметната локација на поставување на ветерници, нема површински текови, а и подземната вода е на пониско ниво (предметната

локација е планински предел) што значи влијание врз површинските и подземните текови нема да има. Поставувањето и оперирањето на ветровите турбини нема да имаат влијание врз површинските и подземните води.

5.8 Влијание врз почвата/ерозивни влијанија

Влијанието врз геологијата од активностите кои ќе се одвиваат при поставувањето на ветерниците се од следните теренски дејства:

- Геотехнички истраги на теренот, за да се одреди стабилноста на теренот;
- Израмнување на теренот за поставување на подлогата за челичниот столб;
- Одстранување на камења и корења од вегетација (одстранување на вегетација не е предвидено);
- Подготовка на теренот, заради носивоста (носивоста треба да биде 10 t);

Поставувањето на секоја ветерница е врз армирано бетонска подлога, 20/20 метри со длабочина на фундаментот од ~ 5 метри. За таа цел теренот се израмнува, со ископи и насипувања. Иако теренот е стабилен, сепак при изведувањето на објектот, треба да се земат во предвид можни појави на ерозија на теренот. Затоа при изведбата на овие фундаменти, паралелно ќе се превземат мерки за подготовка на земјените работи на следниот начин:

- Бидејќи теренот е во пад, околу фундаментот ќе се направи косина на теренот 1:1.5, а по завршување на работите таа косина ќе се спушта кон фундаментот, со истиот пад и треба да се обработи со тревни површини.

Во оперативната фаза влијанијата врз почвата ќе бидат занемарливи. Во случај да има инцидентно истечување на масло, за време на одржувањето на машинскиот дел од ветерницата, со земјиштето кое би било загадено со масло, ќе се постапи според Законот за управување со отпад, откако соодветно ќе биде откопано.

Во фазата за престанок со работа, бетонските фундаменти од ветерниците ќе бидат дислоцирани. Влијанијата врз почвата и околната животна среишна во фазата на престанок со работа или при дислоцирање на ветерниците и фундаментите, ќе биде иста со онаа за време на конструкција, со локален и моментален карактер и нема да има значителни влијанија врз животната средина.

Ископаната почва при поставувањето на ветерниците ќе се одложи во непосредна близина, па по завршувањето на животниот век на ветерниците ќе се употреби за ремедијација .

5.9 Управување со отпадот

Отпадот кој ќе се создава за време на конструктивната и оперативната фаза, ќе биде најмногу од работниците-комунален отпад, но и од градежните материјали, опаковки и материјалите, кои ќе се користат за одржување на ветерниците. Инвеститорот е задолжен да склучи договор со Јавното комунално претпријатие на општина Крушево за да го реши управувањето, односно одложувањето на отпадот од локацијата.

Одржување на опремата и возилата нема да се одвива на терен, а со тоа и нема да има влијание врз животната средина.

5.10 Употребна вредност на земјиштето

Меѓу приоритетните определби на Просторниот План е заштита на земјоделското земјиште, а особено стриктно е огарничувањето на трансформацијата на земјиштето од I-IV бонитетна класа за неземјоделско користење, како и зачувување на квалитетот и природната плодност на земјиштето.

Врз основа на фактот што на местата, земјиштето каде што ќе се поставуваат ветерниците е од V-VII класа, истите не претставува закана за квалитетот и разновидната употреба на земјиштето, одредни со постојните развојни документи.

5.11 Електромагнетна интерференција/пречки

Генерално проектите за ветрова енергија може да имаат негативно влијание преку електромагнетната интерференција (да предизвикуваат електромагнетни пречки) на разни типови сигнали, значајни за човековите активности, како што се: телевизиски, радио, ниско таласни радио бранови, мобилната телефонија или радарите. Кај ветровите турбини два проблеми се релевантни: можни пасивни пречки на радио и ТВ станиците и можната електромагнетска емисија од самите турбини.

5.12 Влијанија врз културното наследство

Изградбата на „ветро парковите“ нема да има негативно влијание врз евидентираното културно наследство во Општина Крушево, со оглед на избраниот локалитет за планираните активности (надвор од опфатот на постојните културно историски обележја). Доколку, во текот на изградбата, се констатира постоење на културно историско обележје, кое не е евидентирано досега, инвеститорот ќе ги информира надлежните органи и ќе се преземат мерки за дислокација на конкретниот зафат.

5.13 Социо-економски аспекти

Локално, социо-економските влијание од поставувањето на ветерниците ќе има во фазата на изградба. Позитивните влијанија во овој период се насочени кон вработување на локалното население при изградбата на ветерниците. Во пошироки размери, поставувањето и оперирањето на ветровите паркови е елаборирано во оваа Студија и е тесно поврзано со подобрување на енергетскиот биланс и расположива електрична енергија на Република Македонија.

5.14 Фаза на престанок со работа на ветерниците

Номиналното користење на опремата за конверзија на ветерната енергија во електрична преку ветерниците е 25 години. Векот на користење се продолжува во услови на редовно и правилно сервисирање, согласно препораките од производителот.

Постојат неколку активности во оваа фаза, кои можат да предизвикаат одредено влијание врз животната средина:

- Отстранување на кулата, гондолата и перките
- Повторна употреба на основата, кулата, гондолата, перките
- Отстранување на каблите и помошната инфраструктура

Оваа фаза мора да ги земе во предвид законската регулатива и легислатива за животна средина во времето кога ќе биде извршена оваа фаза. Известување мора да биде испратено до локалните власти однапред за отпочнување на оваа фаза. Сите дополнителни дозволи или лиценци треба да се изготват.

Првиот чекор во оваа фаза е обезбедување соодветни услови за работа во согласност со безбедносните процедури, дозволи и лиценци. Ветерната фарма треба да се исклучи од постоечката инфраструктура за пренос на електрична енергија во согласност со Операторот. Откако

ветеровата фарма ќе биде целосно исклучена, ќе биде предадена на изведувач, да го изврши демонирањето на опремата (ветениците). Изведувачот мора да обезбеди планови за управување со безбедноста и животната средина за работата која ќе треба да ја изврши.

Поради тоа што опремата во оваа фаза, се претпоставува дека повеќе нема да може да се користи за работа и несоодветна за понатамошна употреба, ќе треба да се рециклира. Одлуките за повторна употреба или рециклирање на деловите од ветерниците и материјалите, или нивно одложување во депонии, ќе биде направено во моментот на фазата за престанок со работа, во согласност со најновите и постоечки технологии во моментот на демонирање.

Во споредба со други технологии за генерирање на електрична енергија, ветерниците можат лесно и економично да се демонираат и отстранат од теренот, по престанокот со работа и теренот да се врати во соодветна форма. На теренот ќе има сосема мали трааги од постоењето на ветерниците.

6. ОПИС НА МЕРКИТЕ ЗА СПРЕЧУВАЊЕ ИЛИ НАМАЛУВАЊЕ НА НЕГАТИВНИТЕ ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Нарушувањето на природните процеси во животната средина се јавува како последица на нерационалното искористување на природните ресурси и животниот простор, деградирање на почвените површини под дејство на природниот или антропогениот фактор, пренамена на земјоделско земјиште со висока бонитетна класа за непродуктивни или помалку продуктивни цели, примена на застарени производствени технологии итн.

При проспекција на теренот, констатирано е дека на просторот предвиден за изработка на Урбанистичкиот проект за изградба на ветерниците, во општината Крушево, нема евидентирано природно наследство.

Доколку при изградбата на проектот или при уредувањето на просторот се дојде до одредени нови сознанија за природно наследство кои можат да бидат загрозувани со урбанизација на овој простор, потребно е да се предвидат следните мерки за заштита на природното наследство:

- Утврдување на границите и означување на сите објекти кои би можеле да бидат предложени и прогласени како природно наследство;
- Забрана за вршење на какви било стопански активности кои не се во согласност со целите и мерките за заштита утврдени со правниот акт за прогласување на природното добро или просторниот план за подрчје со специјална намена;
- На подрачјата кои се предложени за заштита како природно наследство, изградбата и уредувањето, до прогласувањето на истите, мора да се врши согласно претходно направената авалоризација на природните вредности и влијанијата врз животната средина;
- Магистралната и останатата инфраструктура (надземна и подземна) да се води надвор од објектите со природни вредности, а при помали зафати потребно е нејзино естетско вклопување во природниот пејзаж;
- Воспоставување на мониторинг, перманентна контрола и надзор на објектите со природни вредности и преземање стручни и управни постапки за санирање на негативните појави;
- Воспоставување на стручна соработка со соодветни институции во окружувањето,

- Почитување на начелата за заштита на природата согласно Законот за животна средина и Законот за заштита на природата.

Мерките кои се предвидени за спречување или намалување на негативните влијанија врз животната средина се однесуваат на :

6.1 Намалување на визуелните влијанија

Превентивните и контролните мерки кои се однесуваат на визуелните влијанија вклучуваат:

- Консултација со локалната управа и локалната јавност за локацијата на ветерната фарма за да се усогласат вредностите на опфатот планиран за активности со дизајнот;
- Се препорачува компјутерска симулација, пред отпочнување на самата конструкција, во насока на евалуација на визуелните влијанија;
- Да се земат во предвид пејзажните карактеристики за време на поставување на турбините;
- Кога се размислилува за локациите, треба да се земат во предвид визуелните влијанија на турбините од сите релевантни аспекти;
- Минимизирање на присуството на помошни структури на теренот преку одбегнување на градежен материјал за огради, минимизирање на патиштата, подземни меѓу проектни енергетски линии, и одстранување на неоперативните турбини;
- Избегнување на стрмни косини, имплементација на ерозивни мерки, и брзо и соодветно revegetирање на земјиштето со автохтони видови, заради обезбедување дека нема да се случат ерозивни дејствија, кои ќе влијаат на пејсажот.
- Одржување на униформирани големини и дизајн на турбините (на пример правец на ротација, видови на турбини и кули и висина);
- Бојосување на турбините со униформна боја, обично соодветна на бојата на небото (светло сива или бледо сина), земајќи ги во предвид регулативите за бележење на државата;
- Избегнување на поставување на реклами, поставување на ознаки, или графички знаци на турбините.

6.2 Заштита од бучава

Мерките да се спречи и контролира бучавата се главно поврзани со стандарди за инженерски дизајн. На пример, широкопојасната бучава е генерирана од воздушните турбуленции позади перките и се зголемува со зголемување на брзината на ротационата перка. Оваа бучава може да биде контролирана преку користење на варијабилни брзини на турбините или нагибни перки за да се намали ротационата брзина.

Дополнителни препорачани мерки за намалување на бучавата вклучуваат:

- Соодветно поставување на ветровите фарми за да се избегнат локации во близина на сензитивните рецептори на бучава (на пр. куќи, болници и училишта)
- Придржување кон националните или интернационалните стандарди за акустика за дизајн на ветрови турбини (на пр. Интернационалната Енергетска Агенција, Интернационалната Електротехничка Комисија и Американскиот Национален Институт за стандарди).

6.3 Заштита од вибрации

Производителите на ветрови турбини, со најновите технологии ги минимизираат вибрациите, поради тоа што вибрациите предизвикуваат приметлива бучава, која дополнително предизвикува стрес во внатрешноста на гондолата. Методите кои се користат за минимизирање на вибрациите вклучуваат употреба на компоненти за флексибилна вибрациска изолација и специјализиран дизајн на кулите за да се намалат вибрациите.

Вибрациите продуцирани од сертифицирана и одржувана ветерница, како во овој случај, се многу мали да предизвикаат физичко или структурно оштетување во животната средина или да предизвикаат нестабилност на теренот. Влијанието на вибрациите врз здравјето на луѓето е занемарително, со оглед на фактот што човек застанат до турбината, при нејзино нормално работење, неможе да почувствува никакви вибрации.

Се препорачува:

- соодветно оперирање со турбините
- поставување на сензор за вибрации на секоја турбина, за да се детектира евентуалната промена и преземат мерки.

6.4 Заштита на биодиверзитетот

Генерално, превенција и контролни мерки кои се однесуваат на овие влијанија вклучуваат:

- Мониторинг на видовите на птици и лилјации, нивните популации и миграторните патишта на птиците, за да се следат промените и да се преземат соодветни мерки..
- Да се примени соодветно поставување на ветровите турбини со цел да се избегне потенцијалната смртност на птиците (на пример групирање на турбините, наместо нивно поставување во широчина или насочување на редовите на турбините паралелно со познатите движења на птиците)
 - Да не се нарушува постојната вегетација со сечење на околните шумски видови.
 - Во текот на оперативната фаза на "ветро парковите", доколку се констатира дека има нарушување на птичјата популација да се преземат мерки, во смисла на исклучување на ветерниците од работа во временски периоди, кога има најзасилено присуство на птичји јата на локалитетот, односно да се применуваат најновите светски искуства во оваа област.

Промена на стаништето

Потенцијалот за промена на терестичните хабитати поврзани со конструкцијата и работата на ветерниците е лимитирана.

Конструкцијата на пристапните патишта на објекти од ваков тип во поодалечени локации може да резултира со дополнителни ризици и промена на терестичните станишта.

Потенцијалните негативни влијанија може да бидат избегнати или минимизирани со соодветно поставување на турбините во еколошки сензитивни региони.

Друго решение за намалување на смртноста на птиците и лилјациите е да се исклучат турбините во време на сезоната на парење или миграција, што е релативно краток период.

6.5 Треперење на сенката и отсјај од перките

Отсјајот на перките е привремен феномен само за новите турбини и обично исчезнува кога новите перки ќе работат неколку месеци.

Превентивни и контролни мерки кои се однесуваат на овие влијанија го вклучуваат следното:

- Бојадисување на кулите на ветровите турбини со нерелефлектирачки премази за да се избегнат рефлексииите.

Потребно е да се направат испитувања под кој агол паѓаат сончевите зраци врз предметната локација во различни временски интервали од денот и во различните период во годината и да се преземат мерки, доколку се укаже таква потреба.

6.6 Заштита од емисии во воздухот

Во конструктивната фаза емисиите во атмосферата имаат локален и моментален карактер и не се препорачуваат мерки за елиминација на истите, заради тоа што местото каде ќе се одвиваат активностите е надвор од населено место, на отворен простор, каде има проветрување и природно измивање на создадената прашина.

Други мерки кои треба да се превземат за намалување на можните емисии во воздухот:

- Сите оперативци, кои се потенцијално изложени на емисии на прашина ќе имаат маски;
- Купиштата земја (од ископините) ќе биде лоцирано далеку од сензитивните рецептори каде што е возможно;
- Материјалите кои се исталожени на теренот ќе бидат одблизу мониторирани за можни емисии на прашина и ако е потребно тие ќе бидат покриени или третирани со супресор за прашина
- Моторите ќе бидат исклучени кога не се во употреба
- Сите возила ќе бидат соодветно одржувани за да се редуцираат воздушните емисии;
- Ако се доставуваат земјени материјали, тие ќе бидат во вреќи или нагомилани во специфицирани локации каде што материјалот може да биде соодветно покриен;
- Сите возила кои носат материјал кој може да диспергира за време на превозот, ќе бидат покриени.

Мерки за редуцирање на влијанијата од користената машинска опрема и моторните возила во конструктивната и постоперативната фаза не се предвидуваат поради тоа што, тие се од локален карактер и моментални.

-

6.7 Заштита на водите/мерки против ерозивни појави

Превентивните и контролните мерки кои се однесуваат на овие влијанија го вклучуваат следното:

- Спроведување на процес на избирање на најсоодветна локација/терен за која се земени во предвид потенцијалното интерферирање на структурните компоненти од проектот;
- Планирање на инсталација на структурните компоненти, земајќи во предвид надворешните земјани и временски услови.
- Примена на технички мерки за да се елиминира појава на испирање или свлекување на земјиште.

Во регионот каде што е планирана изградбата на ветерниците, не постои површински рецепиент. Во конструктивната фаза влијание врз површински води нема да има. За потребите на времено оформеното градилиште ќе бидат поставени монтажни куќички и монтажни тоалети. Отпадната вода од нив ќе биде третирана според постоечкиот Закон за управување со води и ЕУ директивите за отпадни води. Инвеститорот ќе се погрижи отпадните води да бидат дислоцирани на соодветен начин.

6.8 Управување со отпад

Согласно Член 7 од Закон за отпад (Службен весник на Р.М бр. 68/04; измени 71/04; 107/07), создавачите на отпад се должни во најголема мера да го избегнат создавањето на отпад на местото на создавање или да ги намалат штетните влијанија на отпадот врз животната средина, животот и здравјето на луѓето. При управување со отпадот по претходно извршената селекција, отпадот треба да биде преработен по пат на рециклирање и повторно употребен или искористен како извор на енергија;

- Се препорачува отпадните материји, кои би се создале во фазата на градба или евентуално во експлоатациониот период да се депонираат во локалната или во друга најблиска депонија се до изградба на нова санитарна регионална депонија во Пелагониската гравитациона зона, согласно со Просторниот План на Република Македонија.

Инвеститорот во договор со општинското Јавно Комунално Претпријате, треба да договори собирање и одлагање на евентуално генерираниот отпад.

Маслата кои се користат за одржување на машинскиот дел на ветерниците, нема да се чуваат на терен туку, по потреба при одржување на ветерниците, ќе бидат доставувани во доволни количини. Хазадрите кои би можеле да се појават при излевање на маслото се минимални, поради тоа што маслото нема да се чува на теренот. Излевањата на масло најчесто се случуваат во гондолата, со што би предизвикале запирање на работата на ветерницата. Ветерниците се со соодветен систем поврзани со операторот и производителот на ветерниците – VESTAS, кој ќе го детектира инцидентот и санира.

Во случај на излевање на масло, на околното земјиште, земјата каде што би се излеало маслото ќе биде отстранета, а потоа соодветно дислоцирана, согласно позитивните правни прописи од областа на управување со отпадот.

6.9 Електромагнетна интерференција/пречки

Евентуалните пречки, предизвикани од електромагнетните бранови, емитирани од ветерниците врз разни типови сигнали, значајни за човековите активности, како што се: телевизиски, радио, ниско таласни радио бранови, мобилната телефонија или радарите ќе се елиминираат уште во фазата на урбанистичко планирање и проектирање на активностите, со водење сметка за растојанието на кое се поставуваат ветерниците и нивната оддалеченост од постојната сигнална мрежа. Електромагнетното зрачење, кое се создава во турбината нема никакво влијание врз здравјето и животот на луѓето, заради високо поставената турбина, во која се генерираат истите и заради оддалеченоста од инсталациите од населеното место.

6.10 Заштита на културно наследство

При изработка на планска документација од пониско ниво, треба да се утврди точната позиција на *локалитетите со културно наследство* и во таа смисла да се применат плански мерки за заштита на недвижно културно наследство.

Локациите кои се предвидени со проектот за поставување на 53 ветерници, не е на мапата за археолошки наоѓалишта и културно наследство. Но, доколку во конструктивната фаза, поточно при ископувањето на фундаментот, се дојде до артефакти, веднаш ќе се

извести Министерството за култура и ќе се постапува согласно Законот за заштита на културно наследство (Службен весник на Р.М бр. 20/04; измени 115/07).

6.11 Заштита од воени разурнувања, од природни и техничко-технолошки катастрофи

Согласно Просторниот план на Република Македонија и согласно Законот за одбрана (Сл.в.на РМ бр.42/01), Законот заштита и спасување (Сл.в.на РМ бр.36/04) и Законот за управување со кризи (Сл.в.на РМ бр.29/05), просторот предвиден за изградба на Урбанистички проект за изградба на ветерница В34, на дел од КП 1984, општина Крушево према степенот на загрозеност од воени дејствија се наоѓа во зона на простори погодни за слободни територии. Тоа се простори кои поради своите природни својства се тешко пристапни на оклопно механизирани единици, надвор од урбаните агломерации и комунакциите и од главните насоки на напаѓање. Овие простори поради слабата населеност имаат низок степен на повредливост, па се погодни за формирање на слободни територии. Според тоа во согласност со член 53 од Законот заштита и спасување (Сл.в.на РМ бр.36/04) треба да се применуваат мерките за заштита и спасување. Посебно треба да се обрати внимание на член 3 од Одлука за определување на објектите и зоните од значење за одбраната (Сл.в.на РМ бр.83/03). Притоа е потребно да се оствари максимална соработка со органите надлежни за одбраната и заштитата и спасувањето. Сеизмичките појави-земјотресите се доминантни природни непогоди во Република Македонија, кои можат да имаат катастрофални последици врз човекот и природата. Подрачјето каде е ветерната електрана според досегашните сеизмолошки истражувања, се наоѓа во зона на 8 степени по Меркалиевата скала на очекувани земјотреси. Намалување на сеизмичкиот ризик може да се изврши со примена на нормативно-правна регулатива, со која се уредени постапките, условите и барањата за постигнување на технички конзистентен и економски одржив степен на сеизмичка заштита, кај изградбата на новите објекти. Од останатите метеоролошки појави со карактеристики на елементарни непогоди се манифестираат појавата на град, луѓени ветрови и магли. Со цел за поефикасна заштита обавезно е предвидување на современа громобранска инсталација и нејзино континуирано одржување. За успешно функционирање на заштитата од други несреќи во процесот на урбанистичко планирање потребно е да се превземат соодветни мерки за заштита од пожари, односно

евентуалните човечки и материјални загуби да бидат што помали во случаи на пожарите.

Во однос на диспозицијата на противпожарната заштита, локацијата на ветерната електрана во случај на пожар ќе ја опслужува противпожарната единица од Крушево.

Од аспект на заштита од техничко - технолошки катастрофи е анализата на состојбите и опасностите од можните инциденти, во одржувањето на инсталациите и опремата. Притоа основните методолошки постапки за планирање и уредување се: анализа на меѓусебната зависност на природните услови и постојните технолошки системи; дефинирање на нивото на постојниот ризик при редовна секојдневна работа на технолошките системи и при појавата на инцидентни случаи; процена на загрозеноста на луѓето и материјалните добра; утврдување на критериумите за избор на оптимална варијанта на заштита врз основа на проценетиот степен на загрозеност.

Со примена на оваа методолошка постапка може да се очекува остварување на основните цели за заштита од техничко-технолошки катастрофи: максимално усогласување и користење на просторот од аспект на заштита во рамките на просторните можности; вградување на мерките на кои се засновува организацијата на заштита и спасување на човечките животи и материјалните добра од техничко-технолошки катастрофи во определувањето на намената на просторот; интегрирање на елементите на загрозеноста во рамките на комплексот на прашањата врзани со заштитата на животната средина.

Потребата од предвидување на превентивни мерки од страна на стопанските субјекти за спречување на технички катастрофи треба да бидат базирани врз анализата на однесувањето на исти или слични постројки.

Усогласување на планската документација со Просторниот План на РМ. Сите активности во просторот треба да се усогласат со насоките на Просторниот план на државата, особено значителните и оние кои се однесуваат на планирањето и изградбата на:

- државните инфраструктурни системи (патишта, железници, воздушен сообраќај, телекомуникации);
- енергетските системи, енерговоди и поголеми водостопански системи;
- градежните објекти важни за државата;
- капацитетите на туристичката понуда;

- стопанските комплекси и оние кои се однесуваат на поголеми концентрации (слободни економски зони);
- капацитетите за користење на природните ресурси;
- Просторните планови на регионите, општините и подрачјата од посебен интерес и урбанистичките планови се усогласуваат со Просторниот план на Републиката, особено во однос на следните елементи:
 - намената и користењето на површините;
 - мрежата на инфраструктура;
 - мрежата на населби;
 - заштитата на животната средина;

Насоките на Просторниот план на Републиката во однос на намената и користењето на површините се однесуваат на заложбата при изработката на урбанистичките планови, површините за сите урбани содржини да се бараат исклучиво на површини од послаби бонитетни класи (над IV категорија).

7. УПРВАУВАЊЕ СО РИЗИК

Генерално, секој ризик од некое случување што носи опасност може да се дефинира како обем на оштетувањето што може да биде предизвикано, помножено со веројатноста на неговата појава.

Технолошките катастрофи имаат една специфичност во однос на природните, а тоа е што кај нив во поголема мера доаѓа до израз кумулативното дејствување на опасни супстанции, така што тие од тој аспект на кумулативноста можат релативно полесно да се предвидат и да се преземат соодветни мерки за спречување на нивното случување. За проекти од ваков тип, евентуалниот ризик би можел да се појави во случаи на:

- природни непогодности (јаки ветрови; сеизмички активности на теренот)
- излевање на масло или други видови на високоризични флуиди; дисфункционалност на машинскиот дел на турбината)

Мерките за спречување на овој вид ризици се дадени во поглавјето *Мерки за намалување на влијанијата врз медиумите од животната средина.*

8. ПРЕДЛОГ ЗА ГОЛЕМИНАТА И КАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПРОМЕНАТА ПОРАДИ КОЈА Е ПОТРЕБНО ДА СЕ АЖУРИРА СТУДИЈАТА ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕТО ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Согласно Законот за животна средина (Службен весник на Република Македонија бр. 53/05, 81/05, 24/07) за сите понатамошни активности односно подобрување на техничките карактеристики на опремата (поусовршени и посовремени модели на ветерници), како и евентуалната промена на локациите, Инвеститорот е обврзан повторно да спроведе постапка за оцена на влијанието врз животната средина, со цел да се оцени влијанието на дејностите или активностите врз животната средина.

9. ПРЕПОРАКИ И ЗАКЛУЧОЦИ

Проектните активности ќе имаат претежно позитивни влијанија врз животната средина, со оглед на фактот што ветровата енергија е ресурс за генерирање на неограничена, одржлива енергија.

Искористувањето на ветерот, како алтернативен извор на енергија представува најисплатлива, најбрза за имплементација и најсовремена енергетска технологија, која нуди брзо и долгорочно елиминирање на штетните емисии во околната средина.

Визуелни влијанија и промена на пределот се очекувани, но реакцијата на нив ќе зависи од капацитетот на домашното население да ги прифати истите и почувствува како општо добро и специфична атракција.

Техничката документација, урбанистичко решение, главните и изведбените проекти да ги следат сугестиите за можните влијанија и мерките за нивно надминување.

Во фазата на изработка на проектната документација да се направи визуелна симулација на поставени ветрови турбини на постојниот терен.

Ископите и конструкцијата на базите за поставување на ветровите турбини да се извршени во склад со техничката документација и актуелните закони, стандарди и директиви.

Да не се трасираат нови пристапни патишта заради заштита на земјиштето од деградација и заштита на шумскиот фонд, во исклучителни случаи доколку дојде до сеча на дрвја истите да се надополнат со идентични по вид и број.

Да се спроведе мониторинг врз работата на инсталациите, генерираните вибрации, согласно постојната регулатива, ако отсутствува национална, да се следат најдобрите европски и светски искуства.

Инвеститорот да иницира пред надлежните органи на централната власт да се спроведе биолошки мониторинг, низ кој ќе се процени однесувањето на птиците и лилјациите во новонастанатата ситуација.

10. ЛИТЕРАТУРА

- Почвите на Република Македонија, Ѓорѓи Филипovski, МАНУ, Скопје 1995
- Стратешки план на општина Крушево, Крушево 2003
- ЛЕАП Крушево, 2003
- EWEA, The European Wind Energy Association, www.ewea.org
- www.meteo.gov.mk
- IEA, International Energy Agency, www.iea.org
- VESTAS, Product Description V 90- 3.0 MW, OptiSpeed™- Wind Turbine, 50 Hz
- Vestas, Wind Systems A/S, Извештај за извршена типска контрола, 2004
- www.elem.com.mk
- Национална стратегија за Механизмот за Почист Развој, 2008-2012
- Стратегија за енергетска ефикасност на Република Македонија, Скопје 2003
- Environmental assessment FUJEIJ WIND FARM, Ministry of energy and Ministry of resources, October 2007