

СТУДИЈА ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

ФАРМА НА ВЕТЕР
КОЗЈАК – ГЕРМАН



ПОДГОТВЕНО ЗА:



ПОДГОТВЕНО ОД:

ЕМПИРИА - ЕМС

Содржина

| | |
|--|----|
| Одговорно лице за изготвување на Студијата..... | 4 |
| Не-техничко резиме..... | 5 |
| Non-technical Summary | 14 |
| Вовед | 22 |
| Силата на ветерот како извор за производство на електрична енергија..... | 22 |
| Осврт на производството на електрична енергија во Р. Македонија | 23 |
| Релевантна законска регулатива за оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС)..... | 25 |
| Структура и содржина на Студијата за оцена на влијанието врз животната средина (СОВЖС) | 27 |
| 1 Преглед на алтернативи | 28 |
| 2 Опис и карактеристики на Проектот..... | 31 |
| 2.1 Основа | 31 |
| 2.2 Контекст на климатски промени | 31 |
| 2.3 Основни параметри и животни фази на Проектот | 32 |
| 2.4 Процена на потенцијалот на силата на ветерот | 33 |
| 2.5 Технички карактеристики на ветерни турбини | 34 |
| 2.6 Технички услови за приклучување на енергетска мрежа..... | 36 |
| 2.7 Пристапни патишта и градежни работи..... | 36 |
| 2.8 Транспорт на сегменти на ветерни турбини..... | 38 |
| 2.9 Инсталација на ветерна турбина | 39 |
| 2.10 Започнување со работа | 41 |
| 2.11 Оперативност и одржување..... | 41 |
| 2.12 Престанок со работа или замена на турбинската опрема | 41 |
| 3 Опис на локацијата и животната средина на подрачјето | 42 |
| 3.1 Географска положба на локацијата | 43 |
| 3.2 Климатско-метеоролошки карактеристики на подрачјето..... | 45 |
| 3.3 Релјеф и педолошки карактеристики на подрачјето | 47 |
| 3.4 Геолошки карактеристики на подрачјето..... | 48 |
| 3.5 Тектоника и сеизмика на подрачјето..... | 49 |
| 3.5.1 Тектонски услови на подрачјето | 49 |
| 3.5.2 Неотектонска реонизација | 53 |
| 3.5.3 Сеизмички услови на подрачјето..... | 55 |
| 3.6 Хидрографија и квалитет на површински води во подрачјето..... | 58 |
| 3.7 Квалитет на амбиентниот воздух во подрачјето..... | 61 |
| 3.8 Бучава во животната средина во подрачјето..... | 63 |
| 3.9 Биолошка разновидност и карактеристики на пределот во подрачјето..... | 65 |
| 3.9.1 Биоми | 65 |
| 3.9.2 Биом на понто – касписки степи и шумо – степи (ПКС) | 65 |
| 3.9.3 Биом на субмедитеранско – балкански шуми (СБШ)..... | 69 |
| 3.9.4 Биом на балканско – средноевропски шуми (БСШ)..... | 74 |
| 3.10 Население и демографски карактеристики во подрачјето..... | 77 |
| 3.11 Користење на земјиште..... | 79 |
| 3.12 Културно наследство..... | 86 |
| 4 Потенцијални влијанија врз животната средина..... | 88 |
| 4.1 Визуелни аспекти и влијанија врз пределот..... | 89 |
| 4.2 Влијанија врз биолошката разновидност | 91 |
| 4.3 Влијанија од бучава..... | 93 |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.4 | Влијанија од транспортни и сообраќајни активности | 96 |
| 4.5 | Влијанија врз квалитетот на воздухот | 98 |
| 4.6 | Електромагнетни пречки..... | 99 |
| 4.7 | Безбедносни аспекти..... | 101 |
| 4.8 | Влијанија врз квалитетот на водите..... | 104 |
| 4.9 | Управување со цврст отпад..... | 105 |
| 4.10 | Влијанија врз културното наследство | 107 |
| 4.11 | Социо - економски аспекти | 108 |
| 4.12 | Кумулативни влијанија | 109 |
| 4.13 | Матрица на влијанија врз животната средина | 111 |
| 5 | Мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз животната средина . | 114 |
| 5.1 | Мерки за намалување на визуелни влијанија | 115 |
| 5.2 | Мерки за намалување на влијанија врз биолошката разновидност..... | 116 |
| 5.3 | Мерки за намалување на влијанија од бучава..... | 118 |
| 5.4 | Мерки за намалување на влијанија од сообраќај и транспорт | 119 |
| 5.5 | Мерки за намалување на влијанија врз квалитетот на воздухот..... | 121 |
| 5.6 | Мерки за намалување на потенцијални електромагнетни пречки | 122 |
| 5.7 | Мерки за намалување на влијанија врз квалитетот на водите..... | 123 |
| 5.8 | Мерки за одржливо управување со отпад..... | 124 |
| 5.9 | Мерки за намалување на влијанија врз културното наследство | 126 |
| 6 | Управување и мониторинг на животната средина..... | 127 |
| 6.1 | Мерки за намалување на влијанието врз животната средина..... | 128 |
| 6.2 | План за мониторинг на мерки за намалување на влијанието врз животната средина..... | 136 |
| 6.3 | Мониторинг на влијанието од ветерните турбини врз лилјациите и птиците.... | 139 |
| 6.4 | Известување за состојбите со животната средина..... | 142 |
| 6.5 | Престанок со работа | 142 |
| 7 | Оправданост на Проектот и заклучок | 143 |
| 7.1 | Вовед | 143 |
| 7.2 | Одржлив развој..... | 143 |
| 7.3 | Оцена на влијанието врз животната средина | 145 |
| 7.4 | Заклучок | 147 |
| | Литература..... | 149 |

Прилог 1 - Брошура за ветерни турбини – ACCIONA AW-3000

Прилог 2 - Визуелен изглед на ветерни турбини во карактеристичен предел

Прилог 3 - Секторска студија за биолошка разновидност

Прилог 4 - Мрежа на планирани пристапни патишта

Одговорно лице за изготвување на Студијата

Доставување на студија за оцена на влијанието врз животната средина (СОВЖС) изготвена согласно Законот за животната средина на Република Македонија:

Барање за спроведување на проект

Име на барател: INVALL Macedonia

Адреса на барател: ул. Алберт Ајнштајн бр. 4/1
1000 Скопје
Македонија

во врска со: Проект за изградба и оперативност на инсталација
за искористување на силата на ветерот заради
производство на енергија (фарма на ветер) во
подрачјето на северо-источна Македонија

Одговорно лице за изготвување на
Студијата за оцена на влијанието врз животната средина:

Име и презиме: М-р Константин Сидеровски

Позиција: Управител на Емпириа - ЕМС и
Сениор консултант за животна средина

Адреса: ул. Разловечко востание бр. 26/А – 27
1000 Скопје
Македонија

Датум: 24 април 2009 година

Потпис:



Не-техничко резиме

Вовед

Оваа студија за оцена на влијанието врз животната средина претставува документ за поддршка на процесот на планирање и спроведување на проект за фарма на ветер (инсталација за производство на електрична енергија од силата на ветерот). Планираната локација на фармата на ветер се наоѓа во подрачјето на општините Крива Паланка, Ранковце и Старо Нагоричане.

Предлагач и инвеститор на проектот е INVALL Macedonia, чија интенција е да интегрира значајно количество на електрична енергија од обновливи извори на македонскиот енергетски пазар. Тоа ќе овозможи големи придобивки во доменот на заштитата на животната средина во форма на намалување на емисиите на стакленички и други штетни гасови, кои се производ од користење на фосилни горива (јаглен, нафта, итн.)

Оваа студија за ОВЖС е изготвена од страна на Емпириа - EMC. Истата е во согласност со барањата на македонската регулатива за ОВЖС и насоките во извештајот за определување на обемот и содржината на ОВЖС доставен од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање.

Предложената фарма на ветер е лоцирана во рурално подрачје, северо-западно од градот Крива Паланка. Проектот предвидува инсталирање на 50 ветерни турбини. Секоја турбина ќе поседува производствен капацитет од 3 MW. Турбинската конструкција е составена од ротор со дијаметар од 100 метри со три аксијално поставени перки инсталирани на бетонски столб. Средна вредност на произведениот напон е 30 kV. Турбините ќе бидат поврзани со подстанција со подземен кабел за пренос на електрична енергија.

Градежните работи ќе опфатат изградба на нови пристапни патишта или адаптирање на постојни патишта, изградба на фундаменти за ветерни турбински конструкции, подигнување и инсталирање на турбини, изградба на подстанција, инсталирање на подземна кабловска линија, изградба на надземна линија за пренос на електрична енергија и реставрација / ревитализација на градежната локација.

Цели на проектот и разгледани алтернативи

Силата на ветерот претставува технички и комерцијално оправдан извор на обновлива енергија, поддржана од голем број на меѓународни глобални и регионални иницијативи.

Со спроведување на овој проект за фарма на ветер, INVALL Macedonia ќе даде сопствен придонес за намалување на нивото на емисија на гасови кои го предизвикуваат ефектот на стаклена градина и се главен фактор за настанување на климатските промени.

Во рамките на иницијалната фаза на проектот, INVALL Macedonia спроведе процес за селекција на погодна локација за изградба на фарма на ветер. Секоја од потенцијалните алтернативни локации беше анализирана врз основа на технички, социјални, комерцијални и еколошки критериуми. Како погодна, беше избрана локацијата во поширокото подрачје на градот Крива Паланка. Преглед на алтернативните решенија е даден во поглавјето 1 на оваа студија.

За време на процесот на планирање на фармата на ветер и нејзините основни параметри (број и моќност на турбини), беа разгледани различни варијабли, вклучително и податоци од мониторинг на ветерот. Конечниот проект ќе биде предмет на финални енергетски студии и студии за избор на оптимална опрема и материјали, а ќе зависи и од условите и барањата за одобрување на проектот од страна на релевантните тела и институции. Оцената на влијанието врз животната средина презентирана во оваа студија ќе овозможи соодветно и релевантно вклучување на параметрите и аспектите на заштита на животната средина во процесот на проектирање на фармата на ветер. Може да се заклучи дека влијанијата врз животната средина ќе бидат генерално во согласност со констатациите дадени во оваа студија или, во некои случаи, и помали, поради конзервативната природа на самата оцена.

Опис на проектот

Детален опис на проектот и неговите карактеристики е даден во поглавјето 2 на оваа студија.

Проектот предвидува инсталирање на вкупно 50 ветерни турбини, секоја со капацитет од 3 MW. Ориентацијата на фармата на ветер е во правец исток – запад, на подрачје кое опфаќа сегменти на планините: Козјак, Герман и Билино. Турбините ќе бидат лоцирани во групи, во три географски секции во рамките локацијата, и тоа:

- Секција 1 – потег локалитет Вирови – локалитет Бел Камен
- Секција 2 – потег локалитет Табла – локалитет Герман
- Секција 3 – потег локалитет Герман – локалитет Стража

Секоја турбинска конструкција ќе биде составена од армирано-бетонски фундамент и носечки столб, турбина со три перки и гондола во која се сместени трансмисија, генератор, хидраулика, мотори, сопирачки, електронска контрола, комуникациска опрема и системи за подмачкување.

Придружните работи вклучуваат пристапни патишта, подстанција, подземни кабли и воздушна трансмисиона линија.

Фазата на изградба ќе вклучи:

- Доставување на опрема и материјали на градежната локација
- Земјени и бетонски работи за турбински фундаменти, подстанција и пристапни патишта
- Подигнување и инсталирање на турбини
- Ископ за подземни кабли
- Конструкција на воздушна трансмисиона линија

Воздушната трансмисиона линија ќе биде предмет на посебна студија за оцена на влијание врз живтната средина.

Контекст на планирање и добивање решение со кое се издава согласност

Проектниот предлог за изградба на фармата на ветер е вклучен во Прилогот 2 на Уредбата за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се

утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанието врз животната средина.

Надлежен орган за спроведување на постапката за ОВЖС е Министерството за животна средина и просторно планирање, кое ја извести INVALL Macedonia за потребата од спроведување на ОВЖС и го определи обемот на студијата за ОВЖС.

Оваа студија е изготвена согласно утврдениот обем од страна на МЖСПП и ќе биде предмет на спроведување на постапка за издавање на решение со кое се дава согласност за спроведување на проектот, согласно Законот за животната средина.

Опис на животната средина во подрачјето

Постојната животна средина на подрачјето во кое припаѓа локацијата на фармата на ветер е детално опишана во поглавјето 3 на оваа студија.

Клима

Просечната годишна температура изнесува 10,2 °C. Во одредени години се менува од 9,1 °C до 11,6 °C. Најстуден месец е јануари, со просечна месечна температура -0,3 °C. Најтопол месец е јули, со просечна месечна температура од 20,0 °C. Просечното годишно температурно колебање изнесува 20,3 °C.

Почвената температура на сите длабочини има изразен годишен од. Таа се зголемува од јануари до јули на длабочина до 30 см, а на поголемите длабочини таа се зголемува од јануари до август, а потоа кон декември се смалува. На површинскиот слој, почвената температура е со најниска вредност во јануари, просечно 0,6 °C, а највисока во јули и август, 23,1 °C. Просечното годишно температурно колебање изнесува 22,5 °C.

Од аспект на врнежите, ова подрачје е под умерено-континентално климатско влијание, модифицирано од орографските карактеристики на локалитетите. Тоа спаѓа во подрачја со средни годишни количества на врнежи. Просечната годишна сума изнесува 565,5 mm, а во поедини години оваа сума се менува во широки граници од 532,0 mm до 852,3 mm. Во текот на годината, врнежите се нерамномерно распоредени. Главниот максимум е во мај со просечна месечна сума од 81,5 mm, а секундарниот максимум е во ноември, просечно 62,1 mm. Главниот минимум е во август, а секундарниот минимум е во февруари. Од просечната годишна сума на врнежи, 54% паѓаат во топлиот период од годината, а 46% во ладниот дел од годината. Во вегетицискиот период паѓаат 63% од врнежите.

Просечно годишно се јавуваат 34 денови со снежен покривач.

Во регионот преовладуваат ветровите од североисток и југозапад, т.е. правецот на струењето е канализиран по долината на Крива Река. Ова подрачје спаѓа меѓу најветровитите во Република Македонија. Според статистичките метеоролошки податоци, просечната годишна брзина на северо-источните и југо-западните ветрови изнесува 2,9 m/sec, а максималната брзина достигнува до 19,0 m/sec. Северо-источните ветрови се јавуваат доста изедначено преку целата година, но со поголема зачестеност е од јули до октомври. Југо-западните ветрови се јавуваат преку целата година, но со максимална зачестеност е од ноември до февруари.

Квалитет на воздух

Квалитетот на воздухот на локацијата на фармата на ветер не е нарушен од емисии од индустриски активности или интензивен сообраќај. Фазата на изградба ќе вклучи широк опсег на земјени градежни работи кои имаат потенцијал за емисија на прашина. Следствено на тоа, управувањето со животната средина ќе опфати контрола на мерки за минимизирање на овие емисии.

Квалитет на површински води

Локацијата на фармата на ветер е дел од територијата на сливното подрачје на реката Крива Река, која претставува најзначаен воден потенцијал во регионот. Поради ридско – планинскиот карактер на подрачјето на локацијата, хидролошката мрежа вклучува кратки и мали водотеци.

Главни видови на загадување на водотеците потекнуваат од комуналните отпадни води од населените места и загадувањата од земјоделско-сточарските активности, кои не се со интензивен карактер. Квалитетот на површинските води не е нарушен од емисии од индустриски активности.

Бучава

Заради карактерот на локацијата и оддалеченоста од главните емитери на бучава, може да се заклучи дека во подрачјето на фармата на ветер, нивоата на бучава се во рамките на амбиенталните нивоа и во рамките на максимално дозволените граници, без интензивно континуирано присуство на бучава создадена од антропогени извори и активности.

Флора и фауна

Просторот на пошироката локација на фармата на ветер е претставен со три типови меѓусебно преплетени биоми:

- (i) Биом на понто-касписки стеги и шумовити стеги (ПКС), кој во голема мера е видоизменет со елементи на медитерански полупустини (МПП) и јужно-балкански планински камењари и суви пасишта (МПК)
- (ii) Биом на субмедитеранско-балкански шуми (СБШ), и
- (iii) Биом на балканско-средноевропски шуми (БСШ)

Видовите на флората и фауната на подрачјето се карактеристични за наведените биоми. Детален преглед на идентификуваните карактеристични видови флора и фауна, како и нивната потенцијална загрозеност е даден во поглавјето 3.9 на оваа студија.

Потенцијални влијанија врз животната средина

Потенцијалните влијанија врз животната средина од фармата на ветер се идентификувани во поглавјето 4 на оваа студија.

Визуелни аспекти и предел

По својата природа, ветерните турбини се вообичаено позиционирани на експонирани локации. Бидејќи претставуваат високи конструкции, тие се визуелно забележителни

до релативно големи растојанија. Оваа фарма на ветер не претставува исклучок во тој смисол, и нејзините ветерни турбини ќе бидат јасно видливи од различни позиции во подрачјето. Во споредба со нив, визуелното влијание на придружните постројки и објекти ќе биде незначително.

Имајќи во предвид дека овој вид влијанија се од субјективна природа, за целите на оваа студија, направени се симулации на вклопувањето на ветерните турбини во визуелниот изглед на пределот. Сликите во Прилог 2 овозможуваат индикативна претстава за карактеристичниот изглед на пределот на различни сегменти на подрачјето на локацијата.

Конечната диспозиција на секоја од ветерните турбини на локацијата на фармата на ветер ќе биде утврдена со цел да се достигне прифатливо ниво на производство на енергија, а имајќи ги во предвид потенцијалните визуелни аспекти и останатите аспекти на животната средина.

Дизајнот на турбините и изборот на соодветна матирана бела боја ќе даде придонес кон подобрен изглед и вклопување на турбинските конструкции и перки во амбиентот и пределот на локацијата. Постојната вегетација и дрвја на некои микро-локации можат да ја намалат видливоста на дел од турбинските конструкции.

Аспекти на биолошка разновидност

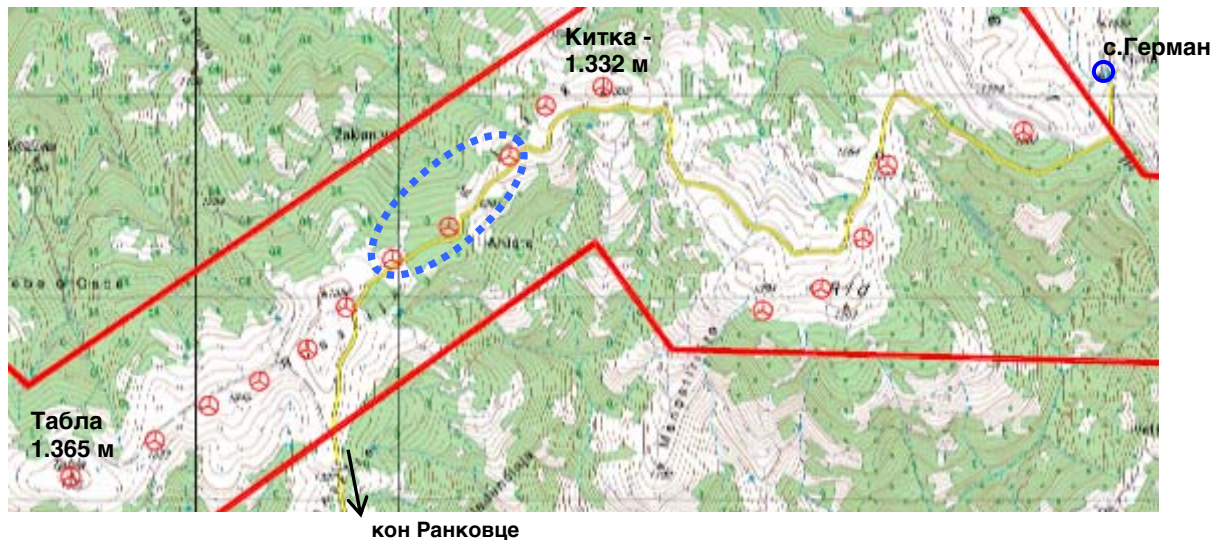
Со спроведување на соодветни мерки и активности во фазите на изградба и оперативност, фармата на ветер нема да предизвика посериозен негативен ефект врз биотопскиот состав на подрачјето.

Во однос на флората, не постои потенцијал за значајни влијанија. Одредени минимални ефекти се можни во фазата на изградба, подобрување или пробивање на пристапните патишта.

Истото се однесува за дел од фаунистичките видови, како што се безрбетниците, водоземците, влечугите и копнените цицачи.

Најзначајно потенцијално негативно влијание од ветерните турбини, пред се во оперативната фаза на фармата на ветер, е можно во случајот со птиците и лилјациите. Овие потенцијални влијанија вклучуваат загуба на ловишта, евентуална потреба од промена на миграциони коридори и опасност од судар со перките на ветерните турбини. Во случајот со оваа фарма на ветер, интензитетот на овие влијанија е оценет од мал до среден.

Долж локалниот асфалтен пат Ранковце - с.Герман, на потегот од врвот Китка кон врвот Табла, во делот на локалитетот Русалија, потребно е да се обрне соодветно внимание при одредување на микро-локациите на ветерните турбини, а со цел да се избегнат оние локации кои се во непосредна близина на деградирана букова шума, која претставува одлично пребивалиште за различни видови птици и лилјаци. На овој простор екотонскиот ефект е голем, поради што е можно значително негативно влијание врз фауната на птиците и цицачите. Од тие причини, се препорачува исклучување од опфатот на фармата на ветер на микро-локациите означени на следната слика и нивна соодветна замена во друг сегмент на истиот потег или во поширокиот опфат на предложената локација на фармата на ветер.



Слика: Локации на ветерни турбини во локалитетот Русалија за кои се предлага дислоцирање, поради очекувано значително влијание врз автохтоната фауна

На просторот на локацијата на фармата на ветер не поминува важен миграциски пат за преселни птици, бидејќи правецот на протегање на планинскиот масив е исток - запад, а не север - југ. Поради тоа, а имајќи го в предвид фактот дека во близина не постои позначајна „миграторна“ речна долина (долината на реката Пчиња е на растојание од 5-6 km од последната ветерна турбина на врвот Вирови), не се очекува закана за миграторните видови на птици, освен за локалните мигранти за кои треба да се организира соодветен мониторинг во текот на оперативната фаза на фармата на ветер.

Во просторот на локацијата на фармата на ветер не постојат гнездови места на значајни видови на грабливи птици или одморалишта на лилјаци, што имплицира минорно влијание и потенцијален мал ефект врз овие видови од спроведување на проектот.

Бучава

Фармата на ветер ќе создава бучава во текот на изградбата и во оперативната фаза.

(i) Фаза на изградба

Главниот извор на штетна бучава во текот на фазата на изградба, вклучувајќи транспорт и инсталирање на ветерните турбини, се градежната механизација и опрема, како и постапките на ракување со градежните материјали. Најголемото ниво на овој вид на бучава достигнува до 80 - 90 dB (A). Ако се има в предвид значајната оддалеченост на индивидуалните локации на ветерните турбини од населените места и фактот дека работењето на наведените извори не е континуирано, генерирањето на штетна бучава ќе биде повремено и нема да предизвика значајно влијание врз животната средина и локалното население.

(ii) Оперативна фаза

Истражувањата, реализирани од страна на различни производители на ветерни турбини, покажуваат дека зголемувањето на звучниот притисок од ветерните турбини поради зголемување на брзината на ветерот изнесува 1,1 dB на секој m/s, додека зголемувањето на амбиенталната бучава се зголемува за 2,2 dB за секој m/s. Ова

демонстрира дека, при зголемување на брзината на ветерот, зголемувањето на амбиенталната бучава е побрзо од она на бучавата од ветерните турбини.

Експертските истражувања за искористување на силата на ветер во Европската Унија покажуваат дека нивото на бучава на растојание од 200 метри од турбината изнесува околу 43 dB, во случај кога на изворот (турбината) нивото изнесува 100 dB, што е вообичаено ниво на бучава кое го создаваат современите турбини. Суперпозицијата на две нивоа на бучава од 43 dB на турбини на меѓусебно растојание поголемо од 250 метри резултира со ниво на бучава од 45 dB. Според тоа, поради воздушната атенуација, бучавата од ветерните турбини нема да предизвика значително влијание на амбиенталната акустична средина.

Сообраќајно – транспортни аспекти

Главните влијанија од фармата на ветер поврзани со транспортот и сообраќајот ќе настанат во текот на фазата на нејзина изградба. Оваа фаза имплицира потреба од соодветно внимание, поради (1) зголемување на интензитетот и волуменот на сообраќајот на патиштата со (просечно) пониска сообраќајна оптовареност и (2) користење на габаритно големи и тешки возила.

Со започнување на оперативната фаза на проектот ќе има драстично намалување на нивото на присутност на луѓе, пред се персонал на операторот за контрола и одржување на инфраструктурата и опремата на фармата. Според тоа, влијанието од сообраќајот во текот на оваа фаза ќе биде минорно и соодветно управувано.

За да се обезбеди минимизирање на влијанијата од транспортот и сообраќајот за време на изградбата и оперативниот период, ќе бидат превземени одреден број на мерки. Овие мерки ќе бидат вклучени во Планот за транспорт и сообраќај кој ќе биде изработен за потребите на проектот.

Заради избегнување на евентуални негативни влијанија врз евидентираното природно наследство СП Мрамор, патниот правец по локалниот пат од Кокино кон Арбанашко нема да биде користен како пристапен пат за потребите на фазата на изградба.

Електромагнетни пречки

Во регионот на локацијата на фармата на ветер, на врвот Перен (1.326 метри), се наоѓа локален телекомуникациски центар. Во поширокото подрачје на овој центар не се предвидува инсталирање на ветерни турбини. Од тие причини, а имајќи го во предвид фактот дека самата локација на фармата на ветер не се наоѓа на комуникациски коридор, не постои можност за потенцијални електромагнетни пречки.

Безбедносни аспекти

Принципиелните безбедносни аспекти и потенцијални влијанија врз безбедноста на луѓето, идентификувани во врска со фармата на ветер се однесуваат на:

- **Воздушна пловидба**
 - Во подрачјето на локацијата на фармата на ветер не постојат аеродромски писти и придружна инфраструктура.
 - Поради својата висина и видливост, конструкциите на ветерните турбини се лесно забележливи и не претставуваат реална опасност во однос на безбедноста на евентуални операции за авионско прскање на земјоделски површини.

- *Физичка безбедност поврзана со самите турбини.* Аспектите на физичката безбедност ќе бидат земени во предвид преку соодветно вклучување на барањата дадени во македонските и меѓународните стандарди за проектирање и изведба на сите градежно-технички елементи, инфраструктура и опрема. Во тој контекст, треба да се споменат стандардите за проектирање во сеизмички активни зони, стандардите за бетонски и челичени конструкции, стандардите за кранови, итн. Ризикот во однос на физичката безбедност на луѓето и возилата поврзана со директен контакт со ротирачка перка е целосно занемарлив, пред се поради фактот што помеѓу долната кота на конструкцијата и долната положба на перките има минимално растојание од околу 50-тина метри.
- *Безбедност од електрична опасност.* Безбедноста од електрични удари ќе биде постигната преку прецизно следење на барањата вградени во релевантните стандарди за постројките, опремата и севкупната инсталација.
- *Електрични и магнетни полиња (ЕМП).* Главните извори на ЕМП се поврзани со електричната опрема во самата турбина, подстаницата и кабловската инсталација за подземно и надземно поврзување. Овие ЕМП, во голема мерка, имаат локализиран карактер. Фармата на ветер, односно нејзините ветерни турбини ќе бидат на релативно големо растојание од јавни површини и лоцирани на сртови, ретко посетувани од луѓе, а опремата ќе биде конструирана согласно широко усвоени индустриски практики.

Кумулативни влијанија

Во релација со предложената фарма, кумулативни ефекти можат да се појават како резултат на други постојни или потенцијални идни проекти во близина, вклучувајќи други потенцијални идни фарми на ветер.

Не постојат оперативни фарми на ветер во околината на предложената локација на фармата на ветер. Всушност, сеуште не постои оперативна фарма на ветер на територијата на Република Македонија.

Индустриска активност со значаен потенцијал за влијание врз животната средина во поширокото подрачје на предложената фарма на ветер е експлоатацијата на минерални сировини во рудникот за неметали Бентомак, општина Ранковце и во рудникот за оловно-цинкова руда Тораница, општина Крива Паланка. Поради значителното релативно растојание меѓу фармата на ветер и двете руднички инсталации, како и поради фактот дека влијанијата врз животната средина од рудниците немаат слична природа како потенцијалните влијанија од фармата на ветер, може да се заклучи дека не постои потенцијал за нивна меѓусебна интеракција.

Во рамките на локацијата на фармата на ветер и во нејзиното блиско опкружување не постојат други значајни индустриско – стопански активности, чии влијанија врз животната средина би можеле да предизвикаат интеракција и ефект на кумулативно влијание.

Мерки за намалување на влијанијата

Во релација со идентификуваните потенцијални влијанија врз животната средина од фармата на ветер утврдени се мерки за нивно избегнување или намалување.

Секоја од предложените мерки е опишана во поглавјето 5 на оваа студија.

Оправданост на проектот

Резимирано, спроведувањето на проектот е оправдано поради следните причини:

- ✓ Проектот користи обновлив извор на енергија за производство на електрична енергија за околу 88.000 домаќинства.
- ✓ Проектот овозможува дополнително количество на енергија на националниот енергетски пазар.
- ✓ Проектот овозможува замена на производство на енергија од фосилни горива и намалување на емисиите на стакленички гасови во апроксимативно количество од 118.000 тони на годишно ниво.
- ✓ Проектот дава придонес кон заложбите на Република Македонија за постигнување на целите за искористување на обновливи извори на енергија и зголемување на енергетската ефикасност.
- ✓ Спроведувањето на Проектот согласно насоките дадени во овој документ не ги компромитира вредностите на животната средина на локацијата и поширокото подрачје, вклучувајќи ги еколошките, природните и културните вредности, квалитетот на воздухот и водите. Проектот не претставува дополнителен притисок и товар врз локалните ресурси.
- ✓ Оперативноста на Проектот е компатибилна со постојното користење на земјиштето, вклучувајќи ги земјоделско – сточарските активности.
- ✓ Проектот е комерцијално оправдан.
- ✓ Проектот ќе овозможи мал, но значаен, пораст на локалната економија, особено во фазата на изградба.
- ✓ Постои изразена поддршка за проектот од страна на локалната самоуправа.
- ✓ Проектот е во согласност со целите на одржливиот развој, барањата за меѓу-генерациска правичност, барањата за конзервација на биолошката разновидност и еколошкиот интегритет.

Non-technical Summary

Introduction

This study for environmental impact assessment represents a support document for the process of planning and implementation of a project for development of a wind farm (installation for production of electricity by utilization of wind power). Planned location for the wind farm is on territory of the municipalities Kriva Palanka, Rankovce and Staro Nagoricane.

Project developer and investor is INVALL Macedonia, which intention is to integrate significant quantity of electricity on the Macedonian energy market produced by renewable source. This will provide important benefits in the area of environment protection through savings of greenhouse and other gas emissions, which are accompanying product of utilization of fossil fuels (coal, oil, etc).

This EIA study has been prepared by Empiria – EMS. It is in accordance with the requirements stipulated in the Macedonian EIA regulation and directions given by the Ministry of Environment and Physical Planning in the EIA scoping report.

Proposed wind farm is located in rural area, north-west from the city of Kriva Palanka. The project envisages installation of 50 wind turbines. Nominal power of each turbine will be 3 MW. It is a horizontal shaft turbine, with rotor diameter of 100 m and three blades, installed on a concrete tower. Rated voltage would be 30 kV. All wind turbines will be interconnected with a sub-station via underground cable for energy transmission.

Construction works will include building of new access roads or adaptation of existing roads, building of fundamentals for turbines' towers, erection and installation of wind turbines, building of sub-station, installation of an underground connection line, building of an overhead transmission and connection line and restoration of the construction site.

Project Goals and Alternatives Considered

Wind power is technically and commercially justified renewable energy source. Utilization of this energy source is supported by number of international global and regional initiatives.

By implementation of this wind farm project, INVALL Macedonia will contribute to reduction of greenhouse gas emissions as main driving factor for the climate changes.

In the framework of the project initial phase, INVALL Macedonia has conducted a process for selection of feasible location for wind farm development. Each of the potential alternative locations has been evaluated on the bases of technical, social, commercial and environmental criteria. The subject location in the wider area of the town Kriva Palanka was selected as one of the most feasible locations. Overview of the alternatives considered is given in the chapter 1 of this study.

During the planning process of the wind farm different variables were investigated, including data from the wind monitoring. The final project layout will be subject to different technical studies, inter alia, energy study, study on equipment and materials, etc. but will also depend on conditions and requirements stipulated by relevant administrative stakeholders and institutions. The assessment of the environmental impacts presented in this study will enable appropriate and relevant introduction of environmental parameters and aspects within the

designing process of the wind farm. Environmental impacts will be in line with conclusions given in this study or, in some cases, even smaller, due to conservative nature of the assessment itself.

Project Description

Detailed project description and overview of its characteristics is given in the chapter 2 of this study.

The project envisages installation of 50 wind turbines, each with rated power of 3 MW. The orientation of the wind farm would be in east – west direction, on the area of mountains Kozjak, German and Bilino. In general, the turbines will be located in three geographical sections of the wider location area:

- Section 1 – locality Virovi – locality Bel Kamen
- Section 2 – locality Tabla – locality German
- Section 3 – locality German – locality Straza

Each turbine construction will include concrete fundament and tower, rotor with three blades and nacelle containing generator, hydraulic system, gearbox, disk brake, control system monitoring and yaw system.

Other project facilities include access roads, sub-station, underground cabling system and overhead transmission line.

The construction phase will include:

- Supply of equipment and materials to the construction site
- Earth and concrete works for turbine fundaments, substation and access roads
- Erection and installation of turbines
- Excavation for underground cables
- Construction of overhead transmission line

The overhead transmission line will be subject of separate EIA procedure.

Planning Context and Obtaining Consent Decision

The project proposal is listed under item 3.h – Installations for utilization of wind power for energy production (wind farms) in the Annex II of the Decree on determining of projects and criteria upon which the need for an environmental impact assessment is established (Official Gazette of Macedonia no.74/2005).

Responsible body for implementation of the administrative EIA procedure is the Ministry of Environment and Physical Planning (MEPP). INVALL Macedonia was informed by the MEPP for the need for environmental impact assessment. An EIA scoping report was prepared and submitted by the MEPP to INVALL Macedonia.

This study has been prepared in accordance to the above scoping report and, as required by the Law on Environment, it will be subject of procedure for issuing of a consent decision for the project implementation.

Description of the Existing Environment in the Project Area

Detailed description of the existing environment in the project area is given in the chapter 3 of this study.

Climate

Average annual temperature is 10.2 °C. In certain years, the temperature is in a range from 9.1 °C to 11.6 °C. Coldest month is January with average monthly temperature of -0.3 °C. Warmest month is July with average monthly temperature of 20.0 °C.

The soil temperature on the surface has its minimum in January with average 0.6 °C and its maximum in July and August with 23.1°C.

The area is a region with average rain quantities. Average annual quantity is 565.5 mm and in certain years this amount changes from 532.5 mm to 852.3 mm. The rains are not equally disposed during the year. The main maximum is in May with average quantity of 81.5 mm, while the second maximum is in November with average of 62.1 mm. The main minimum is in August, while the second minimum is in February.

Average annual number of days with snow cover is 34.

The area is amongst the windiest regions in Macedonia. The dominant wind directions are north-east and south-west, i.e. along to the valley of the river Kriva Reka. According to the statistical meteorological data, the average annual speed of these winds is 2.9 m/s, while the maximum speed is up to 19.0 m/s. The north-east winds occur equally during the year, with increased frequency in the period from July to October. The south-west winds occur equally during the year, with increased frequency in the period from November to February.

Air Quality

The air quality in the area of the planned wind farm is not disturbed by emissions from industrial activities and intensive traffic. The construction phase will include wide range of earth works with certain potential for dust emission. Due to this reason, environmental management will include measures for minimization of these emissions.

Water Quality

Wind farm location is part of the territory of the catchment area of the river Kriva Reka that represents the most important water potential in the wider region. Due to the hilly-mountainous character of the location area, hydrological network includes short and small water flows.

Main sources of pollution of these water flows are communal waste waters and agricultural activities, which are not intensive. The surface water quality is not disturbed by emissions from industrial activities.

Noise

Due to the nature of the location and its distance from the main noise emitters, the noise background level at the wind farm location is in the framework of the ambient levels and under maximum noise limits, without any continual noise produced by anthropogenic sources or activities.

Flora and Fauna

The wider area of the wind farm is represented by three types of overlapped biomes:

- (i) Biome of Ponto Caspian steppes, that is under intensive influence by elements of Mediterranean semi-deserts and south-Balkans mountainous stony areas and pastures
- (ii) Biome of Sub-Mediterranean-Balkan forests
- (iii) Biome of Balkan-Middle European forests

Flora and fauna species in the area are characteristic for the above biomes. Detailed overview of the identified species, as well as their potential endangerment is given in the chapter 3.9 of this study.

Potential Impacts on the Environment

The potential impacts on the environment from the proposed wind farm are identified in the chapter 4 of this study.

Visual Aspects and Landscape

The wind turbines are usually positioned on exposed locations. They are tall structures and due to that reason, they are visually noticeable from significant distance. This wind farm does not represent an exception in this sense, and the turbines will be visible from different positions in the area. In comparison with the turbines, the visual impact from the associate facilities will be insignificant.

This kind of impact is mainly of subjective nature. For the purpose of this study, several simulations of the incorporation of wind turbine structures into the landscape have been prepared. Pictures given in the Appendix 2 enable indicative presentation of the typical landscape appearance at the different segments of the location area.

Final disposition of the wind turbines at the location will be determined in order to reach acceptable level of energy production and having in consideration the potential visual aspects and other environmental aspects.

The turbine design and choice of appropriate turbine mat color will give certain contribution to improved appearance of the turbine structures and their blades into the surrounding landscape. The existing vegetation and tree cover on certain micro-locations might decrease the visibility of some parts of the turbine structures.

Biodiversity Aspects

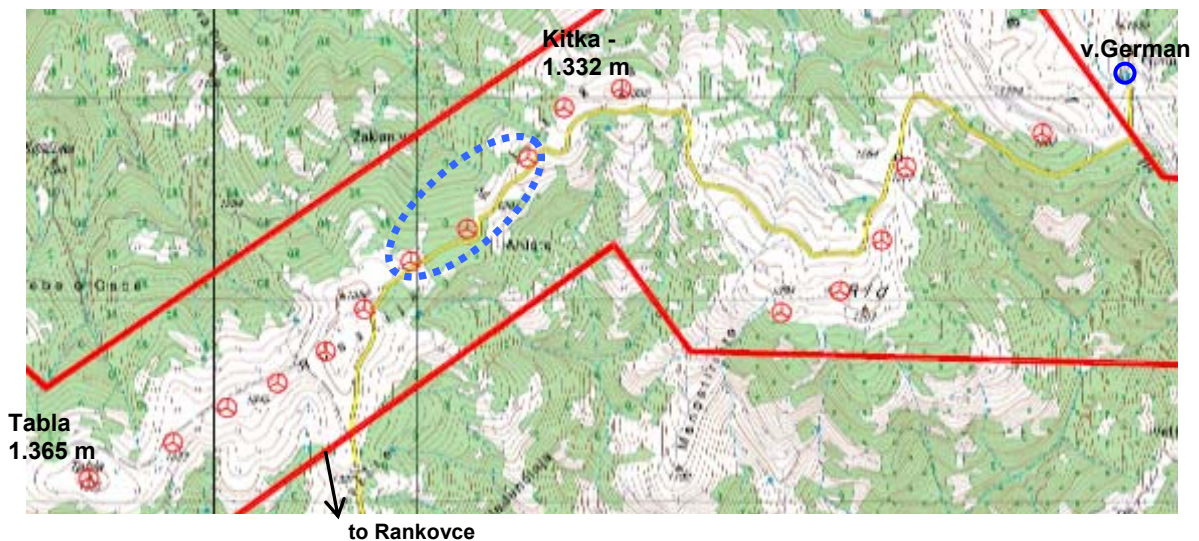
With implementation of appropriate measures and activities in the construction and in the operational project phases, the wind farm will not cause serious negative effect on the biotopes in the area.

In relation to the flora species, there is no potential for significant impacts. Certain minimal effects are possible in the construction phase, particularly during construction / adaptation of planned access roads.

The same applies to certain fauna species, like invertebrate species, amphibian species, reptiles and land mammals.

The most significant potential negative impact from wind turbines, particularly during the operational phase, is possible in a case with birds and bats. These potential impacts include loss of hunting areas, eventual need for change of migration corridors and collision hazard with the turbine blades. In relation to this wind farm, the intensity of these impacts has been assessed as low to medium.

On the local road Rankovce – v.German, in the section between the peaks Kitka and Tabla, at the area of the locality Rusalija, additional appropriate consideration is needed in relation to selection process of the micro-locations of the wind turbines. The purpose of this is to avoid those locations that are in direct vicinity of degraded forest, which is excellent habitat area for various species of birds and bats. Ecotonic effect in this area is big and it can cause significant negative impact on the birds and mammals fauna. Due to these reasons, it is recommended to exclude from the wind farm range the wind turbines' micro-locations identified on the following picture. They should be appropriately replaced by micro-locations in some other segment at the same section or in some other segment at the wider area of the proposed wind farm location.



Picture: Locations of wind turbines at the locality Rusalija for which displacement has been proposed due to the expected significant impact to autochthonic fauna

There is no important birds' migration corridor at the area of the proposed wind farm. The main reasons for this fact are (i) the geographical orientation of the wind farm, i.e. east – west and (ii) the relative distance of 5 – 6 km to the closest migratory valley on the Pcinja River. Due to these reasons, a threat to migratory birds is not expected, except for the local migrants, which are going to be covered by the monitoring activities during the operational phase.

There are no nesting spots of significant species of vultures or resting areas of bats in the subject region. This is positive issue that implicates minor potential impact on these species from project implementation.

Noise

The wind farm will generate noise during the both phases of project life cycle, i.e. construction phase and operational phase.

(i) Construction phase

The main source of harmful noise during the construction phase, including transport activities and installation of wind turbines, are construction machinery and equipment, as well as actions for handling of construction materials. The highest level of this noise would be 80 - 90 dB (A). Having in mind the significant distance of the individual turbines from the settlements and the fact that the work of the above noise sources is not continual, the generation of harmful noise will be temporary and will not cause significant impact on the environment and local population.

(ii) Operational phase

Researches, conducted by various wind turbine producers, indicate that the increase in sound pressure from a turbine with wind speed is 1.1 dB per m/s versus the background noise increase of 2.2 dB per m/s. This demonstrates that the background noise increases faster than the turbine noise as the wind speed increases.

Expert researches in the EU in the area of wind power utilization indicate that the noise level at distance of 200 m from the turbine is approx. 43 dB, in a case when at the source (the turbine) the noise level is 100 dB, which is usual noise level of modern turbines. Superposition of two noise levels of 43 dB for turbines at mutual distance of 250 m results in noise level of 45 dB. According to that, due to the air attenuation, the noise generated by wind turbines will not cause significant impact to the ambient acoustic environment.

Traffic and Transport Aspects

Main impacts in relation to traffic and transport activities will occur during construction phase. This phase needs proper attention due to (1) expected growth of traffic intensity and volume on the roads that in average have lower traffic load and (2) expected use of big and heavy vehicles.

The level of people presence in the area will drastically decrease with commencement of the project operational phase. The main presence during this period would be from the maintenance personnel. According to this, the impact from the traffic and transport will be minor and appropriately managed.

Certain number of measures for mitigation of the potential traffic impacts will be undertaken during construction and operational phases. These measures will be included in the Plan for transport and traffic that will be prepared for the project purposes.

In order to avoid eventual negative impacts on the identified natural heritage – the Natural Monument “Mramor”, the road direction on the local road from Kokino to Arbanasko will not be used as an access road for the purpose of the construction of the wind farm.

Electromagnetic Interference

A local telecommunication center is located on the locality Peren (1,326 m) in the region of the proposed location of the wind farm. Installation of wind turbines at the wider area of this center is not planned. Due to this reason, as well as having the fact that the location of the

wind farm is not on any communication corridor, there is no possibility for potential electromagnetic interference.

Safety Aspects

Principal safety aspects and potential impacts on human safety, identified in relation to the wind farm are in reference to:

- *Aviation*
 - There are no airport facilities in the location area.
 - Due to their height and visibility, wind structures are easily noticeable and do not pose real hazard for safety of eventual operation for aerial agricultural operations.
- *Physical safety.* The aspects of the physical safety will be considered through the appropriate Macedonian and international standards for design and construction of all civil engineering facilities, infrastructure and technical equipment. In that context, standards for design in seismic prone areas, standards for design of concrete and steel structures, standards for cranes, etc. should be mentioned. Physical safety risk for people and vehicles connected with eventual direct contact with rotating blade is completely insignificant due to the fact that the difference between the lower level of the turbine structure and the lower position of the blades is approx. 50 meters.
- *Electrical safety.* Electrical safety will be ensured through precise incorporation of requirements stipulated in relevant standards for various facilities and equipment.
- *Electric and Magnetic fields (EMF).* The main sources of EMFs that will be associated with the proposed wind farm will be the electrical equipment within the turbine structures, the substation and the interconnecting underground and overhead wiring. The fields associated with all of these items will be quite localized. The wind farm turbines will be on significant distance from public areas and located on ridge tops that are only occasionally visited by people. Equipment will be constructed according to industry accepted practices.

Cumulative Impacts

In the relation to the proposed wind farm, cumulative effects might occur as a result of other existing and potential future projects in vicinity of the wind farm, including other potential future wind farms.

There are no operating wind farms in the surrounding area. In fact, there is no operating wind farm on the territory of Macedonia.

Industrial activity with significant potential for environmental impacts in the wider project area is mineral exploitation at the mine for non-metal ore Bentomak, municipality Rankovce and lead & zinc mine Toranica, municipality of Kriva Palanka. Due to the significant distance between the wind farm location and the mine installations and due to the fact that environmental impacts from these mines do not have similar nature as the potential impacts from the wind farm, there is no potential for their interaction.

Mitigation measures

Measures for elimination or mitigation of the identified potential environmental impacts are proposed and described in the chapter 5 of this study.

Project Justification

In summary, implementation of the project for development of the wind farm – Kozjak - German would be justified due to these reasons:

- ✓ The project utilize renewable source of energy production for approx. 88.000 households.
- ✓ The project enables additional quantity of electricity on the national energy market.
- ✓ The project enables displacement of electricity generation from fossil fuels and provides savings in the emissions of greenhouse gases of 118.000 tonnes per year.
- ✓ The project contributes to the efforts of Macedonia for accomplishment of the goals for utilization of renewable energy sources and improvement of energy efficiency.
- ✓ Implementation of the project in accordance to the directions given in this document will not compromise environmental values at the location and its wider area, including ecological, natural and cultural values, as well as air and water quality. The project does not place additional stress on local resources.
- ✓ Operational phase of the project is compatible with existing land use, including agricultural and grazing activities.
- ✓ The project is commercially justified.
- ✓ The project is likely to provide a small but significant boost to the local economy, particularly associated with its construction phase.
- ✓ There is a clear support from the local self government for the project implementation.
- ✓ The project complies with the goals for the sustainable development, the requirements for inter-generational equity, the requirements for biodiversity conservation and ecological integrity.

Вовед

Силата на ветерот како извор за производство на електрична енергија

Трендот на зголемување на трошоците за производство на електрична енергија од традиционалните необновливи извори, како што се фосилните горива, како и ефектите на тоа производство врз животната средина се основни движечки сили за зголемување на интересот за искористување на алтернативни извори на енергија.

Силата на ветерот е еден од можните алтернативни енергетски извори. Нејзини основни предности како обновлив и комерцијален извор на енергија се следните:

- Ветерната енергија е широко распространета, достапна во изобилство и постојана форма на енергија. Теоретските калкулации покажуваат дека вкупно достапната ветерна енергија ширум светот е за десет пати поголема од тековно потребните количества за човештвото.
- Ветерната енергија е дар на природата и е достапна бесплатно.
- Силата на ветерот е обновлив и еколошки чист извор на енергија. При нејзино користење не се создаваат емисии на штетни гасови, ниту емисии на стакленички гасови кои ги предизвикуваат климатските промени на глобално ниво.
- Цената на производство со овој енергетски извор е пониска во однос на традиционалните производствени методи. Цената на производство на ветерна енергија е намалена за најмалку 8% во однос на 80-тите години на минатиот век. Ова е од особено значење за земјите во развој, во контекст на нивните обиди да се соочат со енергетските кризи од глобални размери.
- Ветерните турбини не консумираат дополнително количество на енергија во текот на производството на електрична енергија.

Недостатоците на ветерната енергија се помалку значајни, во споредба со предностите. Основни недостатоци за искористување на енергијата на ветерот се:

- Пониска доверливост во однос на класичните енергетски извори. Ова произлегува од нејзината променлива сила, која резултира со варијабилно ниво на производство во текот на времето. Од тие причини, за економски исплатливо производство на енергија во одредено подрачје, потребно е детално согледување на потенцијалот на силата на ветерот и неговата варијабилност.
- На денешно ниво на развој на технологијата на ветерни турбини, основни влијанија врз животната средина се создавањето на бучава, визуелните ефекти врз пределот и потенцијалните влијанија врз дивиот свет, пред сè птиците и лилјациите.

Осврт на производството на електрична енергија во Р. Македонија

Инсталиран енергетски капацитет

Преглед на инсталираната моќност на термо- и хидро-капацитет за производство на електрична енергија во Р. Македонија е даден во следната табела.

| инсталација | MW | % |
|----------------|------|-----|
| Термоелектрани | 800 | 60 |
| Хидроелектрани | 528 | 40 |
| Вкупно: | 1328 | 100 |

Извор: АД Електрани на Македонија (ЕЛЕМ)

Термоелектраните на јаглен се доминантен извор на енергија во земјата и покриваат преку 80 % од вкупното домашно производство. Најголем термо-капацитет е РЕК Битола со вкупна инсталирана моќност од 675 MW, распределени во три блока. Во македонскиот електросистем е вклучена и РЕК Осломеј, со инсталирана моќност од 125 MW. Основните параметри на македонските термоелектрани на јаглен се дадени во следната табела.

| Термоелектрана | Инсталирана моќност (MW) | Година на пуштање | Основно гориво | Енергетска вредност на горивото (kJ/kg) | Нето производство (2008) (GWh) |
|----------------|--------------------------|-------------------|----------------|---|--------------------------------|
| Битола 1 | 225 | 1982 | јаглен | 8.079 | 1.357,0 |
| Битола 2 | 225 | 1984 | јаглен | 8.079 | 1.530,1 |
| Битола 3 | 225 | 1988 | јаглен | 8.079 | 1.328,9 |
| Осломеј | 125 | 1980 | јаглен | 7.600 | 661,4 |
| Вкупно | 800 | | | | 4.877,4 |

Извор: АД Електрани на Македонија (ЕЛЕМ)

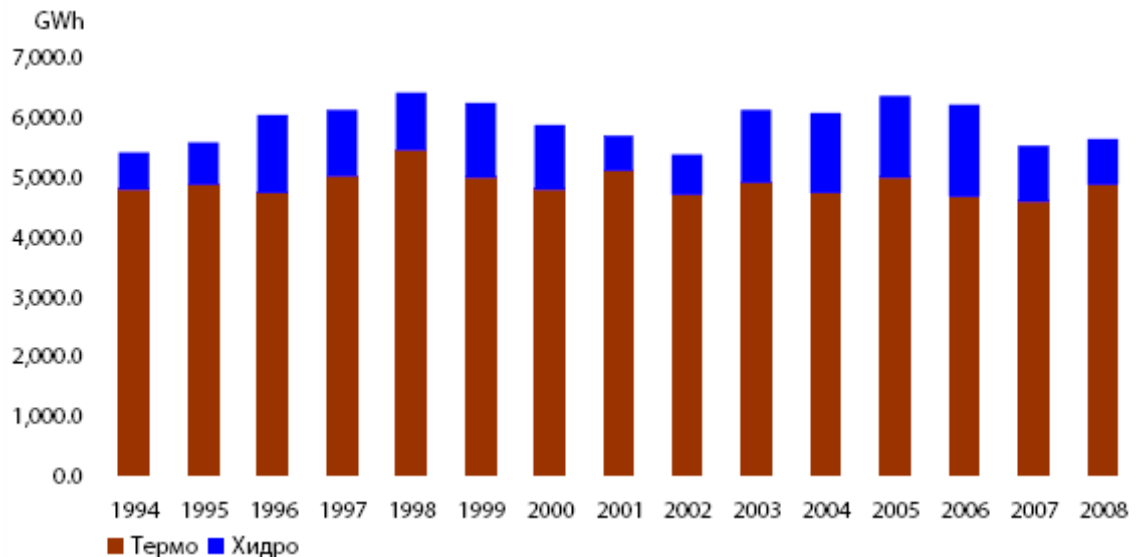
Вкупната инсталирана моќност на македонските хидроелектрани изнесува 528,4 MW. Од вкупното производство на електрична енергија, хидропроизводството обезбедува до 20 %. Овие количества се користат за задоволување на дневните варијации на потрошувачката на електрична енергија и за обезбедување на системските услуги за регулација со што се постигнува поголема флексибилност и расположивост на електроенергетскиот систем. Во следната табела е даден преглед на основните параметри на македонските хидроелектрани.

| Хидроелектрана | Инсталирана моќност (MW) | Година на пуштање | Тип на електрана | Нето производство (2008) (GWh) |
|----------------|--------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|
| Вруток | 172,0 | 1957/1973 | акумулациона | 250,0 |
| Равен | 21,6 | 1959/1973 | проточна | 28,8 |
| Врбен | 12,8 | 1959 | проточна | 34,4 |
| Шпилје | 84,0 | 1969 | акумулациона | 182,0 |
| Глобочица | 42,0 | 1965 | акумулациона | 120,2 |
| Тиквеш | 116,0 | 1968/1981 | акумулациона | 55,1 |
| Козјак | 80,0 | 2004 | акумулациона | 67,4 |
| Вкупно | 528,4 | | | 738,0 |

Извор: АД Електрани на Македонија (ЕЛЕМ)

Годишно производство на електрична енергија

Учеството на термо- и хидро- потенцијалот во вкупното производство на електрична енергија во Р. Македонија е дадено на следниот график.



Извор: АД Електрани на Македонија (ЕЛЕМ)

Контекст на климатски промени

Врз основа на изнесените податоци, општ е заклучокот дека во билансот на производство на електрична енергија во Р. Македонија доминантна улога има производството преку согорување на фосилни горива, кое покрива околу 80% од потребите. Освен хидропотенцијалот, кој придонесува со околу 20-тина проценти, учеството на останатите обновливи извори на енергија (соларна, ветерна и геотермална) во вкупното македонско производство на електрична енергија е целосно занемарливо.

За создавање на фосилните горива се потребни милиони години. Тековното искористување на фосилните горива предизвикува интензивно намалување на нивните резерви, многу побрзо од процесот на нивно создавање. Од тие причини фосилните горива претставуваат необновлив извор на енергија.

Согорувањето на фосилни горива создава емисија на гасови кои го предизвикуваат ефектот на стаклена градина, основниот причинител на глобалното затоплување и климатските промени.

Според податоците од вториот Национален план за климатски промени (2008), македонскиот сектор за производство на енергија учествува со околу 64% во вкупните емисии на стакленички гасови на национално ниво, далеку најмногу во споредба со другите сектори (управување со отпад, шумарство, земјоделство и индустрија).

Релевантна законска регулатива за оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС)

Домашна регулатива:

- Устав на Република Македонија (Службен весник на РМ бр. 52/91, 01/92, 31/98, 91/01, 84/03 и 107/05) и Уставниот закон на Р.Македонија (Службен весник на РМ бр.52/91 и 4/92);

Законодавство во сферата на животната средина:

- Закон за животната средина (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05 и 24/07)
 - 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)
 - Правилник за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на РМ бр. 33/06)
- Закон за квалитет на амбиенталниот воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04 и 92/07)
 - Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиенталниот воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04)
 - Уредба за гранични вредности на нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиенталниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Службен весник на РМ бр. 22/05)
- Закон за водите (Службен весник на РМ бр.87/08)
 - Уредба за класификација на водите (Службен весник на РМ бр. 18/99)
 - Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Службен весник на РМ бр. 18/99 и 71/99)
- Закон за управување со отпад (Службен весник на РМ бр. 68/04, 71/04 и 107/07)
 - Листа на отпади (Службен весник на РМ бр. 100/05)
- Закон за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 79/2007)
 - Правилник за гранични вредности на нивото на бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 147/08)
 - Одлука за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (Службен весник на РМ бр. 01/09)
- Закон за хемикалии (Службен весник на РМ бр.113/07)
- Закон за заштита на природата (Службен весник на РМ бр. 67/04, 14/06 и 84/07)

Друго релевантно законодавство:

- Закон за енергетика (Службен весник на РМ бр. 63/06 и 36/07)
- Закон за локална самоуправа (Службен весник на РМ бр. 05/02)
- Закон за просторно и урбанистичко планирање (Службен весник на РМ бр. 51/05, 37/07 и 24/08);
 - Правилник за стандарди и нормативи за планирање на просторот (Службен весник на РМ бр. 69/99);
 - Правилник за поблиска содржина, размер и начин на графичка обработка на урбанистичките планови (Службен весник на РМ бр. 78/06 и 140/07)
- Закон за градење (Службен весник на РМ бр. 51/05)
- Закон за заштита на културното наследство (Службен весник на РМ бр. 20/04 и 115/07)
- Закон за експропријација (Службен весник на РМ бр. 33/95, 20/98, 40/99, 31/03, 46/05 и 10/08)

Релевантни меѓународни мултилатерални договори:

- Рамковна конвенција на ООН за климатски промени (Њујорк, 1992)
 - Договор од Кјото кон Рамковната конвенција на ООН за климатски промени
- Конвенција на ООН за биодиверзитет (Рио де Жанеиро, 1992)
- Конвенција за конзервација на миграторни видови (Бон, 1979)
 - Договор за конзервација на лилјациите во Европа (Лондон, 1991)
- Европска конвенција за предел (Фиренца, 2000)
- Конвенција за конзервација на европскиот див свет и природните живеалишта (Берн, 1982)

Структура и содржина на Студијата за оцена на влијанието врз животната средина (СОВЖС)

Во голема мерка, содржината на оваа СОВЖС е определена од Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина.

Целта на студијата е да обезбеди јасна претстава за потенцијалните влијанија од проектот за изградба на фарма на ветер во околината на Крива Паланка и да предложи мерки и постапки за намалување на истите.

Методологијата за адресирање на релевантните аспекти на животната средина во контекст на целта на проектот вклучува опис на карактерот на постојната животна средина, идентификување на потенцијалните влијанија и утврдување на предлог мерки за намалување на влијанијата.

Во продолжение е даден осврт на структурата на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина.

Поглавјето 1 дава преглед на анализираните алтернативни варијантни решенија за формулирање на проектот за изградба на фармата на ветер.

Поглавјето 2 претставува опис на проектот и неговите карактеристики и активности.

Поглавјето 3 дава детален опис на состојбите и квалитетот на постојната животна средина во подрачјето каде што ќе се спроведува проектот.

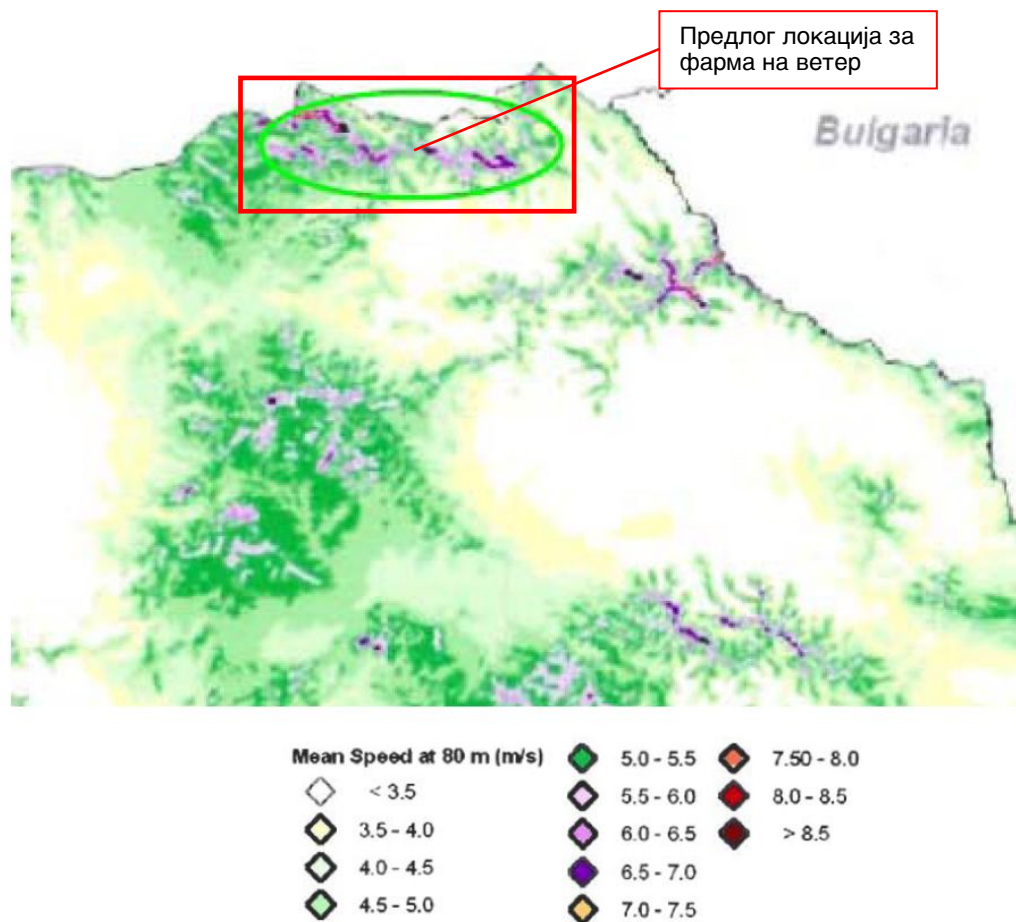
Поглавјата 4, 5 и 6 овозможуваат преглед на релевантните потенцијални влијанија од проектот врз животната средина и мерките за намалување на тие влијанија.

Поглавјето 7 ја опишува оправданоста за спроведување на проектот од аспект на животната средина.

1 Преглед на алтернативи

Во текот на иницијалното планирање на проектот, INVALL Macedonia спроведе процес за избор на потенцијални локации за изградба на фарми на ветер во Р. Македонија. Како алтернативи беа разгледани и истражени неколку подрачја во Источна Македонија, чија погодност е валоризирана од аспект на нивните метеоролошки услови, пред се, потенцијалот на ветерот за производство на електрична енергија. За таа цел, инсталирани се мерни кули за следење на карактеристиките на ветерот, особено неговите правец и брзина.

Слика: Предложена локација за изградба на фармата на ветер



Параметри / опции за избор на Проектот

Прелиминарните анализи и плански физибилити студии имаа во предвид ранг на варијанти на можни проектантски технички решенија за фармите на ветер на идентификуваните локации и нивно конектирање со електричната дистрибутивна мрежа. Анализите вклучија параметри во контекст на комерцијални и социјални влијанија, како и влијанија врз животната средина.

Една од основните цели на процесот на анализа на варијантните решенија беше да се утврди големината на проектот, која од една страна ќе овозможи значајно намалување на емисија на стакленички гасови, а од друга страна ќе овозможи комерцијално исплатлив, и социјално и еколошки прифатлив проект.

Треба да се потенцира фактот дека во понатамошниот процес на детално планирање на проектот и изработка на финална техничка документација на ниво на главен проект, истиот ќе биде предмет на разгледување од страна на органот на управа надлежен за издавање дозвола за градење, а согласно македонската регулатива за градење на овој вид на објекти.

Клучни варијабли за планирање и проектирање на фармите на ветер, меѓудругото, вклучуваат:

- Засегнат имот
- Број на турбини
- Висина на турбина и минимално меѓусебно растојание
- Вид и големина (класа) на турбина
- Параметри на турбина за конектирање со дистрибутивна мрежа
- Локација на подстанција и постројки
- Транспортни аспекти и пристапни патишта
- Услови за конектирање со дистрибутивна енергетска мрежа (близина на мрежа, капацитет, итн.)
- Мислење / интерес на локалната самоуправа

Погодноста на локациите на индивидуалните ветерни турбини, како и бројот на турбини најмногу зависи од ветерниот ресурс и можноста за комерцијализација на произведното количество на енергија. Притоа, се имаат во предвид актуелните локациски состојби и ограничувања, како што се услови за пристап и присутна вегетација. Дополнително, бројот на турбини кој може да биде инсталиран на една фарма на ветер зависи од потребниот работен простор на секоја турбина, кој пак е во функција од:

- Големината на турбините
- Ориентацијата на турбините со цел да се постигне максимално искористување на силата на ветерот, и
- Природно - еколошките услови и состојби.

Трасите на пристапните патишта до локациите на турбините треба да овозможат минимизирање на вознемирување на сообраќајот на локалните патишта и избегнување на локалитети со постоечка вегетација. Притоа, користење на постојни патишта, со соодветно нивно проширување без да се предизвикаат вегетациски загуби и големи измени на земјиштето и почвите, треба да има предност.

Локација за фармата на ветер

Врз основа на извршените мерења и анализи, како и постојните инфраструктурни капацитети, една од локациите која е селектирана како физибилна за изградба на фарма на ветер е локацијата која се наоѓа северо-западно од градот Крива Паланка, на подрачјето кое припаѓа на планинскиот појас Козјак – Герман - Билино. Основни карактеристики на оваа локација се:

- Надморска височина: Помеѓу 1000 и 1500 метри.
- Приближна моќност во подрачјето: 150 MW.

- Ниво на производство на годишно ниво: ≈ 360.000 MWh
- Пристап: Дobar пристап од главните патишта. Најголемиот дел од потребните пристапни патишта веќе постои.
- Сопственост на земјиште: Во најголем дел земјиштето се наоѓа во сопственост на Република Македонија.

Прегледот на енергетските карактеристики на локацијата индицираше дека веројатно најпогодна класа на турбина, која би овозможила соодветен и прифатлив економски интерес е турбина со капацитет до 3 MW.

Нулта алтернатива (Do Nothing)

Во случај да престане спроведувањето на проектот, последиците би биле следни:

- X Губиток во снабдување со енергија. До 360.000 MWh електрична енергија на годишно ниво произведена од обновлив извор не би била доставена на националниот енергетски пазар (енергија доволна за околу 88.000 домаќинства).
- X Непроменета (не-редуцирана) емисија на стакленички гасови. Оперативноста на фармата на ветер би овозможила редукција на овие емисии во количина од околу 118.000 t стакленички гасови на годишно ниво, што претставува придонес кон целите на Македонија и светската заедница за борба со климатските промени.
- X Губиток на социјални и економски придобивки, во форма на кратко- и долгорочни вработувања и зголемување на индиректната потрошувачка во подрачјето.
- X Не-искористување на обновлив извор на енергија.
- X Намалување на интересот на INVALL Macedonia и други инвеститори за понатамошно искористување на обновливите извори на енергија во Република Македонија, што ќе резултира во загуба за можни идни инвестиции во овој сектор.

2 Опис и карактеристики на Проектот

2.1 Основа

Во споредба со класичните начини на производство на енергија базирани на согорување на фосилни горива, силата на ветерот како одржлив и обновлив извор на енергија овозможува намалување на емисиите на загадувачки материји во воздухот и на емисиите на гасови кои предизвикуваат ефект на стаклена градина. Оваа констатација е од особено значење ако се има во предвид фактот дека секторот за производство на енергија е меѓу водечките индустриски извори на загадување на воздухот, како во Македонија, така и на глобално ниво.

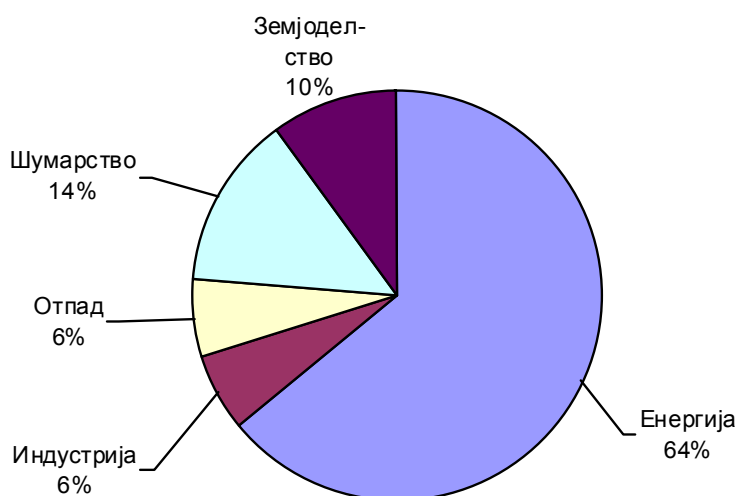
Технологијата на искористување на силата на ветерот за енергетски потреби не зависи од постапки поврзани со ископување и експлоатација на природни рудни ресурси (јаглен, нафта, гас, итн.), транспорт на горива и искористување на води. Оваа технологија не создава ниту радиоактивен, ниту опасен отпад.

Според Асоцијацијата на САД за ветерна енергија (American Wind Energy Association – AWEA), емисиите кои се резултат на процесите на производство и инсталирање на ветерни турбини се незначителни. Периодот на враќање на инвестицијата за просечен проект за изградба на фарма на ветер изнесува од 3 до 8 месеци, во зависност од брзината на ветерот, што претставува еден од најкратките периоди во споредба со било која друга технологија за производство на енергија. Притоа, досегашните искуства покажуваат дека за секој MWh произведен од силата на ветерот, се избегнуваат емисии на околу 600 kg на CO₂.

2.2 Контекст на климатски промени

Вкупните емисии на CO₂ - еќ во Република Македонија во периодот 1990 - 2002 година се движат од 11,9 до 14,4 Mt CO₂-еќ. Во базната 2002 година, емисијата изнесувала 14,318 Mt CO₂-еќ или 7,16 kt CO₂-еќ по жител. Главен загадувач е секторот енергетика, којшто учествува со преку 60%.

Слика: Учество на секторите во вкупните емисии на CO₂-еќ



Извор: Втор национален план за климатски промени на Р.Македонија

Емисиите во клучниот сектор, секторот енергетика, потекнуваат, практично, од термоцентралите на лигнит, РЕК Битола и РЕК Осломеј.

Во следната табела е даден компаративен преглед на емисии на CO₂ (главен стакленички гас), SO₂ (главен предизвикувач на кисели дождови) и NO_x (предизвикувач на кисели дождови и главна компонента на смогот) при производство на енергија од различни видови на горива.

Табела: Компаративни емисии на загадувачки супстанции (во kg)

| Гориво | Емисија на CO ₂ по произведен kWh [kg] | Емисија на SO ₂ по произведен kWh [kg] | Емисија на NO _x по произведен kWh [kg] |
|--------------|---|---|---|
| Јаглен | 0,97 | 0,006 | 0,0034 |
| Природен гас | 0,47 | 0,000003 | 0,0008 |
| Нафта | 0,71 | 0,0051 | 0,001 |
| Ветер | 0 | 0 | 0 |

Извор: American Wind Energy Association – AWEA

Во Вториот национален план за климатски промени на Република Македонија (2008 година), како основна можност за нивно ублажување е идентификувана потребата од изградба на идни производни единици за електрична енергија кои ќе користат обновливи извори (мали хидроцентрали, соларна енергија и енергија на ветер). Овие решенија можат да дадат локален придонес кон намалување на емисиите на стакленички гасови.

2.3 Основни параметри и животни фази на Проектот

На територијата на Република Македонија досега се извршени повеќе истражувања и оценки на потенцијалот на ветерната енергија за производство на електрична енергија. Засновано на тие истражувања, како и на резултати од сопствени мерења, предметното подрачје во околината на Крива Паланка е селектирано како физибилна локација за воспоставување на фарма на ветер со вкупна моќност од 150 MW. Планот за реализација на проектот вклучува инсталирање на 50 ветерни турбини од класа 3 MW. Произведената енергија во фармата на ветер на годишно ниво би била доволна за снабдување на околу 88.000 семејства.

Покрај фазата на оцена на потенцијалот на силата на ветерот, животниот циклус на проектот вклучува:

- Фаза на изградба. Активностите во оваа фаза ќе вклучат планирање и изградба на пристапни патишта, изградба и инсталирање на ветерни турбини, како и изградба / инсталација на останата инфраструктура и опрема.
- Оперативна фаза, вклучително одржување и мониторинг.
- Престанување со работа. Активностите во оваа фаза ќе вклучат отстранување на ветерните турбини и останата опрема, следено со мерки за ревитализација на просторот.

2.4 Процена на потенцијалот на силата на ветерот

Во текот на фазата на планирање на проектот, се вршат мерења на потенцијалот на силата на ветерот. За таа намена инсталирана е мерна кула, со следните параметри:

- ✓ Географска локација: $X = 587.146$, $Y = 4.679.874$, $Z = 1.356$ m
- ✓ Модел: NRG tubular 50 m
- ✓ Тест: NRG # 40C анемометри со калибрација, перки и 200P # # 110S сензори за температура.
- ✓ Висински сензори: за брзина на 20, 30, 40 и 50 метри (на 40 и метри удвоени), за правец на 40 и на 50 метри.
- ✓ Запишувач: Symphonie со IPack за GSM, GPRS
- ✓ Датум на инсталација: 31.03.2009

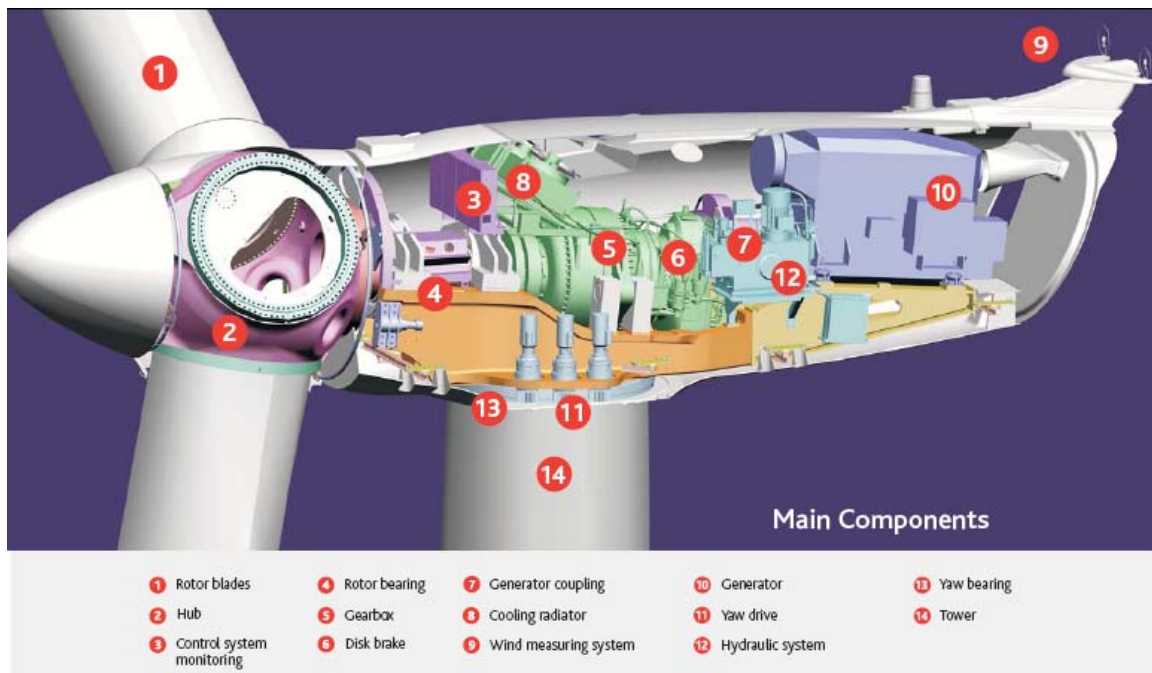
Слика: Мерна кула за ветер



2.5 Технички карактеристики на ветерни турбини

Моделот на ветерните турбини е Acciona ES_AW3000, IEC Ia класа (www.acciona-energy.com), составена од три аксијално поставени перки и генератор за електрична енергија кој овозможува зголемен напон и стабилна фреквенција. Средна вредност на генерираниот напон е 12 kV, што овозможува минимизирање на загуби и трошоци за трансформатори.

На скицата е даден графички пресек на ветерната турбина Acciona ES_AW3000, со диспозиција на нејзините главни елементи.



Основните технички информации на турбините се дадени во следната табела.

Табела: Технички карактеристики на турбина Acciona ES_AW3000, IEC Ia

| Ветерна турбина Acciona ES_AW3000 | |
|--------------------------------------|-----------|
| <i>Основни податоци / класа</i> | |
| Дијаметар на ротор | 100 метри |
| Класа (IEC) | IEC Ia |
| <i>Оперативни податоци</i> | |
| Брзина на ветер (на вклучување) | 4 m/s |
| Брзина на ветер за номинална моќност | 11,7 m/s |
| Брзина на ветер (на исклучување) | 25 m/s |
| Номинална моќност | 3.000 kW |
| <i>Компонентни податоци</i> | |
| Број на перки | 3 |
| Дијаметар | 100 метри |

| | |
|--|--|
| Ориентација | кон ветер |
| Потребна оперативна површина | 7.864 m ² |
| Насока на ротација | во насока на стрелките на часовникот |
| Номинална ротациона брзина | 14,2 рот/мин |
| <i>Перки</i> | |
| Материјал | GFRP |
| Вкупна должина | 48,7 метри |
| Тежина на перка | 10.400 кг |
| <i>Глава - осовина на перки (Hub)</i> | |
| Материјал | леано железо GJS 400 18U LT |
| Заштита | Поцинкувана + епоксид |
| <i>Трансмисија</i> | |
| Моќност | 3.000 kW |
| Коефициент | 1:77 |
| Влезна номинална брзина | 14,2 рот/мин |
| Излезна номинална брзина | 1.100 рот/мин |
| Лубрикација | ладење со масло / филтер со масло |
| Капацитет за масло | 600 литри |
| <i>Генератор</i> | |
| Моќност | 3.000 kW |
| Вид | тро-фазен асинхрон индукционен |
| Фреквенција | 50 / 60 Hz |
| Напон | 12 kV |
| <i>Столб / кула</i> | |
| Материјал | Бетон |
| Изградба | пет/шест конструктивни сегменти |
| Висина на столб | 98,2 - 118,2 метри |
| Пристап во столб | Врата |
| Пристап до кабина на турбине | скали / лифт |
| Тежина | 850 t / 1100 t |
| Врска со фундамент (темел) | Анкерни прачки вкопани во темел и високо квалитетен малтер |
| <i>Тежина</i> | |
| Гондола | 118 t |
| Ротор | 66 t |
| Гондола + глава на перки | 154 t |
| <i>Димензии (гондола + глава на перки)</i> | |
| Должина | 17,5 метри |
| Широчина | 4,5 метри |
| Висина | 4 метри |

2.6 Технички услови за приклучување на енергетска мрежа

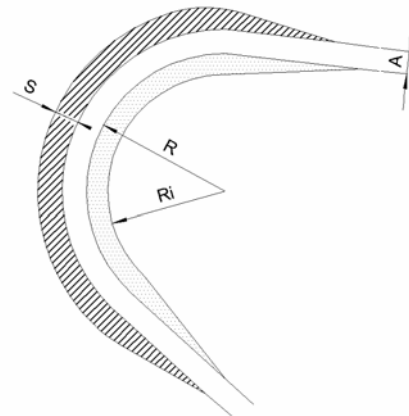
Подрачјето каде е планирано да се инсталираат ветерните турбини се наоѓа северозападно од Крива Паланка.

Турбините се поврзани со централна подстанција со подземен кабел за пренос на електричната енергија.

2.7 Пристапни патишта и градежни работи

Во подрачјето постои мрежа од различна категорија на патишта кои ќе бидат искористени за потребите на градежната фаза на проектот, односно транспорт на компонентите на ветерните турбини и градежната механизација за инсталирање на истите. Се проценува дека околу 80% од потребните пристапни патишта се веќе постоечки и истите ќе бидат адаптирани за потребите на проектот. Во случај на потреба, ќе бидат проектирани и изведени дополнителни пристапни патишта, врз основа на македонската регулатива за изградба на патишта, а имајќи ги во предвид заклучоците и барањата на оваа студија за оцена на влијанието врз животната средина. Основни параметри на пристапните патишта се дадени на следната скица.

| Ri (m) | S (m) |
|--------|-------|
| 128 | 0 |
| 78 | 3 |
| 68 | 4 |
| 55 | 5 |



A = 5 m (широчина)

Ri = минимален внатрешен радиус

S = дополнителен простор во широчина

Дел од пристапните патишта ќе се користат во текот на оперативната фаза, пред се за потребите на одржување на инсталацијата и мониторинг на истата.

Во зависност од начинот на монтажа на ветерните турбини, градежните работи на пристапните патишта можат да бидат изведени на два начини:

1. Алтернатива 1 - Демонтирање на кранот, по секоја монтирана турбина
2. Алтернатива 2 - Не се врши демонтирање на кранот

Табела: Преглед на градежни алтернативи за пристапни патишта

| Алтернатива 1 | |
|---|--|
| <p>The diagram shows a cross-section of a road with four distinct layers. From top to bottom, they are: EJE CAMINO DE SERVICIO, ZANORRA ARTIFICIAL, TERRAPLEN COMPACTADO, and EXPLANACION PREVIA. The road surface is 12 meters wide, divided into two 6-meter lanes. The top layer (EJE CAMINO DE SERVICIO) has a width of 1.00m on the left and 0.60m on the right. The second layer (ZANORRA ARTIFICIAL) has a width of 2.50m on both sides. The third layer (TERRAPLEN COMPACTADO) has a width of 2.50m on both sides. The fourth layer (EXPLANACION PREVIA) has a width of 0.60m on both sides. The road surface has a 2% slope on both sides. The vertical dimensions are 0.50m on the left and 0.50m on the right.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Широчината на патот во права линија треба да изнесува 12 метри, со наклон не повеќе од 12%. • Во некои случаи, со специјална претходна подготовка на патот, максималниот наклон може да изнесува 15%. • Максималниот попречен наклон во однос на оската на патот треба да изнесува до 2%. • Патиштата ќе бидат покриени со 98% збиен асфалт, со дебелина од 25cm, со претходна подготовка од E-2 квалитет |
| Алтернатива 2 | |
| <p>The diagram shows a cross-section of a road with a total width of 12 meters. The central section is labeled 'Eje camino servicio' and is 12 meters wide. It is divided into two 6-meter lanes. The shoulders are 0.5 meters wide on both sides. The central ditch is 0.2 meters wide. The total width of the road is 12 meters. The diagram also shows a 'Explanación (12m)' on the right side. The vertical dimensions are 0.5 meters on the left and 0.5 meters on the right.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Широчината на патот во права линија треба да изнесува 12 метри, со наклон не повеќе од 2%. • Максималниот попречен наклон во однос на оската на патот треба да изнесува до 0,5%. • Овој тип на пристапен пат постои само за време на инсталацијата. Откако таа ќе заврши, широчината на патот ќе изнесува 5 метри. |

2.8 Транспорт на сегменти на ветерни турбини

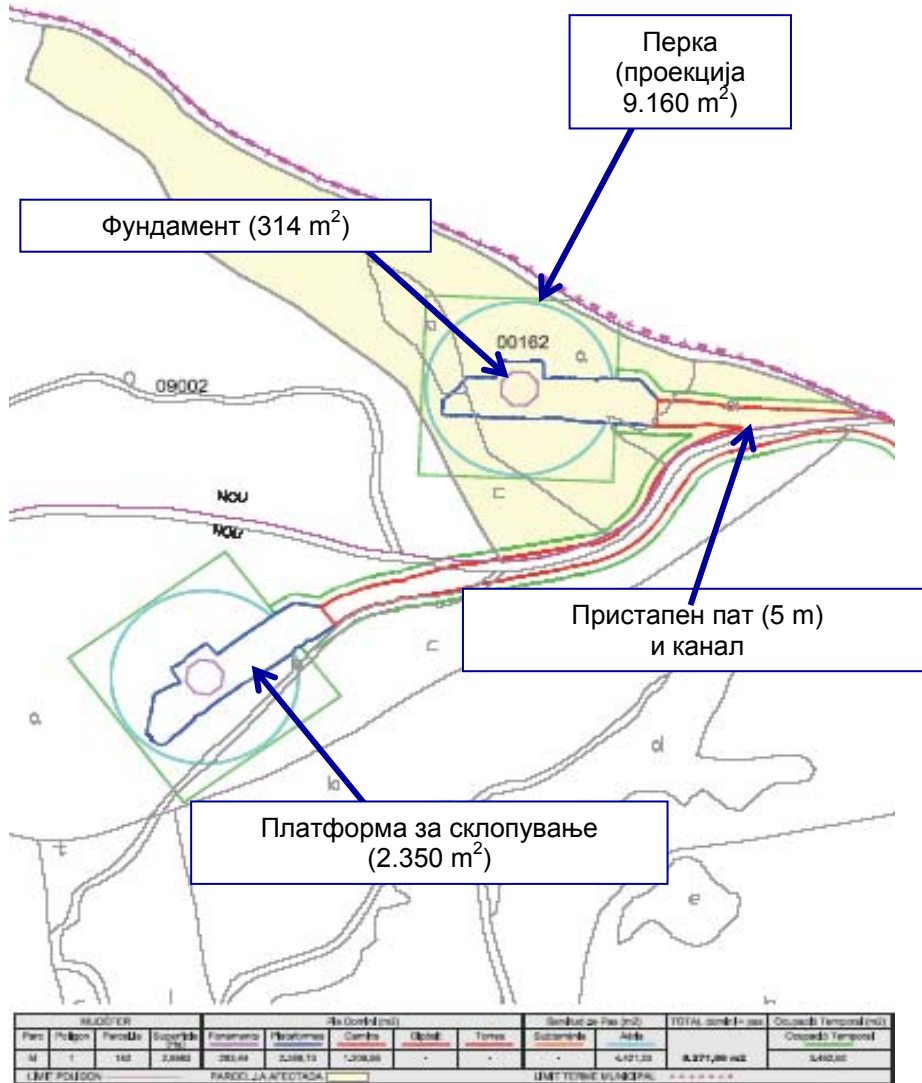
За потребите на проектот ќе биде изработен детален План за транспорт и сообраќај, со целосен осврт на условите и начинот на транспорт на сите сегменти на ветерните турбини. Особено внимание ќе биде посветено на транспортот на перките, чија должина изнесува околу 50 метри.

Слика: Транспорт на сегменти (перка + бетонска кула)



2.9 Инсталација на ветерна турбина

Скица: Изглед и планирање на микро-локација за инсталирање на ветерна турбина



Слика: Изведба на фундамент



Слика: Монтажа на ветерни турбини



2.10 Започнување со работа

Процесот на започнување со работа ќе вклучи оцена на параметрите и перформансите на инсталираната опрема, како и нивото на нејзино усогласување со техничките спецификации. Со цел да се осигура сигурна и доверлива работа на фармата на ветер, вклучително и нејзината усогласеност со барањата за заштита на животната средина, ќе биде извршено тестирање на оперативноста на различните компоненти.

Дел од активностите на почетокот на оваа фаза, пред поврзување со националниот енергетски преносен систем, ќе опфати контрола на високонапонските компоненти на електричната опрема.

2.11 Оперативност и одржување

Проектот ќе биде проектиран за континуирана оперативност (24 часа дневно, 7 дена седмично) во зависност од режимот и параметрите на ветерната енергија. По започнувањето со работа, фармата на ветер ќе може да работи без континуирано присуство на персонал. Контролата и мониторингот ќе се спроведуваат преку напреден инженерски контролен софтвер.

Одржувањето и сервисирањето на опремата на фармата на ветер ќе се одвива со периодични посети на персоналот за одржување.

2.12 Престанок со работа или замена на турбинската опрема

На крајот на својот економски животен циклус, опремата на ветерните турбини ќе биде заменета со нова опрема или фармата на ветер ќе престане со работа.

Евентуалното конечно престанување со работа ќе вклучи активности на демонирање на инфраструктурата и на опремата, и нивно дислоцирање од локацијата и подрачјето. Локалитетот ќе биде предмет на реставрација и враќање на животната средина во првобитната состојба во најголема можна мера.

Пред започнување на работите за престанок со работа, INVALL Macedonia во соработка со надлежните тела и институции, ќе изработи соодветен план со кој ќе се обезбеди усогласување на потребните активности со барањата на регулативата која ќе биде на сила во тој период.

Самиот процес на демонирање и отстранување на компонентите на фармата на ветер ќе овозможи социо-економски придобивки во подрачјето, имајќи во предвид дека ќе се јави потреба од локална работна сила за градежните и реставраторските работи. Дополнително, поголемиот дел од турбинската опрема е рециклабилен или реупотреблив и може да биде понуден на заинтересирани лиценцирани компании. Крајното решение за евентуалното идно користење на пристапните патишта ќе биде донесено врз основа на потребите на локалната заедница.

3 Опис на локацијата и животната средина на подрачјето

3.1 Географска положба на локацијата

Локацијата на фармата на ветер се наоѓа на територијата на општините Крива Паланка, Ранковце и Старо Нагоричане, северозападно од градот Крива Паланка.

Општина Крива Паланка се наоѓа во северо-источниот регион на Република Македонија. Зафаќа површина од 481 km², односно 1,87 % од површината на земјата. На територијата на општината има 34 населени места. Површината на градот Крива Паланка со населбите е 330 хектари. Општината лежи во горното сливно подрачје на реката Крива Река и зафаќа појас на две меѓудржавни гранични линии. На север се граничи со Р.Србија, а на североисток со Р.Бугарија. Се граничи со четири општини и тоа: Ранковце на запад, Кратово, Кочани и Македонска Каменица на југ.



Општина Ранковце се наоѓа во северо-источниот регион на Република Македонија. Зафаќа површина од 239 km², односно 0,1 % од површината на земјата. На територијата на општината има 18 населени места. Општината лежи во сливното подрачје на реката Крива Река. На север се граничи со Р.Србија, а се граничи со три општини и тоа: Старо Нагоричане на запад, Крива Паланка на исток и Кратово на југ.

Општина Старо Нагоричане се наоѓа во северо-источниот регион на Република Македонија. Зафаќа површина од 451 km², односно 1,75 % од површината на земјата. На територијата на општината има 39 населени места. Општината лежи во сливното подрачје на реката Крива Река. На север се граничи со Р.Србија, а се граничи со три општини и тоа: Куманово на запад и југо-запад, Ранковце на исток и Кратово на југо-исток.

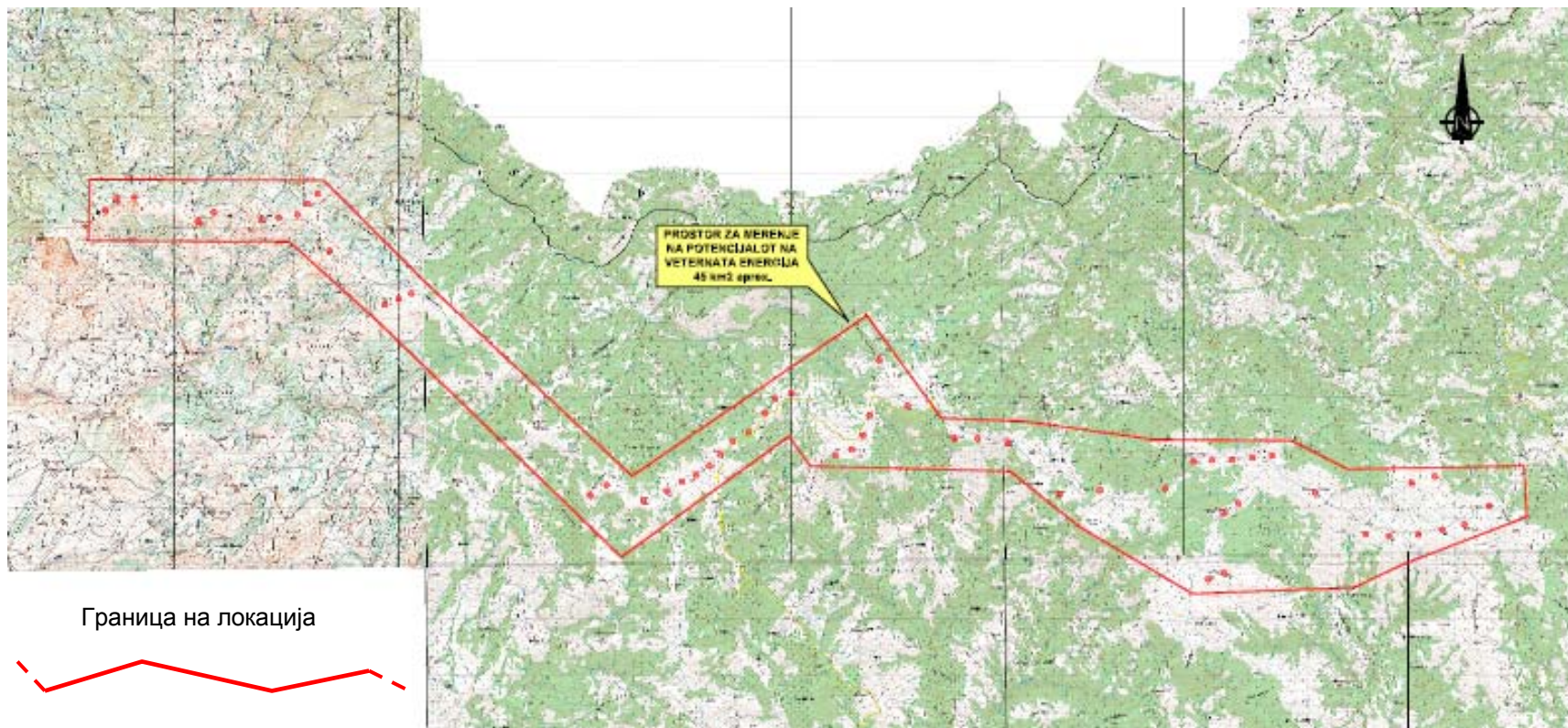
Поширокото подрачје на предложената фарма на ветер опфаќа ридско-планински релјеф со надморска висина над 1.000 метри, на појасот на планините Козјак, Герман и Билино. Преку водотеците кои поминуваат низ нејзиното подрачје локацијата е дел од сливот на реката Крива Река.

Во контекст на лоцирање на ветровите турбини, локацијата е сегментирана на три главни географски секции:

- √ Секција 1 – потег локалитет Вирови – локалитет Бел Камен
- √ Секција 2 – потег локалитет Табла – локалитет Герман
- √ Секција 3 – потег локалитет Герман – локалитет Стража

Географската положба на локацијата, вклучително со секциите и индикативните микро-локации на ветерните турбини се дадени на следната карта.

Карта: Макро – локација на фарма на ветер



3.2 Климатско-метеоролошки карактеристики на подрачјето

Климатските елементи (температура, влажност, инсолација, облачност, врнежи, ветрови, итн.) и климатските фактори влијаат на развојот и егзистенцијата на живиот свет, на целосната активност на човекот и на одредени процеси во природата, како значаен елемент во биосферата.

Дистрибуцијата на загадувачките материи, покрај другото зависи и од метеоролошките прилики. Се работи за взаемно дејство, бидејќи загадувачките материи влијаат врз промена на климата. Тоа се манифестира како промени во температурата на воздухот, воздушни струења, облачноста, атмосферски талози, влажност на воздухот, неговите физичко хемиски карактеристики, итн.

Во Република Македонија се среќаваат два главни типа на клима: медитерански тип и континентален тип. Оттаму произлегуваат климатските карактеристики и на ова подрачје, ладна и влажна зима, карактеристична за континенталното поднебје и суво и топло лето, кое одговара на медитеранското поднебје. Освен медитеранската и континенталната, во повисоките планински предели е присутна и планинска клима која се одликува со кратки и свежи лета и со прилично студени и средно влажни зими, при што врнежите најчесто се во вид на снег.

Поширокото подрачје во кое припаѓа локацијата на фармата на ветер претставува висока и релативно широка долина, и се карактеризира со средно голема до голема надморска височина. Долината е отворена во правец северо-исток – југо-запад по течението на Крива Река, а од север и југ е овичена со планински масиви. Овие орографски карактеристики имаат битно влијание врз формирање на посебна локална клима во подрачјето.

Просечната годишна температура изнесува 10,2 °C. Во одредени години се менува од 9,1 °C до 11,6 °C. Најстуден месец е јануари, со просечна месечна температура -0,3 °C. Најтопол месец е јули, со просечна месечна температура од 20,0 °C. Просечното годишно температурно колебање изнесува 20,3 °C.

Почвената температура на сите длабочини има изразен годишен од. Таа се зголемува од јануари до јули на длабочина до 30 см, а на поголемите длабочини таа се зголемува од јануари до август, а потоа кон декември се смалува. На површинскиот слој, почвената температура е со најниска вредност во јануари, просечно 0,6 °C, а највисока во јули и август, 23,1 °C. Просечното годишно температурно колебање изнесува 22,5 °C.

Од аспект на врнежите, ова подрачје е под умерено-континентално климатско влијание, модифицирано од орографските карактеристики на локалитетите. Тоа спаѓа во подрачја со средни годишни количества на врнежи. Просечната годишна сума изнесува 565,5 mm, а во поедини години оваа сума се менува во широки граници од 532,0 mm до 852,3 mm. Во текот на годината, врнежите се нерамномерно распоредени. Главниот максимум е во мај со просечна месечна сума од 81,5 mm, а секундарниот максимум е во ноември, просечно 62,1 mm. Главниот минимум е во август, а секундарниот минимум е во февруари. Од просечната годишна сума на врнежи, 54% паѓаат во топлиот период од годината, а 46% во ладниот дел од годината. Во вегетицискиот период паѓаат 63% од врнежите.

Просечно годишно се јавуваат 34 денови со снежен покривач.

Сушните периоди се доста изразени. Најчесто се со траење од 10-15 денови, потоа со траење од 16 до 20 денови, но се јавуваат сушни периоди и со траење поголемо од 50 денови. По сезони, најчести се во есента, а со најмала зачестеност се во зимата. Од вкупно забележените сушни периоди, 34% се во есен, 24% во лето, 22% во пролет и 20% се во зима. На вегетицискиот период отпаѓаат 73% од сушните периоди.

Подрачјето се карактеризира со долготрајно сончево зрачење. Просечно годишно овде има 2.291 часови со сончево зрачење или просечно дневно 6,3 часови. Максимумот е во јули, просечно месечно 316 часови или просечно 10,2 часови дневно, а минимум е во декември, просечно 88 часови или 2,8 часови дневно.

Просечната годишна релативна влажност изнесува 67% и во текот на годината постепено се смалува од јануари до август, а потоа побргу се зголемува од септември до декември.

Росата се јавува во преку целата година, но со изразена зачестеност од март до ноември. Просечно годишно се јавуваат 82 дена со роса. По месеци, со најголем број на денови со роса се одликуваат мај, јуни и октомври - просечно од 10 до 13 денови.

Во регионот преовладуваат ветровите од североисток и југозапад, т.е. правецот на струењето е канализиран по долината на Крива Река. Ова подрачје спаѓа меѓу најветровитите во Република Македонија. Според статистичките метеоролошки податоци, просечната годишна брзина на северо-источните ветрови изнесува 2,9 m/sec, а максималната брзина достигнува до 19,0 m/sec. Се јавува доста изедначено преку целата година, но со поголема зачестеност е од јули до октомври. Просечната месечна брзина му изнесува од 2,4 m/sec до 3,9 m/sec. Југозападниот ветер е со просечна годишна брзина 2,9 m/sec и максимална брзина до 19,0 m/sec. Се јавува преку целата година, но со максимална зачестеност е од ноември до февруари.

Ветровите од другите правци се јавуваат со значително помала зачестеност. Северниот и јужниот ветер се со просечна годишна брзина од 2,7 m/sec до 5,4 m/sec. Северозападниот и југоисточниот ветер се со просечна брзина 2,2 m/sec.

Поради големата зачестеност на ветровите, маглата е ретка појава во подрачјето. Просечно годишно се јавуваат 12 денови со магла, главно од ноември до февруари, но и во периодот од септември до мај. Најчеста е ниска приземна магла, а ретко, во долините, се јавува и висока магла.

Потенцијалното испарување во овој регион има релативно висока вредност. Просечното годишно испарување изнесува 848 литри од 1 m² слободна водена површина.

3.3 Релјеф и педолошки карактеристики на подрачјето

Релјефот во поширокото подрачје вклучува три висински зони:

- i. ниско-планинска зона, која се протега до 1.200 мнв
- ii. средно-планинска зона, која се протега од 1.200 до 1.700 мнв, и
- iii. високо-планинска зона, која се протега од 1.700 до 2.252 мнв.

Алувијалната рамнина на Крива Река зазема дел од подрачјето. Издолжена е во правец исток – запад, јужно од планираната локација на фармата на ветер, со широчина од 500 m до 3 km. Висината на рамнината е променлива, поради што се издвојуваат два дела: повисок на исток и понизок на запад.

Во релјефот на планираната фарма на ветер, од исток кон запад, доминираат планините Билино, Герман и Козјак. Доминантни врвови се Стража (1.547 мнв) на Билино, Модра Глава (1.390 мнв) и Голем Чукар (1.491 мнв) на Герман и Вирови (1.283 мнв) и Перен (1.326 мнв) на Козјак.

Хетерогениот карактер на природните фактори на поширокото подрачје на локацијата на фармата на ветер е причина за постоење на варијации на типови, под-типови и форми на почви. Притоа, значајно влијание врз состојбите со почвите имаат антропогените активности, голините и непошумените области, како и деструктивното влијание на ерозијата. Почвите во подрачјето меѓусебно се разликуваат како по своите физички и хемиски особености, така и по својата плодност. Нивната разместеност е условена од геолошкиот состав, релјефот, надморската височина, климата, хидрографијата и растителната покривка. Овие елементи влијаеле и врз разликите што постојат во количеството на растреситиот материјал помеѓу различните делови од подрачјето.

Во делот составен од кристалести шкрилци преовладува песокливо – хумусна почва, која поради големото количество на силикатни материји, претставува слабо плодна земја. Во овој дел местимично е застапена и црно-ровката почва (црница) која, доминантно, е составена од хумус, поради што е доста плодна.

Во северниот дел од подрачјето се развиле бели и сиви песокливи почви, чија плодност е незначителна. Местимично има и смолници и кафеави почви. Овие почви се формирале од езерски седименти и еруптивен материјал. Тие се богати со органски и минерални состојки поради што влегуваат во редот на прилично плодни почви.

Малите алувијални рамнини крај речните токови се состојат од речни наноси чија плодност е значителна. Во текот на изминатиот век значителни површини од овие рамнини се обесплодени од наносите на поројните реки и потоци. На речните плавини се формирал сосема тенок пласт растресита земја, што придонело за намалување на плодноста на овие почви. На речните тераси се развила глинесто-песоклива почва во која местимично има речни камења. Плодноста на овој вид почви е прилична, бидејќи тие се богати со разновидни минерали и органски состојки.

3.4 Геолошки карактеристики на подрачјето

Теренот на подрачјето на предложената локација на фармата на ветер е, доминантно, изграден од прекамбриски метаморфни карпи и тоа: гнајсеви, микашисти и шкрилци.

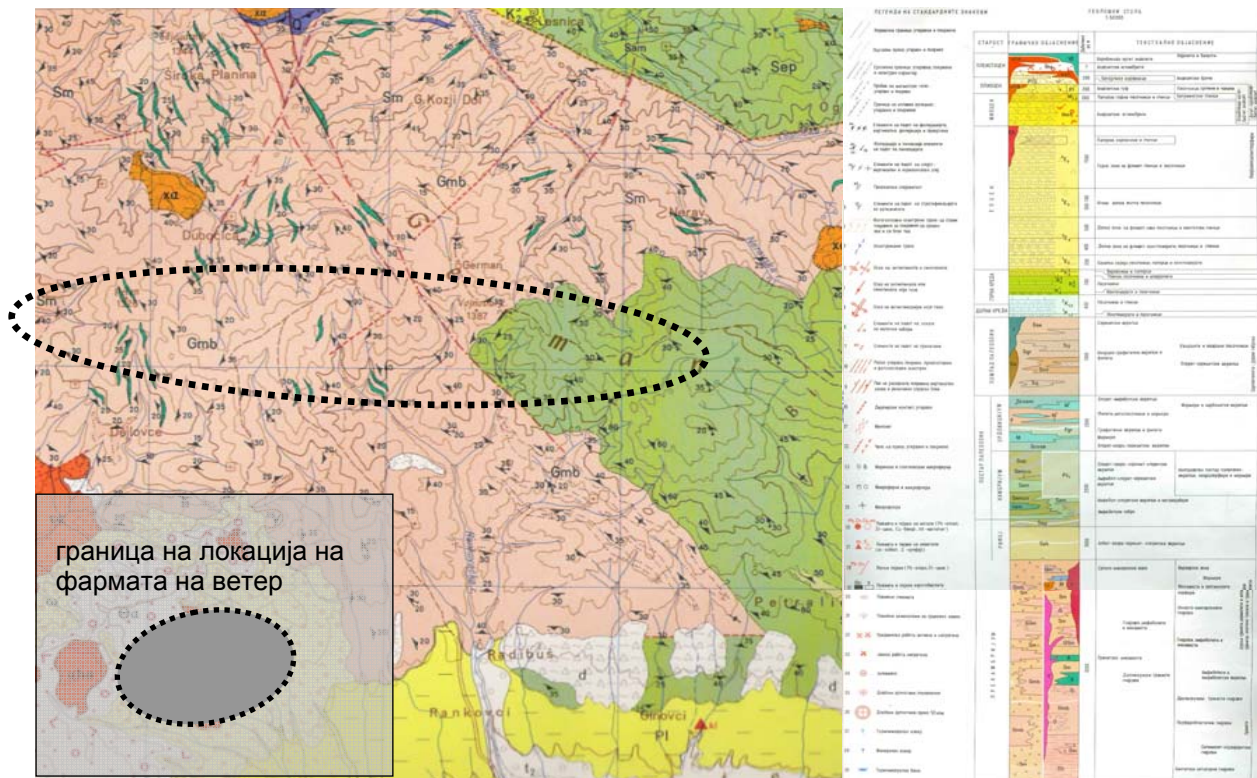
Гнајсевите се претставени со тракасти метасоматски гнајсеви и делумно со ситнозрнести дволискунски гнајсеви.

Микашистите се поврзани со лептинолитите и кварцитичните карпи и главно се среќаваат во вид на траки во лептинолитите.

Шкрилците се претставени со албит - епидот - хлоритски и албит - хлоритски видови.

На подрачјето се среќаваат и олигоценски кварцлатити.

Геолошка карта на поширокото подрачје на локацијата на фармата на ветер



3.5 Тектоника и сеизмика на подрачјето

3.5.1 Тектонски услови на подрачјето

Територијата на Р. Македонија претставува мал дел од Балканскиот регион, со површина од 25.713 km², во која се вклучени неколку тектонски единици од прв (I) ред од Алпско-Хималајскиот појас. Врз база на постојните принципи за тектонска реонизација, западниот дел на територијата на Р. Македонија, вклучувајќи го и Повардарието (како географски поим), припаѓа на Динаридите-Хелинидите. Источномакедонските планински терени и котлински депресији се сегменти од средишниот Српско-Македонски масив. Долг границата со Р. Бугарија се издвојува посебна зона позната како Краиштинска зона, која припаѓа на Карпато-Балканидите.

Во границите на Динаридите-Хелинидите, на територијата на Р. Македонија се издвоени посебни тектонски зони, кои се карактеризираат со свои тектонски елементи и геолошка еволуција:

- I. Вардарска зона
- II. Пелагониски хорст-антиклинориум
- III. Западно-Македонска зона
- IV. Цукали-Краста зона

Во Источна Македонија, во границите на Српско-Македонскиот масив (V), се присутни неколку изолирани блокови (Беласички, Огражденско-Малешевски, Осоговски, Германски и др.) кои се одделени со секундарни неодепресији.

Краиштинската зона (VI) на територијата на Р. Македонија зазема тесен појас покрај границата со Р. Бугарија, од Берово на југ - до Делчево на север, откаде се шири на територијата на Р. Бугарија кон север.

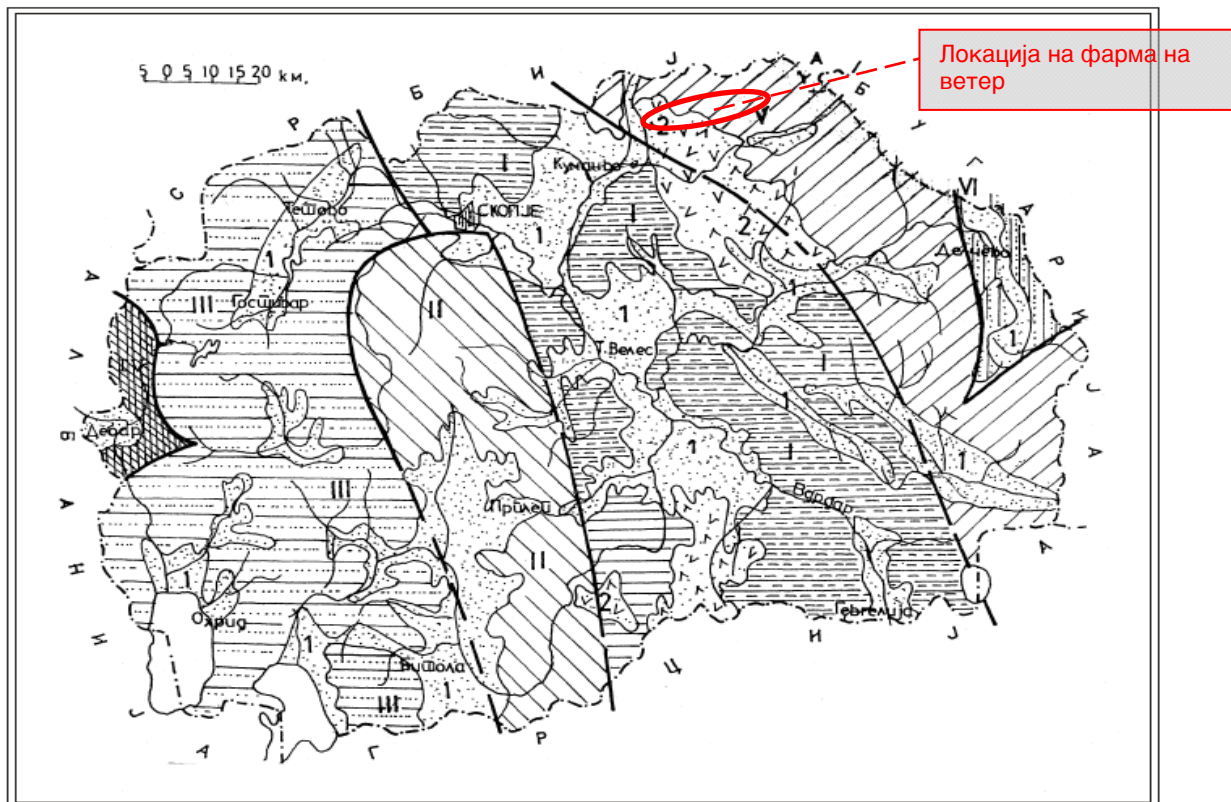
Тектонската реонизација на Република Македонија е дадена на следната слика.

Поширокото подрачје на локацијата на фармата на ветер припаѓа на западната страна на Српско-македонскиот масив, во близина со нејзиното разграничување со источната субзона на Вардарската тектонска зона.

Српско - Македонски масив

Во Алпскиот ороген појас на Балканот, Српско-Македонскиот масив претставува внатрешен масив, кој ги одделува алпските системи - од западна страна Динаридите-Хелинидите, а од источна страна Карпато-Балканидите. Како средишен масив, изграден претежно од предалпски структурни комплекси, Српско-Македонскиот масив се протега од Дунав на север, низ целата територија на СР Југославија и Р. Македонија, до Халкидики (Р. Грција) на југ. Неговата ширина на територијата на Р. Македонија варира од 60 km до 80 km. На оваа територија, тој зазема површина од околу 3.500 km². Од западна страна се граничи со Вардарската зона, а на исток, на територијата на Р. Бугарија, се поврзува со Родопите (односно Пиринските структури).

Слика: Тектонска реонизација на Република Македонија

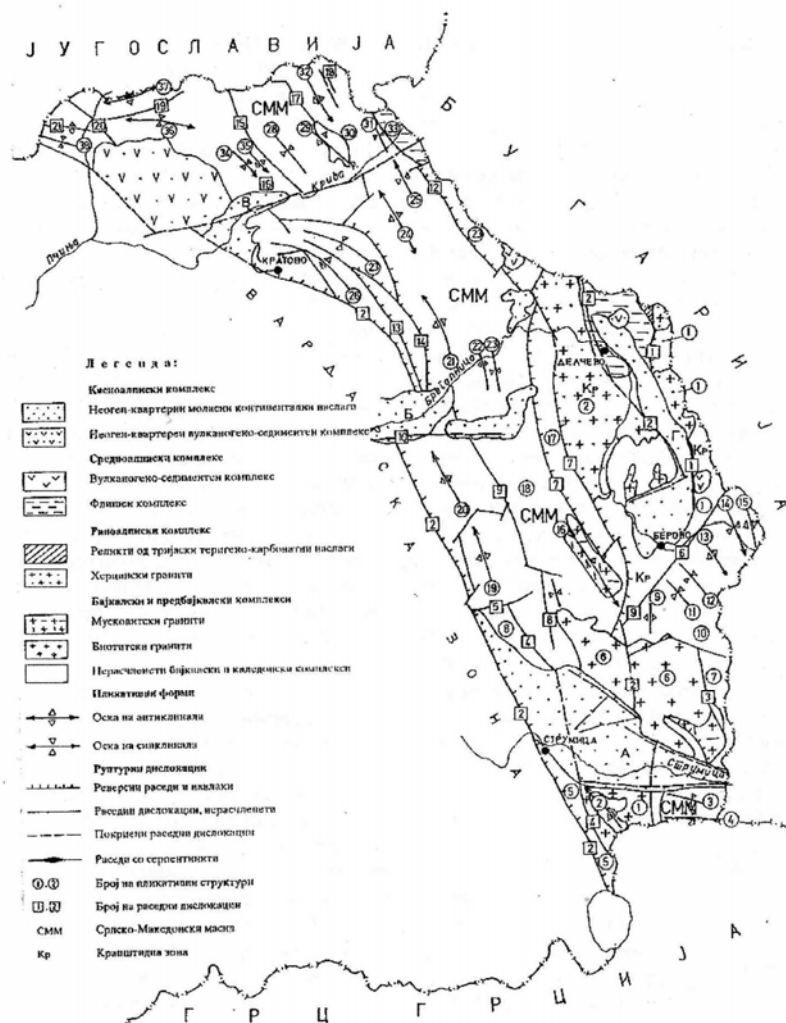


| Легенда: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|--|--------------------------------------|--|---------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------------|--|-----------------------------|--|----------------------------------|--|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Динариди | <table border="0"> <tr> <td></td> <td>I Вардарска зона</td> <td></td> <td>V Српско-македонски масив</td> </tr> <tr> <td></td> <td>II Пелагонски хорст - антиклинориум</td> <td></td> <td>VI Краиштинска зона</td> </tr> <tr> <td></td> <td>III Западно-македонска зона</td> <td></td> <td>1 Наложени неотектонски депресии</td> </tr> <tr> <td></td> <td>IV Цукали-Краста зона</td> <td></td> <td>2 Неоген квартерни вулкански области</td> </tr> </table> | | I Вардарска зона | | V Српско-македонски масив | | II Пелагонски хорст - антиклинориум | | VI Краиштинска зона | | III Западно-македонска зона | | 1 Наложени неотектонски депресии | | IV Цукали-Краста зона | | 2 Неоген квартерни вулкански области |
| | I Вардарска зона | | V Српско-македонски масив | | | | | | | | | | | | | | |
| | II Пелагонски хорст - антиклинориум | | VI Краиштинска зона | | | | | | | | | | | | | | |
| | III Западно-македонска зона | | 1 Наложени неотектонски депресии | | | | | | | | | | | | | | |
| | IV Цукали-Краста зона | | 2 Неоген квартерни вулкански области | | | | | | | | | | | | | | |

Српско-Македонскиот масив се карактеризира со застапаност на прекамбриски и рифеј-камбриски комплекси. Првите се претставени со стенски комплекси од амфиболитска фазија: гнајсеви, микашисти, лептинолити, додека вторите се претставени со фазијата на зелени шкрилци, хлоритско-серицитски шкрилци, метагабови, метадијабази и др..

Односите помеѓу структурните форми од различните комплекси кои учествуваат во градбата на Српско-Македонскиот масив јасно го издвојуваат од соседните тектонски единици.

Карта на структурните сегменти во Српско-Македонскиот Масив (вклучително со Краиштинската зона) е дадена на следната слика.



Извор: Тектоника на Македонија, Д-р Милан Арсовски, 1997 година

Вардарска тектонска зона

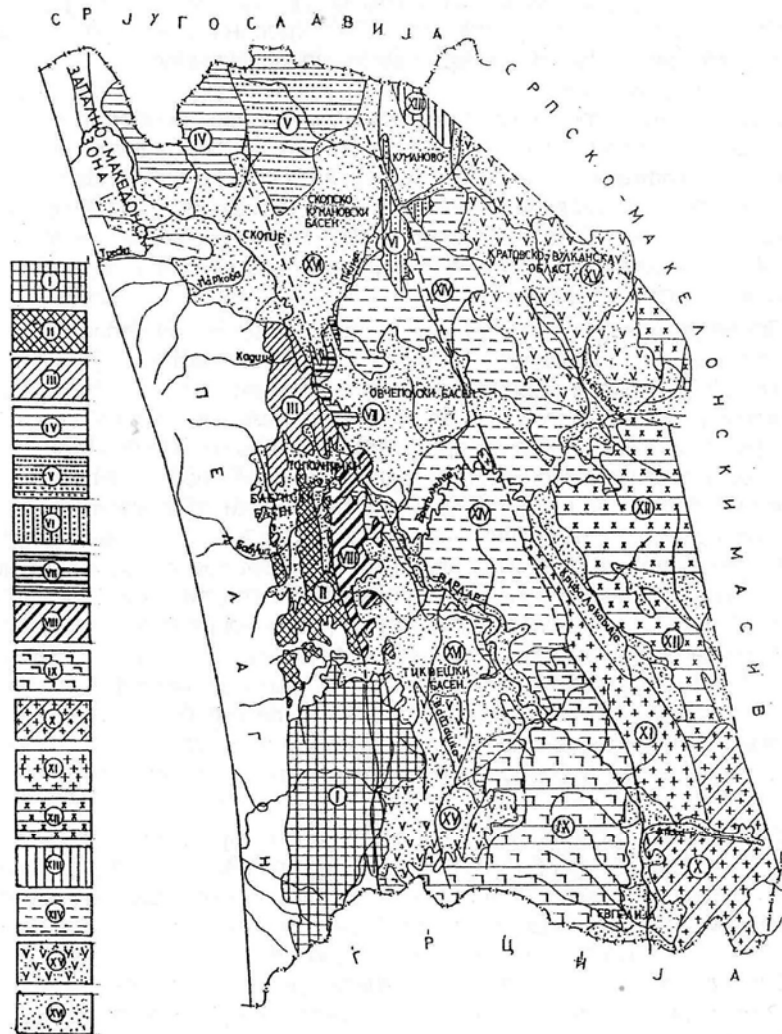
Вардарската тектонска зона претставува значајна тектонска единица. Со својата внатрешна градба, со присуството на разновидните формации, застапеноста на магматогените, метаморфните и седиментните комплекси и со морфологијата на раседните дислокации, Вардарска зона многу изразито се издвојува од останатите зони на територијата на Р. Македонија. Согласно концепциите на современата тектонска теорија - тектоника на плочи, оваа зона е субдукциска зона која се подвлекува кон исток под Српско-Македонскиот масив.

Оваа тектонска зона ги дели Пелагонискиот масив и Западно-Македонската зона на запад од Српско-Македонскиот масив на исток. Нејзината широчина, во правецот исток-запад, изнесува од 60 km до 80 km. Во неа се вклучени фрагменти и од прекамбриската земјина кора, потоа палеозојски вулканогено-седиментен комплекс и мезозојски магматизам при што изразито се манифестира диференцирана активност на тектонските движења во различни нејзини сегменти.

Во зависност од распространетоста на одделните формации, особено од алпскиот комплекс, во Вардарска зона се издвојуваат три субзони, и тоа:

- √ западна, во којашто во алпскиот комплекс најшироко е распространет кредниот флиш;
- √ средишна, во којашто доминантна улога има јурскиот офиолитски комплекс, заедно со средноалпскиот комплекс (еоценскиот флиш);
- √ источна, во којашто најшироко се распространети јурските гранити и најмаркантно е изразена пиренејско-савската орогена фаза во постеоценско време.

Карта на тектонско-структурни сегменти во Вардарската тектонска зона е дадена на следната слика.



СЕМЕНТИ:

- I Козјачко-Дреновски; II Тројаци-Чашка-Долгоритски; III Кадински; IV Лепеначки;
- V Скопска Црна Гора; VI Куманово-Пчиња; VII Пчиња-Гроот;
- VIII Титов Велес-Клепа-Тиквешко езеро; IX Кожуфски; X Фурка-Дојран;
- XI Градешко-Плаушки; XII Бучимско-Смрдешки; XIII Старо Нагоричани-Табановци
- XIV сегменти од пиренејско-савскиот структурен кат; XV Неовулкански области;
- XVI Неодепресии;

Извор: Тектоника на Македонија, Д-р Милан Арсовски, 1997 година

3.5.2 Неотектонска реонизација

Територијата на Р. Македонија во целост влегува во Медитеранската орогена област, во која геосинклиналите услови на развоток се завршиле кон крајот на палеоген, односно почетокот на неоген. Потоа настапува континентален развоток. Во првата фаза од овој период, во миоценот, настанува нивелација на создадените структури од пиренејската и савска орогена фаза, се врши пинепленизација и формираат денудациони зарамнини. Реликти од овие зарамнини и денес се среќаваат на различни височини во планинските масиви, или се погребени во потонатите делови под плиоценските наслаги.

Во првиот стадиум на неогенот, некаде во средината на миоценот, се зародуваат поедини депрсии во кои се таложат лапоровито-глиновити седименти. Ова укажува дека во тоа време не постоел расчленет брдовит релјеф, од којшто би се сносел груб кластичен материјал. Во втората фаза на овој период се формираат и другите вулкански подрачја, кои се со многу помали димензии.

Во текот на плиоценот доаѓа до активизација на тектонските процеси, се зародуваат оние морфоструктурални целини коишто како резултат на натамошниот развоток ги констатираме и денес. Како резултат на нерамномерното издигање, доаѓа до диференцијација на територијата на Р. Македонија, која, на некој начин, има наследни особини. Територијата на Западна Македонија, чијашто тенденција на издигање постоела и порано, и сега, во неотектонската етапа, се издига најинтензивно. Во исто време, терените на Вардарската зона, издвоени сега во Повардарието, се зафатени со многу послаб интензитет на издигање.

Од друга страна, подрачјата на Источна Македонија се издигаат релативно поинтензивно во однос на Повардарието, но послабо отколку Западна Македонија.

Во трендот на општото плиоценско издигање, формирани се и тектонски, грабенски депрсии во форма на езерски басени. Грабенските езерски депрсии во Западна Македонија влегуваат во групата на Десаретски Езера, каде што, како реликти од тој период, и денес се сочувани Охридското и Преспанското Езеро.

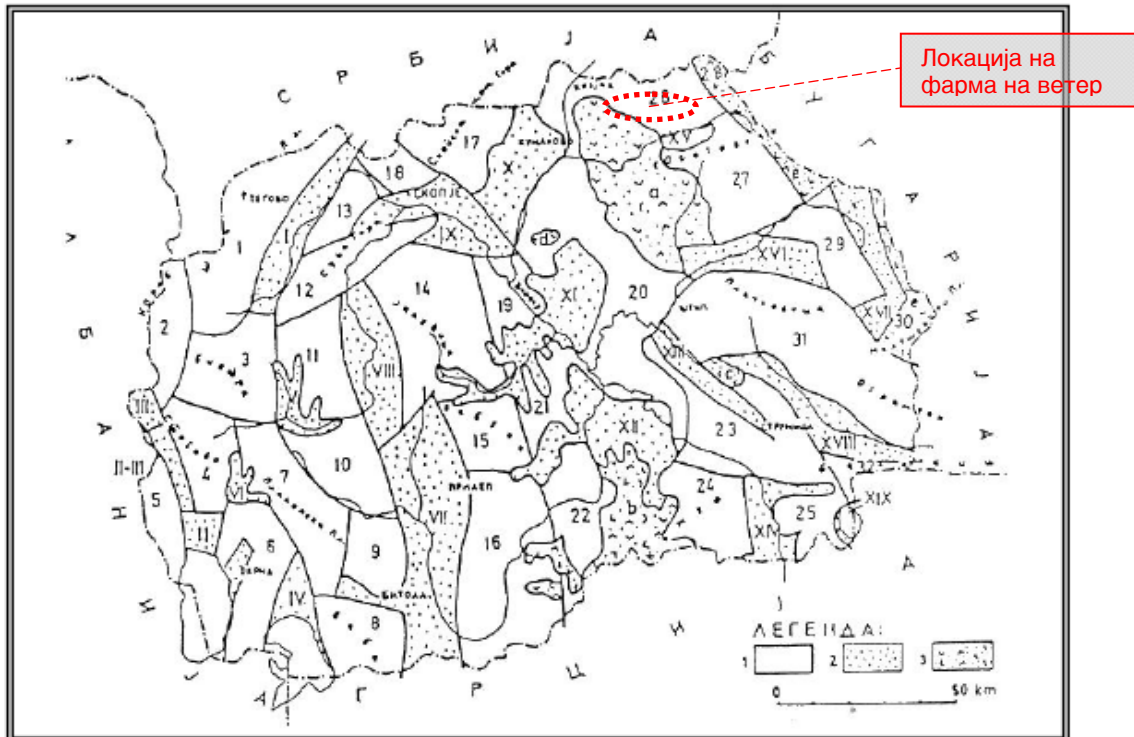
Издигнатите терени претставуваат подрачја на ерозија и денудација, од каде што се носи теригенен материјал, кој се таложува како моласа во езерските депрсии. Процесот на диференцијални поместувања помеѓу депрсиите и хорстовите во текот на времето се засилува, поради што доаѓа до активирање на старите и формирање на нови раседи, како природни граници на морфоструктурните целини.

Кон крајот на плиоцен - почеток на квартал, со формирањето на Егејското Море, доаѓа до истечување на водите од Вардарската зона, се формира современата хидрографска мрежа, а и натаму се засилува тектонската активност, која ги условува формите коишто ги гледаме денес. Вулканската активност се завршува во почетокот на кварталот, со формирање на базалти, во штипско, во реонот на Нагоричани, во скопско и други локалитети.

Како резултат на гореописаните процеси, со кои е поврзана генезата и еволуцијата на морфоструктурните целини, на територијата на Р. Македонија се издвоени следните неотектонски области, и тоа според степенот на издигање:

1. Западна Македонија
2. Повардарие
3. Источна Македонија

Слика: Нео-тектонската реонизација на Република Македонија



ЛЕГЕНДА

Морфоструктури на издигање
(планински блокови)

Западна Македонија

| | | |
|-----|-------------------|------|
| 1. | Шарпланински блок | (1) |
| 2. | Корабски блок | (2) |
| 3. | Бистрански блок | (3) |
| 4. | Стоговски блок | (4) |
| 5. | Јабланички блок | (5) |
| 6. | Галички блок | (6) |
| 7. | Илински блок | (7) |
| 8. | Пелистерски блок | (8) |
| 9. | Шемнички блок | (9) |
| 10. | Љубенски блок | (10) |
| 11. | Песјачки блок | (11) |
| 12. | Сувогорски блок | (12) |
| 13. | Жеденски блок | (13) |
| 14. | Јакулчики блок | (14) |
| 15. | Бабунски блок | (15) |
| 16. | Селечки блок | (16) |

Повардарие

| | | |
|----|-------------------------|------|
| 1. | Скопско-Црногорски блок | (17) |
| 2. | Радушки блок | (18) |
| 3. | Кадински блок | (19) |
| 4. | Брегалинички блок | (20) |
| 5. | Клепски блок | (21) |
| 6. | Мариовски блок | (22) |
| 7. | Плаушки блок | (23) |
| 8. | Кожуфски блок | (24) |
| 9. | Фуркини блок | (25) |

Источна Македонија

| | | |
|----|------------------|------|
| 1. | Козјачки блок | (26) |
| 2. | Осоговски блок | (27) |
| 3. | Руенски блок | (28) |
| 4. | Голачки блок | (29) |
| 5. | Малешевски блок | (30) |
| 6. | Плачковички блок | (31) |
| 7. | Беласички блок | (32) |

Морфоструктури на тонеење
(депресии)

| | | |
|-----|---------------------|----------|
| 1. | Полошка | (I) |
| 2. | Охридска | (II) |
| 3. | Дебарска | (III) |
| 4. | Дримски грабен | (II-III) |
| 5. | Преспанска | (V) |
| 6. | Кичевска | (VI) |
| 7. | Белчишка | (VII) |
| 8. | Пелагонска | (VIII) |
| 9. | Поречка | (X) |
| 10. | Скопска | (IX) |
| 11. | Кумановска | (X) |
| 12. | Овчеполска | (XI) |
| 13. | Тиквешка | (XII) |
| 14. | Лакавичка | (XII) |
| 15. | Валандовска | (XIV) |
| 16. | Славишка | (XV) |
| 17. | Кочанска | (XVI) |
| 18. | Делчевско-Пехчевска | (XVII) |
| 19. | Струмичка | (XVIII) |
| 20. | Дојранска | (XIX) |

Вулкански подрачја

| | | |
|----|----------------------|-----|
| 1. | Злетовско | (a) |
| 2. | Витачевско | (b) |
| 3. | Шопурско | (c) |
| 4. | Веначко | (d) |
| 5. | Пехчевско-Жеравинско | (e) |

3.5.3 Сеизмички услови на подрачјето

Регионот што ја опфаќа територијата на Р. Македонија и подрачјата до 100 km од нејзините граници тектонски припаѓа на Медитеранската орогена област на Алпско-Хималајскиот појас. Условена од ваквата тектонска припадност, сеизмичката активност на овој регион, е една од најсилните на копнениот дел на Балканскиот полуостров.

Во овој регион е релативно честа појавата на катастрофални земјотреси што достигнуаат епицентрален интензитет до X МСК-64 и магнитуда до 7,8 (највисоката досега набљудувана магнитуда на Балканскиот Полуостров).

Земјотресите во регионот се претежно плитки ($h \leq 60$ km), при што најголемиот број имаат хипоцентри до 40 km, а најчесто до 20 km.

Во текот на времето постои концентрирање на епицентрите на земјотресите во посебни епицентрални подрачја и поврзувањето на овие подрачја во сеизмогени зони. Овие зони, со своите епицентрални подрачја и со сите историски и современи земјотреси случени во нив, ја одредуваат сеизмичноста на разгледуваниот регион на Р.Македонија.

Три сеизмогени зони ја дефинираат сеизмичноста на поширокиот регион:

- √ Првата од нив е во правец на протегањето на долината на реката Вардар, зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија и Р. Грција, а врзана е со тектонската единица Вардарска зона (дел од Динариди-Хелинидите), поради што во сеизмолошката и сеизмотектонската литература се нарекува Вардарска сеизмогена зона.
- √ Втората сеизмогена зона е врзана со Огражденско-Халкидикиската тектонска зона (голем дел од Српско-Македонскиот масив и извесен дел од Краиштинската зона на Карпато-Балканидите). Оваа сеизмогена зона зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија, Р. Бугарија и Р. Грција. Долг поголемиот дел од нејзиниот источен раб лежи долината на реката Струма, и поради тоа се нарекува Струмска сеизмогена зона.
- √ Третата сеизмогена зона зафаќа епицентрални подрачја од Р. Србија, Р. Македонија, Р. Албанија и Р. Грција. Во нејзиниот краен североисточен дел се протега долината на реката Бел Дрим, во нејзиниот горен западен дел - долината на реката Црн Дрим и долината на утоката на овие две реки, реката Дрим. Поради ова, оваа сеизмогена зона се нарекува Дримска сеизмогена зона.

Според тоа, сеизмичноста на територијата на Р. Македонија и пограничните предели е одредена од трите главни, надолжни сеизмогени зони (Струмската, Вардарската и Дримската).

Поширокото подрачје на локацијата на фармата на ветер припаѓа на граничното подрачје на Вардарската сеизмогена зона и Струмската сеизмогена зона. Имајќи го во предвид регионалниот контекст на сеизмичката активност и влијанијата на земјотресите врз објекти на значителни растојанија, во следниот текст, даден е осврт на двете сеизмогени зони, релевантни за локацијата на фармата на ветер.

Вардарска сеизмогена зона

Епицентралните подрачја во оваа сеизмогена зона ги вклучуваат Скопје, Куманово, Велес, Св. Николе - Штип, Штип - Радовиш, Градско - Кавадарци - Неготино), Демир Капија, Мрежичко (Кавадарци), Валандово, Гевгелија - Гуменица и Дојран - Кукуш.

Во следната табела е даден преглед на распределба на земјотресите од епицентралните подрачја од Вардарската сеизмогена зона во Р. Македонија и пограничните предели од периодот од 1901 до 1996 год. (магнитуда $ML \geq 4.0$).

| Вардарска сеизмогена зона, 1901 - 1996 год. | | | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Епицентрално подрачје | Број на земјотреси | | | | Вкупно |
| | $4.0 \leq M_L < 5.0$ | $5.0 \leq M_L < 6.0$ | $6.0 \leq M_L < 7.0$ | $7.0 \leq M_L < 8.0$ | |
| Урошевац (Качаник - Витина - Гњилане (Р. Србија, СРЈ)) | 37 | | 1 | - | 39 |
| Скопје | 21 | - | 1 | - | 22 |
| Куманово | 1 | 2 | - | - | 3 |
| Велес | 5 | - | - | - | 5 |
| Св. Николе - Штип | 2 | - | - | - | 2 |
| Штип - Радовиш | 6 | - | - | - | 6 |
| Градско - Кавадарци - Неготино) | 2 | - | - | - | 2 |
| Демир Капија | 6 | 1 | - | - | 7 |
| Мрежичко (Кавадарци) | 2 | 1 | - | - | 3 |
| Валандово | 58 | 1 | 2 | - | 61 |
| Гевгелија - Гуменца (гранично со Р. Грција) | 14 | 2 | - | - | 16 |
| Дојран - Кукуш (гранично со Р. Грција) | 7 | 2 | - | - | 9 |

Со најслаба сеизмичка активност во истиот период се карактеризираат Свети Николе - Штип, Градско - Кавадарци - Неготино и Куманово. Незначителна сеизмичка активност е регистрирана во подрачјата на Велес и Штип - Радовиш. Во Вардарската сеизмогена зона значајна е појавата на земјотреси со магнитуди $5.0 \leq ML < 6.0$. Најсилните историски и најсилните современи земјотреси, со $ML \geq 6.0$, се случиле во истите епицентрални подрачја, Урошевац (Качаник - Витина - Гњилане), Скопје и Валандово. Според сè, овие три епицентрални подрачја се сеизмички најактивните во делот од Вардарската сеизмогена зона на територијата на Р. Македонија и пограничните предели.

Струмска сеизмогена зона

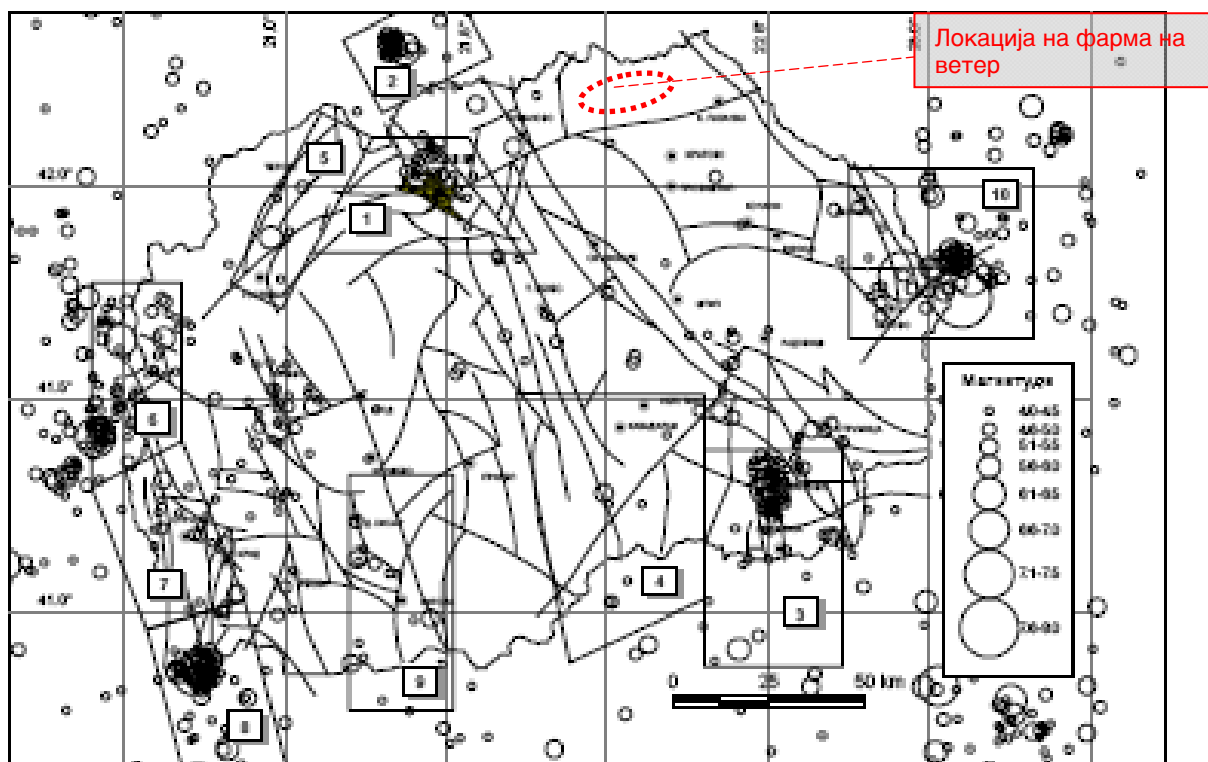
Во делот на оваа сеизмогена зона што се протега на територијата на Р. Македонија и граничните предели вклучени се епицентралните подрачја Злетово, Кочани, Делчево - Берово, Пехчево - Кресна и Струмица.

Во следната табела е даден преглед на распределба на земјотресите од епицентралните подрачја од Струмската сеизмогена зона во Р. Македонија и пограничните предели од периодот од 1901 до 1996 година (магнитуда $ML \geq 4.0$).

| Струмска сеизмогена зона, 1901 - 1996 год. | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Епицентрално подрачје | Број на земјотреси | | | | Вкупно |
| | $4.0 \leq M_L < 5.0$ | $5.0 \leq M_L < 6.0$ | $6.0 \leq M_L < 7.0$ | $7.0 \leq M_L < 8.0$ | |
| Злетово | 2 | - | - | - | 2 |
| Кочани | 1 | - | - | - | 1 |
| Делчево - Берово | 11 | - | - | - | 11 |
| Пехчево - Кресна (гранично со Р. Бугарија) | 35 | 13 | 1 | 2 | 51 |
| Струмица | 10 | 1 | - | - | 11 |

Од другите епицентрални подрачја од овој дел на оваа сеизмогена зона, Делчево - Берово и Струмица се со извесна умерена сеизмичка активност, а со исклучително слаба сеизмичка активност е регистрирана во Злетово и Кочани. Општо, Струмската сеизмогена зона во Р. Македонија и пограничните предели се одликува со поретки силни земјотреси во однос на другите две главни сеизмогени зони во Р.Македонија и со континуирана појава на многу слаби земјотреси. Сепак, оваа зона во себе акумулира најголема сеизмичка енергија во Р. Македонија и на целиот копнен дел на Балканскиот полуостров, која во најголем дел се ослободува низ епицентралното подрачје Пехчево - Кресна.

На сликата е дадена карта на сеизмогени извори на територијата на Македонија.



/1 - Скопје; 2 - Урошевац; 3 - Валандово; 4 - Мрежичко; 5 - Тетово-Гостивар; 6 - Дебар-Пешкопија;
7 - Пештани-Охрид-Струга; 8 - Јужен дел на Охридско Езеро; 9 - Битола; 10 - Пехчево-Кресна/

3.6 Хидрографија и квалитет на површински води во подрачјето

Поголемиот дел од локацијата на фармата на ветер е дел од територијата на сливното подрачје на Крива Река, која претставува доминантен воден потенцијал во потесниот регион. Оваа река е притока на реката Пчиња, како дел од Вардарскиот слив. Крајниот западен сегмент на локацијата е дел од горното сливно подрачје на Пчиња. Поради ридско – планинскиот карактер на подрачјето на локацијата, хидролошката мрежа вклучува кратки и мали водотеци.

Подрачјето изобилува со извори од планината Герман, Козјак и од Осоговските планини. Ова богатство се должи на релативно големата надморска висина и геолошкиот состав. Најмногу се јавуваат во деловите каде што се застапени кристалести шкрилци. Најсилен е Тураничкиот извор на надморска висина од 1.800 m. Силни се и изворите на Царев врв (извор на Крива Река), Бела Вода, Калин камен и др.

Крива Река извира во подножјето на Царев врв од силен извор на 1800 мнв, а се влева во Пчиња кај с. Клевовце на 295 мнв. Долга е 85 km и има површина на слив до 985 km².

Со Уредбата за класификација на водите, а според намената и степенот на чистотата, површинските води (водотеците, езерата и акумулациите) и подземните води се распоредуваат во класи, и тоа:

| Класа | Употреба / користење на водата |
|-------|---|
| I | Класа многу чиста, олиготрофична вода, која во природна состојба со евентуална дезинфекција може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи и претставува подлога за мрестење и одгледување на благородни видови на риби - салмониди. Пуферниот капацитетот на водата е многу добар. Постојано е заситена со кислород, со ниска содржина на нутриенти и бактерии, содржи многу мало, случајно антропогено загадување со органски материи (но не и неоргански материи). |
| II | Класа малку загадена, мезотрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за капење и рекреација, за спортови на вода, за одгледување на други видови риби (циприниди), или која со вообичаени методи на обработка-кондиционирање (коагулација, филтрација, дезинфекција и слично), може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи. Пуферниот капацитет и заситеноста на водата со кислород, низ целата година, се добри. Присутното оптоварување може да доведе до незначително зголемување на примарната продуктивност. |
| III | Класа умерено еутрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за наводнување, а по вообичаените методи на обработка (кондиционирање) и во индустријата на која не е потребна вода со квалитет за пиење. Пуферниот капацитет е слаб, но ја задржува киселоста на водата на нивоа кои сеуште се погодни за повеќето риби. Во хиполимнион повремено може да се јави недостиг на кислород. Нивото на примарната продукција е значајно, и може да се забележат некои промени во структурата на заедницата, вклучувајќи ги и видовите на риби. Евидентно е оптоварување од штетни супстанции и микробиолошко загадување. Концентрацијата на штетните супстанции варира од природни нивоа до нивоа на хронична токсичност за водниот живот. |
| IV | Класа силно еутрофична, загадена вода, која во природна состојба може да се употребува за други намени, само по одредена обработка. Пуферниот капацитетот е пречекорен, што доведува до поголеми нивоа на киселост, а што се одразува на развојот на подмладокот. Во епилимнионот се јавува презаситеност со кислород, а во хиполимнионот се јавува кислороден недостиг. Присутно е “цветање” на алги. |

Природните и вештачките водотеци, делниците на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води, чии води според намената и степенот на чистотата се распоредуваат во класи, согласно Уредбата за категоризацијана водите, се делат на пет категории.

Во I категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на I класа, во II категорија условите на II класа, во III категорија условите на III класа, во IV категорија условите на IV класа, а во V категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на V класа.

Главни видови на загадување на водотеците на подрачјето на локацијата потекнуваат од комуналните отпадни води од населените места и загадувањата од земјоделско-сточарските активности, кои не се со интензивен карактер. Квалитетот на површинските води не е нарушен од емисии од индустриски активности.

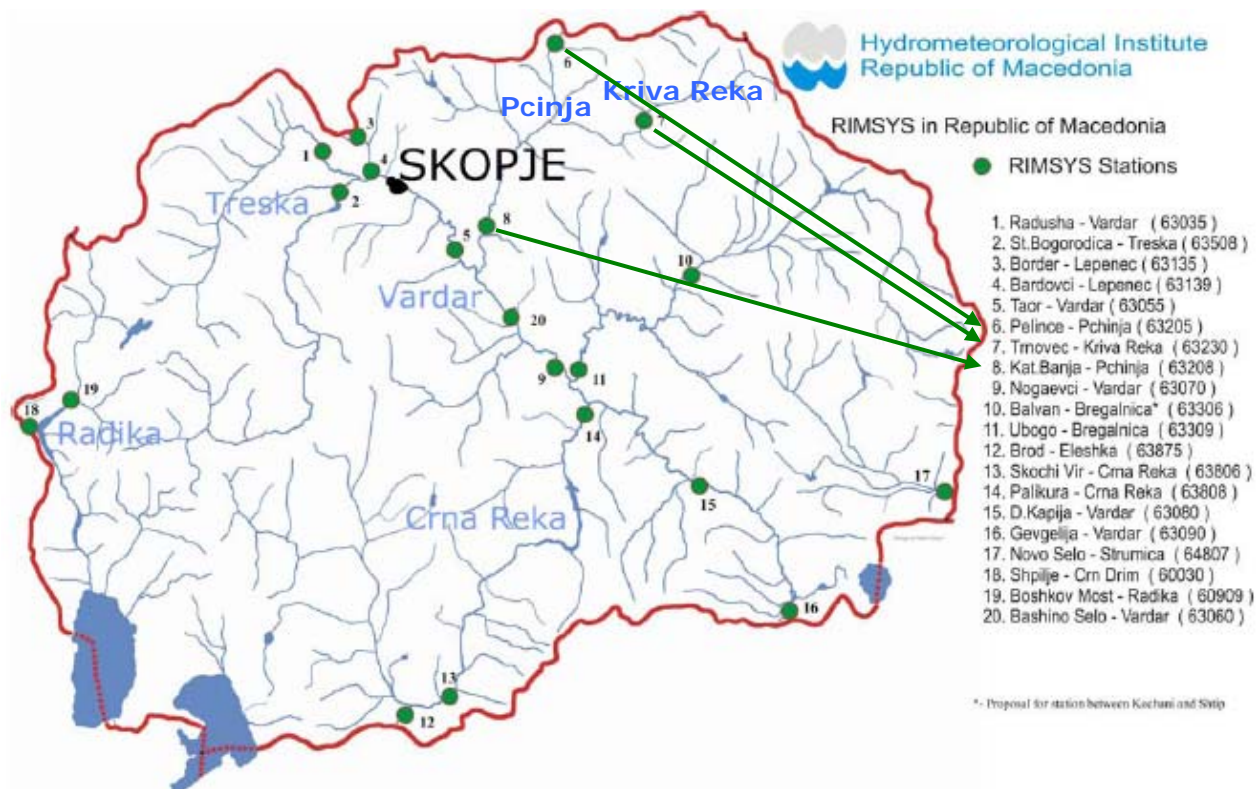
Во отсуство на податоци за квалитетот на водите во водотеците кои течат на територијата на локацијата на фармата на ветер, во продолжение е даден осврт на состојбите со квалитетот на водите на Крива Река и Пчиња, како основни хидрографски ентитети во регионот.

Квалитативните карактеристики на водата на Крива Река се следат на мерното место Трновец.

Квалитативните карактеристики на водата на реката Пчиња се следат на две мерни места:

- локалитет Пелинце
- локалитет Катлановска Бања

Карта: Преглед на мрежата на мерни места за мониторинг на квалитетот на површинските води



Крива Река

Од показателите на кислороден режим, растворениот кислород почесто е со вредности за I класа, со максимална средно годишна концентрација над 10 mg/l. Биолошката петдневна потрошувачка на кислород (БПК 5) одговара на IV класа.

Хемиската потрошувачка на кислород (ХПК) е под нивото од 2,5 mg/l и што одговара на I класа.

Показателите на еутрофикација одговараат на вода со умерено еутрофен карактер.

Во однос на опасните и штетни супстанции квалитетот на водите на Крива Река одговара на I - II класа, освен за концентрацијата на Cd, според која квалитетот на водата повремено одговара на III - IV класа.

Пчиња

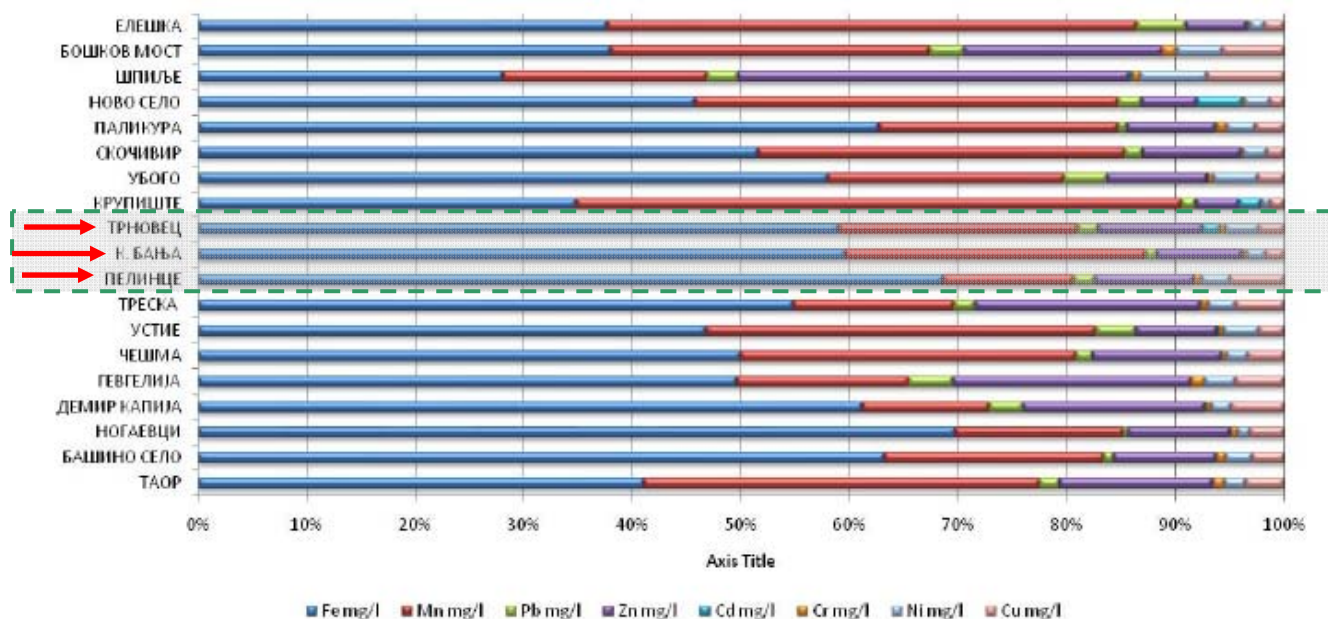
Од показателите на кислороден режим, растворениот кислород на двете мерни места почесто е со вредности за I класа, со максимална средно годишна концентрација над 10 mg/l. Биолошката петдневна потрошувачка на кислород (БПК 5) одговара на III - IV класа.

На двете мерни места, хемиската потрошувачка на кислород (ХПК) е меѓу 2,6 mg/l и 5,0 mg/l што одговара на II класа.

Показателите на еутрофикација на мерното место Катланаовска Бања одговараат на вода со умерено до силно еутрофен карактер, за разлика од мерното место Пелинце, каде што водите се од I - II класа.

Во однос на опасните и штетни супстанции квалитетот на водите на Пчиња одговара на I - II класа.

Слика: Преглед на концентрации на опасни и штетни супстанции во водотеци за 2007 година



Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2007; МЖСПП

3.7 Квалитет на амбиентниот воздух во подрачјето

Граничните вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух се дадени во следните табели.

Табела: Гранични вредности за заштита на екосистеми и вегетација

| Загадувачки материи | Заштита | Просечен период | Гранична вредност |
|---------------------------------------|------------|----------------------|----------------------|
| Сулфур диоксид – SO ₂ | Екосистеми | Година зимски период | 20 µg/m ³ |
| Азотен оксиди (NO + NO ₂) | Вегетација | Година | 30 µg/m ³ |

Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2007; МЖСПП

Табела: Гранични вредности за заштита на човековото здравје

| Загадувачки материи | Просечен период | Гранична вредност |
|----------------------------------|---|-----------------------|
| Сулфур диоксид – SO ₂ | 1 час | 500 µg/m ³ |
| | 24 часа | 125 µg/m ³ |
| Азотен диоксид | 1 час | 300 µg/m ³ |
| | 1 година | 60 µg/m ³ |
| PM10 | 24 часа | 75 µg/m ³ |
| | 1 година | 60 µg/m ³ |
| Јаглероден моноксид | Максимална дневна 8 - часовна средна вредност | 16 mg/m ³ |
| Олово | 1 година | 1 µg/m ³ |
| C ₆ H ₆ | 1 година | 10 µg/m ³ |

Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2007; МЖСПП

Со оглед на тоа дека за предметната локација не постојат податоци од мерења за одредени загадувачки материи во воздухот, како референтни се земено оние од најблиското мерно место во градот Куманово, со напомена дека квалитетот на амбиентниот воздух на локацијата е далеку подобар од оној на мерното место, пред се заради карактерот на локацијата и оддалеченоста од главните загадувачи на воздухот.

Најголем придонес за загадување на воздухот во подрачјето на локацијата на фармата на ветер имаат домашните ложишта. Тие спаѓаат во групата на колективни стационарни извори на загадување на воздухот, од кои емисијата на загадувачки материи е резултат на употребата на одреден вид на гориво (дрва, нафта, итн.). Притоа, како продукти на согорувањето, во воздухот се емитуваат CO₂, NO_x, CO и цврсти честички. Преглед на емисиите на овие полутанти на територијата на североисточниот статистички регион, кој ги вклучува општините Куманово, Крива Паланка, Ранковце, Старо Нагоричане, Кратово и Липково е даден во следната табела.

Табела: Емисија на загадувачки материи од домашни ложишта на со статистичкиот регион

| Регион | Загадувачка материја (t/год) | | | |
|---------------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|
| | SO ₂ | CO | NO _x | Цврсти честички |
| Север - исток | 3.477 | 11.168 | 114 | 323 |

Извор: Катастар и карта на загадувачи и загадувачки материи во воздухот за Македонија во 2005 година

Квалитетот на воздухот во Куманово

Оценката на квалитетот на воздухот во поширокото подрачје е направена врз основа на мерење на загадувачките супстанции, кое се врши од страна на МЖСПП, на мерно место со координати: лонгитуда 21°43', латитуда 42°08' и алтитуда 337 метри.

Табела: Податоци од анализа на резултати добиени од автоматска мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во Куманово – 2007 година

| Година | Загадувачка материја | Просечна годишна концентрација ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Број на денови со среднодневна концентрација над граничната вредност |
|--------|----------------------|---|--|
| 2007 | SO ₂ | 16,9 | 0 |
| | NO ₂ | 25,5 | 17 |
| | PM10 | 94,2 | 100 |

Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2007; МЖСПП

Табела: Податоци од анализа на резултати добиени од автоматска мониторинг станица за квалитет на амбиентен воздух во Куманово – 2006 година

| Куманово | | Просечна годишна концентрација | Мах | Мин | МДК | Број на денови со среднодневна концентрација над МДК |
|----------|--|--------------------------------|--------|-------|-----|--|
| МЖСПП | SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 21,62 | 93,70 | 0,69 | 150 | 0 |
| | CO mg/m^3 | 0,65 | 4,08 | 0,04 | 1 | 38 |
| | NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 22,74 | 143,99 | 4,32 | 85 | 3 |
| | O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 70,42 | 118,45 | 18,17 | 110 | 9 |
| | PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 93,82 | 448,79 | 16,72 | 120 | 60 |

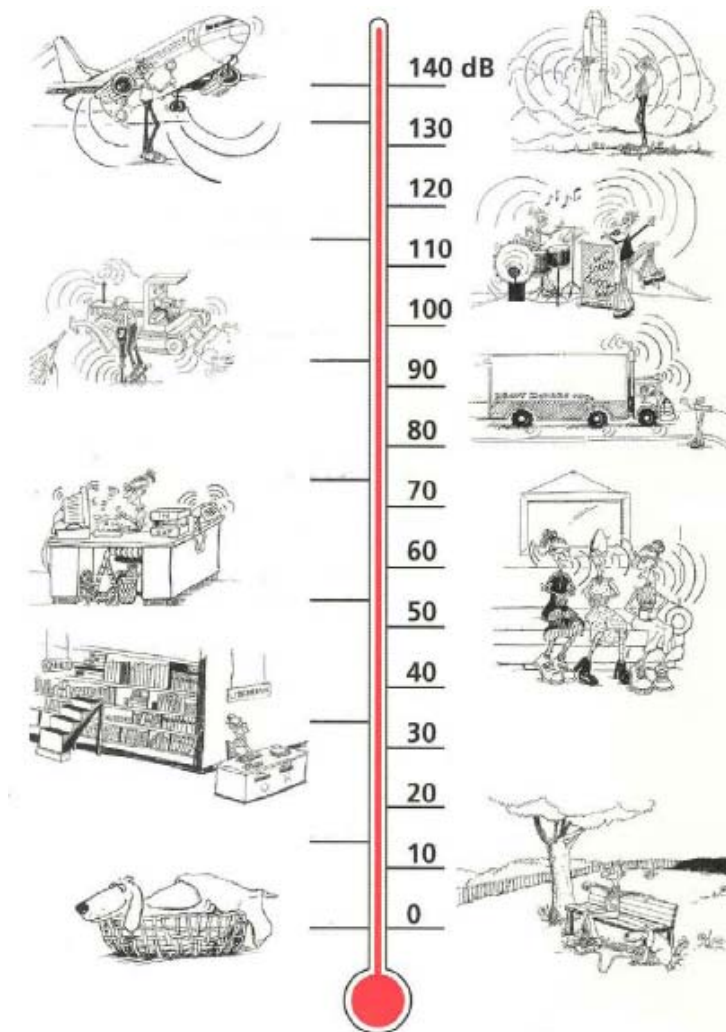
Извор: Годишен извештај за квалитет на воздухот – 2006 година; МЖСПП

3.8 Бучава во животната средина во подрачјето

Емисијата на бучавата во животната средина, првенствено, се идентификува со развојот на технологијата, индустријата и транспортот. Според Законот за заштита од бучава во животната средина (2007), бучава во животната средина е бучава предизвикана од несакан или штетен надворешен звук создаден од човековите активности кој што е наметнат од блиската средина и предизвикува непријатност и вознемирување, вклучувајќи ја и бучавата емитувана од превозни средства, патен, железнички и воздушен сообраќај и од места на индустриска активност.

Непријатност од бучава значи вознемиреност предизвикана од емисија на звук кој е чест и/или долготраен, создаден во определно време и место, а кој ги попречува или влијае на вообичаената активност и работа, концентрација, одморот и спиење на луѓето. Вознемиреност од бучава се дефинира преку степенот на вознемиреност на населението од бучава определена со помош на теренски премери или увиди.

Слика: Ниво на бучава од различни извори



Граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина се утврдени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава (2008). Според степенот за заштита од бучава, граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина предизвикана од различни извори не треба да бидат повисоки од:

| Подрачје диференцирано според степенот на заштита од бучава | Ниво на бучава изразено во dB | | |
|---|-------------------------------|----------------|----------------|
| | L _д | L _в | L _н |
| Подрачје од прв степен | 50 | 50 | 40 |
| Подрачје од втор степен | 55 | 55 | 45 |
| Подрачје од трет степен | 60 | 60 | 55 |
| Подрачје од четврт степен | 70 | 70 | 60 |

- L_д – ден (период од 07,00 до 19,00 часот)
- L_в – вечер (период од 19,00 до 23,00 часот)
- L_н – ноќ (период од 23,00 до 07,00 часот)

Подрачјата според степенот на заштита од бучава се определени во Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места (2008).

Со Одлуката за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (2009) се идентификувани дејствијата при кои, во случај да произведуваат бучава која ги надминува граничните вредности на нивото на бучава, се смета дека се нарушува мирот на граѓаните.

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

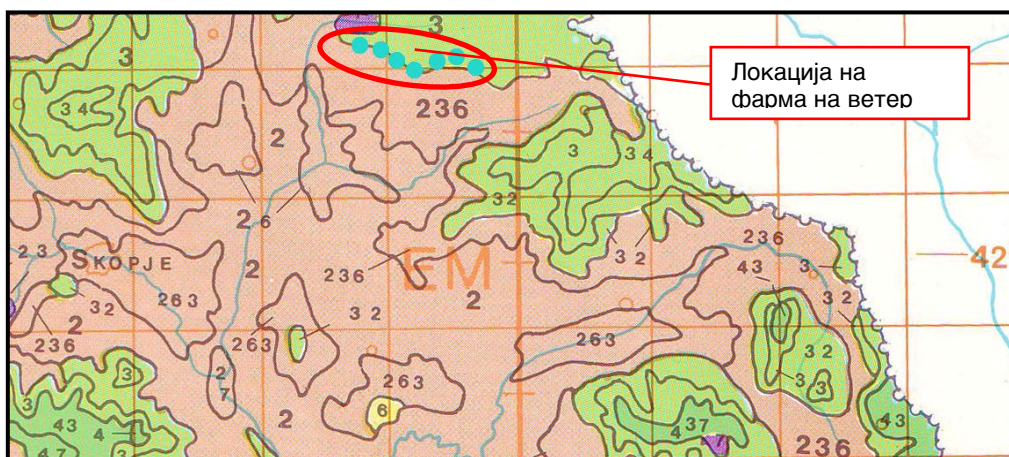
Заради карактерот на локацијата и оддалеченоста од главните емитери на бучава, може да се заклучи дека во подрачјето на фармата на ветер, нивоата на бучава се во рамките на амбиенталните нивоа и во рамките на максимално дозволените граници, без интензивно континуирано присуство на бучава создадена од антропогени извори и активности.

3.9 Биолошка разновидност и карактеристики на пределот во подрачјето

3.9.1 Биоми

Просторот на пошироката локација на фармата на ветер е главно претставен со 3 типови мегусебно преплетени биоми, и тоа:

- (i) Биом на понто-касписки стеи и шумовити стеи (ПКС), кој, во голема мера, е видоизменет со елементи на медитерански полупустини (МПП) и јужно-балкански планински камењари и суви пасишта (МПК)
- (ii) Биом на субмедитеранско-балкански шуми (СБШ), и
- (iii) Биом на балканско-средноевропски шуми (БСШ).



Слика: Биомска застапеност на поширокото подрачје на локацијата. Биомот со ознака 2.3.6 значи дека на просторот не постои „чист“ биом, туку комбинација во која доминира биомот на субмедитеранските шуми (2), помешани со листопадни шуми (3) од типот на балканско -средноевропски шуми и стеи и шумовити стеи (6)
Извор: Лопатин & Матвејев, 1995

Еколошките карактеристики на двата биоми се дадени во Прилог 3.

3.9.2 Биом на понто – касписки стеи и шумо – стеи (ПКС)

Диверзитет на флората и фауната на понто-касписките стеи

а) Флора

Најкарактеристичните видови растенија се следните: *Stippa pennata*, *S.capillata*, *Festuca vallesiana* и *F.sulcata* *Poa bulbosa*, *Andropogon ischaemum*, *Phleum phleoides*, *Iris pumila* (степска перуника), *Paeonia tenuifolia* и *P.offcinalis*, *Adonis vernalis*, *Prunus mahaleb*, *Cerasus fruticos* (дива вишна), *Salvia pratensis*, *Amygdalus nana* (див бадем), *Potentilla arenarium*, *P.pratensis*, *Filipendula hexapetala*, *Verbascum phoneiceum*, *Veronica incana* и слично.

б) Фауна

Скакулци: *Acrida ungarica*, *Caliptamus barbarus*, *Euchortipus declivus* и *Stenobothrus fisheri* се побројни во овој биом.

Пеперутки (Lepidoptera): *Pyrgus sidae*, *Zerynthia polyxena*, *Iphiclides podalirius*, *Leptidea sinapis*, *Euchloe ausonia*, *Colias alfacariensis*, *Satyrium accaciae*, *Plebeius argyrognomon*, *Aricia agestis*, *Polyommatus dorylas*, *Meleageria daphnis*, *Arashnia levana*, *Melitea didyma*, *Lasiommata maera*, *Coenoyimpha arcania*, *Pyronia tthonus*, *Apahantopus hiperanthus*, *Maniola jurtina*, *Melanargia galathea*, *Hipparchia statilinus*, *Parnassius mnemosyne*, *Satyrus feru*, *Limenitis populi*.

Херпетофауна: *Lacerta taurica*, *Elaphe quator-lineata sauromates*, *Coluber jugularis caspius*, *Vipera ursinii ursinii*, *Natrix tessellata*.

Птици: степски сокол - *Falco cherrug*; *F. naumanni* и *F. vespertinus*, степска еја *Circus macrourus*, царски орел - *Aquila heliaca*, *Tadorna tadorna*, *Recurvirostra avosetta*, *Himantopus himantopus*, *Otis tarda* (голема дропла). Исто така, некои видови кои се широко распространети се со степско потекло: *Al. arvensis*, *C. frugilegus*, *Lanius minor*, *Emberiza calandra*, џуџеста чучурлига - *Calandrella cinerea*, *Galerida cristata* и *Anthus campestris*.

Цицачи (типични): *C. citellus*, *Spalax leucodon*.

Други цицачи, кои се со степско потекло: *Lepus capensis* и *Mus musculus*.

На овој простор можат да се сретнат поголем број на лилјаци кои доаѓаат на исхрана од околните биотопи или во текот на миграција (дневна или сезонска), односно видовите: *Rhinolophus ferum-equinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus blasii*, *Myotis myotis*, *Myotis blythi*, *Myotis mistacinus*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus kuhli*, *Miniopterus schreibersi*.

Валоризација на флората и фауната на понто-касписките стеги

а) Флора

Од флората на понто-касписките стеги во предметниот локалитет нема некои видови со повисок степен на загрозеност вклучени во македонски, регионални или европски листи на загрозеност.

б) Фауна

Скакулци

Од скакулците нема видови кои се од посебно значење.

Пеперутки

Табела - Валоризација на пеперутки на ПКС

| Бр. | Вид | Global Threat Status GTS | European Threat Status ETS | SPEC PS-prime species | CORINE | Bern Conv.App.II | Hab. Dir. 92/43 Ann.II (HB2) | Hab. Dir. 92/43 Ann. IV (HB4) |
|-----|------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | <i>Zerynthia polyxena</i> | - | - | - | C | - | - | HD4 |
| 2 | <i>Parnassius mnemosyne</i> | - | - | - | C | B2 | - | HD4 |
| 3 | <i>Colias alfacariensis</i> | - | - | 4b | - | - | - | - |
| 4 | <i>Satyrium acaciae</i> | - | - | 4b | - | - | - | - |
| 5 | <i>Plebeius argyrognomon</i> | - | LR(nt)* | | - | - | - | - |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|---|---|----|---|---|---|---|
| 6 | <i>Polyommatus dorylas</i> | - | - | 4b | - | - | - | - |
| 7 | <i>Polyommatus daphis</i> | - | - | 4b | - | - | - | - |
| 8 | <i>Limenitis populi</i> | - | - | - | C | - | - | - |
| 9 | <i>Melanargia galathea</i> | - | - | 4b | - | - | - | - |
| 10 | <i>Neohipparchia statilinus</i> | - | - | 4b | - | - | - | - |
| Вкупен број на видови | | 0 | 1 | 6 | 3 | 1 | 0 | 2 |

Од претходната табела се заклучува дека само 3 видови се со посебен, односно повисок заштитарски статус (оние кои се CORINE видови) и оние кои се на листата на директивите на Советот на Европа.

Херпетофауна

Скоро сите видови кои би можеле да се сретнат на овој простор се со некој заштитарски статус.

Табела - Валоризација на херпетофауна на ПКК

| Вид | Habitats Directive | IUCN | BERN | CITES | CORINE |
|-----------------------------|--------------------|------|------|-------|--------|
| <i>Lacerta taurica</i> | IV | EN | II | - | - |
| <i>Coluber caspius</i> | IV | LR | III | - | - |
| <i>Natrix tessellata</i> | IV | DD | II | - | C |
| <i>Elaphe quatorlineata</i> | II, IV | VU | II | - | C |
| <i>Vipera ursini</i> | II, IV | EN | II | I | C |

Птици

Видови кои имаат некаков заштитарски статус се дадени во следната табела.

Табела - Валоризација на птици на ПКК

| Бр. | Вид | SPEC | ETS | WBD | Bern | Bonn | COR |
|-----|-------------------------------|------|-----|------|------|------|-----|
| 1 | <i>Falco cherrug</i> | 3 | E | - | II | II | C |
| 2 | <i>Falco naumanni</i> | 1 | (V) | I | II | II | C |
| 3 | <i>Falco vespertinus</i> | 3 | V | - | II | II | - |
| 4 | <i>Circus macrourus</i> | 3 | E | I | II | II | C |
| 5 | <i>Aquila heliaca</i> | 1 | E | I | II | II | C |
| 6 | <i>Recurvirostra avosetta</i> | 4/3w | L | I | II | II | C |
| 7 | <i>Otis tarda</i> | 1 | D | I | II | I&II | C |
| 8 | <i>Alauda arvensis</i> | 3 | V | II/2 | III | - | - |
| 9 | <i>Lanius minor</i> | 2 | D | I | II | - | C |
| 10 | <i>Emberiza calandra</i> | 4 | S | - | III | - | - |
| 11 | <i>Calandrella cinerea</i> | 3 | V | I | II | - | - |
| 12 | <i>Galerida cristata</i> | 3 | (D) | - | III | - | - |
| 13 | <i>Anthus campestris</i> | 3 | V | - | III | - | C |

Според тоа, 13 видови птици се потенцијално загрозувани од изградбата и оперативноста на фармата на ветер.

Цицачи

Во продолжение е дадена посебна анализа за лилјациите како еден ред (група) од цицачите. Причина за ова е фактот што на 5-иот состанок на членките на Лондонскиот договор при Бонската конвенција (Љубљана, 4-6 Септември 2006 година) беа прифатени упатствата за водење на студии за оцена на влијанието врз животната средина, а истите беа донесени како додаток на посебна резолуција на споменатиот договор.

Табела - Валоризација на цицачи (ред лилјаци) на ПКС

| Бр. | Вид | CD | Bern | IUCN | CORINE | висина на лет |
|-----|----------------------------------|-----------|------|------|--------|---------------|
| 1 | <i>Rhinolophus ferum equinum</i> | II, IV | II | Vu | C | < 40 m |
| 2 | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | II, IV | II | Vu | C | <40 m |
| 3 | <i>Rhinolophus euryale</i> | II, IV | II | Vu | C | <40 m |
| 4 | <i>Rhinolophus blasii</i> | II, IV | II | Vu | C | ? |
| 5 | <i>Myotis myotis</i> | II, IV | II | - | C | <40>m |
| 6 | <i>Myotis blythi</i> | I, II, IV | II | - | C | <40>m |
| 7 | <i>Myotis mistacinus</i> | IV | II | - | C | <40 m |
| 8 | <i>Eptesicus serotinus</i> | IV | II | - | C | >40 m |
| 9 | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | II, IV | III | - | - | <40>m |
| 10 | <i>Pipistrellus nathusii</i> | IV | II | - | C | <40>m |
| 11 | <i>Pipistrellus kuhli</i> | IV | II | - | C | <40>m |
| 12 | <i>Miniopterus schreibersi</i> | II, IV | II | Vu | C | <40>m |

- CD - Директиви на Советот на Европа, анекс 2, 3, 4
- BERN- Бернска конвенција
- IUCN- статус според Светскиот совет за заштита на природата

Во следната табела е дадена валоризационата анализа на другите цицачи кои можат да се сретнат на предметниот простор, а кои поседуваат одредена валоризациона вредност. Најзначајни видови се оние со ознака Vu (ранливи) или CORINE видови.

Табела - Валоризација на цицачи (без ред на лилјаци) на ПКС

| Вид | CD II | Bern | IUCN | CORINE |
|-----------------------|--------|------|------|--------|
| <i>C.citellus</i> | II, IV | II | Vu | C |
| <i>Lepus capensis</i> | - | III | LC | - |

3.9.3 Биом на субмедитеранско – балкански шуми (СБШ)

Диверзитет на флората и фауната на субмедитеранско-балканските шуми

а) Флора

Карактеристични растенија: *Quercus pubescens*, *Quercus conferta*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Corilus collurna*, *Crataegus orientalis*, *Cotinus coggygria*, *Syringa vulgaris*, *Pinus nigra*.

Други: *Pirus piraster* – дива крушка, беше сретната за време на спроведената инвентаризација во близина на шумските состоини.

Побројни во споредба со други биотопи се следниве видови на растенија: *Ruscus aculeatus*, *Cornus mas*, *Juniperus communis*, *Fraxinus ornus*, *Crategus monogyna*, *Prunus spinosa*.

б) Фауна

Скакулци

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| • <i>Omocestus minutus</i> | • <i>Tylopsia lilifolia</i> |
| • <i>Euchortipus declivus</i> | • <i>Platicleis affinis</i> |
| • <i>Dociostaurus brevicollis</i> | • <i>Tettigonia viridissima</i> |
| • <i>Chortipus brunneus</i> | • <i>Decticus verrucivorus</i> |
| • <i>Pezotetix giornai</i> | • <i>Saga italica</i> |
| • <i>Acrida meridionalis</i> | • <i>Pholidoptera macedonica</i> |
| • <i>Oedipoda coerulescens</i> | • <i>Oedipoda germanica</i> |
| • <i>Calipatmus italicus</i> | • <i>Ephippiger ephippiger</i> |
| • <i>Ailopus strepens</i> | • <i>Oedipoda minuta</i> |

Пеперутки (LEPIDOPTERA)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| • <i>Carcharodus flocciferus</i> | • <i>Thymelicus sylvestris</i> |
| • <i>Timelicus lineola</i> | • <i>Papilio machaon</i> |
| • <i>Pieris rapae</i> | • <i>Pontia daplidicae</i> |
| • <i>Gonepteryx rhamni</i> | • <i>Lycaena phleas</i> |
| • <i>Polyommatus icarus</i> | • <i>Argynnis pandora</i> |
| • <i>Vanessa atalanta</i> | • <i>Lasiomata megera</i> |
| • <i>Pararge aegeria</i> | • <i>Coenonympha pamphilus</i> ; |

Херпетофауна

Карактеристични видови се: *Testudo hermani*, *Lacerta trilineata*, *Ablepharus kitaibeli*.

Покрај овие, карактеристични видови, можат да се сретнат и следниве видови на водоземци и влечуги:

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| • <i>Bufo viridis</i> | • <i>Telescopus falax</i> |
| • <i>Lacerta taurica</i> | • <i>Natrix tessellata</i> |
| • <i>Lacerta viridis</i> | • <i>Elaphe longissima</i> |
| • <i>Testudo hermani</i> | • <i>Natrix natrix</i> |
| • <i>Testudo graeca</i> | • <i>Elaphe situla</i> |
| • <i>Coluber caspius</i> | • <i>Eryx jaculus</i> |
| • <i>Coluber najadum</i> | • <i>Elaphe quatorlineata</i> |

Птици

Карактеристични видови се: *Parus lugubris*, *Dendrocopos syriacu*, *Muscicapa semitorquata*, *Streptopelia decaocto* и *Accipiter brevipes*.

Почести во овој биом се следните видови:

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| • <i>Sylvia communis</i> | • <i>Lullula arborea</i> |
| • <i>Lanius collurio</i> | • <i>Upupa epops</i> |
| • <i>Emberiza cirlus</i> | • <i>Certhya brachydactilla</i> |
| • <i>Luscinia megarhynchos</i> | • <i>Coracias garrulus</i> |
| • <i>Oriolus oriolus</i> | • <i>Otus scops</i> |
| • <i>Picus viridis</i> | • <i>Dendrocopus medius</i> |

Покрај овие карактеристични видови за овој биом, како сезонски гости, на презимување или за исхрана или само заради гнездење, од другите биоми можат да навлезат и следниве видови:

(i) Од север:

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| • <i>Lanius excubitor</i> | • <i>Fringilla montifringilla</i> |
| • <i>Turdus pilaris</i> | • <i>Bombicilla garrulus</i> |

(ii) Од соседниот биом на БСШ доаѓаат:

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| • <i>Corvus cornix</i> | • <i>Garrulus glandarius</i> |
| • <i>Carduelis carduelis</i> | • <i>Emberiza citrinella</i> |
| • <i>Fringilla coelebs</i> | • <i>Turdus merula</i> |
| • <i>Erithacus rubecula</i> | • <i>Troglodytes troglodytes</i> |
| • <i>Cethia familiaris</i> | • <i>Picus canus</i> |
| • <i>Accipiter gentilis</i> | • <i>Buteo buteo</i> |
| • <i>Columba oeneas</i> | • <i>Perdix perdix</i> |

(iii) Од европските шуми од типот на тајга, тука се доселуваат во зима:

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| • <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | • <i>Regulus regulus</i> |
| • <i>Carduelis spinus</i> | • <i>Turdus viscivorus</i> |
| • <i>Strix uralensis</i> | |

(iv) Тука гнездат, а потоа се повлекуваат:

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| • <i>Coturnix coturnix</i> | • <i>Emberiza citrinella</i> |
| • <i>Cuculus canorus</i> | |

(v) Преку овој биом се селат следниве видови птици:

| | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| • <i>Turdus philomelos</i> | • <i>Regulus ignicapillus</i> |
| • <i>Phylloscopus trochilus</i> | • <i>Scolopax rusticola</i> |

и бројни водни птици.

Цицачи

Карактеристични видови за овој биом се: *Dryomys nitedula*, *Apodemus flavicollis*, *Glis glis*, *Erinaceus concolor*.

Покрај нив можат да се сретнат и следниве видови: *Meles meles* (јазовец), *Apodemus flavicollis* (жолтогрлен шумски глушец), *Martes foina* (куна белка), *Canis lupus*, *Felis sylvestris*.

Од лилјациите на овој простор можат да се сретнат скоро истите лилјаци кои се наведени за ПКС, бидејќи овие шуми се од отворен тип и многу ретко можат да се сретнат чисти биомии, односно затворени шумски комплекси.

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| • <i>Rhinolophus ferum equinum</i> | • <i>Myotis mistacinus</i> |
| • <i>Rhinolophus hipposideros</i> | • <i>Eptesicus mistacinus</i> |
| • <i>Rhinolophus euryale</i> | • <i>Pipistrellus pipistrellus</i> |
| • <i>Rhinolophus blasii</i> | • <i>Pipistrellus nathusii</i> |
| • <i>Myotis myotis</i> | • <i>Pipistrellus kuhli</i> |
| • <i>Myotis blythi</i> | • <i>Miniopterus schreibersi</i> |
| • <i>Nyctalus leisleri</i> | • <i>Barbastella barbastella</i> |

Валоризација на флората и фауната на субмедитеранско-балканските шуми

а) Флора

По однос на флората, нема видови кои се наоѓаат на некоја европска или светска валоризациона листа. Самата распокинатост на овој биом, односно неговите биотопи во рамките на предметниот простор, укажува дека главно потенцијално влијание од фармата на ветер би била дополнителна, и тоа, вештачка фрагментацијата. Тоа би предизвикало негативен ефект во правец на загуба на компактоста на стаништата на флората која е присутна во биомите.

б) Фауна

Скакулци

Нема видови кои имаат заштитарски статус на национално ниво или пошироко.

Пеперутки

Од пеперутките издвоен е само еден вид со мало значење, вид кој е врзан со близина на шумски екосистеми и главно не е афектиран од функционирањето на ветерните турбини.

Табела - Валоризација на пеперутки на СБШ

| Вид | Global Threat Status GTS | European Threat Status ETS | SPEC PS-prime species | CORINE | Bern Conv.App.II | Hab. Dir. 92/43 Ann.II (HB2) | Hab. Dir. 92/43 Ann. IV (HB4) |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <i>Thymelicus sylvestris</i> | | | 4b | | | | |

Херпетофауна

Од групата на водоземци и влечуги скоро сите видови кои доаѓаат во овој биом се со некое европско значење.

Табела - Валоризација на херпетофауна на СБШ

| Вид | Habitats Directive | IUCN | BERN | CITES | CORINE |
|-----------------------------|--------------------|------|------|---------|--------|
| <i>Bufo viridis</i> | IV | VU | II | - | C |
| <i>Lacerta taurica</i> | IV | EN | II | - | - |
| <i>Lacerta viridis</i> | IV | VU | II | - | C |
| <i>Lacerta trilineata</i> | IV | EN | II | - | - |
| <i>Ablepharus kitaibeli</i> | II/IV | NE | II | - | C |
| <i>Testudo hermani</i> | II/IV | VU | II | II (1C) | C |
| <i>Testudo graeca</i> | IV | - | - | II (1C) | C |
| <i>Coluber caspius</i> | IV | LR | III | - | - |
| <i>Coluber najadum</i> | IV | - | - | - | - |
| <i>Telescopus falax</i> | IV | - | - | - | - |
| <i>Natrix tessellata</i> | IV | DD | II | - | C |
| <i>Elaphe longissima</i> | IV | VU | II | - | C |
| <i>Natrix natrix</i> | - | LR | III | - | C |
| <i>Elaphe situla</i> | IV | - | - | - | C |
| <i>Eryx jaculus</i> | IV | - | - | - | - |
| <i>Elaphe quatorlineata</i> | IV | VU | II | - | C |

Птици

Од анализата на целокупната фауна на птици која би можела да се сретне низ овој биом на подрачјето на локацијата на фармата на ветер, од посебно значење се видовите дадени во следната табела. Од нив, од најголемо значење се видовите со ознака V и SPEC 2.

Табела - Валоризација на птици на СБШ

| Бр. | Вид | SPEC | ETS | WBD | Bern | Bonn | COR |
|-----|--|------|-----|-------------|------|------|-----|
| 1 | <i>Sylvia communis</i> | 4 | S | - | II | II | - |
| 2 | <i>Emberiza melanocephala</i> | 2 | (V) | I | III | - | C |
| 3 | <i>Scolopax rusticola</i> * ¹ | 3w | V | II/1; III/2 | III | II | - |
| 4 | <i>Lanius collurio</i> | 3 | D | I | II | - | C |
| 5 | <i>Parus coeruleus</i> * | 4 | S | - | II | - | - |
| 6 | <i>Parus lugubris</i> | 4 | S | - | II | - | - |
| 7 | <i>Turdus merula</i> | 4 | S | II/2 | III | II | - |
| 8 | <i>Merops apiaster</i> | 3 | D | - | II | II | - |
| 9 | <i>Emberiza hortulana</i> | 2 | (V) | I | III | - | C |
| 10 | <i>Emberiza calandra</i> * | 4 | (S) | - | III | - | - |
| 11 | <i>Anthus campestris</i> | 3 | V | - | II | - | C |
| 12 | <i>Luscinia megarhynchos</i> | 4 | (S) | - | II | II | - |
| 13 | <i>Picus viridis</i> | 2 | D | - | II | - | - |
| 14 | <i>Emberiza cirius</i> | 4 | S) | - | II | - | - |
| 15 | <i>Coturnix coturnix</i> | 3 | V | II/2 | III | II | - |
| 16 | <i>Falco tinnunculus</i> | 3 | D | - | II | II | - |
| 17 | <i>Neophron percnopterus</i> | 3 | E | I | II | II | C |

* Сретната за време на теренската инвентаризација

| | | | | | | | |
|----|-------------------------------|---|----|-------------|-----|----|---|
| 18 | <i>Calandrella cinerea</i> | 3 | V | I | II | | C |
| 19 | <i>Lanius senator</i> | 2 | V | | II | | |
| 20 | <i>Perdix perdix</i> * | 3 | V | II/1; III/1 | III | - | - |
| 21 | <i>Erithacus rubecula</i> | 4 | S | | II | II | |
| 22 | <i>Carduelis cannabina</i> * | 4 | S | - | II | - | - |
| 23 | <i>Certhya brachydactilla</i> | 4 | S | - | II | - | - |
| 24 | <i>Coracias garrulus</i> | 2 | D | I | II | II | C |
| 25 | <i>Otus scops</i> | 2 | D) | - | II | - | - |
| 26 | <i>Dendrocopus medius</i> | 4 | S | I | II | - | C |

Цицачи

Фауната на лилјациите е скоро истата која се среќава и во претходните биомии, бидејќи како што е наведено погоре, овие биомии меѓусебно се испреплетуваат.

Табела - Валоризација на цицачи (ред лилјаци) на СБШ

| Вид | CD | Bern | IUCN | CORINE | висина на лет |
|----------------------------------|-----------|------|------|--------|---------------|
| <i>Rhinolophus ferum equinum</i> | II, IV | II | Vu | C | < 40 m |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | II, IV | II | Vu | C | <40 m |
| <i>Rhinolophus euryale</i> | II, IV | II | Vu | C | <40 m |
| <i>Rhinolophus blasii</i> | II, IV | II | Vu | C | ? |
| <i>Myotis myotis</i> | II, IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Myotis blythi</i> | I, II, IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Myotis mistacinus</i> | IV | II | - | C | <40 m |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | II, IV, | III | - | - | <40>m |
| <i>Pipistrellus nathusii</i> | IV | II | - | C | <40>m |
| <i>Pipistrellus kuhli</i> | IV | II | - | C | <40>m |
| <i>Miniopterus schreibersi</i> | II, IV | II | Vu | C | <40>m |
| <i>Nyctalus leisleri</i> | IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Barbastella barbastellus</i> | II, IV | II | - | C | <40 m |

Сите видови лилјаци се на II листа на Бернската конвенција, освен *P. pipistrellus* кој е на III листа (додаток) на истата конвенција.

Цицачите кои можат да се сретнат во овој биом, а се со некоја позначајна заштитарска вредност дадени се во табелата.

Табела - Валоризација на цицачи (без ред лилјаци) на СБШ

| Вид | CD | Bern | IUCN | CORINE |
|-----------------------------|-------|------|------|--------|
| <i>Dryomys nitedula</i> | IV | III | - | - |
| <i>Glis glis</i> | - | III | - | - |
| <i>Erinaceus concolor</i> ; | - | III | - | - |
| <i>Meles meles</i> | - | III | - | - |
| <i>Martes foina</i> | - | III | - | - |
| <i>Canis lupus</i> | II,IV | II | Vu | C |
| <i>Vormela peregusna</i> | - | III | Vu | C |
| <i>Felis silvestris</i> | IV | II | Vu | C |

3.9.4 Биом на балканско – средноевропски шуми (БСШ)

Диверзитет на флората и фауната на балканско-средноевропски шуми

а) Флора

Карактеристични видови растенија во овој биом се:

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| • <i>Fagus moesiaca</i> | • <i>Evonimus europaea</i> |
| • <i>Fraxinus excelsior</i> | • <i>Acer kampestre</i> |
| • <i>Carpinus betulus</i> | • <i>Acer pseudoplatanus</i> |
| • <i>Corylus avelana</i> | • <i>Tilia plathyphyllos</i> |
| • <i>Quercus robur</i> | • <i>Ligustrum vulgare</i> |
| • <i>Quercus petraea</i> | • <i>Viburnum opulus</i> |
| • <i>Berberis vulgaris</i> | • <i>Ruscus hypoglossum</i> |
| • <i>Sorbus aucuparia</i> | • <i>Cerasus avium</i> |
| • <i>Sorbus torminalis</i> | • <i>Convalaria majalis</i> |

б) Фауна

Од фауната, даден е преглед на поаспективните групи на животни, односно видови кои доминираат со својата бројност или појавност (видливост) во просторот.

Скакулци

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| • <i>Gomphocerus rufus</i> | • <i>Chortipus albomarginatus</i> |
| • <i>Chortipus biguttulus</i> | • <i>Chortipus dorsatus</i> |
| • <i>Odontopodisma decipiens</i> | |

Пеперутки (LEPIDOPTERA)

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| • <i>Pygus malvae</i> | • <i>Antocharis cardamines</i> |
| • <i>Lycaena tityrus</i> | • <i>Lycaena alciphron</i> |
| • <i>Calophris rubi</i> | • <i>Maculinea arion</i> |
| • <i>Argynnis paphia</i> | • <i>Brenthis daphne</i> |
| • <i>Brenthis hecate</i> | • <i>Inachis io</i> |
| • <i>Aglais urticae</i> | • <i>Nymphalais antiopa</i> |
| • <i>Melitaea phoebe</i> | • <i>Melitaea cinxia</i> |
| • <i>Apatura ilia</i> | • <i>Apatura iris</i> |

Херпетофауна

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| • <i>Triturus cristatus</i> | • <i>Salamandra salamandra</i> |
| • <i>Rana dalmatina</i> | • <i>Hyla arborea</i> |
| • <i>Anguis fragilis</i> | • <i>Lacerta agilis</i> |
| • <i>Natrix natrix</i> | |

Птици

| | |
|------------------------------------|--|
| • <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | • <i>Turdus philomelos</i> |
| • <i>Parus coeruleus</i> | • <i>Sylvia curruca</i> |
| • <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | • <i>Erithacus rubecula</i> |
| • <i>Dend. leucotos</i> | • <i>Coccothraustes coccothraustes</i> |
| • <i>Strix aluco</i> | • <i>Parus palustris</i> |
| • <i>Hieraaetus pennatus</i> и др. | |

Цицачи

а) лилјаци

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| • <i>Rhinolophus ferum equinum</i> | • <i>Eptesicus serotinus</i> |
| • <i>Rhinolophus hipposideros</i> | • <i>Pipistrellus pipistrellus</i> |
| • <i>Rhinolophus euryale</i> | • <i>Pipistrellus nathusii</i> |
| • <i>Rhinolophus blasii</i> | • <i>Pipistrellus kuhli</i> |
| • <i>Myotis myotis</i> | • <i>Miniopterus schreibersi</i> |
| • <i>Myotis blythi</i> | • <i>Nyctalus leisleri</i> |
| • <i>Myotis mistacinus</i> | • <i>Barbastella barbastellus</i> |

б) други (копнени) цицачи

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| • <i>Cervus elaphus</i> | • <i>C. capreolus</i> |
| • <i>Clethrionomus glareolus</i> | • <i>G.glis</i> |
| • <i>Eliomys quercinus</i> | • <i>Muscardinius avelanarius</i> |

Валоризација на флората и фауната на балканско-средноевропски шуми

Пеперутки

Табела - Валоризација на пеперутки на БСШ

| Бр. | Вид | Global Threat Status GTS | European Threat Status ETS | SPEC PS-prime species | CORINE | Bern Conv.App.II | Hab. Dir. 92/43 Ann.II (HB2) | Hab. Dir. 92/43 Ann. IV (HB4) |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | <i>Maculinea arion</i> | - | EN | 3, PS | C | B2 | - | HD4 |
| 2 | <i>Apatura ilia</i> | - | - | - | C | - | - | - |
| 3 | <i>Apatura iris</i> | - | - | - | C | - | - | - |
| Вкупен број на видови | | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 |

Херпетофауна

Табела - Валоризација на херпетофауна во БСШ

| Вид | Habitats Directive | IUCN | BERN | CITES | CORINE |
|---------------------------|--------------------|------|------|-------|--------|
| <i>Hyla arborea</i> | IV | VU | III | - | - |
| <i>Triturus cristatus</i> | - | VU | II | - | C |
| <i>Rana dalmatina</i> | IV | VU | II | - | C |
| <i>S. salamandra</i> | - | VU | III | - | - |
| <i>Anguis fragilis</i> | III/IV | LR | III | - | C |
| <i>Natrix natrix</i> | - | LR | III | - | - |
| <i>Lacerta agilis</i> | IV | EN | II | - | C |

Птици

Табела - Валоризација на птици во БСШ

| Вид | SPEC | ETS | WBD | Bern | Bonn | COR |
|--------------------------------|------|-----|------|------|------|-----|
| <i>Parus coeruleus</i> | 4 | S | - | II | - | - |
| <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | 4 | (S) | - | II | II | - |
| <i>Strix aluco</i> | 4 | S | - | II | - | - |
| <i>Hieraaetus pennatus</i> | 3 | R | I | II | II | C |
| <i>Turdus philomelos</i> | 4 | S | II/2 | II | II | - |
| <i>Erithacus rubecula</i> | 4 | S | - | II | II | - |

Цицачи

Табела - Валоризација на цицачи (ред лилјаци) на БСШ

| Вид | CD | Bern | IUCN | CORINE | висина на лет |
|----------------------------------|-----------|------|------|--------|---------------|
| <i>Rhinolophus ferum equinum</i> | II, IV | II | Vu | C | < 40 m |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | II, IV | II | Vu | C | <40 m |
| <i>Rhinolophus euryale</i> | II, IV | II | Vu | C | <40 m |
| <i>Rhinolophus blasii</i> | II, IV | II | Vu | C | ? |
| <i>Myotis myotis</i> | II, IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Myotis blythi</i> | I, II, IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Myotis mistacinus</i> | IV | II | - | C | <40 m |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | II, IV, | III | - | - | <40>m |
| <i>Pipistrellus nathusii</i> | IV | II | - | C | <40>m |
| <i>Pipistrellus kuhli</i> | IV | II | - | C | <40>m |
| <i>Miniopterus schreibersi</i> | II, IV | II | Vu | C | <40>m |
| <i>Nyctalus leisleri</i> | IV | II | - | C | >40 m |
| <i>Barbastella barbastellus</i> | II, IV | II | - | C | <40 m |

Сите видови лилјаци се на II листа на Бернската конвенција, освен *P. pipistrellus* кој е на III листа (додаток) на истата конвенција. Согласно Лондонскиот договор (дел од Бонската Конвенција), Р.Македонија има обврска да води соодветна грижа за заштита на популациите на европските видови на лилјаци кои доаѓаат на нејзина територија.

Табела - Валоризација на цицачи (без ред лилјаци) на БСШ

| Вид | CD | Bern | IUCN | CORINE |
|---------------------------------|----|------|------|--------|
| <i>Cervus elaphus</i> | II | III | - | - |
| <i>Capreolus capreolus</i> | - | III | - | - |
| <i>Glis glis</i> | - | III | LR | - |
| <i>Muscardinius avelanarius</i> | IV | III | LR | - |

3.10 Население и демографски карактеристики во подрачјето

Според последниот попис (2002 година), населението во подрачјето изнесува вкупно 29.794 жители, и тоа:

- во општина Крива Паланка - 20.820 жители (43 жители / km²), од кои во градот Крива Паланка - 11.166 жители
- во општина Ранковце - 4.144 жители (17 жители / km²)
- во општина Старо Нагоричане - 4.830 жители (11 жители / km²).

Тоа претставува околу 1,47% од вкупното население во Р. Македонија. Во контекст на половата структура, 52% се машка и 48% се женска популација.

Преглед на бројот на населени места по општини е даден во следната табела.

| Општина | Број на населени места | |
|------------------|------------------------|-----------|
| | Градови | Села |
| Крива Паланка | 1 | 33 |
| Ранковце | 0 | 18 |
| Старо Нагоричане | 0 | 39 |
| Вкупно: | 1 | 90 |

Преглед на населените места кои гравитираат во подрачјето на локацијата на фармата на ветер е даден во следната табела:

| Општина | Населено место | Население |
|----------------|----------------|-----------|
| Крива Паланка | Нерав | 175 |
| | Метежово | 50 |
| | Габар | 67 |
| | Баштево | 13 |
| Ранковце | Герман | 311 |
| | Паклиште | 30 |
| | Криви Камен | 23 |
| | Станча | 23 |
| | Петралица | 669 |
| | Радибуш | 157 |
| | Гулинци | 19 |
| Ст.Нагоричане | Длабочица | 51 |
| | Буковљане | 75 |
| | Арбанашко | 40 |
| | Рамно | 21 |
| | Малотино | 37 |
| | Кокино | 48 |
| | Дејловце | 44 |
| | Враготурце | 55 |
| Вкупно: | 1.908 | |

Извор: 1. ЕЛС Крива Паланка

2. Локални акциони планови за животна средина (ЛЕАПи) на општини Ранковце и С.Нагоричане

Според тоа, на поширокото подрачје на локацијата на фармата на ветер живее околу 6% од вкупното население во општините Крива Паланка, Ранковце и Старо Нагоричане.

Преглед на податоците за бројот на домаќинства е даден во следната табела:

| општина | Кр.Паланка | Ранковце | Ст.Нагоричане |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Вкупен број на домаќинства | 6.600 (3,15 член./домаќин.) | 1.371 (3,02 член./домаќин.) | 1.697 (2,85 член./домаќин.) |
| Вкупен број на живеалишта | 9.448 | 2.233 | 3.598 |

Извор: Попис на населението, домаќинствата и становите, 2002 година

Податоци за земјоделско земјиште

| општина | Кр.Паланка | Ранковце | Ст.Нагоричане |
|--|----------------|----------------|----------------|
| Вкупна земјоделска површина (ха) | 5.308 | 2.816 | 9.712 |
| Вкупна земјоделска површина во употреба (ха) | 2.948 (55%) | 1.923 (68%) | 8.006 (82%) |

Извор: Попис на земјоделството, 2007 година

3.11 Користење на земјиште

Во продолжение е даден табеларен преглед на користење на земјиштето во поширокото подрачје на фармата на ветер.

Статус на земјиште во подрачјето по општини

Табела: Користење на земјиштето

| Општина | Вкупна површина [km ²] | Обработливо земјиште [ха] | Шуми [ха] | Пасишта [ха] | Неплодно земјиште [ха] |
|------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| Крива Паланка | 481 | 14.906 (31%) | 17.211 (35,8%) | 12.169 (25,3%) | 3.783 (7,9%) |
| Ранковце | 239 | 8.757 (36,7%) | 6.261 (26,2%) | 5.163 (21,6%) | 3.719 (15,5%) |
| Старо Нагоричане | 451 | 18.645 (41,3%) | 5.527 (12,3%) | 14.968 (33,2%) | 5.960 (13,2%) |

Статус на индивидуално земјоделско земјиште во подрачјето

Табела: Вкупно расположиво земјиште, користено земјоделско земјиште и број на одвоени делови на земјиште

| Општина | Број на индивидуални земјоделски стопанства | Вкупно расположива површина на земјиштето [ха] | Користено земјоделско земјиште [ха] | | | | Број на одвоени делови на користено земјиште |
|----------------|---|--|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| | | | вкупно користено земјиште | сопствено земјиште | земено на користење од други | дадено на користење на други | |
| Кр. Паланка | 2.865 | 5.307,93 | 2.947,64 | 2.823,80 | 157,89 | 34,06 | 11.643 |
| Ранковце | 1.189 | 2.816,07 | 1.923,16 | 1.720,94 | 241,97 | 39,75 | 4.307 |
| Ст. Нагоричане | 2.786 | 9.712,25 | 8.005,75 | 7.185,85 | 974,04 | 154,14 | 11.774 |

Извор: Попис на земјоделството, 2007

Табела: Површина на користеното земјоделско земјиште по категории [ха]

| Општина | Вкупно | Ораници, бавчи и куќни градини | Ливади | Пасишта | Овоштарници | Лозја | Расадници |
|----------------|----------|--------------------------------|----------|---------|-------------|--------|-----------|
| Кр. Паланка | 2.947,64 | 657,32 | 1.575,97 | 500,06 | 211,49 | 1,56 | 1,23 |
| Ранковце | 1.923,16 | 924,56 | 440,18 | 495,48 | 61,81 | 1,09 | 0,05 |
| Ст. Нагоричане | 8.005,75 | 6.109,81 | 731,28 | 835,79 | 56,18 | 267,49 | 5,20 |

Извор: Попис на земјоделството, 2007

Табела: Површина третирана со ѓубрива и средства за заштита на растенијата [ха]

| Општина | Површина третирана со: | | Површина третирана со средства за заштита на растенијата | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| | минерални ѓубрива | органиски ѓубрива | хербициди | инсектициди | фунгициди | родентициди |
| Кр. Паланка | 221,43 | 260,68 | 38,77 | 233,53 | 11,34 | 0,61 |
| Ранковце | 490,22 | 242,03 | 223,36 | 165,48 | 6,07 | 6,29 |
| Ст. Нагоричане | 4.432,69 | 787,29 | 2.381,92 | 455,06 | 96,54 | 15,34 |

Извор: Попис на земјоделството, 2007

Статус на индивидуално земјиште под шуми во подрачјето

| Општина | Број на домаќинства кои поседуваат шума | Вкупна површина под шума [ха] | Површина под чисти насади од листопадни [ха] | Површина под чисти насади од иглолисни [ха] | Површина под мешани [ха] |
|-----------------------|---|-------------------------------|--|---|--------------------------|
| Кр. Паланка | 2.264 | 2.052,18 | 1.907,99 | 121,05 | 23,14 |
| Ранковце | 494 | 568,24 | 546,31 | 19,36 | 2,57 |
| Ст. Нагоричане | 528 | 945,08 | 849,88 | 46,15 | 49,05 |

Извор: Попис на земјоделството, 2007

Статус на користење на земјиштето во подрачјето

Преглед на состојбите со користење на земјиштето во катастарските општини во подрачјето на локацијата за изградба на фармата на ветер е даден во следната табела.

| општина | катастарска општина | НЕОБРАБОТЛИВО ЗЕМЈИШТЕ | | | | ОБРАБОТЛИВО ЗЕМЈИШТЕ | | | | | НЕПРОДУКТИВНО ЗЕМЈИШТЕ | | | | | | ВКУПНО | |
|------------------|---------------------|------------------------|---------|----------|--------|----------------------|--------------|---------|------------|-------|------------------------|----------|---------------|----------|-----------------|-------------|--------|---------|
| | | шума | пасиште | трс-тика | ливада | нива | оризова нива | градина | овоштарник | лозје | двор | гробишта | куќа / зграда | неплодно | пат / железница | вер. објект | | вода |
| Крива Паланка | Нерав | 1,425.8 | 223.8 | 0.0 | 130.2 | 510.9 | | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 5.3 | 0.0 | 2.5 | 66.0 | 1.4 | 0.0 | 6.5 | 2,376.9 |
| | Метежово | 592.0 | 576.9 | 0.0 | 227.7 | 81.9 | | 0.5 | 3.6 | 0.0 | 10.7 | 0.2 | 1.2 | 0.1 | 29.7 | 0.0 | 24.7 | 1,549.3 |
| | Габар | 239.4 | 392.7 | 0.0 | 60.6 | 526.3 | | 0.0 | 12.2 | 0.4 | 5.0 | 0.1 | 0.7 | 338.3 | 3.1 | 0.0 | 84.5 | 1,663.2 |
| | Баштево | 72.3 | 304.1 | 0.5 | 26.5 | 273.6 | | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 1.8 | 0.1 | 1.1 | 70.9 | 5.8 | 0.0 | 3.1 | 760.5 |
| Ранковце | Криви Камен | 531.5 | 97.9 | 0.0 | 3.2 | 270.1 | | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.6 | 11.1 | 1.6 | 0.0 | 4.2 | 922.6 |
| | Станча | 302.0 | 136.5 | 0.0 | 99.5 | 13.0 | | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 4.0 | 0.0 | 13.7 | 574.0 |
| | Петралица | 988.5 | 2,420.9 | 0.1 | 306.0 | 477.9 | | 3.4 | 81.2 | 11.3 | 13.7 | 0.3 | 5.4 | 2.1 | 38.7 | 0.0 | 49.1 | 4,398.7 |
| | Радибуш | 736.4 | 545.9 | 0.0 | 78.6 | 343.8 | | 3.0 | 21.7 | 1.7 | 4.9 | 0.3 | 2.0 | 0.2 | 16.1 | 0.0 | 44.7 | 1,799.3 |
| | Гулинци | 275.0 | 356.6 | 0.0 | 60.4 | 32.8 | | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 4.0 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 8.9 | 0.0 | 25.0 | 764.2 |
| Старо Нагоричане | Длабочица | 394.2 | 203.2 | 0.0 | 71.2 | 499.4 | | 0.0 | 4.9 | 0.0 | 4.0 | 0.5 | 0.8 | 7.7 | 4.5 | 0.0 | 7.4 | 1,197.9 |
| | Буковљане | 227.9 | 43.8 | 0.0 | 17.3 | 272.4 | | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.4 | 0.4 | 0.9 | 0.0 | 6.1 | 573.0 |
| | Арбанашко | 207.7 | 206.2 | 0.0 | 11.3 | 387.3 | | 0.0 | 1.4 | 0.4 | 2.4 | 0.0 | 0.6 | 4.8 | 8.5 | 0.0 | 4.3 | 834.9 |
| | Рамно | 419.5 | 710.3 | 0.0 | 43.0 | 316.1 | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 3.9 | 0.0 | 1.0 | 245.1 | 2.1 | 0.0 | 12.4 | 1,753.5 |
| | Малотино | 192.3 | 588.8 | 0.0 | 31.1 | 229.7 | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 2.8 | 0.2 | 0.6 | 5.8 | 8.9 | 0.0 | 16.5 | 1,076.8 |
| | Кокино | 57.5 | 465.0 | 0.0 | 13.4 | 258.7 | | 0.0 | 0.1 | 0.7 | 2.2 | 0.4 | 0.8 | 0.3 | 5.3 | 0.0 | 5.6 | 810.2 |
| | Дејловце | 277.5 | 740.4 | 0.0 | 18.4 | 404.7 | | 0.0 | 2.0 | 1.0 | 4.3 | 0.3 | 1.0 | 50.4 | 17.1 | 0.0 | 69.6 | 1,586.7 |
| Враготурце | 140.4 | 226.0 | 0.0 | 5.3 | 154.9 | | 0.0 | 0.3 | 7.8 | 0.7 | 0.0 | 0.2 | 2.3 | 2.9 | 0.0 | 7.8 | 548.7 | |

Извор: Просторен план на Република Македонија

Природно наследство

Во Секторската студија за природно наследство, изработена во рамките на Просторниот план на Република Македонија до 2020 година, во рамките на предложената локација на фармата на ветер не постои заштитено природно наследство. Во поширокото подрачје евидентирани се следните заштитени локалитети:

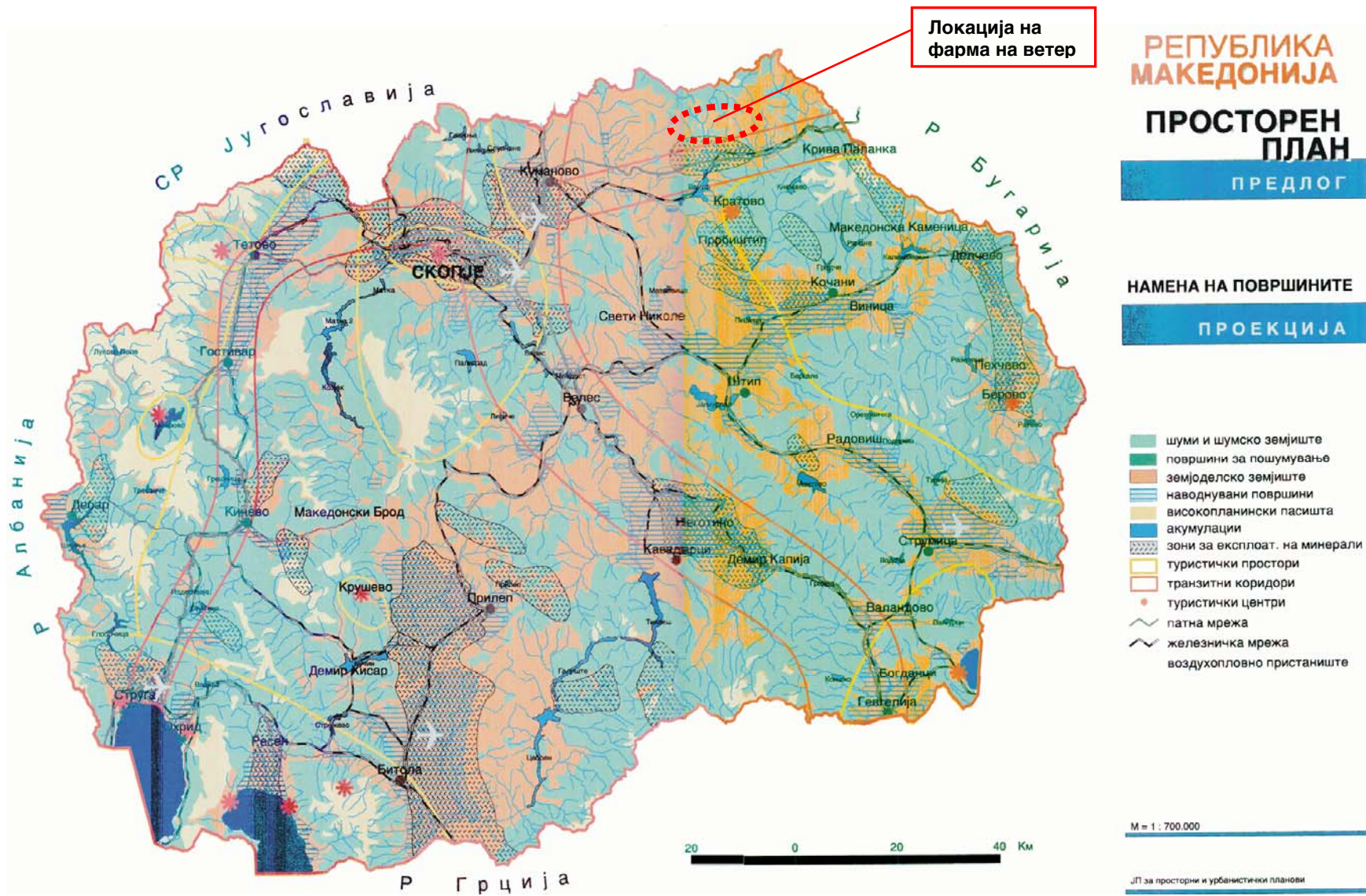
- Предлог дендролошки Споменик на природа (СП) - Дабово стебло. Се наоѓа во селото Отошница, општина Ранковце.
- Предлог СП - Мрамор. Локалитетот се наоѓа покрај локален пат меѓу селата Кокино и Арбанашко. Појавата претставува исклучително атрактивни паралелопипедни облици на лачење на трахиандизитска лава и во облик на голем рог, со површина од околу 200 m² а припаѓа на северната периферија на вулканскиот масив на потегот Арбанашко - Алинце.

Тематски карти за користење на земјиштето

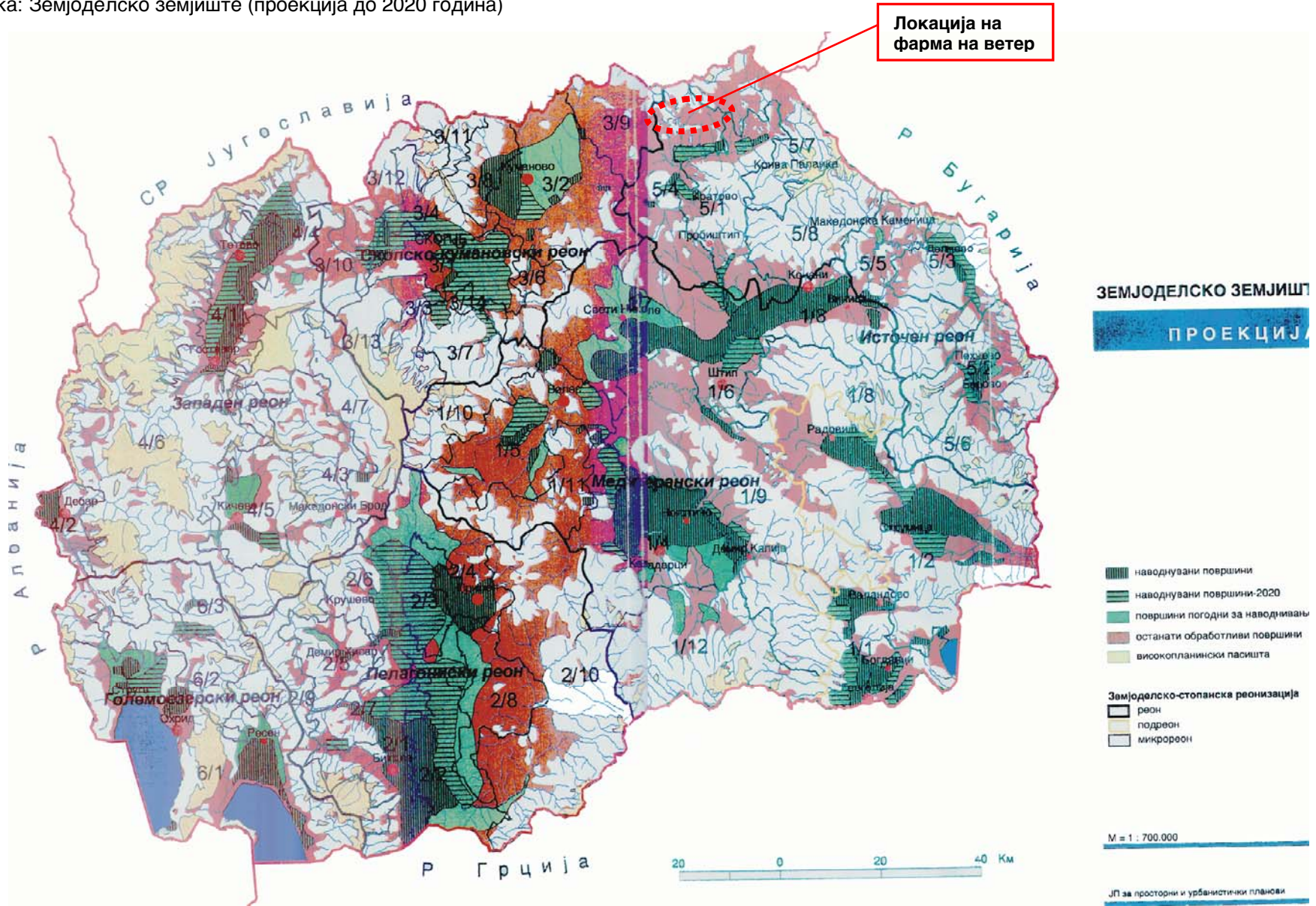
Во продолжение дадени се:

- (1) тематска карта за намена на земјиштето
- (2) тематска карта за земјоделско земјиште, и
- (3) тематска карта за природно наследство.

Слика: Намена на земјиште (проекција до 2020 година)



Слика: Земјоделско земјиште (проекција до 2020 година)

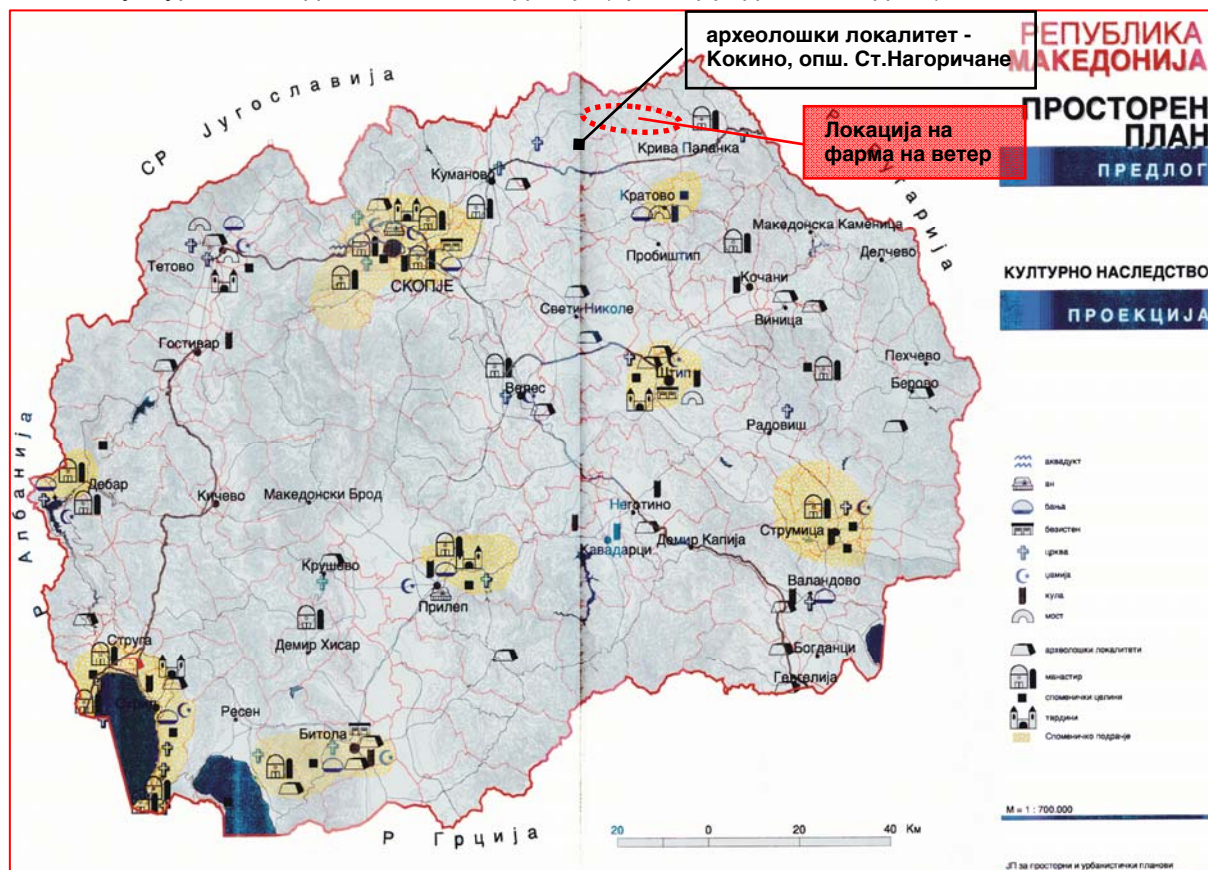


3.12 Културно наследство

Во границите на локацијата на фармата на ветер нема евидентирано археолошки локалитети, ниту заштитено културно наследство од ваков вид.

На поширото подрачје на локацијата, од особен интерес е археолошкиот локалитет Кокино.

Слика: Културно наследство во Р.Македонија (проекција до 2020 година)



Извор: Просторен план на Република Македонија

Локалитет Кокино

Локалитетот Кокино бил користен како мегалитска опсерваторија во II милениум пред новата ера (1.800 година п.н.е.), односно раното бронзено време. Таа е откриена во 2001 година и се наоѓа под планинскиот врв Татиќев Камен, во атарот на селото Кокино, на границата со селото Арбанашко, општина Старо Нагоричане.

Според димензиите и изгледот, локалитетот се разликува од сите дотогаш видени археолошки наоѓалишта. Локалитетот зафаќа површина од околу 5.000 m² скалесто поставен на две платформи веднаш под споменатиот планински врв со надморска висина од 1013 метри.

Мегалитската опсерваторија се наоѓа на неовулкански рид. Карпите се создадени со стврдувањето на лавата, која истекла од вулкански кратер. Времето и ерозијата направиле процепи и дел од тие процепи биле главните маркери низ кои се следеле

циклусите на Сонцето и Месечината и се мерело времето. Камените маркери во минатото ги означувале местата за изгревање на Сонцето и Месечината во периодите на кусодневица, рамнодневица и долгодневица, како и нивните отклони.

Според наодите на археолозите, на локалитетот Кокино, всушност, немало живеалишта туку дека опсерваторијата воедно била и светилиште, а во процепите на стените се ставале предмети наменети за нивните божества. На локалитетот има и еден вид престол, каде што, најверојатно, седеле старешините и водачите на племето.

Мегалитната опсерваторија во Кокино се вбројува меѓу највредните стари опсерватории во светот. Заради тоа, во 2005 год. американската вселенска агенција НАСА во листата од 15 вакви опсерватории во светот го рангираше Кокино на четвртото место.

Слика: Мотиви од Кокино



4 Потенцијални влијанија врз животната средина

4.1 Визуелни аспекти и влијанија врз пределот

Вовед

По својата природа, ветерните турбини се вообичаено позиционирани на експонирани локации. Бидејќи претставуваат високи конструкции, тие се визуелно забележителни до релативно големи растојанија. Фармата на ветер не претставува исклучок во тој смисол, и нејзините ветерни турбини ќе бидат јасно видливи од различни позиции во подрачјето. Од тие причини, важен сегмент на оцената на влијанијата врз животната средина претставуваат визуелните аспекти.

Доминантниот дел од локацијата на предложената фарма на ветер и нејзиниот предел претставуваат рурално земјиште на кое се „расфрлани“, рурални населени места.

Топографијата на локацијата варира од околу 1.000 мнв на нејзината западна страна до повеќе од 1.500 мнв на нејзината источна страна. Во релјефот на локацијата, од исток кон запад, доминираат планините Билино, Герман и Козјак. Истакнати врвови се Стража (1.547 мнв) на Билино, Модра Глава (1.390 мнв) и Голем Чукар (1.491 мнв) на Герман и Вирови (1.283 мнв) и Перен (1.326 мнв) на Козјак. Кон југ се протегаат падински подрачја кои водат кон долината на Крива Река и Славишко Поле.

На фармата на ветер ќе се наоѓаат високи турбински конструкции, кои ќе предизвикаат визуелни промени во пределот, но нема да предизвикаат особено негативно визуелно нарушување. Во споредба со ветерните турбини, визуелното влијание на придружните постројки и објекти ќе биде незначително.

Конечната диспозиција на секоја од ветерните турбини на локацијата на фармата на ветер ќе биде утврдена со цел да се достигне прифатливо ниво на производство на енергија, а имајќи ги во предвид потенцијалните визуелни аспекти и останатите аспекти на животната средина.

Ветерната фарма ќе биде видлива од различни точки на нејзиниот визуелен опфат. Имајќи во предвид дека овој вид влијанија се од субјективна природа, за целите на оваа студија, направени се симулации на вклопувањето на ветерните турбини во визуелниот изглед на пределот. Сликите во Прилог 2 овозможуваат претстава за карактеристичниот изглед на пределот на различни сегменти на подрачјето на локацијата.

Колку ќе биде можно, придружните постројки и објекти ќе бидат проектирани и изведени врз принципите на редукција на нивните визуелни влијанија и оптимално вклопување во амбиентот на локацијата. Тие ќе имаат незначително учество во севкупното визуелно влијание од проектот.

Врз основа на досегашните меѓународни искуства, може да се заклучи дека визуелните влијанија не претставуваат пресуден аспект за прифаќање на фармите на ветер од страна на локалното население.

Треперење на сенка и отсјај од турбински перки

Треперење на сенка претставува визуелен ефект, кој настанува кога ротирачките турбински перки создаваат наизменична сенка во моментот кога ја попречуваат сончевата светлина. Како резултат на оваа појава, се создава ефект на треперење на сенката, кој со зголемување на растојанието од ветерната турбина прогресивно се намалува.

Интензитетот на влијанието од треперењето на сенката е во релација со ориентацијата на турбините во однос на блиските населени места и материјалот од кои истите изработени. Според тоа, соодветна контрола на влијанието може да биде остварена преку процесот на планирање и проектирање на фармата на ветер, особено при изборот на локациите и диспозицијата на ветерните турбини во однос на населените места и патната инфраструктура.

4.2 Влијанија врз биолошката разновидност

Фаза на изградба

Во фазата на изградба, активности кои би имале потенцијален негативен ефект на автохтоната флора и фауна се:

- Пробивање и изградба на нови патишта и процес на подобрување на постојните патишта.
- Зголемената фреквенција на сообраќај и проток на возила ќе резултира со зголемено ниво на бучава. Бучавата може да предизвика вознемирување, особено на птиците и цицачите во нивните вообичаени активности за исхрана и одмор. Дополнителен ефект би бил попречување на гнездење на птиците.
- Во фазата на изградба на фармата на ветер се очекува зголемено присуство на луѓе и работна сила. Во тој контекст, постои потенцијална можност од собирање на разни лековити растенија, плодови, и вознемирување на птици и другите рбетници со што се оневозможува гнездењето и вообичаената исхрана и одмор на автохтоната фауна, особено птиците и цицачите.
- Постои потенцијална можност од палење оган од страна на градежните работници, при што се користат оближните дрвја и грмушки. Притоа, постои опасност од пожар кој може да предизвика уништување на вегетација и шума. Последиците од ова би биле несогледливи, имајќи во предвид дека ќе бидат потребни десетици години за обновување на истите.
- Изведба на ископи за фундаирање на конструкцијата на ветерните турбини.
- Изведба на ископи за подземно поврзување на ветерните турбини на пошироката локација.

Сите претходно споменати активности потенцијално влијаат, главно во мала мерка, на губењето на ловиштата (кај лилјациите), другите цицачи и птиците и загуба на одморалиштата за време на летото или пак имаат влијание за време на миграција преку губење на места за прихранување и за спарување.

Сепак треба да се потенцира фактот дека влијанијата врз биолошката разновидност во фазата на изградба имаат краткорочен карактер и дека со спроведување на соодветни превентивни мерки и постапки, истите можат да бидат сведени на незначително ниво.

Оперативна фаза

Во фаза на оперативност потенцијалните негативни влијанија по однос на растителниот свет би биле минорни до незначителни.

Исто така, и по однос на копнените животни (водоземци и влечуги) и главнината од инсектите кои главно не гравитираат на височина на перките на ветерниците потенцијалните влијанија се незначителни. Некои инсекти во вечерните часови можат да бидат привлечени од топлината на телото на ветерницата, а последново е во врска со атракција на нивни предатори при што можноста од судар со перките на ветерницата станува потенцијална опасност.

Потенцијалните влијанија по однос на птиците и лилјациите (групите со способност за летање) во оперативната фаза се дадени во следните табели.

Табела: Потенцијални влијанија врз лилјаци

| Потенцијално влијание | Летен период | За време на миграција |
|--|--|--|
| Потенцијална емисија на ултразвуци | веројатно ограничено влијание | веројатно ограничено влијание |
| Загуба на места за лов | средно до ограничено влијание | веројатно мало влијание во пролет, средно влијание во есен и за време на периодот на хибернација |
| Загуба или неопходност од промена на миграторни коридори | средно влијание | мало влијание |
| Судар на лилјациите со перките на ветерните турбини за време на миграција или при потрага за храна | мало до средно влијание, во зависност од видовите кои гравитираат кон овој простор | ограничено влијание со оглед на битопската застапеност |

Табела: Потенцијални влијанија врз птици

| Потенцијално влијание | Летен период | За време на миграција |
|--|--|---|
| Загуба на места за лов | средно до ограничено влијание | веројатно мало влијание во пролет, средно во есен и зима (зимски гости од Северна Европа) |
| Загуба или неопходност од промена на миграторните коридори | средно влијание | мало влијание |
| Судар на птиците со перките на ветерните турбини за време на миграција или при потрага за храна во постгнездовиот период | мало до средно влијание, во зависност од видовите кои гравитираат кон овој простор | мало влијание судејќи според светската статистика за причините за смртност кај птиците и листата на видови кои можат да се сретнат на предметниот простор |

Од сите предложени индикативни микро-локации за инсталирање на ветерни турбини, единствен локалитет кој поседува потенцијал за негативно влијание и каде не се препорачува нивно инсталирање, е на потегот од местото Китка (1.232 m) до местото викано Русалија. Имено, овој потег за лоцирање на ветерни турбини е долж асфалтен пат, кој се пробива низ деградирана букова шума (стари стебла на бука, слика 12). На овој простор екотонскиот ефект е голем, и бројот на стари букови стебла како одлично пребивалиште за многу лилјаци и птици е исто така значаен. Поради ваквиот потенцијален негативен ефект, можно е значително негативно влијание врз фауната на птиците и цицачите на овој простор.

4.3 Влијанија од бучава

Фаза на изградба

Градежните работи на секоја од локациите на турбините типично вклучуваат изведба на земјени и бетонски работи за изградба на бетонски фундаменти, како и монтажа и инсталирање на турбини. Во рамките на поставеното градилиште и неговата околина ќе има движење на градежна механизација и работна сила.

Главни извори на штетна бучава во текот на фазата на изградба, вклучувајќи транспорт и инсталирање на ветерни турбини, се градежната механизација и опрема, како и постапките на ракување со градежни материјали. Најголемото ниво на овој вид на бучава достигнува до 80 - 90 dB (A).

Ако се има во предвид оддалеченоста на индивидуалните локации на ветерните турбини од населените места и фактот дека работењето на наведените извори не е континуирано, генерирањето на штетна бучава ќе биде повремено и нема да предизвика значајно влијание врз животната средина и локалното население. Превземање на соодветни стандардизирани оперативни активности и мерки во текот на градежните работи ќе овозможи усогласување на нивоата на бучава со граничните вредности на емисија.

Интензивирањето на сообраќајот на главните пристапни патишта поради градежните активности ќе предизвика краткорочно зголемување на нивото на бучава во населените места покрај кои поминуваат тие патишта. Сепак, поради краткотрајноста на овие влијанија, не се очекува надминување на граничните вредности на емисија.

Оперативна фаза

Во текот на својата оперативна фаза, ветерните турбини создаваат и емитираат бучава во непосредната околина и животната средина.

Генераторскиот систем на ветерната турбина е извор на механичка и аеродинамичка бучава. Роторот создава главно механичка бучава, додека перката на турбината создава аеродинамичка бучава.

Контролниот систем на турбините вклучува автоматика и компјутерска технологија, без континуирано присуство на персонал во нивна близина, со што се елиминира потенцијалното влијание врз истиот. Престојот на персонал за одржување е краткотрајно и влијанието од бучавата во текот на овие активности е со занемарлив потенцијал.

Приказ на нивоата на бучава кои се создаваат од различни извори во споредба со индикативното ниво на бучава кое се создава од страна на ветерна турбина е даден во следната табела.

| Извор / активност | dB (A) |
|---|----------------|
| Праг на слушање | 0 |
| Рурален амбиент преку ноќ | 20 – 40 |
| Спална соба | 35 |
| Фарма на ветер на растојание од 350 метри | 35 – 45 |
| Автомобил со брзина од 60 km/h на растојание од 100 | 55 |

| | |
|---|-----|
| метри | |
| Канцеларија во тек на работно време | 60 |
| Камион / тешко возило со брзина од 45 km/h на растојание од 100 метри | 65 |
| Пневматска дупчалка на растојание од 7 метри | 95 |
| Авион на растојание од 250 метри | 105 |
| Праг на болка | 140 |

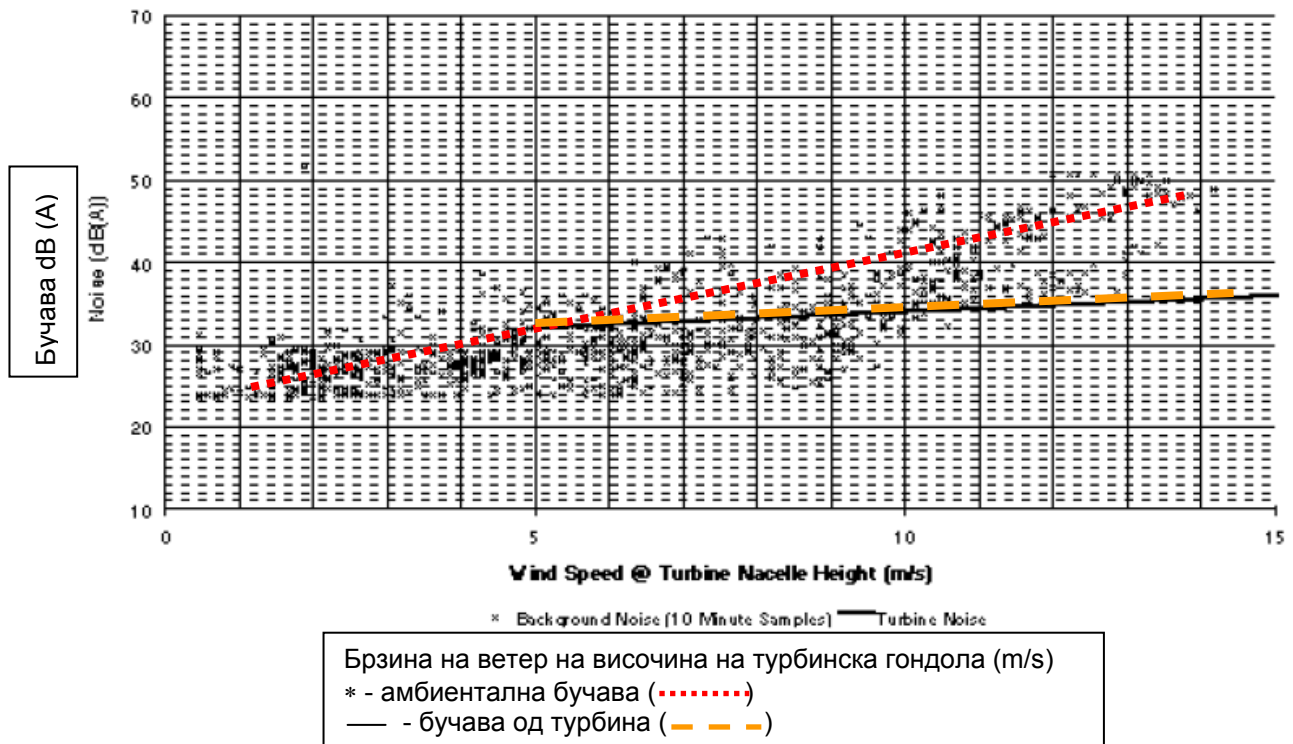
Извор: British Wind Energy Association – BWEA

Според изложените податоци, звукот кој се создава при работа на фарма на ветер, всушност има помал интензитет од звукот создаден од вообичаен патен сообраќај или звукот кој се создава во работна канцеларија.

Треба да се има во предвид и фактот дека со зголемување на брзината на ветерот, тешко може да се забележи било какво зголемување на бучавата од ветерните турбини над зголемувањето на амбиенталниот звук, како што е бучавата од самиот ветер или шумот од дрвјата и останатата вегетација. Истражувањата, реализирани од страна на различни производители на ветерни турбини, покажуваат дека зголемувањето на звучниот притисок од ветерните турбини поради зголемување на брзината на ветерот изнесува 1,1 dB на секој m/s, додека зголемувањето на амбиенталната бучава се зголемува за 2,2 dB за секој m/s. Ова демонстрира дека, при зголемување на брзината на ветерот, зголемувањето на амбиенталната бучава е побрзо од она на бучавата од ветерните турбини (следен график).

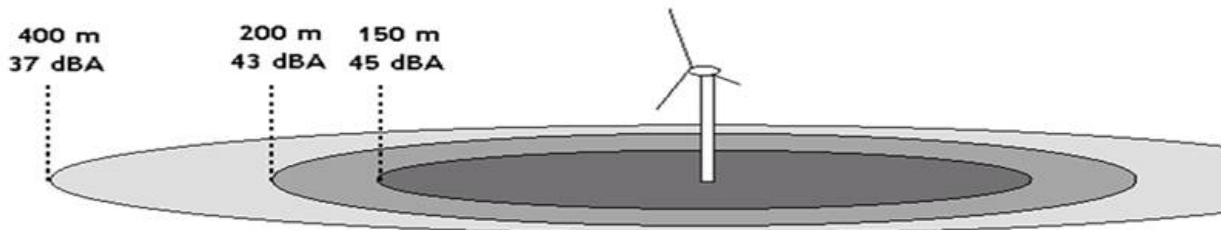
Амбиентална бучава и турбинска бучава во однос на брзината на ветерот

Background Noise and Turbine Noise vs. Wind Speed



Експертските истражувања за искористување на силата на ветер во Европската Унија покажуваат дека нивото на бучава на растојание од 200 метри од турбината изнесува околу 43 dB, во случај кога на изворот (турбината) нивото изнесува 100 dB, што е вообичаено ниво на бучава кое го создаваат современите турбини. Суперпозицијата на две нивоа на бучава од 43 dB на турбини на меѓусебно растојание поголемо од 250 метри резултира со ниво на бучава од 45 dB. Според тоа, поради воздушната атенуација, бучавата од ветерните турбини нема да предизвика значително влијание на амбиенталната акустична средина.

Слика: Атенуација на бучава од ветерна турбина



Нивоата на бучава под 50 dB одговараат на подрачје со прв степен на заштита од бучава. Според македонската законска регулатива за заштита од бучава, овој степен на подрачје одговара на туристичко-рекреативна намена и заштитени подрачја (национални паркови и природни резервати).

Во рамките на фармата на ветер се планира инсталирање на ветерни турбини на растојанија поголеми од 600 метри од населено место. Ова растојание е во рамките на меѓународно прифатените стандарди за оддалеченост помеѓу ветерна турбина и потенцијален рецептор на бучава. Имајќи го во предвид тоа, емисијата на бучава нема да има влијание врз локалното население.

4.4 Влијанија од транспортни и сообраќајни активности

Осврт кон транспортните и сообраќајните аспекти

Главните влијанија од фармата на ветер поврзани со транспортот и сообраќајот ќе настанат во текот на фазата на нејзина изградба.

Со започнување на оперативната фаза на проектот ќе има драстично намалување на нивото на присутност на луѓе, пред се персонал на операторот за контрола и одржување на инфраструктурата и опремата на фармата. Според тоа, влијанието од сообраќајот во текот на оваа фаза ќе биде минорно и соодветно управувано.

За разлика од тоа, фазата на изградба имплицира потреба од соодветно внимание, поради (1) зголемување на интензитетот и волуменот на сообраќајот на патиштата со (просечно) пониска сообраќајна оптовареност и (2) користење на габаритно големи и тешки возила. Клучните сообраќајни аспекти, генерално можат да бидат групирани во (1) аспекти вон локација и (2) аспекти на локација.

Аспектите вон локација се однесуваат на состојби надвор од локацијата на фармата на ветер:

- Избор на траси на пристапни патишта и време на патување
- Можноста на локалните патишта да го прифатат планираниот волумен и интензитет на сообраќај за време на фазата на изградба, земјаки ги в предвид техничко-оперативните потреби на големите и тешките возила
- Сигурноста на патиштата
- План за транспорт и сообраќај

Аспектите на локација се однесуваат на состојби во рамките на локацијата на фармата на ветер:

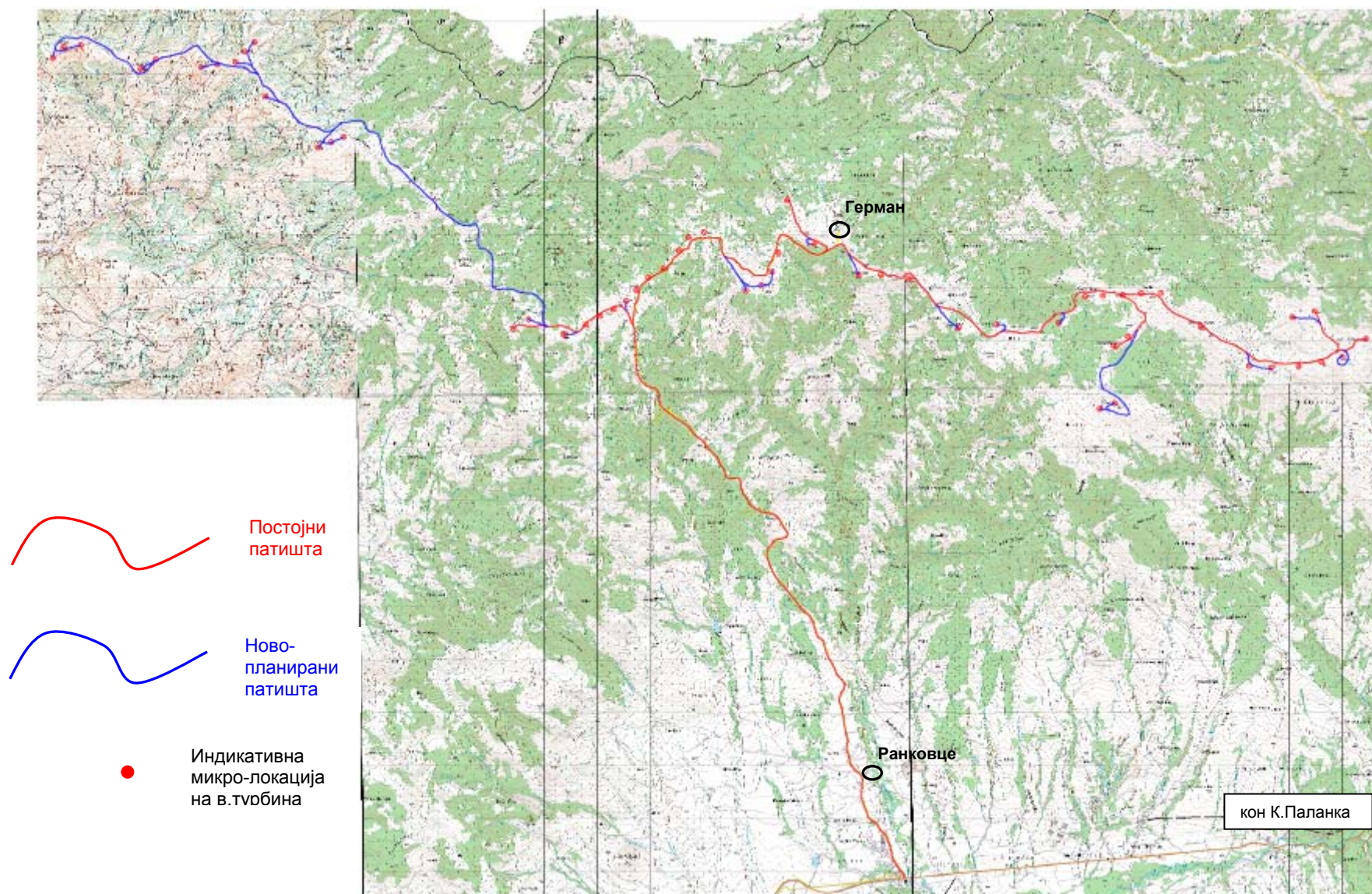
- Лоцирање на (нови) внатрешни патишта и аспекти на животната средина во тој контекст
- Потребен стандард на внатрешните патишта, вклучувајќи евентуална потреба од надградба на постојните
- Вклучување на мерки за контрола на ерозија и лизгање
- Реставрација / ремедијација на евентуално потребни времени патишта по завршување на градежните работи

Предлог пристапни патишта до локацијата

Поголемиот дел од вкупната должина на потребните пристапни патишта, или приближно 80%, е дел од веќе постоечката мрежа на локалната патна инфраструктура. Овие делници ќе бидат адаптирани до потребните технички барања за транспорт на градежната механизација и сегментите на ветерните турбини.

До оние места на локацијата на фармата на ветер до кои не постои пристап, ќе бидат проектирани и изведени дополнителни пристапни патишта. Нивната должина ќе иснесува околу 20% од вкупната. Преглед на планираната мрежа на пристапни патишта е даден на следната слика.

Слика: Мрежа на планирани пристапни патишта до индикативни микро-локации на фармата на ветер



4.5 Влијанија врз квалитетот на воздухот

Ветерот претставува обновлив извор на енергија. Технологијата на искористување на силата на ветерот за производство на енергија претставува технологија без емисија на загадувачки материји во воздухот и без емисија на стакленички гасови кои го причиниваат ефектот на „стаклена градина“, основниот фактор за климатските промени. Компаративниот преглед на емисии во воздухот при производство на енергија од различни видови на горива е даден во поглавје 2.2.

Во текот на својата оперативна фаза, фармата на ветер нема да емитува штетни полутанти во воздухот.

Влијанието врз квалитетот на воздухот ќе биде актуелно во временскиот период на фазата на изградба на фармата на ветер.

Фаза на изградба

Градежните работи на секоја од локациите на турбините типично вклучуваат изведба на земјени и бетонски работи за изградба на бетонски фундаменти, како и монтажа и инсталирање на турбини. На пристапните патишта и во рамките на поставеното градилиште и неговата околина ќе има движење на различен вид на возила, градежна механизација и работна сила.

Главниот извор на аеро-полутанти во текот на фазата на изградба се издувните системи на градежната механизација и возилата за транспорт на сегменти на ветерни турбини, работна сила и материјали. Во групата на полутанти од овој тип влегуваат NO_x, SO₂, CO, итн. Интензитетот на овие влијанија е краткорочен и временски ограничен до завршувањето на градежните работи и е во релација со нивото на стандардите за горива кои се во употреба во Р. Македонија, т.е. граничната вредност за содржината на сулфур, олово, бензен, итн. Нивото на емисија зависи и од начинот на одржување на возилата.

Може да се очекува фугитивна емисија на прашина, која е резултат на воспоставување на градилиштето, проширување на постојни и изградба нови пристапни патишта, транспорт и ракување со градежни материјали, изведба на бетонските фундаменти на турбинска конструкција и др.

Во текот на фазата на изградба нема да се појават емисии на мирис.

Емисиите на полутанти и прашина во воздух може да имаат влијание врз локалното население, во зависност од правецот и брзината на ветерот. Се очекува ова влијание да биде незначително поради:

- фактот дека микролокациите на турбините ќе бидат на растојание од најмалку 600 метри од населените места,
- емисијата на прашина ќе биде минорна, поради стеновитата природа на површинските слоеви на локацијата,
- постоечката вегетација претставува вид на бариера за дисперзија на емисиите, и
- ќе бидат превземени мерки за управување со животната средина и намалување на влијанијата.

4.6 Електромагнетни пречки

Како повеќето големи објекти, фармите на ветер поседуваат капацитет за интерференција со радио-фреквентни сигнали, причинувајќи електромагнетни пречки и расфрлање на сигналите. Теоретски, во текот на својата оперативна фаза, ветерните турбини можат да влијаат врз навигациски системи, радио и телевизиски сигнали и микро-бранови врски.

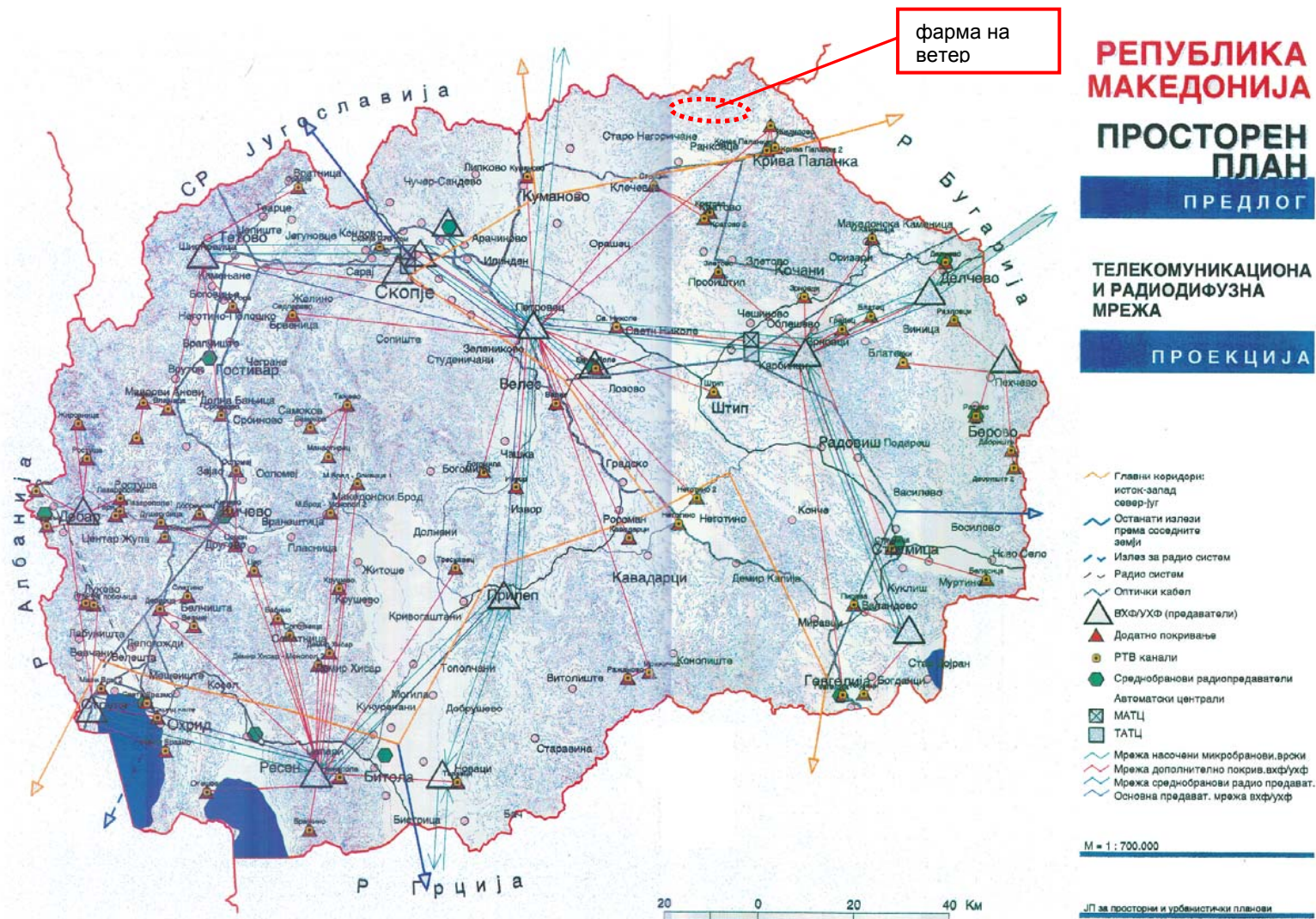
Интерференција со навигациски систем е можна во случај кога ветерните турбини се во непосредна близина до трансмитерот. Иако во близината на локацијата за фармата на ветер не е идентификуван навигациски систем, во текот на постапката за одобрување на проектот ќе биде спроведена постапка за утврдување на услови од аспект на цивилната воздушна пловидба. Досегашните искуства од различни проекти за воспоставување на фарми на ветер не индицираат значително влијание врз приемот на радио - телевизиски сигнали, дури и во случаи кога трансмисионата траса на сигналите поминувала низ оперативна фарма на ветер. Услуги на мобилна телефонија се реализираат преку воспоставување на базни станици кои покриваат одредено подрачје во нивната околина. Микробрановата комуникација користи трансмисиони траси од типот „од точка до точка,“ кои вообичаено се воспоставуваат меѓу две високи топографски локации. Постои можност од влијание врз комуникациите ако ветерната фарма се наоѓа во правец на воздушната линија меѓу две базни станици, или во зона, типично, помала од 1 km до воздушната линија.

Во регионот на локацијата на фармата на ветер, на планината Козјак, на врвот Перен (1.326 метри), се наоѓа локален телекомуникациски центар. Во поширокото подрачје на овој центар не се предвидува инсталирање на ветерни турбини. Од тие причини, а имајќи го во предвид фактот дека самата локација на фармата на ветер не се наоѓа на комуникациски коридор, не постои можност за потенцијални електромагнетни пречки.

Слика: Поглед кон локалитет Перен



Слика: Телекомуникациска и радиодифузна мрежа во Р.Македонија (проекција до 2020)



Извор: Просторен план на Република Македонија

4.7 Безбедносни аспекти

Принципиелните безбедносни аспекти и потенцијални влијанија врз безбедноста на луѓето, идентификувани во врска со фармата на ветер се однесуваат на:

- Воздушна пловидба
- Физичка безбедност поврзана со самите турбини
- Безбедност од електрична опасност
- Електрични и магнетни полиња (ЕМП)
- Ризик од пожар

Безбедност во однос на воздушна пловидба

Фармата на ветер вклучува 50 ветерни турбински конструкции, секоја висока околу 100-тина метри. Поради висината на турбинските конструкции, потребно е да се земат во предвид потенцијалните импликации во однос на безбедноста за воздушната пловидба. Следните аспекти се релевантни:

- Близина на локацијата на фармата на ветер до аеродромски писти
- Потенцијални ефекти врз активности како што се авионско прскање на земјоделски површини

Во подрачјето на локацијата на фармата на ветер не постојат аеродромски писти и придружна инфраструктура.

Поради својата висина и видливост, конструкциите на ветерните турбини се лесно забележливи и не претставуваат реална опасност во однос на безбедноста на евентуални операции за авионско прскање. Сепак, ако активности од тој вид се реализираат во подрачјето, можно е да се јави потреба од лимитирање на одредени површини кои би биле третирани со авионско прскање, особено во непосредна близина на ветерните турбини.

Во текот на финалното проектирање на предложената фарма на ветер, INVALL Macedonia ќе обезбеди план на финални локации на ветерните турбини со детали за висината на секоја турбина, и истиот ќе биде доставен до надлежните тела, со цел овие параметри да бидат внесени во соодветни бази на податоци и релевантни карти.

Имајќи го в предвид погоре изложеното, може да се заклучи дека предложената фарма на ветер не претставува опасност во однос на воздушната пловидба.

Физичка безбедност поврзана со самите турбини

Во процесот на проектирање и инсталирање на ветерните турбини, потребно е да се адресираат можните безбедносни импликации во евентуални случаи на структурни и механички ломови.

Аспектите на физичката безбедност ќе бидат земени во предвид преку соодветно вклучување на барањата дадени во македонските и меѓународните стандарди за проектирање и изведба на сите градежно-технички елементи, инфраструктура и опрема. Во тој контекст, треба да се споменат стандардите за проектирање во сеизмички активни зони, стандардите за бетонски и челичени конструкции, стандардите за кранови, итн.

Други аспекти на физичката безбедност можат да вклучат потенцијално одвојување на турбинска перка и контакт на луѓе со ротирачка перка. Досегашните искуства индицираат дека инцидентно одвојување на перка е многу редок случај, и може да настане поради удар на гром, екстремно силно невреме или лом на материјал. Сепак модерните турбини поседуваат систем за заштита од гром, како и вграден систем за детекција на технички проблеми и нерегуларности кој овозможува автоматско исклучување на турбинската опрема и запирање со работа.

Ризикот во однос на физичката безбедност на луѓето и возилата поврзана со директен контакт со ротирачка перка е целосно занемарлив, пред се поради фактот што помеѓу долната кота на конструкцијата и долната положба на перките има минимално растојание од околу 50-тина метри.

Безбедност од електрична опасност

Опасностите при користење на електрична енергија се добро познати и, поради тоа, ова прашање ќе биде еден од клучните аспекти при проектирање на фармата на ветер. Како во случајот со механичките и структурните аспекти, безбедноста од електрични удари ќе биде постигната преку прецизно следење на барањата вградени во релевантните стандарди за постројките, опремата и севкупната инсталација.

Дополнително прашање во релација со електричната безбедност е заштитата од гром. Како секоја висока конструкција на природно изложена локација, може да се претпостави дека ветерните турбини ќе бидат погодени од гром. Соодветно на тоа, заштитата од гром ќе биде важен аспект при проектирање на конструкцијата и составните сегменти на ветерните турбини. Се работи за стандарден проблем, кој може да биде премостен со вградени инженерско-технички мерки и не се очекуваат посебни ризици или потешкотии при негово решавање.

Електрични и магнетни полиња (ЕМП)

Електрични и магнетни полиња се присутни во околината на оперативна електрична опрема. Во изминатиот период од околу 25 години, извршени се интензивни истражувања за утврдување на влијанието и штетноста на овие полиња во однос на здравјето на луѓето. Сепак, досега не се докажани негативни здравствени ефекти.

Главните извори на ЕМП се поврзани со електричната опрема во самата турбина, поданицата и кабловската инсталација за подземно и надземно поврзување. Овие ЕМП, во голема мерка, имаат локализиран карактер. Фармата на ветер, односно нејзините ветерни турбини ќе бидат на релативно големо растојание од јавни површини, и лоцирани на сртови ретко посетувани од луѓе, а опремата ќе биде конструирана согласно широко усвоени индустриски практики. Врз основа на тоа, може да се заклучи дека веројатноста за влијание на ЕМП врз здравјето на луѓето не претставува значајно прашање за проектот.

Опасност од пожари

Прашањата поврзани со ризикот од пожари можат да вклучат:

- Потенцијал на градежните активности да предизвикаат пожар
За намалување на опасностите од пожар од овој вид, во текот на фазата на изградба ќе бидат превземени следните мерки:
 - Изведувачот на градежните работи ќе биде обврзан да ги следи барањата вградени во законодавството за противпожарна заштита.
 - Каде ќе биде потребно, на пристапните патишта и работни точки ќе се отстрани високата и сува трева и вегетација.
 - Во периодите со висок ризик за појава на пожари, ќе бидат поставена противпожарна заштита околу секоја индивидуална турбинска локација и подстанцијата.
 - Мобилен резервоар за вода со опрема за гаснење на пожари ќе биде поставен на локацијата за време на градежните активности.
 - Во случај на заварување и слично, ќе бидат превзмени дополнителни мерки за превенција.
 - Изведувачот ќе биде обврзан да ги одржува возилата, особено нивниот издувен систем, во добра и исправна состојба.
 - Евентуално користење на експлозивни во период на висок ризик од пожари нема да биде дозволено.

- Потенцијал на оперативните постројки да предизвикаат пожар
Потенцијалниот ризик од пожари поврзан со електрични неисправности во текот на оперативната фаза на проектот ќе биде управуван преку следните мерки:
 - Користење на целосно затворен систем на електрична опрема во турбинските сегменти.
 - Користење на подземен кабловски систем помеѓу турбинските групи.
 - Проектирање на далекуводните линии во согласност со тековните индустриски стандарди.
 - Отстранување на вегетацијата во непосредната околина на подстанцијата.
 - Инсталирање на громобрански систем.

4.8 Влијанија врз квалитетот на водите

Фаза на изградба

Воспоставувањето на градежните зони и изградбата на турбинските фундаменти, пристапните патишта и останатите постројки можат да влијаат на квалитетот на повшинските води на следниот начин:

- Нарушувањето на земјената површина и отстранувањето на почвената покривка можат да предизвикаат ерозија на седиментите и потенцијално загадување на околните површински води преку зголемување на нивото на цврсти суспендирани честички во нив.
- Истекување на загадени води од места на градежни активности.
- Истекување на гориво или масло од возила.
- Со отстранување / фрлање на отпад во површинските води.
- Тешки метали присутни во емисиите од возилата.
- Истекување на отпадни води од времените тоалетни постројки.

Во текот на изградбата на фармата на ветер не се очекува влијание врз подземните води, бидејќи градежните работи предвидуваат плитки ископи.

Отпадните води од времените тоалети ќе бидат траспортирани и отстранети од страна на овластена компанија и не се очекува влијание врз квалитетот на водите.

Оперативна фаза

Квантитет на води

Пристапните патишта можат да го изменат режимот на отстранување на атмосферските води поради измената на пермеабилноста на површината, отстранување на вегетацијата и извршената измена на земјините профили во текот на изградбата. Измената на режимот може да предизвика ерозија и седиментација на природните дренажни патеки, предизвикувајќи мали влијанија на низводните површински води.

Квалитет на водите

Оперативноста на фармата на ветер може да резултира со минорни потенцијални влијанија врз квалитетот на водите, особено при активностите за одржување и контрола на инфраструктурата и опремата на фармата. Потенцијални извори на загадување на водите за време на оваа фаза се:

- Отстранување / истекување на седимент од незаштитени / оштетени патни површини.
- Истекување на гориво или масло од возила за одржување и од турбините.
- Отстранување / фрлање на отпад во површинските води.
- Тешки метали присутни во емисиите од возилата.

4.9 Управување со цврст отпад

Во текот на своите животен циклус, фармата на ветер ќе создава различни видови и фракции на отпад, вклучувајќи комунален отпад, отпад од пакување и отпад од градежни активности. Дополнително, се очекува создавање на одредени фракции на опасен отпад (бои, лакови, лепила, антикорозивни супстанции и др.), како во фазата на изградба, така и во оперативната фаза.

Фаза на изградба

Во оваа фаза, главен извор на отпад ќе бидат самите градежни активности и отпадот што ќе се создава од страна на работната сила.

Имајќи го в предвид фактот дека поголемиот дел од вкупниот обем на градежни активности ќе биде од монтажен тип, количеството на градежен отпад нема да биде значително. Фракциите на отпад кои ќе се создаваат како резултат на градежните активности се во релација со видовите на материјали и опрема кои ќе се користат во текот на изведба на различните градежни фази (земјени и бетонски работи, електро-машински работи, монтажеско-инсталатерски работи, завршни работи, итн).

Техничкото одржување на градежната механизација и другите возила нема да се спроведува во рамките на локацијата. Од тие причини не се очекува создавање на отпад карактеристичен за овој вид на активност (искористени гуми, акумулатори и масла од возила и друго).

Цврстиот отпад што ќе го создаваат работниците во текот на својот престој на локацијата и на градилиштето е комунален отпад, и според својот состав е сличен на отпадот од домаќинствата.

Во табелите е даден преглед на очекуваните видови на отпад во текот на фазата на изградба, систематизирани согласно класификацијата во Листата на видови на отпади.

| | |
|------------------------------|--|
| група 15 – Отпад од пакување | |
| 15 01 | Отпад од пакување од хартија и картон, пластика, дрво, метал, композитно пакување, стакло, итн |

| | |
|------------------------------------|---|
| група 17 - Шут од градење и рушење | |
| 17 01 | Отпад од бетон, цигли, керамиди |
| 17 02 | Отпад од дрво, стакло и пластика |
| 17 03 | Отпад од битуминозни смеси, катран и производи од катран *) |
| 17 04 | Отпад од метали |
| 17 05 04 | Отпад од ископ на земја |
| 17 06 04 | Изолациони материјали (што не содржат азбест и опасни супстанции) |
| 17 09 04 | Друг отпад од градење (мешан отпад) |

*) Категоризиран како опасен отпад

| | |
|---|---|
| група 20 - Комунален отпад (+ сличен отпад од индустриска дејност), вклучувајќи фракции на селектиран отпад | |
| 20 01 | Одвоено собрани фракции (расворувачи, бои, лепила и др.) *) |
| 20 03 01 | Измешан комунален отпад |

*) Во зависност од составот, можат да бидат категоризирани како опасен отпад

Оперативна фаза

Во текот на својата оперативност, фармата на ветер ќе создава отпад кој ќе биде резултат на активностите на операторот во врска со одржувањето и контролата на инсталацијата.

Вообичаени видови на отпад што ќе се создаваат во оперативната фаза на проектот вклучуваат потрошни материјали, резервни делови и опрема. Динамиката на создавање на овие отпади е во релација со режимот на одржување, согласно со барањата на производителот на турбинската и другата придружна технологија.

4.10 Влијанија врз културното наследство

Во рамките на локацијата на проектот не постојат заштитени археолошки подрачја и локалитети со културно наследство кои би претставувале ограничувачки фактор во процесот на планирање и проектирање на фармата на ветер.

Откривањето на неолитската опсерваторија Кокино, во поширокото подрачје на планираната локација, индицира можност за појава на нови археолошки наоѓалишта од неолитскиот и други историски периоди. Од таа причина, при спроведување на проектот, во случај ако при реализација на земјените градежни работи се утврди постоење на артефакти или се појават индикации дека на локацијата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени и навремено ќе биде известена Управата за културно наследство при Министерството за култура.

4.11 Социо - економски аспекти

Социјални влијанија од фармата на ветер

Потенцијалните социјални влијанија од фармата на ветер вклучуваат можности за вработување на локалното население и евентуални промени во социјалната структура на подрачјето.

Зголемување на можностите за вработување се очекува преку директен ангажман на локална работна сила во текот на фазата на изградба или во индиректна форма, како резултат на зголемена комерцијална активност во подрачјето. Приливот на градежна работна сила ќе ја зголеми потребата за услуги од типот на капацитети за сместување, одржување на возила, снабдување со градежни и други материјали, снабдување со горива и храна, и најверојатно ќе придонесе кон зголемување на потребата од локално вработување. Социјалните придобивки и вработувањето можат да влијаат и на поширокото подрачје, а не само на непосредните населени места во близина на локацијата.

За потребите на фармата на ветер, во фазата на оперативност, ќе има потреба од вработување на одреден број на лица. INVALL Macedonia ќе ги разгледа можностите за вработување на локална работна сила.

Фармите на ветер, во принцип, претставуваат интересна туристичка дестинација. Дури и релативно мал број на посетители може да резултира со позитивно влијание на малите локални бизнис активности.

Економски аспекти

Придонес кон локалната економија

Основен придонес за локалната заедница од фармата на ветер се можностите за стимулирање и интензивирање на локалната економија и обезбедување на можности за вработување.

Може да се очекува зголемен приход во локалната заедница, и тоа преку:

- (i) Нови директни вработувања во текот на спроведување на проектот или индиректни вработувања во услужните дејности, и
- (ii) Дополнителен приход на локалните услужни дејности, како што се сместувачки капацитети (хотели и мотели), прехрана и набавки (ресторани, продавници, итн.), сервисни услуги (гориво, одржување на возила), ангажман на локални компании за специфични сегменти од работите или за набавка на опрема и услуги (одржување на опрема, набавка на градежни и други стоки / материјали, итн).

Може да се очекува дека најголемиот стимул за локалната економија ќе биде фазата на изградба на фармата на ветер, додека нејзината оперативна фаза ќе предизвика помало влијание. Всушност, приливот и времениот престој на значителна работна сила во подрачјето на локацијата би резултирало со поголема побарувачка на услуги.

4.12 Кумулативни влијанија

Вовед

Кумулативни влијанија се комбинирани влијанија од два или повеќе проекти кои се наоѓаат на блиски локации или исто подрачје, и чии типови влијанија имаат слична природа и потенцијал за интеракција. Според тоа, во релација со предложената фарма, кумулативни ефекти можат да се појават како резултат на други постојни или идни проекти во близина, вклучувајќи други потенцијални идни фарми на ветер.

Поширокото подрачје на Источна Македонија, во кое е лоцирана фармата на ветер, е атрактивен регион за развивање на проекти од овој вид. Според тоа, постои реална можност од појава и интеграција на кумулативни влијанија.

Потенцијални кумулативни влијанија

Постојни и идни потенцијални фарми на ветер во поширокиот регион

Не постојат оперативни фарми на ветер во околината на локацијата на фармата на ветер. Всушност, сеуште не постои оперативна фарма на ветер на територијата на Република Македонија.

Во изминатите неколку години спроведена е студија за процена на потенцијалот на ветерните ресурси во Република Македонија. Според студијата, најголем ветерен потенцијал за производство на енергија постои во делови на Источна Македонија, со акцент во подрачјето на Овче Поле, и по должината на реката Вардар. Оваа состојба дава индикации дека е реално да се очекува зголемен интерес за искористување на силата на ветерот во околината на предложената фарма на ветер.

Други значајни активности во блиската околина

Индустриски активности со значаен потенцијал за влијание врз животната средина во поширокото подрачје на предложената фарма на ветер е експлоатацијата на минерални суровини во:

- рудникот за неметали Бентомак, с.Гиновци, општина Ранковце, на околу 7 km јужно од предложената локација на фармата на ветер, и
- рудникот за оловно-цинкова руда Тораница, на планинскиот масив Осоговски Планини, општина Крива Паланка, на околу 20-тина km југо-источно од предложената локација на фармата на ветер.

Поради потенцијалните емисии на тешки метали во водите и почвите, емисиите на цврсти честички во воздухот и прашањата поврзани со хидро-јаловиштето, рудникот Тораница се наоѓа на листата на еколошки жешки точки на Република Македонија. Поради значителното релативно растојание меѓу фармата на ветер и двете руднички инсталации, како и поради фактот дека влијанијата врз животната средина од рудниците немаат слична природа како потенцијалните влијанија од фармата на ветер, може да се заклучи дека не постои потенцијал за нивна меѓусебна интеракција.

Во рамките на локацијата на фармата на ветер и во нејзиното блиско опкружување не постојат други значајни индустриско – стопански активности, чии влијанија врз животната средина би можеле да предизвикаат интеракција и ефект на кумулативно влијание.

Заклучок

Тековно, нема конкретни податоци за потенцијални идни фарми на ветер во околината на локацијата на фармата на ветер. Во случај да се појави интерес за изградба на нова фарма, нејзиниот оператор ќе биде обврзан да ги идентификува и оцени кумулативните влијанија во врска со фармата на ветер – Козјак - Герман на INVALL Macedonia.

4.13 Матрица на влијанија врз животната средина

Опис на параметрите на влијанијата според нивниот (i) обем, (ii) веројатност на случување, (iii) времетраење и (iv) значајност е даден во следната табела.

| | | |
|--------------------|--------------------------|---|
| Обем | Ограничено на локацијата | Површина на, и околу градежната и оперативната локација |
| | Локално | Во опсег на општината / соседни општини |
| | Регионално | Р.Македонија / соседни земји |
| | Глобално | Континент и пошироко |
| Веројатност | Без веројатност | Не би требало да се случи при нормална оперативност и услови |
| | Мала веројатност | Можно, ама неверојатно |
| | Средна веројатност | Можно да се случи понекогаш |
| | Висока веројатност | Веројатно ќе се појави во текот на животниот циклус на проектот |
| | Сигурна веројатност | Ќе се појави сигурно |
| Времетраење | Многу кратко | Неколку минути до неколку часови |
| | Кратко | Неколку часови до неколку седмици |
| | Средно времетраење | Неколку седмици до неколку месеци |
| | Долго | Неколку месеци до неколку години |
| | Многу долго | Децени / векови |
| Значајност | А | Незначително (минорно) слабо влијание, без штети врз животната средина |
| | Б | Мерливо влијание, но со правилно планирање не предизвикува штети врз животната средина |
| | В | Значително влијание, но може да биде контролирано со превземање на соодветни мерки на претпазливост |
| | Г | Влијание кое ќе биде штетно за животната средина |

Табела: Матрица на влијанија врз животната средина

| Параметар / индикатор на животната средина | Опис | Обем | Времетраење | Веројатност | Значајност |
|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------|
| Визуелни аспекти | | | | | |
| изградба | градежни работи / пристапни патишта / подигнување на турбини | локално | Многу кратко | Сигурно ќе се случи | A |
| оперативност | видливост на турбински конструкции | локално | Долго | Сигурно ќе се случи | A |
| Бучава | | | | | |
| изградба | градежна механизација / опрема возила за транспорт на материјали | локално | Многу кратко | Сигурно ќе се случи | A |
| оперативност | работа на турбини (генератор / ротор) | ограничено на локацијата | Долго | Сигурно ќе се случи | A |
| Биолошка разновидност | | | | | |
| изградба | градежни работи / пристапни патишта / сообраќај и бучава | ограничено на локацијата | Кратко до средно времетраење | Сигурно ќе се случи | A / Б |
| оперативност | ветерни турбини | ограничено на локацијата до локално | Долго | Средна веројатност | A / Б |
| Сообраќајно-транспортни аспекти | | | | | |
| изградба | зголемување на интензитет и волумен на сообраќај | локално до регионално | Средно времетраење, дисконтинуирано | Сигурно ќе се случи | Б |
| оперативност | возила за одржување и контрола на фармата на ветер | локално | Долго, дисконтинуирано | Сигурно ќе се случи | A |
| Електромагнетни пречки | | | | | |
| изградба | / | / | / | / | / |
| оперативност | интерференција со комуникациски и антенски инсталации | регионално | Долго | Мала веројатност | A |
| Квалитет на воздух | | | | | |
| изградба | емисија на прашина и емисија од издувни системи од возила | ограничено на локацијата до локално | Средно времетраење, дисконтинуирано | Сигурно ќе се случи | B |
| оперативност | / | / | / | / | / |

| Параметар / индикатор на животната средина | Опис | Обем | Времетраење | Веројатност | Значајност |
|--|---|--------------------------|--------------------------------|---------------------|------------|
| Квалитет на води | | | | | |
| изградба | ерозија / седиментација / истекувања од возила / отпадни води од тоалети | локално | Средно времетраење, инцидентно | Мала веројатност | Б / В |
| оперативност | ерозија / седиментација / истекувања од возила / отпад во површински води | локално | Инцидентно | Мала веројатност | Б / В |
| Управување со отпад | | | | | |
| изградба | различни категории на отпад | ограничено на локацијата | Средно времетраење | Сигурно ќе се случи | В |
| оперативност | различни категории на отпад | ограничено на локацијата | Инцидентно | Мала веројатност | Б / В |

5 Мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз животната средина

5.1 Мерки за намалување на визуелни влијанија

Самиот дизајн на турбините и изборот на соодветна матирана бела боја ќе даде придонес кон подобрен изглед и вклопување на турбинските конструкции и перки во амбиентот и пределот на локацијата. Сепак, поради нивната истакната позиција, невозможно е тие да бидат целосно затскриени. Постојната вегетација и дрвја на некои микро-локации можат да ја намалат видливоста на дел од турбинските конструкции.

Мерките за намалување на визуелните влијанија ќе вклучат:

- Користење на подземно кабловско поврзување помеѓу ветерните турбини.
- Лоцирање и дизајн на придружните постројки на начин што ќе овозможи нивна минимална видливост и вклопување во руралниот амбиент на локацијата.
- Лоцирање на пристапните патишта на начин што ќе овозможи нивна минимална видливост.
- Користење на локални материјали за намалување на евентуален контраст на бои.
- Во случај на потреба и во консултација со релевантни тела и власти, ќе се спроведе садење на дрвја, со цел да се редуцира видливоста на одредени сегменти на фармата на ветер.
- Во случај на потреба, ќе се разгледа можноста за користење на алтернативна боја со цел да се намали визуелниот контраст.
- Во оперативната фаза, соодветно внимание ќе биде дадено на одржување на пристапните патишта, со цел да се избегне појава на ерозија која може да предизвика визуелни пореметувања.

5.2 Мерки за намалување на влијанија врз биолошката разновидност

Фаза на изградба

- При подобрувањето и изградбата на пристапните патиштата, одговорните лица да водат сметка да им дадат јасни инструкции на вклучените работници, како да се однесуваат кон природната средина. Имено, важно е да се знае дека дивниот свет не сака вознемирување и вклучената оператива да се посвети на својата задача за навремено, брзо, ефикасно и професионално завршување на работите. Тоа вклучува забрана на секакви активности кои го попречуваат спонтаниот развој на автохтоната флора и фауна. Не треба да се дозволи собирање на растенија, собирање на печурки и плодови, собирање на полжави, ловење на птици и други животни, собирање на јајца од птици и сл.
- Во фазата на изградба на фармата на ветер треба да биде забранато палење на оган.
- Од динамиката, прецизноста и квалитетот на реализација на планираните градежни активности (инсталирање на ветерни турбини и пробивање на патишта) ќе зависи степенот на потенцијалниот негативен ефект. Тоа имплицира потреба од избор на квалитетен и докажан изведувач на градежните работи.
- Пристапните патишта да се изградат на минимум 200 метри оддалеченост од шумовитите места.
- Да се забрани пробивање и изградба на нови патишта низ шумовите предели. Ова е од причина што пробиените патишта низ шумата се исклучиво позитивно место за исхрана на птиците и лилјациите, односно директно нивно усмерување кон ветерните турбини во оперативната фаза на фармата на ветер.
- Да се избегнува ископ и изведба на подземните инсталации за поврзување на ветерните турбини низ шумовити места. Сите претходни сугестии и препораки се однесуваат и за вкопувањето на подземните инсталации за поврзување на ветерните турбини, при што, исто така би требало да се избегнуваат шумовитите места. Овие активности да се изведуваат на најмалку 200 метри оддалеченост од најблиските шумовити места.
- Претходното исклучува инсталирање на ветерни турбини во шуми и шумовити места. Ова би било негативно од два аспекти: (1) пристапните патишта се насочени право кон ветерните турбини, со што можноста за судир со нив од страна на птиците и лилјациите драстично се зголемува и (2) овие пробиени патишта сред шуми и шумички се идеални места богати со инсекти кои би биле посетени од многу птици и лилјаци. Микро-локациите за инсталирање на ветерните турбини треба, исто така да бидат на најмалку 200 метри од најблиските шумички.

Оперативна фаза

Со оглед на тоа дека ветерните турбини својот најголем потенцијален негативен ефект можат да го имаат врз лилјациите и птиците, во продолжение се дадени препораки по однос на овие групи.

- Заради очекувано високото потенцијално негативно влијание кое планираните ветерни турбини би го имале врз автохтоната фауна на птици и лилјаци, на потегот од врвот Китка кон врвот Табла, во делот на локалитетот Русалија, потребно е да се обрне соодветно внимание при одредување на нивните микро-локации, а со цел да се избегнат оние локации кои се во непосредна близина на деградирана букова шума, која претставува одлично пребивалиште за многу лилјаци и птици. Се препорачува, исклучување од опфатот на фармата на ветер на критичните микро-локации и нивна соодветна замена во друг сегмент на истиот потег или во поширокиот опфат на предложната локација на фармата на ветер.
- Доколку повеќе ветерни турбини се поставуваат во близина една до друга и според некој распоред во редица, таа редица треба да биде во правец север - југ, бидејќи на овој локалитет на тој начин се зафаќа далеку помал ризичен простор за миграторните видови птици и лилјаци.
- Доколку е тоа возможно би било добро ветерните турбини односно самите перки да бидат обоени во некоја интензивна боја, како би биле полесно забележливи од страна на птиците и лилјациите, со што би можеле благовремено да ги избегнат. Од друга страна пак, бојата не треба да биде сјајна затоа што отсјајот на перките може да биде фатален за некои птици.
- Да се избегнува осветлување на ветерниците, освен она што е задолжително со закон, бидејќи на тој начин е можен изразен негативен ефект, особено во однос на привлекување на миграторни птици и лилјаци (во врска со ноќните пеперутки).
- Во оперативната фаза на фармата на ветер, најзначајна мерка за намалување на потенцијалниот негативен ефект од ветерните турбини врз подвижните групи животни (птици и лилјаци) би имал планот за мониторинг на влијанијата. Тој е основа за следење на актуелните состојби со влијанијата на фармата на ветер врз споментатите видови и овозможува идентификување на евентуално дополнителни мерки за намалување на истите, а во контекст на конкретниот случај. Треба да се има в предвид дека во секој простор и секој локалитет постојат различни еколошки услови и потенцијали за помало или поголемо негативно влијание.

5.3 Мерки за намалување на влијанија од бучава

Фаза на изградба

Релевантната регулатива која се однесува на управување со градежни активности ќе биде целосно почитувана. Градежни работи, вклучувајќи транспортни активности на материјали и опрема, во близина на населено место, кои имплицираат зголемена емисија на штетна бучава, нема да се изведуваат за време на одмор, особено во текот на ноќта и преку деновите на викенд.

Сите градежни постапки ќе бидат соодветно планирани за да се редуцира времето на користење на онаа опрема која создава најинтензивна штетна бучава. Работното време и правила ќе бидат воспоставени врз основа на потребите за намалување на бучавата која предизвикува непријатност и вознемирување, особено преку избегнување на кумулативен ефект на зголемена бучава поради симултана работа на различен вид на градежна механизација и опрема.

Оперативна фаза

Во оваа фаза од животниот циклус на проектот не се очекува емисија на бучава над граничните вредности.

Во случај да бидат забележани емисии на штетна бучава и состојби на вознемирување во текот на оперативната фаза на фармата на ветер, INVALL Macedonia ќе превземе мерки за утврдување на потенцијалните извори и природата на влијанието на бучавата. По потреба, добавувачот на опремата ќе биде задолжен да спроведе тестирање и мерење на состојбите на нивоата на бучава, со цел да се потврди дали работата на турбините е во согласност со бараната спецификација за бучава. Евентуално потребни мерки за намалување на влијанијата би можеле да вклучат двојно емајлирање или други форми на изолирање на бучавата.

5.4 Мерки за намалување на влијанија од сообраќај и транспорт

За да се обезбеди минимизирање на влијанијата од транспортот и сообраќајот за време на изградбата и оперативниот период, ќе бидат превземени одреден број на мерки. Овие мерки ќе бидат вклучени во Планот за транспорт и сообраќај кој ќе биде изработен за потребите на проектот.

Важна мерка за намалување на влијанијата ќе биде спроведување на информативен програм за запознавање на локалното население со градежните активности, со особен акцент на сообраќајот на пристапните патишта до локациите на турбините. Населението ќе биде навремено информирано за сите евентуални неопходни измени во режимот на сообраќајот.

Во соработка со релевантните институции и власти, пристапните патишта ќе бидат соодветно означени со знаци за предупредување дека на нив се спроведува сообраќај на тешки возила. Со цел да се информираат корисниците на патиштата, особено внимание при оваа мерка ќе биде дадено на местата на крстосување на пристапните патишта со постојната патна мрежа.

Исто така, особен акцент ќе биде даден на контрола на сообраќајот и поставување предупредувачки знаци на места и патни делници каде геометријата на патот може потенцијално на предизвика сигурносен проблем.

Со цел да се минимизираат влијанијата врз животната средина, пристапот и влезот на локацијата ќе биде ограничен на дефинирани патни траси.

Дополнителни мерки за намалување на влијанијата вклучуваат:

- Заради избегнување на евентуални негативни влијанија врз евидентираното природно наследство СП Мрамор, патниот правец по локалниот пат од Кокино кон Арбанашко нема да биде користен како пристапен пат за потребите на фазата на изградба.
- Во случај на потреба, лимитирани и внимателни физички интервенции и измени на постоечките пристапни патишта. Ова може да вклучи проширување на одредени патни секции, ограничени измени на патните правци, воспоставување на точки за разминување на возила, итн.
- Патните точки каде постои потенцијален безбедносен ризик поврзан со движење на големи и тешки возила, како што се крстосници, излезно-влезни точки од и кон патиштата од повисока категорија и друго, ќе бидат доставени до, и ревидирани од страна на, надлежните тела за транспорт и сообраќај. Предложените мерки и решенија ќе бидат вклучени во Планот за транспорт и сообраќај.
- Барањата на дозвола за користење на големи и тешки возила ќе вклучат јасни услови за нивна оперативна употреба. Ако се заклучи дека е потребно, ќе биде вклучена потреба за користење на возила за пратење и подршка.
- За намалување на специфични влијанија, ќе биде воведена рестрикција во однос на времето на транспорт на одредена опрема или материјали. Тоа се однесува на рестрикција на сообраќај во текот на сообраќајните пикови, користење на локалните патишта само во тек на ден, итн.
- Спроведување на инспекциски увид пред започнување на периодот на изградба, со цел да се утврди постојната состојба на патиштата.

- Изработка и спроведување на програма за инспекција на локалната патна мрежа за да се обезбедат услови и гаранции дека патиштата се користат и одржуваат во безбедна состојба.

5.5 Мерки за намалување на влијанија врз квалитетот на воздухот

Мерките за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите во воздух во фазата на изградба вклучуваат:

- Изведба и одржување на конструкции за контрола на ерозија и седиментација.
- Одржување на површината на отворените копови на минимум.
- Минимизирање на насипување, преку координирано изведување на градежните земјени работи (ископување, распростирање, грејдирање, компактирање, итн).
- Распрскување со вода на површините каде има активни земјени работи и насипан материјал, со цел да се редуцира емисија на прашина.
- Садење вегетација или покривање на насипан земјен материјал, во случај истиот да биде оставен/депониран на локација подолго време.
- Запирање со работа ако се регистрира интензивна фугитивна емисија на прашина, или намалување на обемот на градежни работи со цел да утврди причината за емисијата и да се превземат мерки за нејзино елиминирање.
- Редуцирање на сообраќај и ограничување на брзината на возилата.
- Отстранување на почвата од тркалата на возилата.
- Зачувување и одржување на вегетацијата на локацијата и нејзината околина, колку е тоа можно.
- Прогресивна ремедијација / рекултивација, сукцесивно со напредување на изградбата.

5.6 Мерки за намалување на потенцијални електромагнетни пречки

Основна превентивна мерка за намалување на потенцијалните влијанијата врз телекомуникациските системи вклучува мониторинг на евентуалната појава на електромагнетни пречки во подрачјето на фармата на ветер.

Во случај да се регистрираат телекомуникациски пречки, INVALL Macedonia ќе ја оцени природата на проблемите и ќе превземе соодветни ремедијациски мерки. Досегашните искуства со постоечки фарми на ветер сугерираат дека со следните мерки е можно да се постигнат значајни подобрувања:

- Унапредување на постојниот антенски систем.
- Воспоставување на земјена врска помеѓу приемник кој е под штетно влијание и антена лоцирана на погодна локација.

5.7 Мерки за намалување на влијанија врз квалитетот на водите

Мерките за намалување на влијанијата врз квалитетот на водите имаат за цел да ги минимизираат измените во режимот на отстранување на атмосферските води. Тоа ќе се реализира преку соодветно проектирање и изведба на мрежата на пристапни патишта.

Квалитет на водите

Фаза на изградба

Мерките за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите во површинските води во фазата на изградба вклучуваат:

- По потреба, инсталирање на контролни мерки за ерозија и седиментација, преку воспоставување на времени дренажи за дивертирање на потенцијално опасните површински води кои потекнуваат од градежните места.
- Ограничување на отстранување на вегетацијата и нејзино прогресивно отстранување според степенот на напредување на градежните работи, а со цел да се намали површината на изложената почва и времетраењето на изложеноста.
- Прогресивно рехабилитирање и стабилизирање на нарушените земјени површини, со цел да се намали ерозијата.
- Минимизирање на користење на насипан земјен материјал надвор од градилиштето.
- Покривање или садење на вегетација на насипан материјал, во случај истиот да биде потребен подолг временски период.
- Лоцирање на насипан земјен материјал надвор од дренажни линии, површински води и патни површини.
- Отстранување на насипан земјен материјал, веднаш кога тоа е можно.
- Обезбедување на опрема / садови за евакуација на истекувања.
- Поставување на мобилните тоалети на растојание поголемо од 100 метри од дренажни линии.
- Користење услуга од овластена компанија за постапување и отстранување отпадните води од мобилните тоалети.

Оперативна фаза

Имајќи ги в предвид изворите на потенцијално загадување, мерките за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите во површинските води во оперативната фаза вклучуваат, пред се, активности за одржување на пристапните патишта.

Во текот на активностите на одржување и контрола, персоналот ќе биде задолжен да се придржува на барањата за комунален ред во однос на фрлање на отпад во близина на површински води и во однос на евентуални ситуации на истекување на гориво или масло од возилата.

5.8 Мерки за одржливо управување со отпад

Иако количествата на отпад не се сметаат за значителни, потребно е спроведување на конкретни активности за одржливо постапување и управување со отпадот.

Во текот на целиот животен циклус на фармата на ветер ќе биде воспоставен и имплементиран оптимален пристап за управување со отпадот. Овој пристап ќе ги има в предвид барањата и обврските кои се утврдени во македонското законодавство во сферата на управување со отпадот.

Во зависност од реалните можности и потенцијали на сегашниот систем за управување со отпад во поширокото подрачје на локацијата, ќе биде направен обид за следење на современата хиерархија на ЕУ за управување со отпад. Притоа, особено внимание ќе биде дадено на можноста за искористување на рециклабилните фракции.

Фаза на изградба

Врз основа на идентификуваните очекувани видови на отпад, управувањето со различните фракции на отпад во оваа фаза е дадено во следната табела.

| Вид / фракција на отпад | Постапување | | | забелешка |
|--|---|------------------|--|---|
| | Селекција / идно рециклирање / реупотреба | Останати фракции | Транспорт / Преработка / Отстранување | |
| Отпад од пакување | Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес | Мешан отпад | Лиценциран(и) давател(и) на услуга | Фракциите на опасен отпад ќе бидат сепарирани |
| Комунален отпад | Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес | Мешан отпад | Лиценциран(и) давател(и) на услуга | Фракциите на опасен отпад ќе бидат сепарирани |
| Шут од градење / друг отпад од градежни и придружни активности | Реупотреба за потребите на изградбата / Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес | Мешан отпад | Лиценциран давател на услуга – депонирање на депонија за градежен отпад и шут (инертна фракција) | Фракциите на опасен отпад ќе бидат сепарирани |

Постапување со опасни фракции на отпад

Опасниот отпад ќе се сепарира со цел да се врши негово одвојување од останатиот неопасен и инертен отпад. Истиот ќе се чува во посебни садови, а за негово отстранување од подрачјето на локацијата и градежниот опфат ќе биде ангажиран давател на услуга, лиценциран согласно Законот за управување со отпад и релевантната подзаконска регулатива.

Оперативна фаза

Отпадните елементи и материјали, кои ќе се создадат при одржувањето на турбинските постројки или при замена на потрошен дел или опрема, ќе бидат транспортирани надвор од опфатот на локацијата на фармата на ветер. Рециклабилните фракции ќе бидат внесени во ланецот на рециклирање, преку нивна продажба на лиценцирани рециклатори.

Опасните фракции на отпад кои ќе се создаваат во текот на оперативната фаза (масла и др.) ќе бидат предадени на заинтерисирани лиценцирани компании.

5.9 Мерки за намалување на влијанија врз културното наследство

Во случај ако при реализација на земјените градежни работи се утврди постоење на артефакти или се појават индикации дека на локацијата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени и навремено ќе биде известена Управата за културно наследство при Министерството за култура. Притоа, конкретните локалитети ќе бидат обезбедени и времено оградени за да се избегнат евентуални негативни импликации за нивната безбедност и состојба.

6 Управување и мониторинг на животната средина

6.1 Мерки за намалување на влијанието врз животната средина

Табела: Компилација на мерки за намалување на влијанието врз животната средина во различни фази на животниот циклус на проектот

| Индикатор на животната средина | Мерка за намалување на влијание | Имплементација | | | |
|--------------------------------|---|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| | | проектирање / дизајн | подготовка на локација | фаза на изградба | оперативна фаза |
| Предел и визуелни аспекти | Опции за користење на алтернативна боја на турбини за намалување на визуелниот контраст помеѓу пределот и турбинските конструкции и користење матирана завршна обработка за да се избегне ефект на отсјај на сончева светлина | √ | | | |
| | Микро – лоцирање на ветерни турбини кое ќе овозможи избегнување на ефектот на треперење на сенка врз населени места | √ | | √ | |
| | Проектирање и изградба на придружни постројки кои би се вклопиле во руралниот предел и амбиент на локацијата | √ | | √ | |
| | Проектирање и изградба на пристапните патишта на начин што ќе овозможи нивна минимална видливост | √ | | √ | |
| | Користење на локални материјали за намалување на евентуален контраст на бои | | | √ | |
| | Проектирање и изградба на подземно кабловско поврзување помеѓу ветерните турбини | √ | | √ | |
| | Во случај на потреба и во консултација со релевантни тела и власти, садење на дрвја, со цел да се редуцира видливоста на одредени сегменти на фармата на ветер | | | √ | √ |
| | Одржување на пристапни патишта, со цел да се избегне појава на ерозија која може да предизвика визуелни пореметувања | | | √ | √ |

| Индикатор на животната средина | Мерка за намалување на влијание | Имплементација | | | |
|--------------------------------|---|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| | | проектирање / дизајн | подготовка на локација | фаза на изградба | оперативна фаза |
| Биолошка разновидност | Воведување забрана на секакви активности кои го попречуваат спонтаниот развој на автохтоната флора и фауна. Не треба да се дозволи собирање на растенија, собирање на печурки и плодови, собирање на полжави, ловење на птици и други животни, собирање на јајца од птици итн. | | √ | √ | |
| | Да се забрани палење на оган | | √ | √ | |
| | Пристапните патишта да се изградат на минимум 200 метри оддалеченост од шумовитите места | √ | √ | √ | |
| | Да се забрани пробивање и изградба на нови патишта низ шумовите места. Причина за тоа е што пробиените патишта низ шумата се исклучиво позитивно место за исхрана на птиците и лилјациите, односно директно нивно усмерување кон ветерните турбини. | √ | √ | √ | |
| | Да се избегнува ископ и изведба на подземните инсталации за поврзување на ветерните турбини низ шумовити места. Овие активности да се изведуваат на најмалку 200 метри оддалеченост од најблиските шумовити места. | | | √ | |
| | Да не се инсталираат ветерни турбини во шуми и шумовити места. Микро-локациите за инсталирање на ветерните турбини треба да изнесува најмалку 200 метри од најблиските шумички. | √ | | √ | |
| | Заради очекувано високото потенцијално негативно влијание кое планираните ветерни турбини би го имале врз автохтоната фауна на птици и лилјаци, на потегот од врвот Китка кон врвот Табла, во делот на локалитетот Русалија, потребно е да се обрне соодветно внимание при одредување на нивните микро-локации, а со цел да се избегнат оние локации кои се во непосредна близина на деградирана букова шума, која претставува одлично пребивалиште за многу лилјаци и птици. | √ | | | √ |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|
| | При поставување на турбини во редица, истата треба да биде во правец север - југ, бидејќи на тој начин се зафаќа далеку помал ризичен простор за миграторните видови птици и лилјаци. | √ | | √ | √ |
| | Турбинските перки да бидат обоени во некоја интензивна боја, како би биле полесно забележливи од страна на птиците и лилјациите, со што би можеле благовремено да ги избегнат | √ | | √ | √ |
| | Да се избегнува осветлување на ветерниците, освен она што е задолжително со закон, бидејќи на тој начин е можен изразен негативен ефект, особено во однос на привлекување на миграторни птици и лилјаци (во врска со ноќните пеперутки). | √ | | | √ |
| | Изработка и навремено спроведување на планот за мониторинг на влијанијата врз птиците и лилјациите. | | | √ | √ |

| Индикатор на животната средина | Мерка за намалување на влијание | Имплементација | | | |
|--------------------------------|--|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| | | проектирање / дизајн | подготовка на локација | фаза на изградба | оперативна фаза |
| Бучава | Микро – лоцирање на ветерни турбини (растојание од населени места) кое ќе овозможи избегнување на нивоа на бучава кои создаваат вознемирување и непријатност | √ | | √ | |
| | Воспоставување на режим на транспорт и користење на градежна механизација | | | √ | |
| | Во случај да бидат забележани емисии на штетна бучава и состојби на вознемирување во текот на оперативната фаза на фармата на ветер, ќе бидат превземени мерки за утврдување на потенцијалните извори и природата на влијанието на бучавата | | | | √ |
| | Ако се утврди дека бучавата е поврзана со работата на турбините, добавувачот на опремата ќе биде задолжен да спроведе тестирање и мерење на состојбите на нивоата на бучава. Евентуално потребни мерки за намалување на влијанијата од работата на турбините би можеле да вклучат двојно емајлирање или други форми на изолирање на бучавата. | | | | √ |

| Индикатор на животната средина | Мерка за намалување на влијание | Имплементација | | | |
|----------------------------------|--|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| | | проектирање / дизајн | подготовка на локација | фаза на изградба | оперативна фаза |
| Аспекти на транспорт и сообраќај | <p>Изготвување на План за транспорт и сообраќај, вклучително:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проектирање и изградба на пристапни патишта кои ќе овозможат безбеден и стабилен транспорт. • Спроведување на информативен програм за запознавање на локалното население. • Спроведување на контролни активности за управување со сообраќајот во локацијата, со цел да се намалат влијанијата врз локалниот сообраќај. • Спроведување на контролни активности за управување со сообраќајот на локацијата, преку користење на одредени траси, ограничување на брзина, одржување, итн. • Барања на дозвола за користење на големи и тешки возила со јасни услови за нивна оперативна употреба. Ако се заклучи дека е потребно, ќе биде вклучена потреба за користење на возила за пратење и подршка. | √ | √ | √ | √ |
| | <p>Заради избегнување на евентуални негативни влијанија врз евидентираното природно наследство СП Мрамор, патниот правец по локалниот пат од Кокино кон Арбанашко нема да биде користен како пристапен пат за потребите на фазата на изградба.</p> | √ | | | |
| | <p>Избор на квалитетна транспортна компанија, која ќе биде одговорна за целокупниот транспорт за различните сегменти на турбинската опрема</p> | | √ | √ | |

| Индикатор на животната средина | Мерка за намалување на влијание | Имплементација | | | |
|--------------------------------|---|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| | | проектирање / дизајн | подготовка на локација | фаза на изградба | оперативна фаза |
| Квалитет на воздух | Изведба и одржување на конструкции за контрола на ерозија и и седиментација | | √ | √ | |
| | Одржување на површината на отворените копови на минимум | | √ | √ | |
| | Минимизирање на насипување, преку координирано изведување на градежните земјени работи (ископување, распростирање, грејдирање, компактирање, итн). | | √ | √ | |
| | Распрскување со вода на површините каде има активни земјени работи и насипан материјал, со цел да се редуцира емисија на прашина | | √ | √ | |
| | Садење вегетација или покривање на насипан земјен материјал, во случај истиот да биде оставен/депониран на локација подолго време | | | √ | |
| | Престанок со работа ако се регистрира интензивна фугитивна емисија на прашина, или намалување на обемот на градежни работи со цел да утврди причината за емисијата и да се превземат мерки за нејзино елиминирање | | | √ | |
| | Редуцирање на сообраќај и ограничување на брзината на возилата | | | √ | |
| | Отстранување на почвата од тркалата на возилата | | | √ | |
| | Зачувување и одржување на вегетацијата на локацијата и нејзината околина, колку е тоа можно | | √ | √ | |
| | Прогресивна ремедијација / рекултивација, sukcesивно со напредување на изградбата | | | √ | |

| Индикатор на животната средина | Мерка за намалување на влијание | Имплементација | | | |
|---|--|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| | | проектирање / дизајн | подготовка на локација | фаза на изградба | оперативна фаза |
| Квалитет на води | По потреба, инсталирање на контролни мерки за ерозија и седиментација, преку воспоставување на временски дренажи за дивертирање на потенцијално опасните површински води | | √ | √ | |
| | Ограничување на отстранување на вегетацијата и нејзино прогресивно отстранување според степенот на напредување на градежните работи, а со цел да се намали површината на изложената почва и времетраењето на изложеноста | | √ | √ | |
| | Прогресивно рехабилитирање/стабилизирање на нарушените земјени површини, за да се намали ерозијата | | | √ | |
| | Минимизирање на користење на насипан земјен материјал надвор од градилиштето | | | √ | |
| | Покривање или садење на вегетација на насипан материјал, во случај истиот да биде потребен подолг временски период | | | √ | |
| | Лоцирање на насипан земјен материјал надвор од дренажни линии, површински води и патни површини | | | √ | |
| | Отстранување на насипан земјен материјал, веднаш кога тоа е можно | | | √ | |
| | Обезбедување на опрема / садови за евакуација на истекувања | | | √ | |
| | Поставување на мобилните тоалети на растојание поголемо од 100 метри од дренажни линии | | | √ | |
| | Користење услуга од овластена компанија за постапување и отстранување отпадните води од мобилните тоалети | | | √ | |
| | Активности за одржување на пристапните патишта | | | √ | √ |
| Придржување кон барањата на комуналниот ред во однос на фрлање на отпад во близина на површински води и во однос на евентуални ситуации на истекување на гориво или масло од возилата | | √ | √ | √ | |

| Индикатор на животната средина | Мерка за намалување на влијание | Имплементација | | | |
|--------------------------------|---|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| | | проектирање / дизајн | подготовка на локација | фаза на изградба | оперативна фаза |
| Електро - магнетни пречки | Користење на турбини со неметални перки | √ | | | |
| | Усогласување со национални стандарди за електромагнетни емисии | √ | | | |
| | Микро – лоцирање на ветерни турбини (растојание од населени места) кое ќе овозможи избегнување на електромагнетна интерференција | √ | | | |
| | Мониторинг на потенцијална електромагнетна интерференција во околина на фармата на ветер | | | | √ |
| Управување со отпад | Отпад од пакување, комунален отпад и шут од градење: <ul style="list-style-type: none"> • Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес / рециклирање • Собирање на мешан отпад • Транспорт, преработка и отстранување – лиценцирани даватели на услуги | | √ | √ | |
| | Селекција / рециклирање на отпад од пакување, отпадни турбински елементи и материјали | | | | √ |
| | Одвојување на опасни фракции на отпад и отстранување | | | √ | √ |
| Културно наследство | Ако се утврди постоење на артефакти или се појават индикации дека на локацијата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени и навремено ќе биде известена Управата за културно наследство при Министерството за култура. Притоа, конкретните локалитети ќе бидат обезбедени и времено оградени за да се избегнат евентуални негативни импликации за нивната безбедност и состојба. | | | √ | |

6.2 План за мониторинг на мерки за намалување на влијанието врз животната средина

Табела: Мониторинг за време на фазата на изградба / 1

| Индикатор на животната средина / мерки за намалување на влијанијата | Зачестеност / фреквенција | фаза | Причина |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| Мониторинг на соседни површини до индивидуалните градежни локации за да се елиминираат потенцијални негативни влијанија од активности за подготвување на локацијата и градежните активности | Седмично | Подготовка на локација / изградба | / |
| Бучава | | | |
| Спроведување на режим на транспорт и користење на градежна механизација | Тековно | Подготовка на локација / изградба | Одржување на ниво на амбиентална бучава |
| Биолошка разновидност | | | |
| Мониторинг на мерки за избегнување на влијанија | Тековно | Подготовка на локација / изградба | Заштита на биолошката разновидност |
| Транспорт и сообраќај | | | |
| Мониторинг на усогласеноста со Планот за транспорт и сообраќај | Тековно | Изградба | Обезбедување на безбедност на градежна локација |
| Мониторинг во тек на градежни активности за да се контролира дека пристапните патишта се одржуваат во адекватно безбедна состојба. | Седмично | Изградба | Обезбедување на безбедност на градежна локација |
| Квалитет на воздух | | | |
| Мониторинг на создавање/емисија на прашина од градежни зони | Дневно | Изградба | Одржување на квалитетот на воздухот |
| Квалитет на води | | | |
| Инспекција на контролни мерки за ерозија и седиментација | Седмично и по дождови | Изградба | Проверка на ефективност на мерки |
| Мониторинг и земање примероци по евентуални истекувања | За време на поголеми истекувања | Изградба | Контрола на евентуално загадување |

Табела: Мониторинг за време на фазата на изградба / 2

| Индикатор на животната средина / мерки за намалување на влијанијата | Зачестеност / фреквенција | фаза | Причина |
|--|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Управување со отпад | | | |
| Инспекција / контрола на подобноста за реупотреба на ископан земјен материјал | По потреба | Изградба | Контрола на својства на почви |
| Инспекција на садови за собирање на отпад (ниво на исполнетост, редовност на празнење, итн.) | Седмично | Подготовка на локација / изградба | Одржување на градежна локација и опфат |
| Инспекција на градежните зони и опфат (контрола на илегално фрлање на отпад) | Седмично | Подготовка на локација / изградба | Одржување на градежна локација и опфат |
| Инспекција на градежен опфат со цел да се утврди ефикасноста на праксите на складирање и собирање на отпад | Седмично | Подготовка на локација / изградба | Одржување на градежна локација и опфат |
| Инспекција на преносните тоалети, со цел да утврди дали редовно се празнат | Седмично | Подготовка на локација / изградба | Одржување на градежна локација и опфат |
| Мониторинг на процедури и постапки поврзани со евентуални системи за рециклирање и депонирање | Седмично | Подготовка на локација / изградба | Одржување на градежна локација и опфат |
| Културно наследство | | | |
| Запирање на градежни работи, во случај да се утврди постоење на археолошко или друго културно добро | По потреба | Изградба | Идентификување на археолошкото / културното добро |

Табела: Мониторинг за време на оперативната фаза

| Индикатор на животната средина / мерки за намалување на влијанијата | Зачестеност / фреквенција | фаза | Причина |
|---|---------------------------|-----------------|---|
| Процес на консултација и комуникација со граѓани | | | |
| Одржување на база на коментари, прашања и жалби од страна на локално население со цел да се превземат соодветни мерки | По потреба | Оперативна фаза | / |
| Бучава | | | |
| Мониторинг на бучава од работа на турбини | Тековно | Оперативна фаза | Одржување на ниво на амбиентална бучава |
| Биолошка разновидност | | | |
| Мониторинг на состојби и влијанија врз птици и лилјаци | Тековно | Оперативна фаза | Заштита на биолошката разновидност |
| Транспорт и сообраќај | | | |
| Мониторинг на состојбите на пристапните патишта за одржување во адекватно безбедна состојба | Тековно | Оперативна фаза | Обезбедување на безбедност на локација на фарма на ветер |
| Електромагнетни пречки | | | |
| Мониторинг на потенцијални електромагнетни пречки | По потреба | Оперативна фаза | Потенцијал на електромагнетна интерференција со постојни телекомуникациски услуги |
| Квалитет на води | | | |
| Комунален ред во однос на фрлање на отпад во близина на површински води и во однос на евентуални ситуации на истекување на гориво или масло од возилата | Месечно | Оперативна фаза | Одржување на квалитет на води |
| Управување со отпад | | | |
| Селекција / рециклирање на отпад од пакување, отпадни турбински елементи и материјали / одвојување на опасни фракции на отпад и отстранување | По потреба | Оперативна фаза | Одржување на локација на фарма на бучава |

6.3 Мониторинг на влијанието од ветерните турбини врз лилјациите и птиците

Со цел да се потврди и квантифицира очекуваното влијание врз биолошката разновидност од фармата на ветер, а воедно и да се провери ефикасноста на препорачаните мерки за намалување на негативниот ефект, за време на изградбата на ветерните турбини и за време на нивната оперативност, треба да се врши мониторинг кој би се состоел главно од следење на ефектот врз подвижните групи на рбетници, односно лилјациите и птиците.

Во продолжение е даден опис на активностите во рамките на планираниот мониторинг.

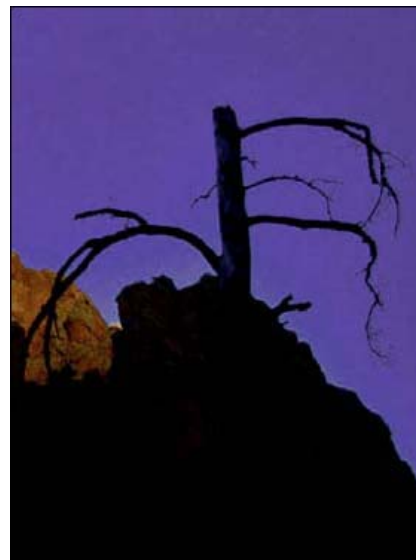
Мониторинг на влијанието од ветерните турбини врз лилјациите и птиците

Се претпоставува дека судирот на птиците и лилјациите со перките на ветерниците настанува поради следниве причини:

- воздушната турбуленција близу перките која брзо ги вовлекува
- неможност да се препознае и избегне опасноста заради големата взаемна брзина на перките од една страна и брзината на птиците, односно лилјациите од друга страна
- заслепувачки отсјај на перката
- зголемена концентрација на инсекти во близина на телото на ветерницата која привлекува значителен број на лилјаци или ноќни птици кои се исхрануваат во нивна близина.

За лилјациите, ветерните турбини наликуваат на некое пребивалиште односно разгрането суво дрво.

Слика - Сличност на ветерна турбина (лево) со разгрането суво дрво (десно)



Покрај подрачјето на локацијата на фармата на ветер, мониторингот треба да опфати и сличен референтен простор на одредено растојание. На тој начин ќе се елиминира можноста промените кои потенцијално би настанале поради инсталирањето на ветерните турбини да се всушност настанат поради одредена годишна варијација. На овој референтен простор не би требало да се инсталира ветерна турбина.

Мониторингот треба да опфати 4 главни елементи кои се од значење за оцена на влијанието од фармата на ветер врз вагилните видови животни, и тоа преку проценка на:

(i) Загуба на станишта, смртност и миграција

Со цел да се идентификува степенот на евентуална загуба на стаништата потребно е да се имаат претходни сознанија кои ќе се обезбедат со систематско следење на состојбата:

Пред актуелната изградба

- Потребно е да се утврди кои видови се присутни на предметниот простор пред започнување на изградбата на ветерниците, кои видови се хранеле на тоа место или пак поминуваат за време на миграција. Референтно (контролно) место секако треба да се селектира, за да се утврди кој е ефектот на ветерниците, а кој е ефектот од други еколошки промени.
- Да се проверат сите пребивалишта (одмаралишта, преноќевалишта и одгледувалишта) на растојание до 10 километри.
- Да се проучи искористувањето на стаништата.

За време на фазата на изградба

- Мониторинг на одмаралиштата.
- Континуирано проучување на искористување на стаништата.

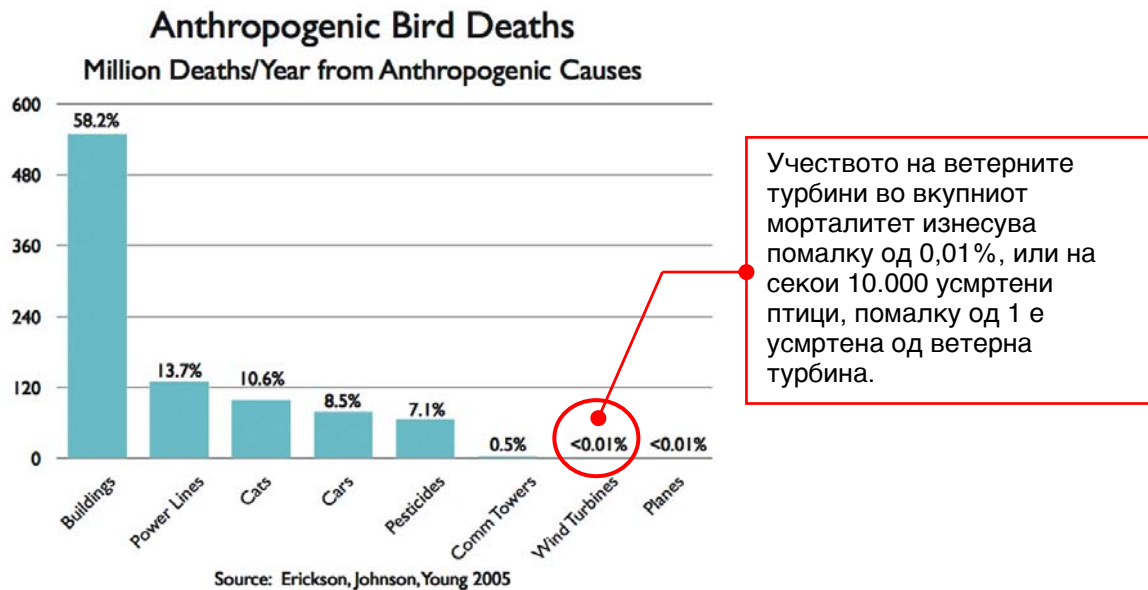
Во тек на оперативна фаза

Во периодот од првите 3 до 5 години за време на оперативната фаза треба да се идентификува влијанието врз резидентните лилјаци и птици (промена на нивните навики, морталитет и сл.), како и на миграторните видови. Ова треба да се направи со детектори, да се идентификува кои видови се сеуште присутни на просторот и да се утврди дали има драстична промена во споредба со претходниот период.

(ii) Мониторинг на морталитетот

Бројот на судари на лилјаци или птици со ветерни турбини варира од местото, поставеноста на ветерниците и самото станиште. Нормално, овие судари се можни на растојание до вкупната висина на конструкцијата на ветерната турбина. За илустрација на магнитудата на оваа појава, на следниот график е даден преглед на статистички податоци за учеството на различни човекови активности во вкупната смртност на птиците.

Слика: Морталитет на птици од антропогени активности



Извор: American Wind Energy Association (AWEA)

Секоја ветерна турбина треба посебно да се проверува. Доколку станува збор за големо поле на турбини, тогаш сите оние кои се наоѓаат на значајни места треба да се мониторираат. Кај другите турбини мониторингот може да се спроведе по случаен избор.

Времето на земање на пробите би било на секои 5 дена. Мониторингот треба да се реализира со првата активност на лилјациите (после хибернација) што за Македонија би значело од почетокот на март, се до нивното повлекување во местата за хибернација, што зависи од годишните временски услови, но сепак главно тоа време би било до почетокот на месец ноември. За птиците земањето на проби би требало да биде континуирано, а особено за време на пролетна и есенска миграција.

(iii) Миграција

Големите реки се посебно атрактивни во периодот на миграција на лилјациите и птиците. За поставување на фарми на ветер, такви места треба да се избегнуваат. Сепак и просторите во близина на нив, а со правец на слично протегање се користат во времето на миграција на птиците и лилјациите. Визуелната опсервација треба да започне во приквечерните часови и да трае преку цела ноќ, со помош на детектори за лилјаци. За птиците следењето се врши преку ден, со помош на двоглед, а секако и во текот на приквечерните, а за некои птици, и во вечерните часови.

Потребни се следните активности:

- Да се следи состојбата со миграторни видови птици и миграторни правци во предметната локација како целина.
- Да се врши редовен мониторинг на бројот на загинати животни на ниво на ветерните турбини, во склад со препораките на советот на Лондонскиот договор и со резолуцијата на Бонската конвенција бр. 7.5, донесена на VII-от состанок на членките на оваа конвенција (Бон, 2002).
- Да се врши мониторинг на бројноста на ноќните пеперутки, а со тоа и на лилјациите за време на приквечерните и ноќните часови, и негативниот ефект кој се одразува врз нив од страна на ветерните турбини.

(iv) Однесување

Со исклучок на приквечерие и рано наутро, кога лилјаците можат да се набљудуваат, студирањето на нивното однесување (екологија) базира на исклучително скапи технологии како инфрацрвени камери, било преку термо-фотографирање или пак преку илуминација. Како резултат на нивната висока цена на чинење, користењето на оваа опрема е можна во исклучителни случаи и за фундаментални истражувања. Сепак, базични информации за однесувањето на лилјаците е возможно да се добијат и со помош на рачни детектори за лилјаци, особено во однос на нивното однесување, пред се информации за тоа дали тие се исхрануваат или се на поминување.

За птиците, ноќните истражувања се далеку подолготрајни и покомплексни, и за тоа се потребни поголеми средства и поскапа опрема.

6.4 Известување за состојбите со животната средина

Известувањето во врска со состојбите со животната средина е клучна алатка која овозможува релевантни информации за евентуално превземање на неопходни мерки за подобрување на еколошките перформанси на фармата на ветер. Во исто време, известувањето е интегрален дел од ISO 14001.

Со цел да се овозможи соодветно информирање на релевантните авторитети, INVALL Macedonia ќе изготвува периодични извештаи за начинот на кој ги управува сопствените обврски кон животната средина во текот на различните фази на животниот циклус на проектот.

Ако овие извештаи идентификуваат одредени недостатоци во начинот на спроведување на градежните работи и на работите во текот на оперативната фаза, ќе бидат превземени конкретни мерки за елиминирање на истите.

6.5 Престанок со работа

Тековно не постои формална временска рамка и план за престанување со работа на фармата на ветер. Опремата може рапидно брзо да биде отстранета, а локацијата вратена во првобитната состојба. Сите релевантни мерки, активности и мониторинг поврзани со животната средина ќе бидат спроведувани до завршување на активностите за престанување со работа и целосна реставрација на локацијата.

Во случај на престанување со работа, INVALL Macedonia ќе изготви План за затворање и рехабилитација, кој ќе вклучи:

- Чекори кои ќе се превземат за затворање и стабилизирање на постројките и временските рокови за нивно спроведување.
- Спроведување на мониторинг пракси на еквивалентно ниво како и при оперативната фаза.
- Форми на известување на локалните жители за активностите поврзани со затворање на фармата на ветер.

7 Оправданост на Проектот и заклучок

7.1 Вовед

Во ова поглавје е дадена оцена на кој начин проектот за воспоставување на инсталацијата за искористување на силата на ветерот за производство на енергија – фарма на ветер – Козјак - Герман придонесува кон заложбите на Република Македонија за постигнување на целите на одржливиот развој. Даден е преглед на проектните податоци и информации кои го подржуваат и оправдуваат спроведувањето на проектот.

Основните придобивки од проектот можат да бидат сумирани на следниот начин:

- ✓ Развивање и искористување на докажан обновлив извор на енергија, како придонес за задоволување на тековното интензивно побарување на електрична енергија во Република Македонија и регионот.
- ✓ Намалување на високото ниво на зависност на Република Македонија од производство на електрична енергија од фосилни горива (јаглен).
- ✓ Намалување на емисии на стакленички гасови во апроксимативно количество од 118.000 t на годишно ниво.
- ✓ Придонес кон заложбите на Република Македонија за постигнување на целите за искористување на обновливи извори на енергија и зголемување на енергетската ефикасност.
- ✓ Интензивирање на економскиот развој во подрачјето и зголемување на можностите за вработување на населението, како на краткорочна основа во текот на фазата на изградба, така и на долгорочна основа во текот на оперативната фаза на проектот.
- ✓ Обезбедување на иницијален поттик за пазарна побарувачка на ветерни турбини во Република Македонија и регионот, со можност за инвестиции во секторот за производство на турбини.

7.2 Одржлив развој

Основните принципи на концептот на одржлив развој вклучуваат:

- „Начело на претпазливост,, според кое, доколку постои основано сомневање дека одредена активност може да предизвика штетни последици врз животната средина се преземаат неопходни мерки за заштита пред да стане достапен научниот доказ дека такви штетни последици би можеле да настанат.
- Меѓу-генерациска правичност, според која сегашната генерација треба да обезбеди одржување и унапредување на здрава, разновидна и продуктивна животна средина за идните генерации.
- Конзервација на биолошката разновидност и еколошкиот интегритет.
- Економска ефикасност.

Причините со кои се утврдува оправданоста на проектот во врска со принципите на одржливиот развој се дадени во продолжение.

Начело на претпазливост

На глобално и регионално ниво, предложениот проект за воспоставување на фарма на ветер јасно го демонстрира имплементирањето на начелото на претпазливост, како позитивна мерка и придонес кон намалување на влијанијата од климатските промени предизвикани од емисија на стакленички гасови.

INVALL Macedonia го усвои начелото на претпазливост, преку процесот на проектирање на фармата на ветер и предложените мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз животната средина. INVALL Macedonia ќе спроведува мониторинг на влијанијата врз животната средина и во случај на појава и евидентирање на девијации во однос на очекуваните услови, истите ќе ги истражи и ќе спроведе соодветни мерки за превенција од несакани последици врз животната средина.

Предложената фарма на ветер ќе користи докажана модерна технологија со познати влијанија и ефекти врз животната средина, кои за возврат овозможуваат познати и ефективни мерки и постапки за управување и контрола.

Меѓу-генерациска правичност

Предложената фарма на ветер е проектирана да произведува електрична енергија за да придонесе кон задоволување на тековната и идната побарувачка за енергија, без консумирање на фосилни горива кои се во органичени количества, и без емисија на штетни полутанти (NO_x и SO₂) и стакленички гасови.

Успешното реализирање на проектот за воспоставување на фармата на ветер можеби ќе овозможи INVALL Macedonia да инвестира во развивање на нови фарми на ветер во Република Македонија. Тоа значи, понатамошно зголемување на искористувањето на одржливи извори на енергија за задоволување на идната енергетска побарувачка и придонес кон зачувување на достапните ограничени фосилни горива за идните генерации. Придружното редуцирање на емисиите на стакленички гасови би помогнало во борбата против климатските промени и против идното потенцијално деградирање на глобалната животна средина на идните генерации.

Конзервација на биолошката разновидност и еколошкиот интегритет

Предложениот проект нема да предизвика значајни влијанија врз биолошката разновидност и еколошкиот интегритет на локацијата или околното подрачје.

Во подрачјето не се идентификувани ретки и загрозени видови на флора и фауна.

Во контекст на начелото на претпазливост, подготвен е предлог за мониторинг на птици и лилјаци. Предлогот дава насоки за конкретни мерки и активности за евидентирање на присуство на одредени видови птици и лилјаци, со цел да се избегнат потенцијални влијанија врз овие видови.

На локацијата се присутни флористички видови кои се вообичаени и карактеристични за подрачјето. Не се предвидува отстранување на вегетација во голем обем.

Климатските промени се главен движечки фактор за негативни влијанија врз еколошкиот интегритет и биолошката разновидност. Предложениот проект претставува позитивна мерка за редуција на потенцијалните климатски промени и придружните еколошки влијанија.

Економска ефикасност

Предложената фарма на ветер е ефикасна мерка за задоволување на локалните енергетски потреби и претставува значајна инвестиција во подрачјето. Бидејќи изградбата претставува приватна инвестиција и не постои потреба од директно субвенционирање или инвестирање од страна на Владата на Република Македонија, различните придобивки од овој проект ќе бидат овозможени без директни трошоци на јавниот буџет.

7.3 Оцена на влијанието врз животната средина

Согласно барањата утврдени во Законот за животната средина и релевантната подзаконска регулатива, процесот на планирање на проектот за изградба на фармата на ветер опфати анализа на аспекти на заштита на животната средина. Главните резултати од оцената на влијанието врз животната средина се приложени во продолжение.

Согласно резултатите на анализите, онаму каде е потребно, ќе бидат превземени мерки за намалување на влијанијата и одржливо управување со животната средина.

Бучава

Нивоата на бучава од фармата на ветер ќе бидат под 50 dB на растојание од 150 метри од ветерните турбини со понатамошна прогресивна атенуација. Тие се во согласност со барањата утврдени во македонското законодавство.

Нивоа на бучава под 50 dB одговараат на подрачје со прв степен на заштита од бучава. Според македонската законска регулатива за заштита од бучава, овој степен на подрачје одговара на туристичко-рекреативна намена и заштитени подрачја (национални паркови и природни резервати).

Не постои интеракција со друг извор на бучава во подрачјето, што резултира со отсуство на кумулативно влијание.

Визуелни аспекти

Ветерните турбини на фармата на ветер ќе бидат видливи од одредени делови на локацијата. Иако овие влијанија имаат субјективна природа, се очекува фармата на ветер да биде широка прифатена од локалната заедница. Се смета дека предноста на искористувањето на обновливата ветрова енергија, намалувањето на емисијата на стакленички и штетни гасови и интегративноста со руралните активности ќе овозможат општа прифатеност на проектот од страна на поголемиот број на населението.

Флора и фауна

Со спроведување на соодветни мерки и активности во фазите на изградба и оперативност, фармата на ветер нема да предизвика посериозен негативен ефект врз биотопскиот состав на подрачјето. Во однос на флората не постои потенцијал за значајни влијанија. Истото се однесува за дел од фаунистичките видови, како што се безрбетниците, водоземците, влечугите и копнените цицачи.

Најзначајно потенцијално негативно влијание од ветерните турбини, пред се во оперативната фаза на фармата на ветер, е можно во случајот со птиците и лилјачите.

Овие потенцијални влијанија вклучуваат загуба на ловишта, евентуална потреба од промена на миграциони коридори и опасност од судар со перките на ветерните турбини. Во случајот со оваа фарма на ветер, интензитетот на овие влијанија е оценет од мал до среден.

Во предметниот простор нема гнездови места на значајни видови на грабливи птици или одморалишта на лилјаци, што е позитивен момент, кој имплицира минорно влијание и потенцијален мал ефект врз овие видови од спроведување на проектот. Ова е сепак условено со спроведување на соодветни мерки за избегнување на потенцијалните негативни влијанија и благовремено започнување на активностите за мониторинг.

Културно наследство

Во рамките на локацијата на проектот не постојат значајни археолошки подрачја и локалитети со културно наследство кои би претставувале ограничувачки фактор во процесот на планирање и проектирање на фармата на ветер.

Во случај ако при реализација на земјените градежни работи се утврди постоење на артефакти или се појават индикации дека на локацијата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени, а конкретните локалитети ќе бидат обезбедени и времено оградени за да се избегнат евентуални негативни импликации за нивната безбедност и состојба.

Хидрологија и квалитет на води

Потенцијални влијанија на квалитетот на површинските води можат да се појават како резултат на ерозија и седиментација, истекувања на отпадни води и несоодветно управување со отпадот. Предложени се мерки за намалување на потенцијалните влијанија, а нивно спроведување ќе овозможи влијанијата да имаат незначителен ефект врз квалитетот на водите.

Во текот на изградбата на фармата на ветер не се очекува влијание врз подземните води, бидејќи градежните работи предвидуваат плитки ископи.

Квалитет на воздух

Предложената фарма на ветер ќе придонесе кон подобрување на квалитетот на воздухот, бидејќи во текот на нејзината оперативност нема да има емисија на штетни гасови, кои инаку би се емитирале како резултат на согорување на фосилни горива.

Потенцијалните влијанија од емисиите на прашина врз локалниот квалитет на воздухот ќе се намалат преку предлог мерки.

Не постои интеракција со други извори на емисии во воздухот, што резултира со отсуство на кумулативно влијание.

Управување со отпад

Во текот на своите животен циклус, фармата на ветер ќе создава различни видови и фракции на отпад, вклучувајќи комунален отпад, отпад од пакување и отпад од градежни активности. Дополнително, се очекува создавање на одредени фракции на опасен отпад.

Во текот на целиот животен циклус на фармата на ветер ќе биде воспоставен и имплементиран оптимален пристап за управување со отпадот. Овој пристап ќе ги има в предвид барањата и обврските кои се утврдени во македонското законодавство во сферата на управување со отпадот.

Сообраќај и транспорт

Потенцијалните промени во постојните сообраќајни услови ќе бидат контролирани преку соодветно планирање на активностите во градежната и оперативната фаза на проектот и со изработка и спроведување на План за транспорт и сообраќај.

Во соработка со релеватните институции и власти, пристапните патишта ќе бидат соодветно означени со знаци за предупредување дека на нив се спроведува сообраќај на тешки возила. Населението ќе биде навремено информирано за сите евентуални неопходни измени во режимот на сообраќајот.

Електромагнетни пречки

Во регионот на локацијата на фармата на ветер, на врвот Перен (1.326 метри), се наоѓа локален телекомуникациски центар. Во поширокото подрачје на овој центар не се предвидува инсталирање на ветерни турбини. Од тие причини, а имајќи го во предвид фактот дека самата локација на фармата на ветер не се наоѓа на комуникациски коридор, не постои можност за потенцијални електромагнетни пречки.

7.4 Заклучок

Фармата на ветер – Козјак - Герман претставува значајна енергетска иницијатива и обид за искористување на потенцијалот на обновливите извори на енергија во Република Македонија.

Имајќи ги в предвид резултатите на студијата за оцена на влијанието врз животната средина и принципите на одржливиот развој, изградбата и оперативноста на фармата на ветер е оправдана, бидејќи:

- ✓ Аспектите на животната средина поврзани со сите фази на животниот циклус на фармата на ветер се целосно утврдени и земени во предвид.
- ✓ Процената на влијанијата врз животната средина е базирана на најдобро достапни информации и разгледување на кумулативни влијанија.
- ✓ Идентификуваните потенцијални влијанија можат да бидат елиминирани или намалени и, според тоа, предложената фарма на ветер не претставува закана за сериозна или неповратна штета врз животната средина.
- ✓ Предложената фарма на ветер нема да предизвика влијанија на биолошката разновидност и еколошкиот интегритет на подрачјето.

Влијанијата врз животната средина поврзани со предложениот проект се идентификувани и адресирани во оваа студија согласно барањата на македонската регулатива за ОВЖС и насоките во извештајот за определување на обемот на ОВЖС доставен од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање.

IN Vall Macedonia ќе ги спроведе предложените мерки за намалување на влијанијата врз животната средина со цел да обезбеди дека влијанијата се одржуваат на прифатливо ниво во текот на целиот животен циклус на фармата на ветер – Козјак - Герман.

Во текот на изработување на оваа студија не беа утврдени значајни негативни влијанија врз животната средина и здравјето на луѓето. Идентификуваните влијанија спаѓаат во стандардни влијанија и можат да бидат избегнати или намалени преку спроведување на соодветни мерки и контрола.

Литература

- Acciona wind power Reliability and Experience from Global Supplier
- Acciona wind turbines AW-3000
- American Wind Energy Association (AWEA) – www.awea.org
- British Wind Energy Association (BWEA) - www.bwea.org
- Втор национален план за климатски промени на Р. Македонија; Министерство за животна средина и просторно планирање, 2008
- Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – 2007; Министерство за животна средина и просторно планирање
- Годишен извештај за производство на електрична енергија за 2008 година; АД Електрани на Македонија (ЕЛЕМ), 2009 – www.elem.com.mk
- Guidelines for consideration of bats in wind farm projects; EUROBATS, United Nations Environment Programme (UNEP), 2008
- European Wind Energy Association (EWEA) – www.ewea.org
- Indicative map of the Pan-European Ecological Network for Southeastern Europe; European Centre for Nature Conservation (ECNC), 2006
- Климата во Македонија; Ангел Лазаревски, 1993
- Локален акционен план за животна средина на општина Крива Паланка (ЛЕАП); МЖСПП и GTZ, 2003
- Локален акционен план за животна средина на општина Ранковце (ЛЕАП); МЖСПП и Крафтинг ДОО, 2008
- Локален акционен план за животна средина на општина Старо Нагоричане (ЛЕАП); МЖСПП и Технолаб ДОО, 2005
- Метеорологија и климатологија; Д-р Михаило Зиков, 2000
- Попис на земјоделството, 2007; Државен завод за статистика
- Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002; Државен завод за статистика, 2005
- Просторен план на Република Македонија (усвоен во 2004 година)
- Стратегија за енергетска ефикасност на Р. Македонија; 2003
- Тектоника на Македонија; Д-р Милан Арсовски, 1997
- www.kokino.org.mk
- www.meteo.gov.mk
- www.stip.gov.mk