ECOLogica Urbo

ул. Саве Ковачевића 3/1, 34000 Крагујевац,
тел: +381 (0) 34 337 199, факс: +381 (0) 34 337 237
www.ecourbo.com, e-mail: office@ecourbo

НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА

IVICOM ENERGY DOO
ЖАГУБИЦА
УЛ. ЈУГ БОГДАНОВА 2

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ ВЕТРОЕЛЕКТРАНЕ „КРИВАЧА" НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНА ГОЛУБАЦ (КО ГОЛУБАЦ, КО ДВОРИШТЕ, КО КРИВАЧА) И КУЧЕВО (КО РАКОВА БАРА, КО РАДЕНКА)

КРАГУЈЕВАЦ, март 2015.

НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА	**IVICOM ENERGY DOO** Жагубица Ул. Југ Богданова 2	

ИЗРАДА СТУДИЈЕ	**ECOLOGICA URBO** Крагујевац Ул. Саве Ковачевића 3/1	

ОДГОВОРНО ЛИЦЕ	**Евица Рајић,** дипл. еколог	

РАДНИ ТИМ	Евица Рајић, дипл. еколог	
	Срето Лазаревић, дипл. инж. грађ. Лиценце: 310 F958 08 и 410 C537 08	
	Ана Варагић, маст. инж. маш.	
	Александра Стевановић, дипл. аналит. зашт.жив.сред.	
	Светлана Ђоковић, дипл. еколог	
	M.Sc. Андријана Томић, дипл.инж.зашт.жив.сред.	

АУТОР ЕЛАБОРАТА *Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача”на птице и слепе мишеве*	Зоран Миловановић дипл. биол.	

Садржај

Садржај 5

А: Уводне напомене 1
А1: Циљ израде Студије о процени утицаја на животну средину 3
А2: Методологија израде Студије 3
А3: Садржај Студије о процени утицаја 4

1.0. Образложење потребе за предметним Пројектом 7
1.1. Основни подаци о Носиоцу Пројекта 7
1.2. Законска регулатива коришћене при израду Студије 7
1.3. Остала коришћена документација (мишљења, услови, сагласности, решења, стратешка, планска, урбанистичка и техничка документација и литература) 9
1.4. Очекиване користи од рада планираног Пројекта 10
1.5. План реализације Пројекта 11

2.0. Опис локације 12
2.1. Усклађеност планираног Пројекта са просторно-планском и урбанистичком документацијом 21
2.2. Приказ потребних површина (m^2) за реализацију Пројекта 22
2.3. Основне геоморфолошке, хидрографске и педолошке карактеристике терена 25
2.4. Геолошка грађа и хидрогеолошке карактеристике истражног терена 26
2.4.1. Резултати истражног бушења на позицијама ветроелектране „Кривача" 27
2.4.2. Хидрогеолошка својства терена 30
2.4.3. Геотехнички профил терена 31
2.4.4. Сеизмичке одлике 32
2.5. Климатске карактеристике и метеоролошки показатељи 33
2.6. Флора, фауна, и станишта 35
2.6.1. Предходна истраживања 35
2.6.2. Међународне конвенције, закони и стандарди који се односе на птице 35
2.6.3. Примена правних механизама у пракси 36
2.6.4. Методологија истраживања птица и слепих мишева 36
2.6.5. Станишта 39
2.6.5.2. Станишта на шире истраживаном подручју 45
2.6.6. Истраживања птица јануар 2014./децембар 2014. 47
2.6.7. Узорковање и обрада 47
2.6.8. Резултати истраживања птица 48
2.6.9. Бројност, распрострањеност и време појављивања птица 52
2.6.10. Циљне врсте 59
2.6.11. Путеви сеобе, дневне и сезонске миграције, места окупљања циљних врста птица 63
2.6.12. Врсте птица циљних за праћење утицаја ветропарка 64
2.6.13. Истраживања слепих мишева јануар 2014./децембар 2014. 72
2.6.14. Методологија истраживања слепих мишева 74
2.6.15. Резултати истраживања слепих мишева 74
2.6.16. Заштићене врсте слепих мишева и осетљивост на ветроелектране 75
2.7. Изглед предела и карактеристике пејзажа 76
2.7.1. Коришћења земљишта на подручју од значаја за Пројекат 78
2.7.2. Оцена карактера предела 79
2.7.5. Насеља од значаја за предметни Пројекат 79
2.8. Зштићена природна добра 85
2.9. Преглед непокретних културних добара 86
2.10. Намена површина у обухвату планираног Пројекта 86
2.11. Социо – економске карактеристике 87
2.11.1. Подручје утицаја 87
2.11.2. Локални контекст 87
2.12. Демографске карактеристике, густина насељености и становања, концентрација становништва на локацији и непосредном окружењу 88

3.0. Опис Пројекта 90
3.1. Карактеристике Пројекта ветроелектране „Кривача" 90
3.2. Опис претходних радова за реализацију вертоелектране „Кривача" 105
3.2.1. Изградња ветроелектране „Кривача" 106

3.2.2. Транспорт грађевинског материјала и опреме 108
3.3. Технологија рада Пројекта 112
3.3.1. Производња електричне енергије..... 112
3.3.2. Оперативно управљање радом ветроелектране 113
3.3.3. Одржавње ветрогенератора 113
3.3.4. Припадајући објекти и инфраструктура 113
3.3.5.Водоснабдевање комплекса 114
3.3.6. Саобраћај на локацији и окружењу 114
3.4. Приказ врсте и количине потребне енергије, воде, сировина, потребног материјала за предметну технологију..... 115
3.5. Приказ врсте и количине испуштених гасова, отпадних вода и других отпадних материја 115
3.5.1. Емисије у ваздух 115
3.5.2. Отпадне воде 116
3.5.3. Отпад 116
3.5.4. Бука и вибрације 117
3.5.5. Емисија светлости, топлоте и зрачења 117
3.6. Активности за случај престанка рада Пројекат..... 117
3.7. Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења 118

4. 0. Алтернативе које је Носилац Пројекта разматрао 120
4.1. Алтернативе око избора локације 120
4.2. Алтернативе око избора технологије 120
4.3. Алтернативе око методе рада 121
4.4. Алтернативе око планова локације и нацрта Пројекта 121
4.5. Алтернативе око врсте и избора типа ветрогенератора..... 121
4.6. Алтернативе око уређења приступа и саобраћајних путева 122

5.0. Опис чинилаца животне средине..... 123
5.1. Постојећи ниво буке..... 123
5.1.1. Осетљиви рецептори буке 123
5.1.2. Методологија мерења 124
5.1.3. Постојећи ниво буке..... 124
5.2 Квалитет ваздуха 127
5.3 Квалитет површинских вода 128
5.4 Квалитет земљишта и подземних вода..... 128
5.5 Фауна слепих мишева 128
5.6 Фауна птица 129

6.0. Опис могућих значајних утицаја на чиниоце животне средине 131
6.1. Утицај на животну средину у току изградње Пројекта 131
6.1.1. Утицај на станишта, флору и фауну..... 132
6.1.1.1. Утицај на заштићена подручја природе 132
6.1.1.2. Утицај на станишта..... 132
6.1.1.3. Утицај на терестичне сисаре и гмизавце 132
6.1.1.4. Утицај на фауну слепих мишева 133
6.1.1.5. Утицај на фауну птица 133
6.1.2. Утицај на изглед предела..... 133
6.1.2.1. Методологија 134
6.1.2.2. Просторни обим процене 134
6.1.2.3. Утицај на изглед предела током изградње..... 134
6.1.2.4. Утицај на карактер предела 134
6.1.2.5. Утицај на коришћење земљишта..... 135
6.1.2.6. Визуелни утицај на заштићена подручја 135
6.1.3. Утицај на саобраћај и транспортне путеве 135
6.1.3.1. Утицај на Луку Усије..... 135
6.1.3.2. Утицај на регионалну путну мрежу 135
6.1.3.3. Утицај на локалне путеве..... 136
6.1.3.4. Утицај на локацији пројекта..... 136
6.1.4. Утицај на ниво буке..... 136
6.1.4.1. Грађевинске активности 136
6.1.4.2. Кретање грађевинске механизације..... 136
6.1.5. Остали утицаји током изградње 136
6.2. Утицаји на животну средину током рада Пројекта 137
6.2.1. Увод 137
6.2.2. Утицај на станишта, флору и фауну..... 138

6.2.2.1. Утицај на станишта 138
6.2.2.2 Утицај на слепе мишеве..... 138
6.2.2.3. Утицај на фауну птица 139
6.2.3. Утицаји на изглед предела 141
6.2.3.1. Увод..... 141
6.2.3.2. Утицај на изглед предела током рада ветроелектране 141
6.2.3.3. Потенцијални визуелни утицај на заштићена подручја 142
6.2.3.4. Кумулативни утицај на изглед предела..... 142
6.2.4. Утицај на повећање буке..... 142
6.2.4.1. Методологија 142
6.2.4.2. Процена утицаја на постојећи ниво буке 143
6.2.5. Остали могући утицаји 143
6.2.5.1. Електрично и магнетно зрачење 143
6.2.5.2. Електромагнетне сметње 144
6.2.5.3. Утицај на саобраћај и путеве 144
6.2.5.4. Утицај на површинске воде..... 144
6.2.5.5. Утицај на земљиште и подземне воде 144
6.2.5.6. Ефекат треперења сенке 145
6.3. Утицаји на животну средину услед престанка рада и затварања Пројекта 145
6.3.1. Увод..... 145
6.3.2. Утицај на повећање буке..... 145
6.3.3. Утицај на саобраћај и транспортне путеве..... 146
6.3.4. Остали утицаји услед затварања Пројекта..... 146
6.3.4.1. Утицаји на станишта, флору и фауну..... 146
6.3.4.2. Утицај на изглед предела 146
6.4. Социо-економски утицаји пројекта 146
6.4.1. Утицаји током изградње 146
6.4.2. Утицаји током рада 147
6.4.3. Утицаји по престанку рада 147

7.0. Потенцијалне удесне ситуације.....148
7.1. Удеси..... 148
7.2. Опасне материје..... 148

8.0. Мере заштите животне средине 149
8.1. Мере током изградње Пројекта..... 150
8.1.1. Мере заштите флоре, фауне и мере заштите станишта 150
8.1.2. Мере у области саобраћаја и путне инфраструктуре 152
8.1.3. Мере заштите од буке у току изградње 152
8.1.4. Мере заштите културних добара и споменика културе..... 153
8.1.5. Мере заштите према условима Завода за заштиту природе 153
8.1.6. Мере управљања отпадним водама 154
8.1.7. Мере управљања отпадом 155
8.1.8. Мере заштите земљишта и подземних вода..... 155
8.1.9. Мере заштите квалитета ваздуха 155
8.1.10. Мере по завршетку грађевинских радова..... 156
8.2. Мере пре почетка рада Пројекта..... 156
8.3. Мере током рада Пројекта..... 156
8.3.1. Мере заштите предвиђене пројектном документацијом..... 156
8.3.2. Мере заштите станишта, флоре и фауне (заштита птица и слепих мишева) 156
8.3.3. Мере заштите изгледа предела 157
8.3.4. Мере управљања водоснабдевањем..... 157
8.3.5. Мере управљања отпадним водама 158
8.3.6. Мере управљања отпадом 158
8.3.7. Мере заштите земљишта и подземних вода..... 158
8.3.8. Мере заштите од буке 159
8.4. Опште мере заштите у току редовног рада 159
8.5. Мере ублажавања у случају треперења сенке 159
8.6. Мере заштите авио-саобраћаја 159
8.7. Мере заштите од неовлашћеног приступа..... 160
8.8. Мере заштите у случају удеса 160
8.9. Мере спречавања и ублажавања утицаја током затварања ветроелектране..... 161

9.0. Праћење загађења животне средине – еколошки мониторинг.....162
9.1. Мониторинг птица и слепих мишева..... 162
9.2. Мониторинг буке 164

9.4. Мониторинг вода, земљишта и отпадних вода 164
9.5. Мониторинг отпада 165

10. Нетехнички резиме 166

11. Подаци о техничким недостацима или непостојању одговарајућих стручних знања и вештина или немогућности да се прибаве одговарајући подаци 170

12. Подаци о радном тиму 171

ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕКСТУАЛНИ ДЕО

А: Уводне напомене

У складу са Уговором бр. 181-1711 од 20.12.2011. године, закљученим са Носиоцем Пројекта, предузећем **IVICOM ENERGY DOO** из Жагубице, ул. Југ Богданова 2, задатак предузећа **ECOlogica URBO d.o.o.** из Крагујевца, ул. Саве Ковачевића 3/1, јесте да изради Студију о процени утицаја на животну средину Пројекта изградње ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац (КО Голубац, КО Двориште, КО Кривача) и Кучево (Ко Ракова Бара, КО Раденка).

Процедура процене утицаја на животну средину је дефинисана Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 135/04 и 36/09), што подразумева процес који се састоји из више фаза. Према Уредби о утврђивању Листе пројеката за које је потребна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 114/08), предметни Пројекат се налази на Листи пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину под тачком 3 (производња енергије). Предметни Пројекат је сврстан у оквиру подтачке 3), тачке 3, где су наведени уређаји за коришћење снаге ветра у циљу производње енергије (фарме ветрењача) укупне снаге преко 10 MW. Конкретно, поступак процене утицаја за Пројекат ветроелектране ,,Кривача'', у складу са Законом, обухвата следеће:

- Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину за Пројекат ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац и Кучево, који је израђен и предат ресорном Министарству на процедуру 24.04.2013.године;
- NOTIFICATION TO AN AFFECTED PARTY OF A PROPOSED ACTIVITY UNDER ARTICLE 3 OF THE CONVENTION, април 2013. године;
- Обавештење о оглашавању Захтева бр. 353-02-00672/2013-05 од 01.07.2013.године, Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, оглашено је 23.07.2013. године, у листу ,,Реч народа'' у трајању од 10 дана;
- Обавештење о Решењу бр. 353-02-672/2013-05 од 28.08.2013.г., Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, којим је утврђена потреба процене утицаја и Носиоцу Пројекта IVICOM ENERGY DOO из Жагубице, наложена израда Студије о процени утицаја Пројекта изградње ветроелектране ,,Кривача'' на територији општина Голубац (КО Голубац, КО Двориште, КО Кривача) и Кучево (Ко Ракова Бара, КО Раденка), оглашено је у листу ,,Реч народа'' у трајању од 15 дана;
- Решење бр. 353-02-672/2013-05 од 28.08.2013. године, о потреби процене утицаја на животну средину са одређеним обимом и садржајем Студије о процени утицаја на животну средину за Пројекат изградње ветроелектране на територији општина Голубац (КО Голубац, КО Двориште, КО Кривача) и Кучево (Ко Ракова Бара, КО Раденка), Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, је правоснажно и у складу са истим се ради Студија о процени утицаја на животну средину;
- Студија о процени утицаја Пројекта изградње ветроелектране ,,Кривача'' на територији општина Голубац (КО Голубац, КО Двориште, КО Кривача) и Кучево (Ко Ракова Бара, КО Раденка) се ради у складу са Решењем бр. 353-02-672/2013-05 од 28.08.2013. године, Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине;

Студије о процени утицаја на животну средину се доставља на процедуру надлежном органу ресорног Министарства, што по Закону значи:

- јавно оглашавање у дневном/локалном јавном гласилу које траје 20 дана. За време трајања јавног увида, Студија је доступна заинтересованој јавности и појединцима. На крају периода јавног оглашавања врши се јавна презентација Студије и јавна расправа, где су датум и време јавне презентације Огласом већ дефинисани. Јавној презентацији и јавној расправи Студије о процени утицаја могу присуствовати сви заинтересовани, грађани, НВО итд., могу постављати питања, давати сугестије и примедбе, о чему надлежни орган ресорног Министарства води Записник. Све примедбе подносе се у писаном облику или се бележе у Записник у току јавне презентације и јавне расправе. Обрађивач Студије је у обавези да Студију презентују детаљно, да нагласи све битне елементе од значаја за заштиту животне средине, да одговара на постављена питања у

упућене примедбе. Јавној презентацији и расправи обавезно је присуство представника Инвеститора (Носиоца Пројекта) који такође учествује у расправи. По завршеном јавном увиду, јавној презентацији и расправи, Студија се упућује Техничкој комисији на оцену Студије. Надлежни орган може доставити Студију и институцијама од којих су прибављани услови на мишљења. Комисија за оцену Студије доставља Извештај о извршеној стручној контроли Студије. Обрађивач Студије је у обавези да поступи по Извештају Техничке комисије за оцену Студије.

Надлежни орган ресорног Министарства, по завршетку поступка, доноси Решење о сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину.

У овом процесу треба посебно нагласити да су за планирани Пројекат ветроелектране „Кривача" заинтересована јавност (стручна и остала) и сваки заинтересовани појединац, били укључени у најранијој фази планирања и управљања простором од значаја за планирану ветроелектрану „Кривача":

- просторно планска документација од значаја за овај Пројекат је: Просторни план општине Голубац са СПУ ППО Голубац („Сл. гласник општине Голубац", бр. 3/11) и Просторни план општине Кучево са СПУ ППО Кучево („Сл. гласник општине Кучево", бр. 4/11), у којима је дата могућност за реализацију ветроелектране (у ППО Голубац је графички и текстуално оквирно дефинисане зоне за ветроелектрану, а у ППО Кучево текстуално је дата иста могућност); О реализацији ветроелектрана, јавност је била упозната у поступку јавног увида, стручне контроле и усвајања наведене просторно-планске документације;

- урбанистичка документација, као разрада просторних планова, је План детаљне регулације ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац и Кучево са СПУ ПДР ветроелектране „Кривача"; У доношење Одлуке о изради ПДР ветроелектране „Кривача" и СПУ ПДР ветроелектране „Кривача", изради, јавном увиуд, стручној контроли, стручна и остала јавност, НВО, остала специфична удружења (ловачка посебно) су били укључени и упозната са планираним Пројектом; У поступку израде СПУ ПДР ветроелектране „Кривача" исходовани су сви Законом прописани услови, а за исходовање услова Завода за заштиту природе Србије, достављени су и прелиминарни резултати мониторинга птица и слепих мишева предметног обухвата и непосредног окружења.

За локацију на којој је планирана реализација ветроелектране „Кривача" урађен је План детаљне регулације (ПДР) на основу Одлука о изради Плана детаљне регулације:

- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" („Службени гласник општине Голубац", број 3/2011), коју је донела СО Голубац, на седници одржаној 15.07.2011. године (број 30-1);

- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" („Службени гласник општине Голубац", број 6/2013), коју је донела СО Голубац, на седници одржаној 10.9.2013. године (број 02-58/2013);

- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" („Службени гласник општине Кучево", број 10/2011), коју је донела СО Кучево, на седници одржаној 08.07.2011. године (број I-06-1-73/2011).

- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" („Службени гласник општине Кучево", број 6/2013), коју је донела СО Кучево, на седници одржаној 8.7.2013. године (број I-06-1-107/2013);

- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране "Кривача" на територији општине Велико Градиште ("Службени гласник општине Велико Градиште", број 2/2013), коју је донела СО Велико Градиште, на седници одржаној 07.02.2013. године (број 353-12/2013-01);

- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" ("Службени гласник општине Велико Градиште", број 10/2013), коју је донела СО Велико Градиште, на седници одржаној 05.08.2013. године (број 353-228/2013-01-1);

А1: Циљ израде Студије о процени утицаја на животну средину

Студија о процени утицаја на животну средину ради се у складу са одредбама Закона о заштити животне средине („Сл. гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 (др. закон), 72/09 (др. закон), 43/11 (УС)), Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09) и Правилника о садржини Студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 69/05) и Решења бр. 353-02-672/2013-05 од 28.08.2013.године, Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине о потреби процене утицаја на животну средину са одређеним обимом и садржајем Студије о процени утицаја на животну средину за Пројекат изградње ветроелектране на територији општина Голубац (КО Голубац, КО Двориште, КО Кривача) и Кучево (Ко Ракова Бара, КО Раденка), бр.353-02-672/2013-05 од 28.08.2013.године, ради добијања сагласности од стране надлежног органа Министарства пољопривреде и заштите животне средине.

Циљ Студије о процени утицаја на животну средину ветроелектране „Кривача‟ је да се, у складу са одредбама Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС‟, бр. 135/04 и 36/09) процене потенцијални и значајни утицаји планираног Пројекта на чиниоце животне средине, дефинишу и утврде мере и услови превенције, спречавања, смањења и отклањање штетних утицаја и утврди режим праћења утицаја на животну средину (мониторинг животне средине).

Савремени приступ очувања и заштите животне средине заснива се на концепту одрживог развоја, односно на прихватљивости Пројеката - објеката и делатности који обезбеђују развој уз дугорочно коришћење и очување природних ресурса, природних вредности и животне средине. Карактеристика ове стратегије је интегрални приступ очувању животне средине, што значи да се уместо парцијалне анализе деловања објеката или делатности на један сегмент животне средине разматрају сви аспекти интеракције (директне, индиректне, краткорочне, дугорочне) објеката и делатности са животном средином, па се тек онда врши валоризација планираних објеката и делатности.

Носилац Пројекта, предузеће **IVICOM ENERGY DOO** из Жагубице, је већ у поступку претходних радова и активности успоставио комуникацију са локалним становништвом у циљу развоја добрих односа са локалним заједницама на предметном подручју и органима надлежним за питања заштите животне средине. Због тога Носилац Пројекта жели да покаже да је опредељен да ради у складу са националном законском регулативом, али и најбољом праксом у области заштите животне средине, у складу са међународним стандардима. На основу напред изнетог може се закључити да циљ процене утицаја планираног Пројекта-ветроелектране „Кривача‟ на животну средину и израда Студије представља:

- анализу и процену постојећег стања у простору и животној средини дефинисаног и утврђеног подручју (утврђеној локацији Пројекта), на основу постојећих података о простору, свих релевантнх истраживања и опсервације на терену, просторно-планске, урбанистичке и пројектне документације, мишљења и услова надлежних институција,
- анализу карактеристика предметног Пројекта од значаја за утицаје у простору и животној средини и процену потенцијалних и значајних утицаја планираног Пројекта на стање у простору и животној средини на подручју Пројекта, непосредном и ширем окружењу,
- дефинисање свих значајних утицаја у простору и животној средини, за које се планирају, пројектују и реализују мере заштите и мониторинга животне средине како би Пројекат био еколошки одржив и прихватљив.

А2: Методологија израде Студије

Основни методолошки приступ и садржај Студије, дефинисани су Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09) и Правилником о садржини Студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 69/05).

За процену утицаја на животну средину, коришћене су методе дате у препорукама и упутствима Светске здравствене организације (WHO), Европске фондације за хемијско инжењерство (EFCE), Агенције за заштиту животне средине USA (EPA-USA), Међународне финансијске корпорације

(IFC) и Међународне организације за рад (ILO):

- *Environmental Impact Assessment of Urban Development Project, Guidelines and Recommendation, WHO, 1995;*
- *The Risk Assessment Guidelines, EPA Washington DC, 1986;*
- *Environmental Impact Assessment, McGraw-Hill International edition, Sigapores, 1996;*
- *Major Hazard Control, WHO, Geneve, 1990;*
- *Методе за анализу хазарда, Техничко упутство за контролу хазарда, Међународна организација за рад (ILO), Женева, 1990;*
- *Методе за анализу хазарда, Техничко упутство за управљање акцидентима, Washington, USA-EPA, 1989;*
- *Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines, Међународна финансијска организација (IFC), 2007;*
- *Директива 2001/77/ЕС о промовисању производње електричне енергије из обновљивих извора енергије;*
- *Упутство за процену утицаја ветроелектрана на животну средину, UNDP, Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије.*

Такође, коришћене су методе дате у Упутству за процену утицаја ветроелектрана на животну средину настале у оквиру Пројекта - *Јачање капацитета у државама западног Балкана у решавању проблема у области заштите животне средине кроз ремедијацију приоритетних локација* у сарадњи Министарства животне средине и просторног планирања Републике Србије и Програма за развој Уједињених Нација у Србији.

А3: Садржај Студије о процени утицаја

Циљ израде Студије о процени утицаја је да се сагледају и процене могући утицаји и промене у животној средини на локацији, непосредном и ширем окружењу од реализације и редовног рада планираног Пројекта. На основу свеобухватне анализе, процене могућих и очекиваних утицаја, услова надлежних органа и институција, предлажу се мере превенције и мере које треба спровести у циљу минимизирања негативних утицаја, односно достизања стандарда и захтева прописаних законском регулативом Републике Србије, Директивом 2001/77/ЕС о промовисању производње електричне енергије из обновљивих извора енергије и Упутством за процену утицаја ветроелектрана на животну средину, UNDP, Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије. Предметни документ, односно Студију о процени утицаја чине следећа поглавља:

- Поглавље А – представља Уводне напомене и упознавање са документом и циљевима његове израде;

- Поглавље 1.0. – образложење потребе за предметним Пројектом – представља упознавање са темом Студије о процени утицаја, приказује податке о Носиоцу пројекта и упознавање са коришћеном Законском регулативом и техничком и литералном документацијом;

- Поглавље 2.0. – описана је детаљно локација, односно потез на коме ће бити постављена ветроелектрана;

- Поглавље 3.0. – опис Пројекта – односи се на опис засноване „технологије", коришћење енергије, сировина, генерисање отпадних материја, утицај на чиниоце животне средине, као и оцену величине утицаја на орнитофауну и хироптерофауну извршену уз помоћ одабраних индикатора и вредновања просторних размера;

- Поглавље 4.0. – приказане су алтернативе које су разматране и које се у тренутку израде;

- Поглавље 5.0. – приказује стање чиниоца животне средине који могу бити изложени утицају услед рада предметног Пројекта;

- Поглавље 6.0. – описује могуће значајне утицаје Пројекта на чиниоце животне средине;

- Поглавље 7.0. – приказује могуће удесне ситуације током рада предметног Пројекта;

- Поглавље 8.0. – представља прописане све мере заштите животне средине које морају бити испоштоване како би се сви потенцијални негативни утицају минимизирали и свели

у законом прихватљиве опсеге;

- Поглавље 9.0. – представљен је еколошки мониторинг, који представља праћење стања животне средине;
- Поглавље 10.0. – нетехнички резиме података;
- Поглавље 11.0. – представља податке о радном тиму који је израдио Студију.

1.0. Образложење потребе за предметним Пројектом

Технички потенцијали за коришћење обновљивих извора енергије су велики и премашују све већ доступне изворе. Многобројни фактори као што су климатске промене, све већа емисије гасова стаклене баште, смањење резерви фосилних горива, као и високе цене енергената довеле су до подстицања и комерцијализацији обновљивих извора енергије. Из тог разлога ветроенергетика у последње време постаје све популарнија, са значајним порастом из године у годину, јер је енергија ветра конкурентан и економски исплатив енергетски извор.

Европска Унија поставила је обавезујући циљ по коме 20% од укупне енергије треба да се произведе из енергије ветра и других обновљивих извора до 2020. године. Како би се дошло до овог циља више од 1/3 европске потражње за електричном енергијом мораће се обезбедити из обновљивих извора, при чему ће се, од укупно 20%, из енергије ветра обезбедити чак 12-14%. У Европи земље водиље у производњи електричне енергије из енергије ветра су Немачка и Шпанија са 37,500 и 36,188 TWh, док их Велика Британија следи са 9,259 TWh.

Из напред наведених разлога и у Србији ветроенергетика се намеће као нова грана за добијање електричне енергије. Познато је да и у Србији постоје локалитети са потенцијалима погодним за коришћење енергије ветра. Ветроелектране имају кратак период изградње, сезонска вршна производња поклапа се са сезонском вршном потрошњом струје, а нарушавање животне средине је минимално у поређењу са другим енергетским објектима и технологијама.

Ратификацијом Уговора о оснивању енергетске заједнице, Република Србија је прихватила, између осталог и обавезу да се донесе и реализује план примене директиве 2001/77/ЕС о промовисању производње електричне енергије из обновљивих извора енергије.

Из наведених разлога Носилац Пројекта, предузеће IVICOM ENERGY DOO из Жагубице, планира изградњу ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац и Кучево.

1.1. Основни подаци о Носиоцу Пројекта

Основни подаци о Носиоцу Пројекта приказани су у Табели бр. 1.

Табела бр. 1. *Информације о Носиоцу Пројекта*

Подаци о Носиоцу Пројекта	
Пун назив Носиоца Пројекта:	DRUŠTVO ZA INVESTICIJE I PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE IVICOM ENERGY DOO, ŽAGUBICA
Скраћени назив Носиоца Пројекта:	IVICOM ENERGY DOO
Адреса:	Југ Богданова 2, Жагубица
Матични број:	20487224
ПИБ:	105902841
Телефон/факс:	064 64 99 433
Примарна делатност:	3511- Производња електричне
Лице овлашћено за заступање:	Илија Тошић
e-mail:	ilijatosic@gmail.com

1.2. Законска регулатива коришћене при израду Студије

За израду Студије, коришћена је следећа законска регулатива:

- *Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС", бр. 135/04, 36/09, 36/09 (др. закон), 72/09 (др. закон), 43/11 (УС));*
- *Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 135/04, 36/09);*
- *Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - испр., 64/10 (УС), 24/11, 121/12, 42/13 (УС), 50/13 (УС), 98/13 (УС)* 132/14, 145/14*);*
- *Закон о заштити природе („Сл. гласник РС", бр. 36/09, 88/10, 91/10-испр.);*
- *Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 36/09, 10/13);*
- *Закон о заштити од буке у животној средини („Сл.гласник РС", бр. 36/09, 88/10);*
- *Закон о водама („Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12);*
- *Закон о шумама („Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12);*
- *Закон о пољопривредном земљишту („Сл. гласник РС", бр. 62/06, 41/09);*
- *Закон о дивљачи и ловству („Сл. гласник РС", бр. 18/10);*

- *Закон о добробити животиња („Сл. гласник РС", бр. 41/09);*
- *Закон о заштити од пожара („Сл. гласник РС", бр. 111/09);*
- *Закон о енергетици („Сл. гласник РС", бр. 145/14);*
- *Закон о управљању отпадом („Сл. гласник РС", бр. 36/09, 88/10);*
- *Закон о јавним путевима („Сл. гласник РС", бр. 101/05, 123/07, 101/11, 93/12, 104/13);*
- *Закон о потврђивању конвенције о очувању Европске дивље флоре и фауне и природних станишта („Сл. гласник РС", – међународни уговори бр. 102/07);*
- *Закон о потврђивању конвенције о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Сл. гласник РС" бр. 102/07);*
- *Закон о потврђивању конвенције о очувању миграторних врста дивљих животиња („Сл. гл асник РС" – међународни уговори бр. 102/07);*
- *Закон о културним добрима („Сл. Гласник РС" бр. 71/94);*
- *Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС" бр. 69/05);*
- *Правилник о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 69/05);*
- *Правилник о раду техничке комисије за оцену студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 69/05);*
- *Правилник о националној листи индикатора заштите животне средине („Сл. гласник РС", бр. 37/11);*
- *Правилник о садржају и начину вођења регистра заштићених природних добара („Сл. гласник РС", бр. 81/10);*
- *Правилник о заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС", бр. 5/10, 47/11);*
- *Правилник о компензацијским мерама („Сл. Гласник РС", бр. 20/10);*
- *Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС", бр. 5/10);*
- *Правилник о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување ("Сл. гласник РС", бр. 35/10);*
- *Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС", бр. 72/10);*
- *Правилник о опасним материјама у водама („Сл. гласник СРС", бр.31/82);*
- *Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања („Сл. гласник РС", бр.23/94);*
- *Правилник о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода („Сл. гласник СРС", бр. 47/83 и 13/84 (исправка));*
- *Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл.гласник РС", бр. 56/10);*
- *Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл.гласник РС", бр.92/10);*
- *Правилник о обрасцу Документа о кретању опасног отпада и упутству за његово попуњавање („Сл. гласник РС", бр. 114/03);*
  Правилник о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметано и сигурну комуникацију дивљих животиња („Сл. гласник РС" бр. 72/2010);
- *Правилник о одштетном ценовнику за утврђивање висине накнаде штете проузроковане недозвољеном радњом у односу на строго заштићене и заштићене дивље врсте („Сл.гласник РС", број 37/10);*
- *Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 114/08);*
- *Уредба о еколошкој мрежи („Сл. гласник РС", бр. 102/10);*
- *Уредба о режимима заштите („Сл. гласник РС, бр. 31/12);*
- *Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС", бр. 75/10);*
- *Уредба о категоризацији државних путева, "Сл. гласник РС", бр.105/13, 119/13);*
- *Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр.67/11, 48/12);*
- *Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 50/12);*
- *Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 35/11);*
- *Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух („Сл. гласник РС", бр.71/10, 6/11-испр.);*
- *Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр.11/10, 75/10 и 63/13);*

1.3. Остала коришћена документација (мишљења, услови, сагласности, решења, стратешка, планска, урбанистичка и техничка документација и литература)

При изради Студије коришћена је просторно-планска, урбанистичка и пројектна документација, услови и мишљења надлежних органа и предузећа, студијска истраживања, извештаји и релевантна литература:

- Решење о потреби процене утицаја на животну средину и одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, број 353-02-672/2013-05 од 28.08.2013. године, Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, Република Србија, Београд;
- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" (30-1 од 15.07 2011. године, општина Голубац); Одлука о изради Стратешке процене утицаја Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" (501-19 од 15.07.2011. године, општина Голубац);
- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" (I-06-1-73/2011 од 08.07.2011. године, општина Кучево); Одлука о изради Стратешке процене утицаја Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" (I-06-1-73/2011 од 08.07.2011. године, општина Кучево);
- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране "Кривача" (353-12/2013-01 од 07.02.2013. године, општина Велико Градиште); Одлука о изради Стратешке процене утицаја Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" (350-1/2013-06 од 27.02.2013. године, општина Велико Градиште);
- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача"(број 02-58/2013 од 10.9.2013. године, општина Голубац); Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац, Кучево и Велико Градиште, број 501-15/2013 од 04.09.2013. године, Општина Голубац, Општинска управа, Одељење за привреду и инфраструктуру, Голубац;
- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача"(број I-06-1-107/2013 од 8.7.2013.године, општина Кучево); Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац, Кучево и Велико Градиште, број 501-4/2013 од 05.07.2013. године, Општина Кучево, Општинска управа, Одељење за привреду и имовинско-правне послове, Кучево;
- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача"(број 353-228/2013-01-1 од 05.08.2013. године, општина Велико Градиште);Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац, Кучево и Велико Градиште, број 501-39/2013-06 од 17.07.2013. године, Општина Велико Градиште, Општинска управа, Одељење за урбанизам, комунално-стамбено и имовинско-правне послове, Велико Градиште;
- Решење о условима заштите, бр. 020-1693/2 од 14.08.2012, Завод за заштиту природе природе Србије, Нови Београд;
- Решење, бр. 37/2-2013 од 12.02.2013., Регионални завод за заштиту споменика културе Смедерево;
- Обавештење, Инт.бр.324-4 од 12.03.2013.; Обавештење, Инт.бр.2220-2 од 13.07.2011.; Обавештење, Инт.бр.324-4 од 12.03.2013., Министарство одбране, Управа за инфраструктуру, Београд;
- Мишљење, бр.с/11-510 од 14.07.2011; Мишљење, бр.с/13-27 од 13.03.2013., ЈВП „Србијаводе", ВЦ „Сава -Дунав", РЈ „Смедерево";
- Услови, бр.217-298 од 13.07.2011.; Услови, бр.217-31/13 од 04.03.2013.; Услови, бр.217-31/13 од 04.03.2013., МУП РС, Сектор за ванредне ситуације, Одељење за ванредне ситуације у Пожаревцу;
- Услови, бр.200 од 27.09.2012., КЈП „Голубац", Голубац;
- Услови, бр.173-1/11 од 22.06.2012., ЈП "Дирекција за изградњу општине Голубац";
- Подаци и услови, бр.III-18-04-177/1 од 29.08.2011.; Подаци и услови, бр.III-18-04-177/1 од 29.08.2011.; Допуна података и услова, број III-18-04-11/1 од 11.01.2013.; Анализа оптималних услова прикључења, број IV-24-17-1494 од 04.07.2012., ЈП "Електромрежа Србије";
- Подаци и услови, бр.5742 од 15.08.2011.; Допуна података и услова, бр. 49/2013 од 10.05.2013.; Допуна података и услова, бр. 49/2013 од 10.05.2013., „Електроморава" Пожаревац;

- Подаци и услови, бр.205592/2 од 01.04.2011.; Допуна података и услова, бр. 31600/1 од 04.02.2013.; Допуна података и услова, бр. 31600/1 од 04.02.2013., Телеком Србија, Извршна једница Пожаревац;
- Сеизмички услови, бр.021-578/11 од 09.08.2011.; Сеизмички услови, бр.021-578/11 од 09.08.2011.; Сеизмички услови, бр. 02-53-1/2013 од 13.02.2013., Републички сеизмолошки завод;
- Услови, бр. 8/3-08-0083/2011-0002 од 11.08.2011., Директорат за цивилно ваздухопловство;
- Услови, бр. 8/3-08-0083/2011-0002 од 11.08.2011.; Услови, бр.953-13735/11-1 од 14.10.2011.; Допуна услова, бр. 953-1816/13-1 од 14.02.2013., „Путеви Србије‟;
- Услови, бр.13/11-1269 одУслови, бр.13/11-1269 од 08.08.2011., ЈП "Железнице Србије", Сектор за стратегију и развој;
- Подаци и услови, бр.663 од 30.09.2011., ЈП "Дирекција за изградњу и развој насеља општине Кучево;
- Потврда, бр.505 од 29.07.2011., ЈКП "Кучево";
- Подаци, бр.230/11 од 08.09.2011., Фабрика "Минерална вода" д.о.о. Нересница;
- Мишљење, бр.Z622 од 16.09.2011., ЈП "Национални парк Ђердап";
- Допис, бр.803 од 16.04.2013., ЈКП "Стандард" Велико Градиште;
- Услови, од 20.05.2013., ЈКП "Дунав Велико Градиште" Велико Градиште;
- Елаборат о геотехничким условима фундирања 32 ветротурбине на локацији ветропарка „Кривача" (Грађевински факултет–Институт за саобраћајнице и геотехнику, Београд);
- Wind Resource and Energy Yield Assessment Wind farm Krivača, Fractal, Januar 2014;
- Assessment of the meteorological site conditions of the proposed krivaca wind farm in Serbia, *Garrad Hassan, 01.08.2014.;*
- Noise Assessment Report, Golubac Krivaca, Serbia 32 x V126-3.3 MW 117m;
- Идејни пројекти (Global Substation Solutions d.o.o., Београд):
  - *Идејни машински пројекат ветроагрегата,*
  - *Идејни пројекат електро инсталација ветроагрегата,*
  - *Идејни пројекат челичне конструкције стуба,*
  - *Идејни пројекат темеља и платоа ветроагрегата;*
- Студија оправданости, Global Substation Solutions d.o.o., Београд;
- Извештај о мониторингу птица на подручју села Кривача, Двориште и Ракова бара потребног за израду студије процене утицаја ветрогенератора на птице, за потребе исходовања Услова Завода за заштиту природе Србије, Зоран Миловановић, Национални парк „Ђердап‟, јануар 2012. године;
- Елаборат-Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве (Зоран Миловановић, јануар 2015.);
- Птице Ђердапа (The dirds of Djerdap), Братислав Грубач, Зоран Миловановић, Миланко Шеклер, 2013. године;
- Слепи мишеви Ђердапа (The bats of Djerdap), Братислав Грубач, Зоран Миловановић, 2012. године;
- Национална стратегија одрживог развоја („Сл. гласник РС", бр. 57/08);
- Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара („Сл. гласник РС", бр. 33 /12);
- Стратегија биолошке разноврсности Републике Србије за период од 2011. до 2018. године („Сл. гласник РС‟ бр. 13/11);
- Упутство за процену утицаја ветроелектрана на животну средину, UNDP, Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије.

1.4. Очекиване користи од рада планираног Пројекта

Од планиране ветроелектране „Кривача‟ се очекују следеће користи:

- Пројекат представља врло значајно електроенергетско постројење-обновљиви извор енергије и представља ће подршку развоју електроенергентске инфраструктуре у Републици Србији;

- Пројекат ће допринети електроенергетској стабилности Републике Србије (утицаће на смањење потребе за увозом електричне енергије из околних земаља);

- Пројекат ће директно утицати на смањење зависности електроенергетског система од фосилних горива;

- Пројекат ће омогућити да Србија буде означена као земља у развоју посвећена смањењу емисије гасова са ефектом „стаклене баште‟;

- Пројекат ће омогућити приближавање Србије Европској унији кроз испуњавање циљева постављених од стране Секретаријата Енергетске заједнице у вези са коришћењем обновљивих извора енергије;

- Пројекат ће омогућити отварање нових радних места, на територијама јединица локалних самоуправа (општина Голубац и Кучево), посебно у фази изградње;

- Пројекат ће допринети даљем развоју подручја локалних самоуправа на чијој територији се развија, али и региону;

- Пројекат може побољшати туристичку понуду општина Голубац и Кучево и представљати туристичку атракцију локалног и регионалног значаја.

1.5. План реализације Пројекта

Почетак радова на изградњи ветроелектране „Кривача" је планиран након исходовања Грађевинске дозволе, односно предвиђа се за први квартал 2016. године. Очекује се да радови буду завршени током четвртог квартала 2016. године, а уградња ветрогенератора је планирана за други квартал 2016. године. Завршетак радова и пуштање у рад ветроелектране „Кривача" је планирано за други квартал 2017. године.

У обухвату целог Пројекта ветроелектране „Кривача" су и два нова далековода: далековод 110 kV „Кривача" – ТС „Нересница" и далековод 110 kV „Кривача" – ТС" Велико Градиште" (који су предмет посебне процедуре процене утицаја, а која је у току) чија се изградња планира, према термински плану, у периоду од првог квартала 2016. године до трећег квартала 2016. године. Пуштање у рад је планирано за четврти квартал 2016. године.

Упоредо са изградњом ветроелектране, радови на извођењу неопходне инфраструктуре ће бити фазно реализовани.

Радни век ветроелектране је око 25 година. Пре истека радног века ветроелектране „Кривача", извршиће се процена да ли ветроелектрана треба да престане са радом и буде уклоњена или ће бити извршена замена турбина и Пројекат даље радити. Могућности за одлучивање о даљем раду Пројекта су:

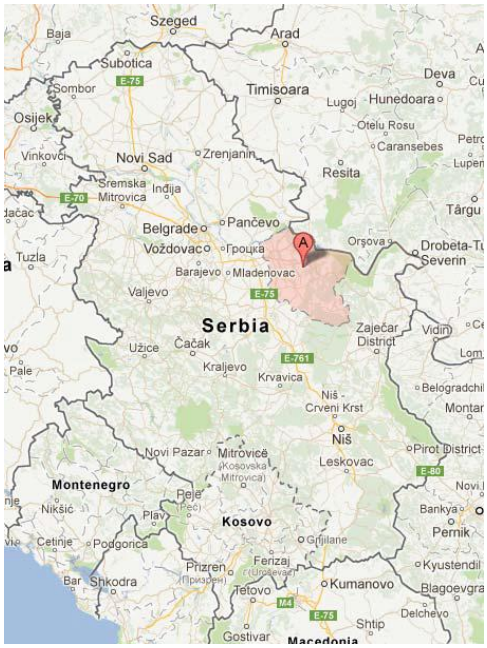
- генерални ремонт и обнављање опреме у циљу продужетка радног века,
- замена турбина,
- постављање мањег броја ветрогенератора веће снаге или већег броја ветрогенератора мање снаге.

Утицај на животну средину ових активности ће бити процењиван када се радни век ветроелектране буде ближио крају и када се буде дефинисао план даљег развоја на предметној локацији. Утицаји на животну средину по престанку рада Пројекта и уклањања ветроелектране се анализирају у овој Студији.

2.0. Опис локације

Подручје планирано за реализацију Пројекта–ветроелектране „Кривача" обухвата делове територија општина Голубац и Кучево (траса коридора далековода је делом и на подручју општине Велико Градиште) и дефинисано је Планом детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац, Кучево и Велико Градиште. За дефинисање предметног подручја претходила су истраживања које је Носилац Пројекта спровео, а која се односе на анализу локације са аспекта ветроенергетског потенцијала и анализу утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве (Зоран Миловановић, јануар 2015.). Планом детаљне регулације за ветроелектрану „Кривача" дефинисано је 38 позиција ветрогенератора, Идејним пројектом, за изабрани ветрогенератор типа Vestas, V126-3.3MW-HH 117m, су дефинисане 32 позиције (Табела бр.3). Дакле, усвојена је изградња укупно 32 ветрогенератора (од 38 које су дате планском документацијом) са комплетном инфраструктуром (темељ, плато, путеви, кабловска мрежа) у једној фази, што даје укупну инсталисану снагу од 105.6 MW. Позиције са пратећом инфраструктуром које нису искоришћене у одабраној Vestas конфигурацији, проглашене су резервним позицијама.

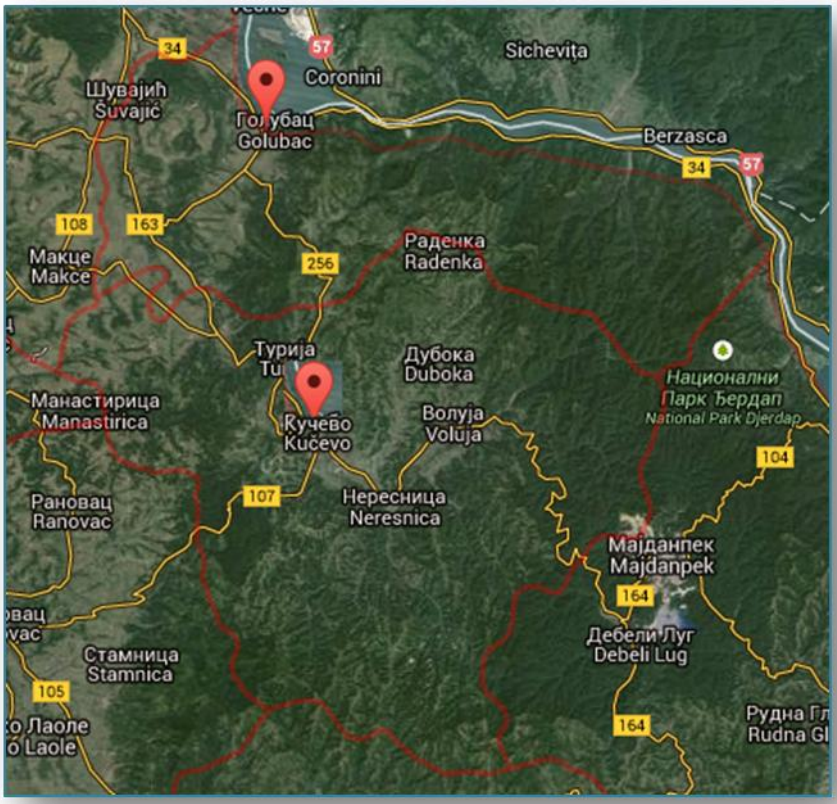
Подручје планиране ветроелектране, макролокацијски посматрано, налази се у североисточном делу централне Србије, на територији Браничевског управног округа (Слика бр. 1). Просторно, у источном делу Браничевског округа налазе се општине Голубац и Кучево на чијим је територијама планирана ветроелектрана „Кривача" и општина Велико Градиште чијом територијом пролази део трасе коридора далековода ТС „Кривача"–ТС „Велико Градиште".



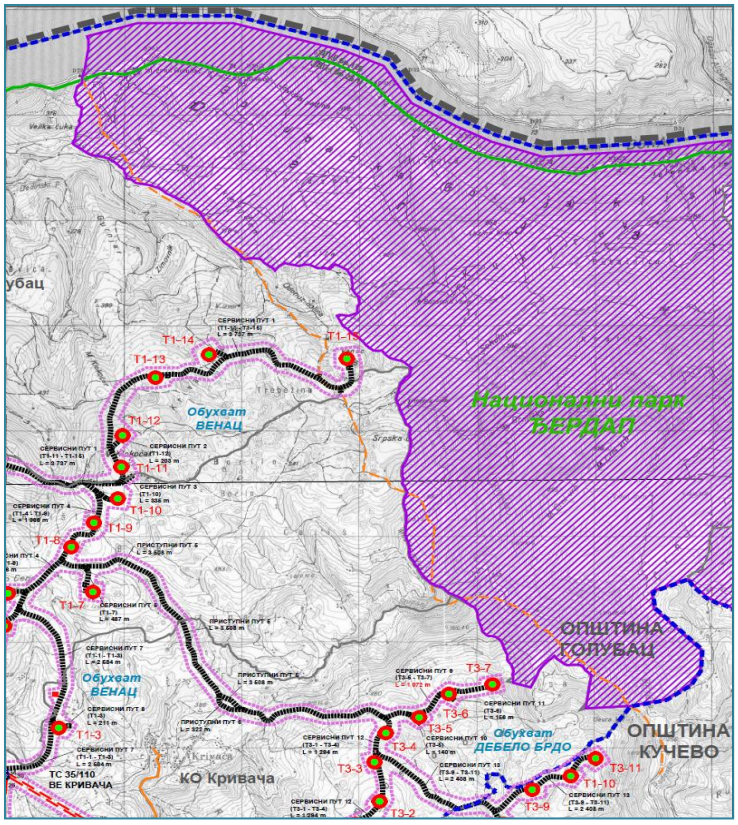
Слика бр. 1. *Приказ макролокацијског положаја подручја*

Општина Голубац се налази на ободним деловима Панонског басена и простире се на 368 km^2 површине, а у њеном саставу се налази 24 насеља. Део насеља смештен је у долини Пека, део у брдско планинском подручју, а део у приобаљу Дунава, који у дужини од 54 km протиче северном границом општине. Трећина територије општине Голубац налази се у границама Националног парка Ђердап. Северна граница општине је река Дунав (уједно и државна граница са Румунијом). Са западне стране граничи се са општином Велико Градиште, која има 26 насеља и површину од 344km^2. Јужно је општина Кучево са 26 насеља и површином од 721 km^2. Територију општине пресецају паралелно по дужини, река Пек и две значајне саобраћајнице: државни пут Пожаревац-Мајданпек-Неготин и железничка пруга Београд-Пожаревац-Мајданпек-Зајечар.

Слика бр. 2*. Приказ општина Голубац, Кучево и Велико Градиште*



Слика бр. 3. *Сателитски снимак предметне локације*



Слика бр. 4. *Приказ најближих ветрогенератора националном парку „Ђердап"*

Источно од простора планиране ветроелектране налази се Национални парк „Ђердап". Најближе позиције ветрогенератора од границе Националног парка „Ђердап" су:

- обухват „Венац", КО Голубац, општина Голубац
  T1-15 (212 m)
  T1-14 (975 m)

- обухват „Дебело брдо", КО Кривача, општина Голубац
  T3-7 (147 m)
  T3-6 (529 m)

- обухват „Дебело брдо", КО Раденка, општина Кучево
  T3-11 (484 m)
  T3-10 (662 m)

Северно-североисточно од подручја ветроелектране протиче река Дунав на удаљености од 2.300 m.

Подручје планираног Пројекта-ветроелектране „Кривача" микролокацијски посматрано, представља подручје обухвата Плана детаљне регулације и захвата површину око 242,16 ha, које се налази у оквиру општина:

- Голубац: КО Браничево, КО Поникве, КО Усије, КО Радошевац, КО Голубац, КО Сладинац, КО Војилово, КО Малешево, КО Двориште, КО Кривача и КО Снеготин, површине око 153,25ha;
- Кучево: КО Ракова Бара, КО Шевица, КО Турија, КО Кучево 1, КО Поповац, КО Нересница и КО Раденка, површине око 79,26ha;
- Велико Градиште: КО Кусиће, површине око 9,65ha (за планирани далековод).

Табела бр. 2. *Преглед површина у обухвату Плана*

ОПШТИНА	КАТАСТАРСКА ОПШТИНА	ПОВРШИНА (ha)	
		КО	ОПШТИНА
Велико Градиште	Кусиће	9,65	9,65
Голубац	Браничево	9,18	153,25
	Поникве	2,82	
	Усије	6,55	
	Радошевац	8,11	
	Голубац	16,74	
	Сладинац	6,24	
	Војилово	2,20	
	Малешево	5,41	
	Двориште	29,54	
	Кривача	59,98	
	Снеготин	6,48	
Кучево	Раденка	10,16	79,26
	Ракова Бара	32,76	
	Шевица	7,41	
	Турија	1,58	
	Кучево 1	12,32	
	Поповац	13,40	
	Нересница	1,63	
У К У П Н О			**242,16**

Границе грађевинског подручја од значаја за планирани Пројекат обухватају:

- ***у општини Голубац:***
  КО Радошевац: целе к.п.бр. 39, 954, 1949, 1950 и 2118 и делови к.п.бр. 2, 3, 4, 5,12,13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 40, 41, 949, 952, 953, 955, 956, 1778, 1779/1, 1779/2, 1782, 1787, 1872, 1875, 1876, 1877/1, 1878, 1899, 1903, 1905, 1908, 1909, 1910, 1912, 1918/1,1918/7, 1951, 1972/1, 1974/1, 1974/2, 2102, 2110, 2111, 2112, 2113 и 2114;

  КО Сладинац: делови к.п.бр. 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 145, 146, 147/2, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 189, 211, 212, 213, 214, 225, 228, 229, 230 и 231;

  КО Војилово: делови к.п.бр. 82, 83, 89, 855, 856, 859, 860, 861, 864, 866, 867 и 868;

  КО Малешево: делови к.п.бр. 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 150, 151, 157, 161, 162, 163, 164, 165, 166 и 169;

  КО Двориште: целе к.п.бр. 398, 1682, 1944, 1946 и 1949 и делови к.п.бр. 7, 8/2, 16/1, 19, 20, 26, 27/1, 28/2, 29, 30, 31, 61, 65, 263, 301, 398, 399/1, 400, 401, 402, 403, 404, 542, 543, 873, 874, 1122, 1123, 1126, 1128, 1129, 1130, 1131, 1135, 1136, 1137, 1362, 1363, 1364, 1365, 1373, 1374, 1375, 1385, 1386, 1395, 1401, 1402, 1410, 1412, 1413, 1418, 1419, 1426, 1427, 1432, 1433, 1434, 1435, 1441, 1442, 1635, 1636, 1637, 1639, 1643, 1645, 1646,1647, 1658, 1659, 1660, 1676, 1679/1, 1679/2, 1680, 1681, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1691, 1693, 1694, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1922, 1923, 1924, 1928, 1929, 1930, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940,1941, 1942, 1943, 1945, 1947, 1948, 1952, 1954, 1961, 1962, 1966, 1967, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015/1, 2016/1, 2016/2, 2017, 2036, 2037, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2045/4, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2066, 2067, 2069, 2070, 2081, 2082, 2083, 3632, 3637, 3638, 3676, 3677, 3678, 3679, 3681, 3684, 3697, 3948, 3949, 3952, 3953, 3954, 3955, 3961, 3962, 3963, 3964, 3965, 3979, 3980 и 3981;

  КО Голубац: целе к.п.бр. 4806/2, 4814, 5868/1 и 7821 и и делови к.п.бр. 4750, 4754, 4755, 4757, 4758, 4760/1, 4760/2, 4762, 4763, 4765/1, 4766, 4767, 4780, 4785, 4786, 4787, 4788, 4795, 4796, 4800, 4801, 4802/1, 4803, 4804, 4805, 4806/1, 4807, 4808, 4809, 4810, 4811, 4812, 4813, 4815, 4817, 4818, 4854, 4865, 4866, 4868, 4875, 4876, 4877,

4878, 4881, 4882, 4889, 4890, 4943, 4944, 4945, 4946, 4947, 4995/1, 4995/2, 5004/1, 5004/2, 5004/3, 5004/4, 5270, 5276, 5277, 5278, 5283, 5285, 5291, 5354, 5355, 5372/1, 5372/2, 5439/1, 5508, 5509, 5510, 5575, 5577, 5578, 5579, 5587/1, 5587/2, 5588, 5589, 5590, 5591, 5592, 5593, 5598, 5599, 5600, 5601, 5602, 5603, 5604, 5605, 5606, 5607, 5608, 5684, 5685, 5687, 5688, 5731, 5796/1, 5802/4, 5805/1, 5820, 5839, 5840, 5841, 5843, 5849, 5850, 5867, 7402/1, 7403, 7480, 7489, 7490, 7491, 7492, 7568, 7569, 7572, 7662, 7663, 7664, 7694, 7695, 7696, 7700, 7705, 7717, 7719, 7721, 7722, 7723, 7724, 7725, 7726, 7727, 7728, 7729, 7730, 7731, 7732, 7734, 7735, 7736, 7737, 7739, 7814, 7815, 7822, 7823, 7824, 7826, 7827, 7831 и 7832;

КО Кривача: целе к.п.бр. 15 и делови к.п.бр. 13, 14, 20, 21, 25, 27, 28, 29/2, 30, 62, 63, 65, 124/1, 124/2, 125/1, 125/2, 127, 128, 130, 133, 134, 138, 139/1, 139/2, 144, 145, 146, 152, 244, 259, 261, 262, 263, 265, 266, 270, 274, 284, 285, 286, 288, 289, 290, 291, 301, 303, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 318, 348/1, 349, 350, 353, 358, 361, 363, 368, 369, 370, 381, 382/1, 382/2, 382/3, 383/4, 384/1, 384/2, 385/1, 385/2, 386, 386/1, 403, 407, 408, 409, 411, 412, 419, 420, 421, 422, 426, 427, 428, 429, 445, 787/1, 787/2, 792, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 803, 840, 841, 843/1, 843/2, 853, 854, 856, 868, 869, 871, 873/2, 873/3, 879/1, 880, 881, 882, 884, 885, 886, 890, 893, 894, 903, 907, 908, 909, 910, 913, 1138, 1168, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1184, 1185, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1194, 1195, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1217, 1332, 1361/1, 1361/17, 2099, 2100, 2102, 2103, 2110, 2118, 2121, 2123, 2124, 2125, 2130, 2131, 2133, 2138, 2139, 2140, 2141, 2144, 2145, 2146, 2147, 2167, 2170, 2318, 2321, 2322, 2323, 2324, 2326, 2327, 2328, 2329, 2335, 2337/1, 2337/2, 2338, 2340, 2341, 2354, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2366, 2367, 2368, 2369, 2397, 2398, 2768, 2769, 2770, 2771, 2772, 2776 и 2781;

КО Снеготин: делови к.п.бр. 413, 643, 649, 650, 652, 653, 655, 667, 1123, 1124, 1136/4, 1137/1, 1137/2, 1140, 1141, 1142, 1157/2, 1158, 1159, 1201, 1202, 1203, 1204, 1218, 1219, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1231, 1232, 1233, 1234, 1236, 1237, 1240, 1243, 1976, 1977, 1988, 1992, 2058/1, 2061, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2086, 2087, 2091, 2092, 2097, 2098, 2100, 2101, 2102, 2135, 2136, 2139, 2274, 2275, 2283, 2296 и 2307;

- ***у општини Кучево***
  КО Раденка: целе к.п.бр. 3040, 3041 и 3042 и делови к.п.бр. 2568, 2569, 2578, 2579, 2587, 2590, 2591, 2592, 2593, 2610, 2611, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2645, 2647, 2648, 2649/1, 2649/2, 2658, 2659, 2660, 2664, 2665, 2673, 2678, 2679, 2680, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2791/1, 2792/1, 2804, 3000/1, 3010, 3011, 3012, 3016, 3036, 3037, 3039, 3043, 3045, 3047, 7678,7679, 7681, 7682, 7683, 7684, 7685, 7688, 7689, 7690, 7691, 7692, 7693/3, 7694/2, 7695, 7696, 7697, 7698, 7704, 7707, 7708, 7711, 7725, 7752 и 8856;

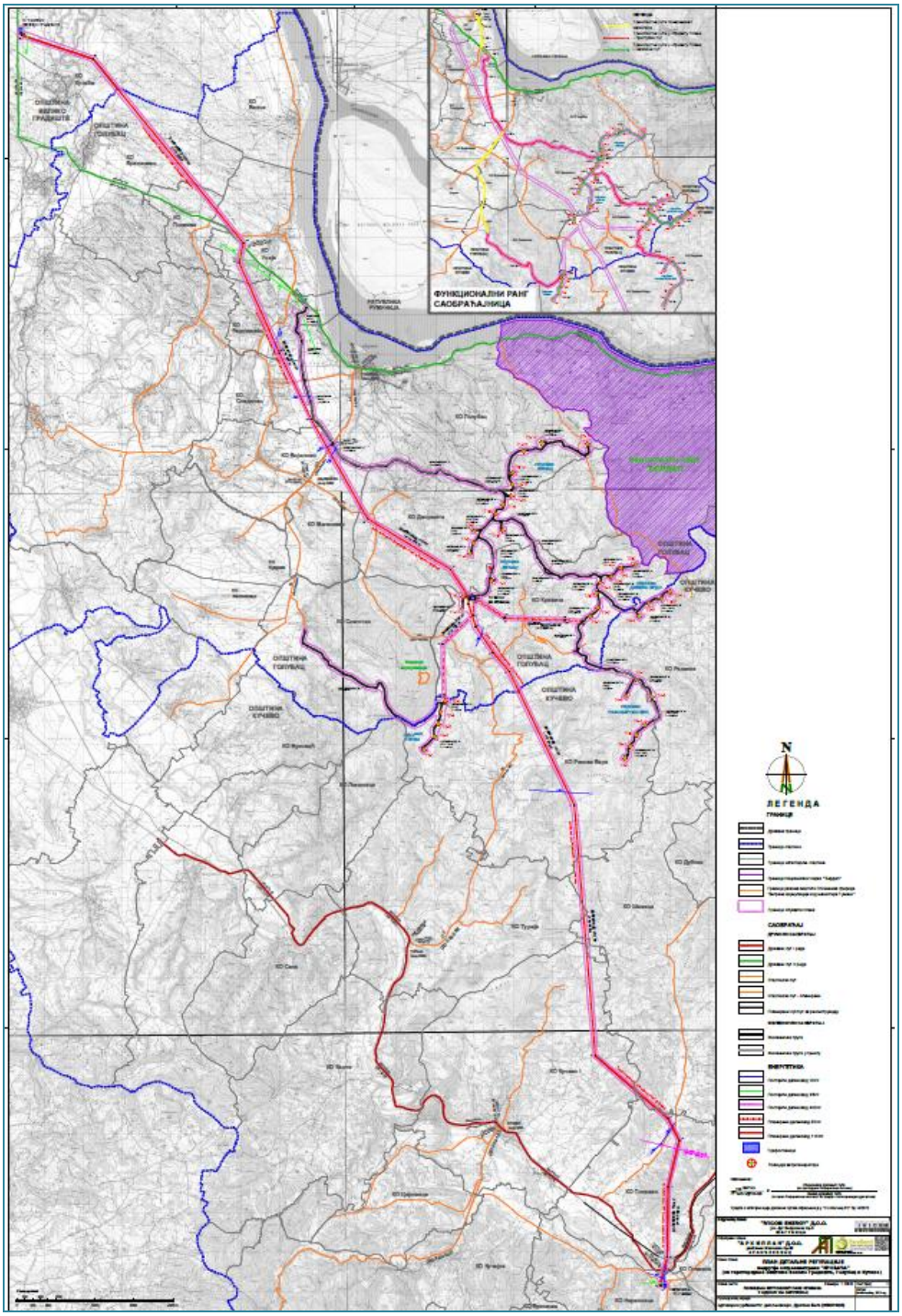
  КО Ракова Бара: целе к.п.бр. 85 и 86 и делови к.п.бр. 70, 72/1, 73, 74/1, 76, 77, 84/4, 87, 92/1, 95/5, 127, 128, 129/1, 129/2, 129/3, 132, 133, 134, 136, 137, 142, 143, 147, 148, 150, 151, 152, 157, 158, 160, 162, 163, 197/1, 197/2, 199, 200, 201, 202, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 226, 268, 269, 273, 274, 276, 277, 281, 330, 333, 334, 340/2, 1298, 1319, 1324/1, 1324/2, 1324/3, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1332, 1333, 1334, 1335, 1337/1, 1338, 1339, 1341, 1342, 1343, 1345, 1346, 1347, 1348, 1351, 1353, 1354, 1355, 1365, 1367, 1368, 1369, 1370, 1373, 1374, 1381, 1386, 1390, 1391, 1399, 1403, 1404, 1405, 1406, 1408, 1409, 1412, 1413, 1414, 1415, 1423, 1424, 1440, 1441, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1453, 1454, 1457, 1639, 1642, 1644, 1648/1, 1653/2, 2882, 2886, 2887, 2891, 2892, 2898, 2899, 2906, 2907, 2908/1, 2908/2, 2912, 2913, 2925/1, 2926/1, 2928, 2929, 2937, 2938, 2939, 2940, 2947, 2948, 2951/1, 2951/3, 2951/5, 2952, 2967/2, 2967/3, 2968, 2969, 2972, 2973, 2975, 2976, 2999, 3000, 5752, 5754, 5756, 5766 и 5775;

  КО Нересница: делови к.п.бр. 754/1, 754/2, 763 и 806;

- ***у општини Велико Градиште****:*
  КО Кусиће: целе к.п.бр. 2239/1, 2239/2 и 2240/3.

Микролокацијска анализа показује да се подручје планиране ветроелектране „Кривача" налази на јужном и југоисточном делу територије општине Голубац и североисточном делу општине Кучево док је коридор једног далеководд 110 kV трасиран од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште" и простире се преко територија општине Велико Градиште и Голубац, а коридор другог далековода 110

kV је трасиран од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Нересница" и простире се преко територија општина Голубац и Кучево.



Слика бр. 5. *Позиција ветроелектране „Кривача" у односу на окружење (План детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" са далеководима на територијама општина Велико градиште, Голубац и Кучево)*

Просторна целина која обухвата подручје планиране ветроелектране „Кривача" подељена је на:

Урбанистичку зону 1 која обухвата коридоре некатегорисаних путева, постојеће, реконструисане, планиране, у јавној својини општина Голубац и Кучево, трасе, коридори и регулација саобраћајница и јавне комуналне инфраструктуре.

Урбанистичку зону 2 која обухвата коридор планираног далековода 110 kV, трасираног од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште" и простире се преко територија општине Велико Градиште (КО Кусиће) и Голубац (КО Браничево, КО Поникве, КО Усије, КО Радошевац, КО Сладинац, КО Војилово, КО Малешево, КО Двориште и КО Кривача). Функција овог далековода је да омогући пренос електричне енергије и прикључак

ветроелектране на високонапонску мрежу 110 kV. На територији општине Велико Градиште, кроз КО Кусиће, дужине око 3,0 km, трасиран је далековод 110 kV, од трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште" до границе са општином Голубац. У граници обухвата Плана је коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m), који полази од трафостанице 110/35 kV "Велико Градиште", пролази на око 500 m северно у односу на грађевинско подручје насеља Кусиће, прелази реку Пек и потом улази на територију општине Голубац. На територији општине Голубац, кроз КО Браничево, КО Поникве, КО Усије, КО Радошевац, КО Сладинац, КО Војилово, КО Малешево, КО Двориште и КО Кривача, трасиран је далековод, дужине око 16,4 km. У граници обухвата Плана је коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m), који пролази изван грађевинских подручја насеља, у КО Усије се укршта са коридором државног пута II реда број 128 (на стационажи око km 113+949 државног пута I реда М-25.1), у насељу Радошевац пролази са западне стране постојећу локацију гробља и прикључује се у КО Кривача у интерну трафостаницу "Кривача", унутар подручја планиране ветроелектране.

Урбанистичку зону 3 која обухвата коридор планираног далековода 110 kV, трасираног од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Нересница" и простире се преко територија општина Голубац (КО Кривача) и Кучево (КО Ракова Бара, КО Шевица, КО Турија, КО Кучево I, КО Поповац и КО Нересница). Функција овог далековода је да омогући пренос електричне енергије и прикључак ветроелектране на високонапонску мрежу 110 kV. На територији општине Голубац, кроз КО Кривачу, дужине око 2,8 km, трасиран је далековод од интерне трафостанице„Кривача" до границе са општином Кучево. У граници обухвата Плана је коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m), који пролази изван грађевинских подручја насеља, укршта се са Кривачком реком и потом улази на територију општине Кучево. На територији општине Кучево, кроз КО Ракова Бара, КО Шевица, КО Турија, КО Кучево I, КО Поповац и КО Нересница, трасиран је далековод, дужине око 16,6 km. У граници обухвата Плана је коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m), који пролази изван грађевинских подручја насеља. Од границе са општином Голубац, далековод је трасиран у правцу југоистока, преко брда Присој, пролази на око 1,2 km северозападно у односу на насеље Ракова Бара, пење се на брдо Запад, а потом се ломи у правцу југа. После проласка брда Рудина, траса је на релативно равном терену. Далековод заобилази градско насеље Кучево са североисточне стране, укршта се са реком Шевицом и општинским путем Кучево – Шевица. Потом је траса усмерена ка југу, укршта се са далеководом 400 kV број 401/2 „Дрмно-Ђердап 1", укршта се са државним путем I реда број 22 (на стационажи km 342+094 државног пута I реда М 24) и улази у трафостаницу 110 kV „Нересница".

Урбанистичку зону 4 која обухвата локацију трафостанице „Кривача" на Голом Брду, на око 1,0 km западно од насеља Кривача, 38 планираних платоа за лоцирање ветрогенератора, објекат у функцији одржавања ветроелектране, сервисне/јавне путеве и кабловски развод, унутар подручја ветроелектране, напонског нивоа 35 kV (подземни и надземни), чија је сврха повезивање појединих ветрогенератора са трафостаницом „Кривача" а лоцирана је већим делом на територији општине Голубац а мањим делом на територији општине Кучево. Подељена је на подзоне:

- на територији општине Голубац, подзона 4-1 „Венац", која обухвата трафостаницу „Кривача", простор са објектом-зградом, која је у функцији одржавања ветроелектране, сервисне путеве и платое за лоцирање 15 ветрогенератора (Т 1-1 до Т 1-15);
- на територији општине Кучево, подзона 4-2 „Тилва", која обухвата сервисне путеве и платое за лоцирање 5 ветрогенератора (Т 2-1 до Т 2-5);
- на територијама општина Голубац и Кучево, подзона 4-3 „Дебело Брдо" која обухвата сервисне путеве и платое за лоцирање 11 ветрогенератора (Т 3-1 до Т 3-11), од којих се 7 од Т 3-1 до Т 3-7 налази на територији општине Голубац, а 4 од Т 3-8 до Т 3-11 налази на територији општине Кучево;
- на територији општине Кучево, подзона 4-4 „Ракобарски вис" која обухвата сервисне путеве и платое за лоцирање 7 ветрогенератора (Т 4-1 до Т 4-7).

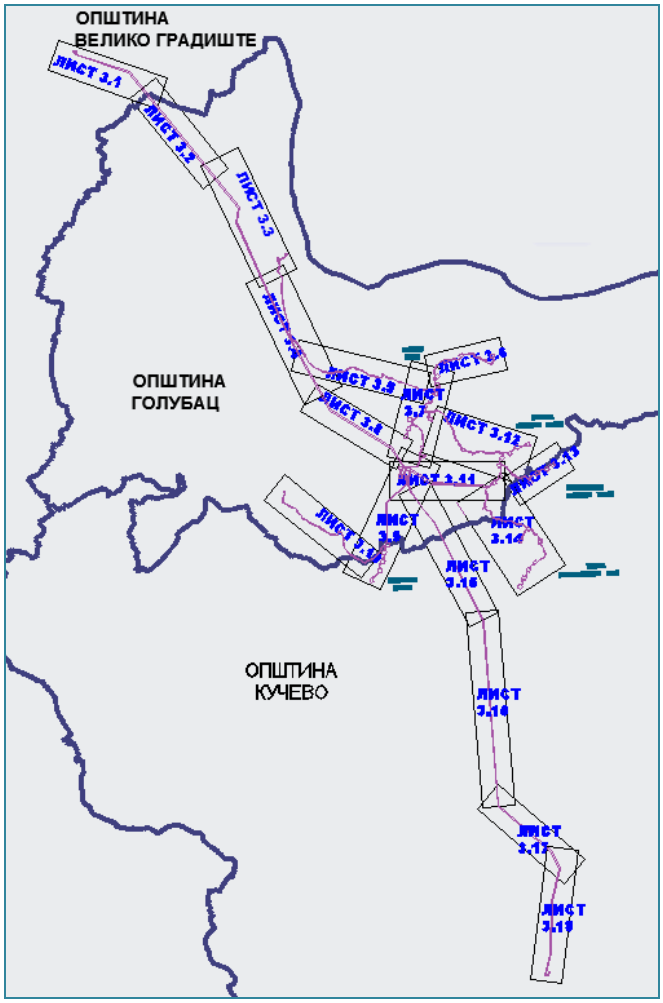
Просторни положај планиране ветроелектране у односу на грађевинска подручја насеља:

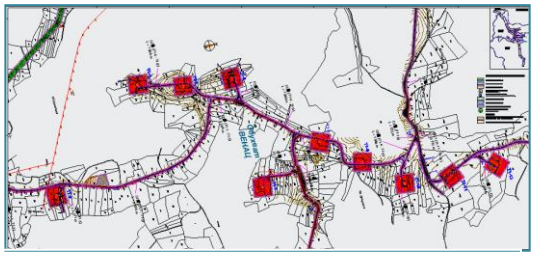
- најближе насеље подзони 4-1 „Венац" је Кривача у општини Голубац. Трафостаница „Кривача" је лоцирана на око 1,0 km западно у односу на насеље, а позиција наближег ветрогенератора је удаљена око 700 m у односу на насеље Кривача;
- најближе насеље подзони 4-2 „Тилва" је Ракова Бара у општини Кучево. Позиција најближег ветрогенератора је удаљена око 1,5 km у односу на насеље Ракова Бара;
- најближа насеља подзони 4-3 „Дебело Брдо" су Кривача у општини Голубац и Раденка у општини Кучево. Позиција најближег ветрогенератора је лоцирана на око 1,5 km од насеља Кривача, односно на око 4,0 km од насеља Раденка;
- најближе насеље подзони 4-4 „Ракобарски вис" је Ракова Бара у општини Кучево. Позиција најближег ветрогенератора је удаљена око 3,0 km у односу на насеље Ракова Бара.

Напомена: Далеководи су предмет посебне процедуре процене утицаја пред надлежним органом ресорног Министарства. Процедура је у току и исходована су решења:

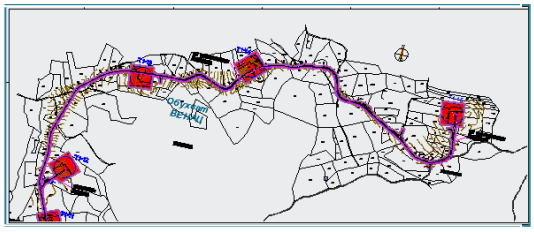
- Решење о потреби процене утицаја на животну средину са одређеним обимом и садржајем Студије о процени утицаја на животну средину за Пројекат изградње далековода 110 kV, трасиран од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште", на територији општина Голубац и Велико градиште, број 353-02-1173/2013-05 од 31.10.2013. године;
- Решење о потреби процене утицаја на животну средину са одређеним обимом и садржајем Студије о процени утицаја на животну средину за Пројекат изградње далековода 110 kV, трасиран од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Нересница", на територији општина Голубац и Кучево, број 353-02-1174/2013-05 од 31.10.2013. године.

План намене површина са поделом на грађевинско земљиште за јавне и остале намене и планирани систем мрежа и објеката комуналне инфраструктуре дат је на следећој слици где су издвојене целине (означене са одређеним бројем листа) ради бољег приказа. Детаљнији приказ поменуте графике је дат у Прилогу Студије.

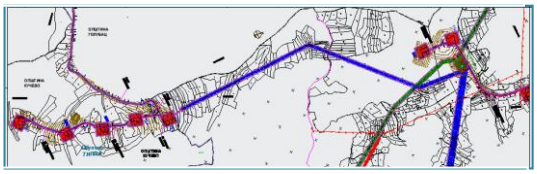




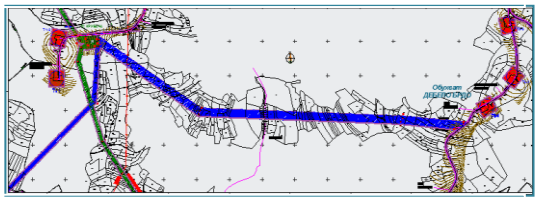
Обухват „Венац" (Лист 3.7)



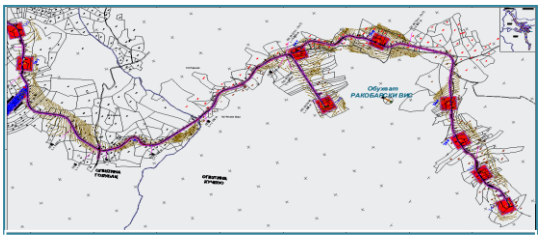
Обухват „Венац" (Лист 3.6)



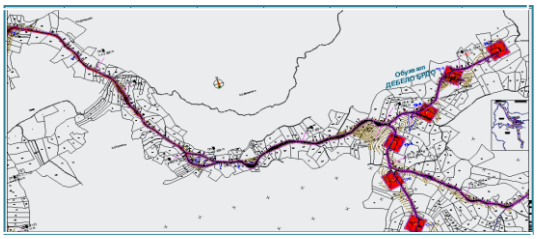
Обухват „Тилва" (Лист 3.9)



Обухват „Дебело Брдо" (Лист 3.11)



Обухват „Ракобарски Вис" (Лист 3.14)



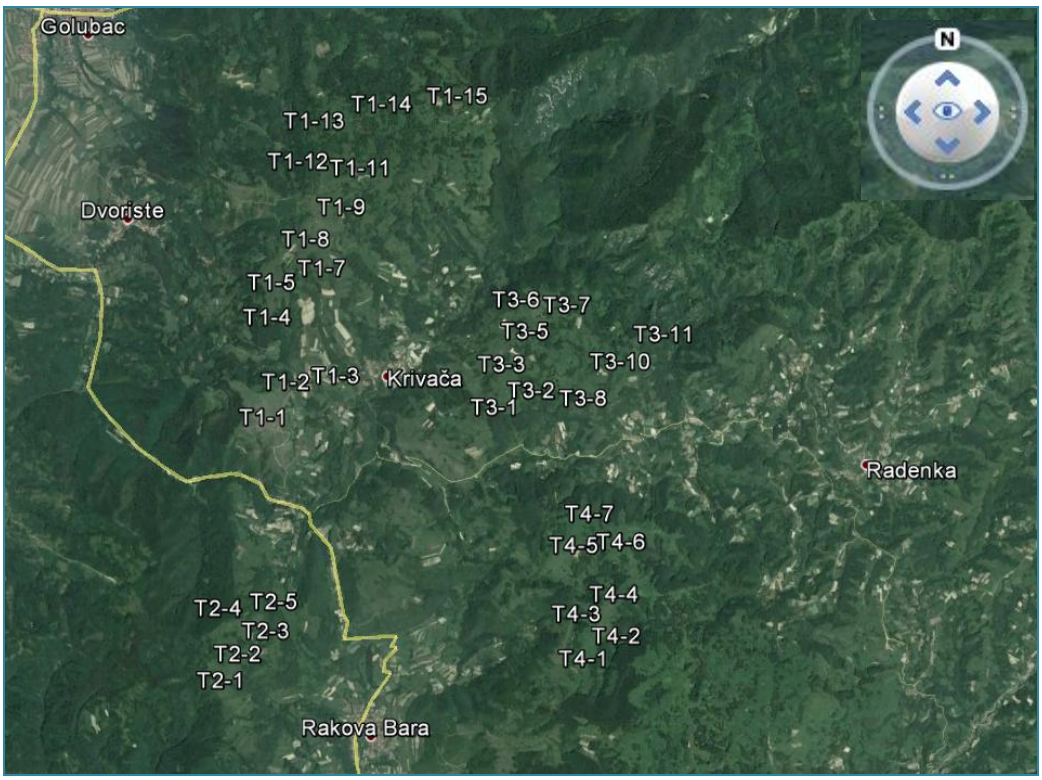
Обухват „Дебело Брдо" (Лист 3.12)

***Слика бр. 6**. План намена површина Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" са далеководима на територијама општина Велико градиште, Голубац и Кучево (Шема листова)*

Табела бр. 3. *Координате стубова ветрогенератора*

VESTAS KONFIGURACIJA (V126-3.3 MW, HH 117)					
Gauss-Krugerov koordinatni sistem					
ЛОКАЦИЈА	**Ветрогенератор**	**ИСТОК (m)**	**СЕВЕР (m)**	**КОМ**	**СНАГА (MW)**
Венац	T1-1	7552684	4939477	**13**	**до 3,3 MW**
	T1-2	7552698	4939775		
	T1-3	7553441	4940190		
	T1-4	7552897	4940872		
	T1-5	7552977	4941155		
	T1-6	7553015	4941466		
	T1-7	7553731	4941479		
	T1-8	7553548	4941906		
	T1-9	7553740	4942137		
	T1-10	7553943	4942365		
	T1-11	7553973	4942665		
	T1-12	7553983	4942964		
	T1-13	7554263	4943513		
	T1-14	7554717	4943731		
	T1-15	7555890	4943692		
Тилва	T2-1	7551706	4935848	**5**	**до 3,3 MW**
	T2-2	7551981	4936196		
	T2-3	7552081	4936515		
	T2-4	7552133	4936830		
	T2-5	7552254	4937112		
Дебело брдо	T3-1	7555964	4939277	**7**	**до 3,3 MW**
	T3-2	7556168	4939493		
	T3-3	7556124	4939865		
	T3-4	7556221	4940142		
	T3-5	7556505	4940290		
	T3-6	7556757	4940512		
	T3-7	7557128	4940603		
	T3-8	7557221	4939274		
	T3-9	7557466	4939604		
	T3-10	7557793	4939733		
	T3-11	7558004	4939901		
Ракобарски вис	T4-1	7556851	4935636	**7**	**до 3,3 MW**
	T4-2	7556995	4935942		
	T4-3	7557157	4936237		
	T4-4	7557379	4936489		
	T4-5	7556875	4937231		
	T4-6	7557553	4937212		
	T4-7	7557143	4937650		
				32	**max. 103,32 MW**
Резервне позиције са пратећом инфраструктуром Vestas конфигурација					

Окружење планираног Пројекта „Кривача" представља ретко насељено подручје ниских густина становања, тако да се не могу очекивати негативни утицаји изазвани активностима у насељеним местима у окружењу. Такође, у окружењу нема производних комплекса који би могли да доведу до угрожавања квалитета воде, ваздуха и земљишта као ни до повећања нивоа буке. Непосредно окружење подручја планиране ветроелектране „Кривача" чине пољопривредно и шумско земљиште, а анализирано подручје се налази на безбедној удаљености од границе Националног парка „Ђердап".



***Слика бр 7**. Ортофото планиране локације ветроелектране „Кривача"*

***Табела бр. 4.** Позиције (катастарске парцеле) на којима су планиране основе ветрогенератора*

р.б. / ознака	ОБУХВАТ	Ветрогенератор		Општина/КО
		Површина кат.парцеле за темељ ветрогенер. (ha)	Број новоформираних кат. парцела након спровођења Пројеката парцелације/препарцелације	
T1-1	ВЕНАЦ	0,04	1361/18	Општина Голубац КО Кривача
T1-2		0,04	1361/21	
T1-3		0,04	1191/2	
T1-4		0,04	3638/2	Општина Голубац КО Двориште
T1-5		0,04	2062/2 и 2082/2	
T1-6		0,04	1930/2	
T1-7		0,04	1967/2	
T1-8		0,04	1636/2	
T1-9		0,04	400/2	
T1-10		0,04	1426/2	
T1-11		0,04	5004/6	Општина Голубац КО Голубац
T1-12		0,04	4995/3 и 4995/4	
T1-13		0,04	4889/2	
T1-14		0,04	4811/2	
T1-15		0,04	4750/2	
T2-1	ТИЛВА	0,04	1408/2	Општина Кучево КО Ракова Бара
T2-2		0,04	1642/2	
T2-3		0,04	1351/2	
T2-4		0,04	1332/2	
T2-5		0,04	1319/2	
T3-1	ДЕБЕЛО БРДО	0,04	2102/2	Општина Голубац КО Кривача
T3-2		0,04	318/2	
T3-3		0,04	907/2 и 908/2	
T3-4		0,04	266/2	
T3-5		0,04	127/2	
T3-6		0,04	145/2	
T3-7		0,04	65/3	
T3-8		0,04	2673/2	Општина Кучево КО Раденка
T3-9		0,04	2611/2	
T3-10		0,04	2587/2	
T3-11		0,04	2569/2	
T4-1	Р	0,04	2926/5	

Т4-2	АКОБАРСКИ ВИС	0,04	2947/2	
Т4-3		0,04	2975/2	
Т4-4		0,04	277/2	
Т4-5		0,04	330/2	
Т4-6		0,04	7695/2	Општина Кучево КО Раденка
Т4-7		0,04	162/2	Општина Кучево КО Ракова Бара
Σ		**1,52**		
Резервне позиције са пратећом инфраструктуром Vestas конфигурација				

На подручју ветроелектране „Кривача", нису идентификовани показатељи нестабилности терена, појаве клизишта, слегања терена, ерозије. Носивост терена је задовољавајућа, на основу извршених геомеханичких истраживања.

Са аспекта општих карактеристика и одлика подручја, на основу едификатора на подручју и у окружењу, може се констатовати да је локација еколошки прихватљива са аспекта планирања и реализације ветроелектране „Кривача" уз обавезне мере заштите и мониторинга животне средине, посебно на оне које ће се односити на заштиту птица и слепих мишева.

2.1. Усклађеност планираног Пројекта са просторно-планском и урбанистичком документацијом

Пројекат ветроелектране „Кривача" је усклађен са просторно-планском и урбанистичком документацијом и то са:

- Просторним планом општине Голубац („Службени гласник општине Голубац", број 3/2011) са Стратешком проценом утицаја Просторног плана општине Голубац, чијим одредбама је дата могућност коришћења ветра као обновљивог извора енергије на подручју планираног Пројекта;
- Просторним планом општине Кучево („Службени гласник општине Кучево", број 4/2011) са Стратешком проценом утицаја Просторног плана општине Кучево, је такође дата могућност коришћења ветра као обновљивог извора енергије.

Просторним планом општине Голубац и Просторним планом општине Кучево, за реализацију ветроелектране „Кривача", прописана је даља разрада подручја планираног Пројекта кроз ПДР. План детаљне регугулације је урађен у складу са одредбама просторних планова општина Голубац и Кучево, који су и плански основ за израду ПДР-а.

За подручје планиране ветроелектране „Кривача" урађен је План детаљне регулације за ветроелектрану „Кривача". С обзиром да се планирана ветроелектрана простире на територији две општине: Голубац (КО Голубац, КО Двориште, КО Кривача) и Кучево (Ко Ракова Бара, КО Раденка), План детаљне регулације израђен је на основу Одлука о изради Плана детаљне регулације и то:

- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" („Службени гласник општине Голубац", број 3/2011), коју је донела СО Голубац, на седници одржаној 15.07.2011. године (број 30-1);
- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" („Службени гласник општине Кучево", број 10/2011), коју је донела СО Кучево, на седници одржаној 08.07.2011. године (број I-06-1-73/2011).

Такође, План детаљне регулације је усвојен на основу Одлука о усвајању Плана детаљне регулације на скупштинама општина Голубац и Кучево:

- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" ("Службени гласник општине Голубац", број 6/2013), коју је донела СО Голубац, на седници одржаној 10.9.2013. године (број 02-58/2013);
- Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја ПДР-а подручја ветроелектране „Кривача" на територији општине Голубац, број 501-15/2013 од 04.09.2013. године;

- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача"

("Службени гласник општине Кучево", број 6/2013), коју је донела СО Кучево, на седници одржаној 8.7.2013.године (број I-06-1-107/2013);
- Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја ПДР-а подручја ветроелектране „Кривача" на територији општине Кучево, број 501-4/2013-02 од 05.07.2013. године;

Напомена: За потребе реализације далековода на територији општине Велико Градиште донете су:
- Одлука о изради Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општине Велико Градиште ("Службени гласник општине Велико Градиште", број 2/2013), коју је донела СО Велико Градиште, на седници одржаној 07.02.2013. године (број 353-12/2013-01);
- Одлука о усвајању Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" ("Службени гласник општине Велико Градиште", број 10/2013), коју је донела СО Велико Градиште, на седници одржаној 05.08.2013. године (број 353-228/2013-01-1);
- Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац, Кучево и Велико Градиште, број 501-39/2013-06 од 17.07.2013. године, Општина Велико Градиште, Општинска управа, Одељење за урбанизам, комунално-стамбено и имовинско-правне послове, Велико Градиште.

Такође, треба нагласити да су у Плану детаљне регулације ветроелектране „Кривача" испоштоване и одредбе дефинисане у планским документима вишег реда и то:
- Одредбе Просторног плана Републике Србије од 2010. до 2020. године („Сл. гласник РС" бр. 88/10) и Извештаја о Стратешкој процена утицаја на животну средину Просторног плана Републике Србије;
- Одредбе Регионалног просторног плана за подручје Подунавског и Браничевског управног округа 2011–2020. године, који се израђује на основу Одлуке објављене у „Сл. гласник РС", бр. 56/10 и Извештаја о Стратешкој процена утицаја на животну средину Регионалног просторног плана за подручје Подунавског и Браничевског управног округа.

Важно је нагласити да се планирани Пројекат-ветроелектрана „Кривача" **налази ван граница**:
- Просторног плана подручја посебне намене Националног парка „Ђердап" („Сл. гласник РС" бр. 43/13) и
- Просторног плана подручја посебне намене међународног пловног пута Е-80 Дунав (Паневропски коридор VII), који се израђује на основу Одлуке објављене у „Сл. гласнику РС", бр. 3/10 (верификована је фаза нацрта плана и обављен јавни увид).

На основу напред наведеног, може се закључити да је реализација планираног Пројекта - ветроелектране „Кривача" у потпуности усаглашена са важећом просторно - планском и урбанистичком документацијом, односно са План детаљне регулације и са Стратешком проценом утицаја Плана на животну средину (Извештај о Стратешкој процени утицаја). Основни циљ израде Плана детаљне регулације и Стратешке процене утицаја Плана на животну средину је утврђивање правила уређења и правила грађења, односно стварање планског основа за издавање Локацијских услова и Грађевинске дозволе за изградњу свих потребних објеката ветроелектране „Кривача", уз усаглашавање са локационим условима, постојећим и планираним развојним интересима локалних заједница, условима надлежних институција. Планом су дефинисани услови под којим је могућа изградња ветрогенераторског комплекса, уважавајући постојећу намену површина, као и уређење и заштиту простора, посебно услова заштите животне средине, природних и културних добара.

2.2. Приказ потребних површина (m^2) за реализацију Пројекта

У процесу планирања реализације ветроелектране „Кривача" анализиран је простор са аспекта потребних површина за реализацију Пројекта. Планом детаљне регулације обухваћено је подручје за планирани Пројекат - ветроелектрану „Кривача" и подручје планираних коридора далековода који повезују ТС „Кривача" са ТС „Велико Градиште" и ТС „Кривача" са ТС „Нересница", укупне површине око 242,16 ha. У оквиру тих граница утврђено је грађевинско земљишт (осталих намена), односно парцеле за:
- темеље стубова ветрогенератора,
- комплекс објекта у функцији одржавања ветроелектране (за потребе оправке или замене оштећених делова ветрогенератора - (КО Кривача, територија општине Голубац).

Површину које заузимају парцеле за темеље стубова ветрогенератора износе укупно 1, 52 ha.

Табела 5. *Позиције основе ветрогенератора са површинама*

р.б. / ознака	ОБУХВАТ	Ветрогенератор		Зона платоа/градилишта са интерним путевима		Општина/КО
		Површина темеља ветрогенер. (ha)	**Обухваћена кат. парцела и делови кат.парцела**	**Површина платоа/ градилишта са инт.путем (ha)**	**Обухваћена кат. парцела и делови кат.парцела**	
T1-1	ВЕНАЦ	0,04	део к.п.бр: 1361/1	1,29	делови к.п.бр: 1361/1	Општина Голубац КО Кривача
T1-2		0,04	део к.п.бр: 1361/17	1,21	делови к.п.бр: 1361/17	
T1-3		0,04	део к.п.бр: 1191	1,43	делови к.п.бр: 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194 и 1217	
T1-4		0,04	делови к.п.бр: 3637, 3638 и 3964	1,30	цела к.п.бр. 3633 и делови к.п.бр: 2056, 3629, 3630, 3631, 3632, 3634, 3637, 3638, 3650 и 3964	Општина Голубац КО Двориште
T1-5		0,04	делови к.п.бр: 2062 и 2082	1,12	цела к.п.бр. 2062 и делови к.п.бр: 2058, 2061, 2063, 2066, 2081, 2082 и 2083	
T1-6		0,04	делови к.п.бр: 1928, 1929, 1930 и 3961	1,31	целе к.п.бр: 1925, 1928, 1931 и 1934 и делови к.п.бр: 1921, 1922, 1923, 1924, 1926, 1927, 1929, 1930, 1932, 1933, 1935, 1936, 1937, 2071, 2072, 3961 и 3962	
T1-7		0,04	делови к.п.бр: 1966 и 1967	1,24	делови к.п.бр: 1694, 1966, 1967, 1970, 1971, 1973, 1976 и 1977	
T1-8		0,04	део к.п.бр: 1636	1,16	делови к.п.бр: 1442, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637 и 3954	
T1-9		0,04	део к.п.бр: 400	1,13	делови к.п.бр: 400, 1436, 1437, 1438, 1439, 1441, 1642, 1653 и 3954	
T1-10		0,04	део к.п.бр: 1426	1,23	делови к.п.бр: 847, 848, 849, 1426, 1427 и 1428	
T1-11		0,04	део к.п.бр: 5004/2	1,11	делови к.п.бр: 5004/1, 5004/2, 5004/3, 5004/4, 5284 и 5285	Општина Голубац КО Голубац
T1-12		0,04	делови к.п.бр: 4995/1 и 4995/2	1,29	делови к.п.бр: 4994, 4995/1 и 4995/2	
T1-13		0,04	део к.п.бр: 4889	1,17	делови к.п.бр: 4865, 4888, 4889 и 4892	
T1-14		0,04	део к.п.бр: 4811	1,23	цела к.п.бр.4806/2 и делови к.п.бр: 4804, 4805, 4806/1, 4809, 4810, 4811, 4812, 4815, 4821, 4824, 4825, 4826, 4828 и 5839	
T1-15		0,04	део к.п.бр: 4750	1,29	делови к.п.бр: 4747, 4748, 4750 и 4761	
T2-1	ТИЛВА	0,04	делови к.п.бр: 1408 и 1409	1,27	делови к.п.бр: 1401/1, 1401/2, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1411, 1412, 1413, 1414 и 1617	Општина Кучево КО Ракова Бара
T2-2		0,04	делови к.п.бр: 1642 и 1648/1	1,16	делови к.п.бр: 1365, 1369, 1373, 1374, 1375, 1642, 1643, 1648/1 и	

					1653/2	
T2-3		0,04	део к.п.бр: 1351	1,20	делови к.п.бр 1341, 1346, 1347, 1348, 1351, 1353 и 1354	
T2-4		0,04	делови к.п.бр: 1332 и 1337/1	1,16	делови к.п.бр: 1330, 1331, 1332, 1337/1, 1338 и 1339	
T2-5		0,04	делови к.п.бр: 1319 и 1324/1	1,23	делови к.п.бр: 1312, 1313, 1314, 1317, 1319, 1324/1 и 1324/2	
T3-1	ДЕБЕЛО БРДО	0,04	део к.п.бр: 2102	1,11	делови к.п.бр: 318, 2100, 2102 и 2107	Општина Голубац КО Кривача
T3-2		0,04	део к.п.бр: 318	1,14	делови к.п.бр: 318, 913 и 2103	
T3-3		0,04	делови к.п.бр: 907 и 908	1,12	делови к.п.бр: 288, 907 и 908	
T3-4		0,04	део к.п.бр: 266	1,16	делови к.п.бр: 265, 266, 268 и 906	
T3-5		0,04	део к.п.бр: 127	1,00	делови к.п.бр: 126/4, 127, 128, 129, 130, 133, 259, 261, 262 и 2770	
T3-6		0,04	део к.п.бр: 145	1,19	делови к.п.бр: 138, 139/1, 145 и 146	
T3-7		0,04	део к.п.бр: 65	1,35	делови к.п.бр: 61, 62, 63, 64, 65, 67 и 68	
T3-8		0,04	део к.п.бр: 2673	1,28	делови к.п.бр: 2672, 2673, 2675, 2676, 2677 и 2689	Општина Кучево КО Раденка
T3-9		0,04	део к.п.бр: 2611	1,17	делови к.п.бр: 2610, 2611, 2618 и 2619	
T3-10		0,04	делови к.п.бр: 2587 и 2592	1,03	делови к.п.бр: 2586, 2587, 2589, 2590, 2592, 2593 и 2614	
T3-11		0,04	део к.п.бр: 2569	1,34	делови к.п.бр: 2560, 2561, 2564, 2565, 2566, 2568, 2569, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579 и 2590	
T4-1	РАКОБАРСКИ ВИС	0,04	део к.п.бр: 2926/1	1,31	делови к.п.бр: 2925/1, 2926/1, 2926/3, 2927, 2928, 3000 и 5756	Општина Кучево КО Ракова Бара
T4-2		0,04	делови к.п.бр: 2939 и 2947	1,19	делови к.п.бр: 2898, 2899, 2906, 2907, 2908/1, 2908/2, 2912, 2929, 2937, 2938, 2939, 2940, 2946, 2947 и 2948	
T4-3		0,04	делови к.п.бр: 2973 и 2975	1,16	делови к.п.бр: 226, 2882, 2886, 2969, 2972, 2973, 2975, 2976 и 5756	
T4-4		0,04	делови к.п.бр: 276, 277 и 281	1,12	делови к.п.бр: 199, 202, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 273, 274, 276, 277, 281 и 5754	
T4-5		0,04	део к.п.бр: 330	1,31	делови к.п.бр: 326, 327, 328, 329, 330, 333, 334, 340/1, 340/2 и 340/3	
T4-6		0,04	делови к.п.бр: 7694/2 и 7695	1,17	делови к.п.бр: 7694/1, 7694/2, 7695, 7696, 7697, 7698, 7703 и 7704	Општина Кучево КО Раденка
T4-7		0,04	делови к.п.бр: 162 и 163	0,67	1,05 делови к.п.бр: 156, 157, 158, 160, 162 и 163	Општина Кучево КО Ракова Бара
		-	-	0,38	делови к.п.бр: 3000/1, 3039, 3043 и 3045	Општина Кучево КО Раденка
Σ		**1,52**		**45,73**		
Резервне позиције са пратећом инфраструктуром Vestas конфигурација						

Површине које у функцији енергетике, где се не условљава промена намене земљишта су:

- зоне платоа/градилишта, у оквиру којих се постављају стубови ветрогенератора;
- коридори далековода.

У оквиру зона/платоа врше се постављање ветрогенератора, уз формирање грађевинских парцела за позиције темеља ветрогенератора, у оквиру зоне платоа/градилишта. Зоне платоа/градилишта представљају површине на којима се привремено (временски ограничено) обезбеђује простор са изградњу, односно одлагање опреме, кретање механизације, уређење платоа за главни кран, радног платоа и привремено депоновање материјала код ископа темеља. У оквиру платоа/градилишта, налази се површина за постављање ветрогенератора. Плато се прилагођава свакој локацији ветроагрегата и зависи од топографских карактеристика терена. Плато је димензионисан у складу са технолошким потребама монтаже ветрогенератора, достављеним од стране произвођача опреме.

Табела бр. 6. *Биланс површина грађевинског земљишта и осталог земљишта*

Општина					Велико Градиште	Голубац	Кучево	**УКУПНО (ha)**	
Намена земљишта	**Грађ земљиште**	**За јав. нам.**	**У функц. саобрађ.**	Пројект./реконструисан и јавни пут	-	42,51	9,14	51,65	53,98
			У функц. енергет.	Постојећа трафостаница 110/35kV и 35/10kV (Нересница и В.Градиште)	0,65	-	0,49	1,14	
				Планирана трафостаница Кривача 110/35kV	-	1,19	-	1,19	
		За ост. нам.	**У функц. саобрађ.**	Интерни пут	-	0,94	0,44	1,38	3,32
			У функц. енергет.	Парцела темеља стубова ветрогенератора	-	0,88	0,64	1,52	
				Управна зграда ветроелектране	-	0,42	-	0,42	
	Остало земљиште у функцији енергетике			Приступни плато	-	25,64	18,71	44,35	184,86
				Заштитни појасеви инфраструкт.коридора	9,00	81,67	49,84	140,51	
У К У П Н О					9,65	153,25	79,26	242,16	

ТС „Кривача" 35/10kV планирана је на локацији Голо Брдо на к.п. бр. 1361/23 КО Кривача за коју је урађен Пројекат парцелације („АРХИПЛАН" д.о.о. Аранђеловац, фебруар 2015.).

2.3. Основне геоморфолошке, хидрографске и педолошке карактеристике терена

За адекватну анализу интеракције предметнег Пројекта са животном средином неопходно је извршити анализу природних чинилаца просторне целине у оквиру које се планира ветроелектрана „Кривача". У поступку систематског истраживања и претходних радова подручја ветроелектране „Кривача", урађен је Елаборат о геотехничким условима фундирања 32 ветротурбине на локацији ветропарка „Кривача" (Грађевински факултет–Институт за саобраћајнице и геотехнику, Београд), где је детаљно дата расположива документација добијена на основу исраживања, а на основу које је дат је приказ геолошке грађе, морфолошких и хидрогеолошких карактеристика истражног терена. То представља базу за даљу анализу, обзиром да су природни чиниоци простора дефинисани морфолошким, геолошким, хидрогеолошким и сеизмолошким карактеристикама, као и карактеристикама флоре, фауне, предеоних и пејзажних вредности. Постојеће стање природних чиниоца у великој мери дефинише обим и каратер утицаја планираног Пројекта на медијуме животне средине.

Геоморфолошке одлике шире просторне целине:

- на територији општине Голубац, рељеф се одликује низијско-брдским подручјем у крајњем западном делу (око 30% територије) и планинским у централном и источном делу општине (око 70% територије). Најнижа тачка у општини је најисточније, на ушћу Песаче у Дунав, на око 69mnm, а највиша на Шомрдском камену на 804 mnm, у крајњем југоисточном делу општине. Највеће учешће имају површине на надморским висинама 200-400 mnm (45,76%), а најмање изнад 800 mnm;
- на територији општине Кучево, заступљена су два типа рељефа: равничарски и брдско-планински. Алувијон реке Пек простире се на дужини од око 50 km, са ширином од неколико десетина метара, до једног километра. Највиша кота је 242 m (Благојев Камен),

са стрмим падом до коте 192 m (Волуја), са стрмим и пошумљеним долинским странама надаље релативно благо пада према најнижој коти од 110 m (Зеленик). Од Волује до Кучева десна долинска страна је непошумљена, са постепеним прелазом према брдско-планинском типу, док је лева стрмија и већим делом пошумљена. Највећи део подручја заузима брдско-планински тип рељефа, са постепеним прелазом преко брежуљкастог и брдовитог у планински рељеф према северу и југу, а наглим прелазом од насеља Бродице према истоку у планински, густо пошумљених и готово неприступачних терена;

Хидрографске карактеристике шире просторне целине – ово подручје карактеришу велики површински токови (Дунав и Велика Морава), токовима средње величине (Млаве, Пека, Јасенице, Раље) и бројних мањих токова са сталним или повременим и периодичним отицањем воде, као и у постојању великих количина изданске (подземне) воде у зони дна долина поменутих река.

Педолошке одлике подручја – на основу педолошког картирања издвојени су типови земљишта подељени на генетском принципу са назнаком на геолошку подлогу:

- смонице су издвојене око Шевице, Волује, Дубоке, Кључате, Раденке, северно и североисточно од града Кучева у потесу Бединац, као и између Вуковића и Зеленика а настанак је везан за језерске терасе;
- гајњаче су издвојене око Мишљеновца, Мустапића, Раброва и Мале и Велике Бреснице. Производна вредност овог земљишта је висока у зависности од врсте и у поређењу са другим земљиштима. То је земљиште добрих физичких особина, погодно за гајење пољопривредних производа;
- смеђа кисела земљишта издвојена су углавном на подручју Ракове Баре, Турије, северно од Кучева, од Нереснице и Пека према Хомољским планинама, источно од Дубоке и Кључате и од Љешнице и Турије, испод Благојевог Камена. Одликује се различитом производном вредиошћу, а најчешће су под ораницама, пашњацима и шумама;
- смеђа кисела лесивирана земљишта чине прелаз између смеђег земљишта од којих настају псеудоглеји у које еволуирају. Издвојени су код Церемошње, Церовице, на ободу Кучевске долине, североисточно до Нереснице и у подручју насеља Волује. Ова земљишта су релативно дубока, па се искоришћавају као оранице, а исто тако и за ливаде и шуме;
- алувијални наноси настају радом текућих вода. Покривају доњи и средњи део Пека, и дуж осталих водотока, али на знатно малим површинама. Пољопривредна вредност ових наноса је велика.

Данашњи рељеф овог терена у многоме зависи од геолошког састава и тектонског склопа терена. Најистакнутији рељеф изграђен је од кречњачких стена који су заталасани и краљушасто навлачени преко Брњичког гранитоидног масива достижући надморске висине између 450 и 590 мнм. Кречњаци су на површини распаднути, изломљени или прекривени танким слојем терцијарних и квартарних седимената, што је условило да је терен доста добро обрастао вегетацијом (загађени карст). Велики крашки облици, као што су вртаче и увале, заузимају прво место у рељефу терена истражног простора. Основне црте данашњег рељефа стваране су још у миоцену. По повлачењу језера и формирању хидрографске мреже наступа фаза која се карактерише интензивним денудационим процесима, усецањима речне мреже и формирањем одговарајућих флувијалних и флувиоденудационих облика. Горњи делови сливова већине бујичних водотока припадају брдским подручјима са релативно великим падовима слива и речног корита. С друге стране, доњи токови се налазе у равничарским зонама - долинама река у које се бујични водотоци уливају. Најважнији геоморфолошки фактор који утиче на генезу великих вода је пад речног слива. Западни и северозападни кречњачки обод се одликује увалама и лучним одсецима у којима је депонован неогени материјал. Како котлинске стране у кречњацима имају веће пространство, овде су тектонски процеси послужили само као предиспозиција крашком процесу. Касније настала неогена проширења, која дубоко залазе у еродовани кречњак су фосилне увале на чијем су дну исталожени песак и ситан шљунак.

2.4. Геолошка грађа и хидрогеолошке карактеристике истражног терена

Резултати истраживања дати су у Елаборату о геотехничким условима фундирања 32 ветротурбине на локацији ветроелектране „Кривача" (Грађевински факултет – Институт за саобраћајнице и геотехнику, Београд).

2.4.1. Резултати истражног бушења на позицијама ветроелектране „Кривача"

Пројектом истраживања предвиђено је извођење истражних бушотина, а бушење је изведено машински, ротационом (wire line) методом са континуалним језгровањем и пречником бушења од 122,6 mm дуж читавог профила бушења. Изведено је укупно 43 вертикалних бушотина, појединачне дубине од 6,00 – 15,80 m. Укупна дубина истражног бушења износила је 485,20 m. Технички подаци о истражном бушењу на позицијама ветроелектране „Кривача" дати су у табелама за позиције ветрогенератора на локалитетима „Венац", „Тилва" и „Ракобарски Вис":

Табела бр. 7. *Технички подаци о истражном бушењу на позицијама ветрогенератора на локалитету „Венац"*

РЕД БР.	ОЗНАКА	КООРДИНАТЕ		КОТА (mnm)	ПРОГНОЗНА ДУБИНА (m')	ИЗВЕДЕНА ДУБИНА (m')	НПВ (m)	ДАТУМ ИЗВОЂЕЊА
		Y	X					
1	БТ1-1	7552683.44	4939477,12	482,64	15	10,60	3,50	13.08.2014.
2	БТ1-2	7552698,30	4939775,50	501,25	15	10,50	4,20	13.08.2014.
3	БТ1-3	7553433,09	4940196,27	450,59	15	15,80	4,74	14.08.2014.
4	БТ1-4	7552891,94	4940874,18	485,82	15	15,00	4,52	14.08.2014.
5	БТ1-5	7552973,31	4941155,71	505,21	15	13,00	10,40	15.08.2014.
6	БТ1-6	7553009,50	4941469,95	514.30	15	12,90	5,55	15.08.2014.
7	БТ1-7	7553729,66	4941474,02	514.36	15	13,10	5,50	15.-16.08.2014.
8	БТ1-8	7553546.33	4941906.22	521.96	15	14,80	3,95	16.08.2014.
9	БТ1-9	7553745.02	4942140.66	522.02	15	6,50	-	16.08.2014.
10	БТ1-10	7553943,16	4942366,69	533,42	15	13,70	4,10	16.08.2014.
11	БТ1-11	7553971,79	4942669,10	549,80	15	15,10	2,90	16.08.2014.
12	БТ1-12	7553979,82	4942970,43	544,72	15	10,80	9,70	17.08.2014.
13	БТ1-13	7554264,78	4943519,68	516,31	15	12,30	7,60	17.08.2014.
14	БТ1-14	7554715,90	4943737,41	512,47	15	14,00	6,00	17.-18.08.2014.
15	БТ1-15	7555891,51	494691,67	556,61	15	14,00	-	18.08.2014..

Табела бр. 8. *Технички подаци о истражном бушењу на позицијама ветрогенератора на локалитету „Тилва"*

РЕД БР.	ОЗНАКА	КООРДИНАТЕ		КОТА (mnm)	ПРОГНОЗНА ДУБИНА (m')	ИЗВЕДЕНА ДУБИНА (m')	НПВ (m)	ДАТУМ ИЗВОЂЕЊА
		Y	X					
16	БТ2-1	7551703,57	4935849,39	511,55	15	11,00	-	29.-30.08.2014.
17	БТ2-2	7551983,25	4936199,05	535,97	15	9,00	4,80	29.08.2014.
18	БТ2-3	7552082,42	4936521,39	555,85	15	11,00	4,20	29.08.2014.
19	БТ2-4	7552133,76	4936831,81	554,28	15	10,60	-	28.-29.08.2014.
20	БТ2-5	7552254,52	4937113,49	528,10	15	11,00	4,50	28.08.2014.

Табела бр. 9. *Технички подаци о истражном бушењу на позицијама ветрогенератора на локалитету „Тилва"*

РЕД БР.	ОЗНАКА	КООРДИНАТЕ		КОТА (mnm)	ПРОГНОЗНА ДУБИНА (m')	ИЗВЕДЕНА ДУБИНА (m')	НПВ (m)	ДАТУМ ИЗВОЂЕЊА
		Y	X					
21	БТ3-1	7555967,64	4939276,43	567,85	15	10,70	-	19.08.2014.
22	БТ3-2	7556167,07	4939494,85	576,11	15	11,60	-	20.08.2014.
23	БТ3-3	7556121,69	4939868,00	534,73	15	12,60	9,20	20.08.2014.
24	БТ3-4	7556221,89	4940144,82	545,18	15	11,90	6,00	21.08.2014.
25	БТ3-5	7556504,29	4940292,61	542,94	15	10,70	-	21.08.2014.
26	БТ3-6	7556750,9	4940510,1	549,21	15	14,80	7,20	21.08.2014.

		5	8					
27	БТ3-7	7557130,47	4940607,14	560,72	15	10,10	-	21.08.2014.
28	БТ3-8	7557215,45	4939271,13	552,72	15	13,50	-	22.08.2014.
29	БТ3-9	7557465,17	4939606,87	570,72	15	12,00	-	22.08.2014.
30	БТ3-10	7557793,50	4939728,69	567,00	15	12,50	-	21.08.2014.

Табела бр. 10. *Технички подаци о истражном бушењу на позицијама ветрогенератора на локалитету „Ракобарски Вис''*

РЕД БР.	ОЗНАКА	КООРДИНАТЕ		КОТА (mnm)	ПРОГНОЗНА ДУБИНА (m')	ИЗВЕДЕНА ДУБИНА (m')	НПВ (m)	ДАТУМ ИЗВОЂЕЊА
		Y	X					
31	БТ4-1	7556851,69	4935634,54	565,90	15	12,00	-	28.08.2014.
32	БТ4-2	7556993,87	4935940,00	561,53	15	10,80	7,30	28.08.2014.
33	БТ4-3	7557157,49	4936234,01	563,47	15	11,00	6,10	28.08.2014.
34	БТ4-4	7557376,94	4936490,08	554,13	15	13,20	-	28.08.2014.
35	БТ4-5	7556874,74	4937233,62	546,48	15	11,00	2,80	28.08.2014.
36	БТ4-6	7557552,81	4937212,12	577,81	15	13,10	-	28.08.2014.
37	БТ4-7	7557143,53	4937649,87	590,96	15	12,60	4,70	28.08.2014.

Подручје територија општина Голубац, Кучево и Велико Градиште, је сложеног геолошког састава, изграђеног од најстаријих до најмлађих стена и наслага. Истражни простор приказан је на делу ОГК листова Кучево L 33-128 и Велико Градиште L 34-116 (Слика бр. 8).

Протерозоик, као најстарије стене издваја се протерозојски стенски комплекс који захвата источни део терена. Мања дужина приступног пута ПП10 ка обухвату „Тилва" је пројектована преко ове јединице.

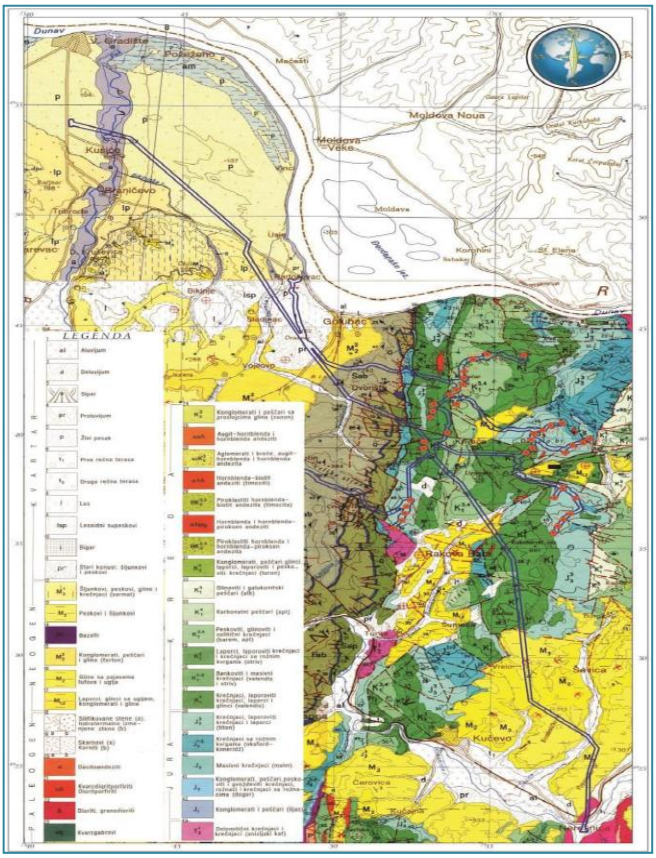
Палеозоик, у делу терена који је обухваћен истражним простором, према ОГК листу Кучево, уочава се прирсуство старијег палеозоика (творевине камбријума). Ове стене су у свом површинском делу захваћене процесима распадања, при чему на нагнутим деловима терена долази до плитког јаружања и спирања, чиме се попуњавају поточне долине, ако терен није под шумском вегетацијом. Од ових стена могуће је формирање и одрона, што угрожава путну мрежу. Траса приртупног пута ПП10 пројектована је у највећем делу преко ових стенских маса, па су приликом инжењерскогеолошког картирања дуж трасе приступног пута регистровани сви процеси и појаве нестабилности који могу битније утицати на стабилност објекта. Млађи палеозоик представљен је творевинама доњег карбона, гранитмонцонитима и гранодиоритима. Ова јединица се налази у непоредној близини ТС „Нересница".

Мезозоик и мезозојске творевине према распореду пројектованих објеката припадају средњем тријасу, горњој јури и доњој креди:

- *Средњи тријас: Анизијски кат (T_2^1)*-пројектована позиција стуба ветроагрегата на обухвату Тилва (Т2-1) према геолошкој старости пирпада анизијском кату;

- *Горња јура: Титонски кат (J_3^3)*-укупна дебљина титонског ката се креће између 100 и 250 м. Највећи број стубова на обухватима Тилва, Дебело Брдо и Ракобарски Вис позиционирани су према ОГК (лист Кучево Л 33-128) на овим седиментима;

- *Доња креда: Валендијски кат (K_1^1),* Отривски кат (K_1^2), Баремски и део аптског ката (K_1^{3+4})-највећи број стубова ветроагрегата на обухвату Венац, пројектован је на доњокредним седиментима, као и ветроагрегати Т3-1 и Т3-2 који припадају обухвату Дебело брдо.



Слика бр.8. *Геолошка карта истражног терена (Елаборат о геотехничким условима фундирања ветротурбина на локацији ветропарка ,,Кривача")*

Кенозоик је заступљен творевинама терцијара и квартара. Оне су распрострањене на читавој површини листа Кучево, али преовлађују у његовом западном делу.

Неоген-Миоцен-неогене наслаге у оквиру листа имају знатно распрострањење, а припадају разним одељцима миоцена. У зависности од сложених палеогеографских и регионално-тектонских услова, који су владали у овом делу и по периферији Карпата, миоцен је представљен маринским, односно бракичним и слатководним фацијама.

Доњи, средњи миоцен ($M_{1,2}$), обухвата вероватно изоловане језерске басене, релативно малих пространстава. Могуће је да су током своје историје, поједини од њих били у међусобним комуникацијама, што је утицало на смањење њихових литолошких разлика. Седиментни састав ових језерских серија је углавном монотон. Број чланова је мали, а међу њима доминирају лапорци, глинци и глине. Код већине ових басена запажено је и присуство једног или више угљених слојева, скоро редовно у подини лапораца, (део деонице приступног пута ПП-5, пројектован је преко ових седимената).

Тортон (M_2^2) лежи преко палеозојских шкриљаца, пермских пешчара и старијих миоценских слатководних слојева. Представљен је маринским фацијама. У састав седимената маринског тортона улазе пескови, пешчари и конгломерати, а ређе глине и органогени кречњаци. Према изнетом саставу седимената, тортонске наслаге наталожиле су се у плитководном и приобалском региону тортонског мора, са знатним присуством грубих седимената алувијалног порекла. Најмању отпорност на ерозионе процесе имају шљунковито-песковите наслаге у прослојавању са глиновитим слојевима, остају слабо отпорне на дејство атмосферилија, што нагнуте делове терена чини условно стабилним, подложним клизању, откидању и течењу, (део деонице приступног пута ПП-4 пројектован је преко ових седимената).

Квартарне наслаге (Q) најмлађе наслаге су квартарне, развијене у приобаљу Дунава и Пека. Највеће распрострањење има лес и лесоидни супескови који су својим радом створили дубодолине. Одређен проблем представљају и пролувијалне наслаге, које такође заузимају значајно пространство. Подложне су свим облицима спирања и јаружања, са депоновањем однетог материјала ка најнижем ерозионом базису. Од квартарних наслага значајно присуство имају и алувијалне наслаге, развијене претежно дуж тока Пека. Изграђене су од лако разоривог шљунковито-песковитог материјала, од којих је ова река изградила своју широку и пространу култивисану долину, (трасе пројектованих приступних путева ПП-1, ПП-2 и ПП-3 прелазе преко квартарних седимената). У току квартара стваране су различите генетске творевине:

- *Сипари (с)* леже на релативно стрмим и пошумљеним странама Црног врха, Соколовца и Коњарника. Гравитационо клизе низ падину и досежу скоро до нивоа реке. При дну сипара јављају се повремена карстна врела;
- *Делувијум (д)* веће партије делувијума запажене су на благим падинама изграђеним од неогених стена (долина Пека), на кристаластим шкриљцима у области Каоне и у Ракобарском басену. Ближе зони спирања делувијум је изграђен од шљунковитих супескова док у периферним зонама преовлађују алевритични пескови и суглине;
- *Пролувијум (пр)* је представљен лавинским конусима које стварају повремени токови на местима њиховог избијања на алувијалну равницу главне реке. Највећи број се налази у долини Пека. Поменуте форме изграђене су од шљункова, супескова и суглина који се карактеришу лошом сортираношћу, неправилном стратификацијом и незаобљеношћу.

Савремени геолошки процеси - инжењерскогеолошким и хидрогеолошким картирањем евидентирани су сви карактеристични процеси и појаве значајне за фундирање објеката и процеса у животној средини. Најзаступљенији морфолошки облици холокарста консатовани на терену су вртаче. Претежно настале као последица концентрисаног растварања карбонатних

стена, на местима пресецања два или више разлома. Један мањи број је настао као последица проламања таваница у кавернама и карстним каналима. Њихова дубина варира од пар метара до пар десетина метара. Дна вртача су обично прекривена прашинастом глином или црвеницом која представља резидуални остатак растварања карбонатних стена, односно декалцификовану глину са великим примесама оксида и хидроксида гвожђа. Провлађујући облик је елипсоидан, левкаст.

Испуцалост стенске масе на основу тектонике која је анализирана у Пројекту детаљних геотехничких истраживања, може се закључити да су пукотине тектонски предиспониране разламањем слоја у фази убирања. Том приликом није долазило до кретања дуж пукотинске равни па се те пукотине не могу називати раседима. То су типичне пукотине набирања – набора. Неке од пукотина, су касније кроз геолошко време, проширене хемијско–механичким дејством воде и претворене у каверне. Развој пукотина и каверни је врло неправилан у простору.

2.4.2. Хидрогеолошка својства терена

Анализа хидрогеолошких карактеристика терена и заступљених средина заснива се на подацима инжењерскогеолошког картирања истражних бушотина, мерења нивоа подземне воде у истражним бушотинама током истраживања и података из постојеће документације. Истраживани терен се дели на два посебна комплекса стена, које се у хидрогеолошком смислу веома разликују и то:

- некарбонатни комплекс у оквиру кога је формиран збијен тип издани,
- карбонатни комплекс стена у оквиру кога је развијен карстни тип издани.

Некарбонатни комплекс стена у односу на карбонатне стенске масе, представља практично баријеру кретања карстним изданским водама. На то указују и карстна врела која се јављају на контакту карста и некарста.

Збијени тип издани мање издашности везан је за неогене седименте средње и горње миоценске старости. Ови седименти представљају хидрогеолошки комплекс у којем се смењују слојеви глина, као хидрогеолошких изолатора са слојевима песка и ситног шљунка, као хидрогеолошким колекторима. Израженија колекторска својства имају слојеви песка и шљунка у горњем миоцену. У доњем миоцену колекторски слојеви немају континуирано пространство, већ бочно исклињавају па се на вишем или нижем нивоу настављају, а између њих су глиновитим слојевима прекинуте хидролошке везе. Неогени седименти, иако представљају хидрогеолошки комплекс, у целини функционишу као хидрогеолошки изолатор у односу на мезозојски комплекс на ободу и у подини.

Карстни тип издани, пространа карстна издан је сложене структуре и конфигурације, односно систем издани састављен из делова који се међусобно разликују по положају, хидрауличким маханизмима хемијских особина и хемијском саставу воде. На површини су бројне вртаче, које у вишим деловима терена представљају поноре и мање пећине или отворене каверне, а у нижим деловима типична карстна врела са великим амплитудама сезонских промена издашности и мућењем воде у доба великих киша и отапања снегова. Прихрањивање издани врши се инфилтрацијом вода атмосферских талога и инфилтрацијом површинских водотока. Циркулација се одвија у оквиру пукотина и прслина, а правци кретања подземних вода су последица геолошке грађе терена, степена карстификације и локалних хидрогеолошких услова. Дренирање карстне издани врши се преко карстних врела различите издашности (Слика бр.9).

***Слика бр. 9**. Карстни извор на територији села Кривача (Д.Савић, август 2014.)*

На основу истраживања терена (август-септембар 2014.год.), односно осматрања повраћаја нивоа подземне воде у бушотинама у року од 24 часа, измерени су различити нивои подземне воде:

- на обухвату *„Венац"* у свим истражним бушотинама је измерен ниво подземне воде (2,90–10,40 m од површине терена), осим у бушотинама БТ1-9 и БТ1-15. У бушотини БТ1-11 због највишег нивоа подземне воде у фази истраживања, уграђена је пијезометарска конструкција, како би се у дужем временском периоду пратиле промене нивоа подземне воде. Након обилних атмосферских падавина, почетком октобра месеца, поново је извршено мерење нивоа подземне воде. Примећено је да је ниво воде значајније порастао у бушотинама БТ1-1 (2,80 m), БТ1-3 (2,60 m) и БТ1-7 (2,50 m). Из ових бушотина је узет узорак подземне воде за одређивање хемизма и њене агресивности на бетон. На основу добијених резултата, мора се обратити посебна пажња при извођењу грађевинских радова на изградњи темеља ветроагрегата Т1-1, Т1-3 и Т1-7, јер може се у периоду хидролошког максимама и периоду интензивних атмосферских падавина, очекивати прилив подземне воде (доток мање количине) у ископ;
- на обухвату *„Дебело Брдо"* у највећем броју бушотина није било подземне воде или су регистовани нижи нивои (6,20-9,20 m) од површине терена;
- на обухвату *„Ракобарски Вис"* у истражним бушотинама, највиши ниво од површине терена констатован је у бушотини БТ4-5 (2,80 m), па је и у овој бушотини уграђен пијезометар. У осталим бушотинама или није регистрована подземна вода или је измерен ниво испод 6,10м од површине терена и ниже;
- на обухвату *„Тилва"* регистовани су нижи нивои (преко 5,00 m) од површине терена, па се на овом обухвату не очекује појава подземне воде приликом извођења грађевинских радова на изради темеља ветроагрегата.

Резултати осматрања на уграђеним пијезометрима дати су у Табели бр. 11.

Табела бр. 11. *Подаци мерења нивоа вода из пијезометарских конструкција*

Ознака хидрогеол. објекта		Координате			Ниво воде(м)		
		Y	X	$З_к$	Нулто мерење m/mnm	Мерење II 10.09.2014.	**Мерење III 08.10.2014.**
1	БТ1-11п	7553974,09	4942659,74	549,98	4,30/545,68 19.08.2014.	8,30/541,68	**6,40/543,58**
2	**БТ4-5п**	**7556878,13**	**4937232,26**	**547,23**	**4,70/542,53 28.08.2014.**	**5,60/541,63**	**8,10/539,13**

На основу података мерења може се констатовати да ниво карстне издани има изражене осцилације.

2.4.3. Геотехнички профил терена

Конструкција терена је хетерогеног литолошког састава. Геолошке средине и комплекси утврђене истраживањима су издвојени и груписани према литолошком саставу, физичко-механичким својствима средина и структурним карактеристикама, које су покривене истраживањима до дубине 6,00–15,80 m. Посматрано од површине терена па до дубине истражних бушотина издвојене су следеће квази-хомогене средине:

- *Глина, хумифицирана,* изграђује непосредне површинске делове терена, у целом подручју истраживања. Дебљина овог слоја је од 0,05 m (БТ2-5) до 1,00 m (БТ3-6). Слој је прашинаста глина са органским материјама смеђе до тамно смеђе боје. Овај слој је, због великог присуства органских материја, лоших физичко-механичких карактеристика. Према ГН - 200 нормама припада II категорији земљишта, која је повољна за ручни и машински ископ;
- *Глина, прашинаста,* према гранулометријском саставу су глине прашинасто-песковите, са мање заступљеним зрнима шљунка (одломци стенске масе оштрих ивица, кречњачког и лапоровитог порекла, величине до 5 cm). Неуједначено садржи и ситне конкреције $ЦаЦО_3$, боје је тамно смеђе до црвенкасто мрке, псеудопрслински издељена, углавном средње пластична (CI), ређе високо пластична (CH), тврдо пластичног до тврдог стања конзистенције. У делу истражног простора где се појављује овај слој, налази се непосредно испод слоја хумуса, неуједначене дебљине на истражном простору, од 0,50м–2,40 m. На већим дубинама се појављује ретко и то у виду прослојка (БТ4-4 и БТ4-5). Према дубини појављивања (углавном до 3,0 m, што је изнад дубине фундирања) као и дебљини слоја, нема значајан утицај на геотехничке услове фундирања ветротурбина. Према хидрогеолошкој функцији, у конфигурацији терена припадају повлатним

пропусним срединама. При извођењу земљаних радова могу се држати у вертикалним засецима висине до 2 m. Према ГН – 200 категоризацији, ови седименти припадају II и III категорији ископа;

- *Дробина,* слабо глиновита до глиновита, трошна, кречњачка, хетерогене гранулације од крупнозрне до ситнозрне, песковите и глиновите. Боје је смеђе до светло смеђе. Кречњаки одломци су оштрих ивица величине од неколико до 10 cm, спорадично са крупнијим одломцима. Уопштено се дробински материјал налази испод слоја хумуса или глиновитих седимената и представља кровину кречњачким седиментима. Дебљина овог слоја је променљива од 1.0-4.0 m. Кота фундирања се у овој средини налази на локацији ветротурбина Т1-9, Т4-1, Т4-5 и Т4-6. Ова средина је интеграгуларне порозности и добре водопропусности. Према ГН – 200 категоризацији, ови седименти припадају III и IV категорији ископа.

- *Лапоровита глина,* сиво жута, средње пластична, тврдо гњечива са угластим уклопцима лапора и кречњака центиметарске величине, получврста. Појава овог слоја констатована је у истражним радовима БТ1-8 у интервалу (2,70-4,00 m), БТ1-10 у интервалу (2,70-6,00 m) и БТ3-6 (2,10-8,50 m). Глине су врло осетљиве на промене садржаја воде, и склоне су бубрењу. Према ГН – 200 категоризацији, ови седименти припадају III категорији ископа.

Лапор, претежно прашинастог састава, боје сиве, масивне текстуре, карактеристичног шкољкастог прелома, крт и тврд, водонепропустан, преконсолидован. Истраживањима је констатовано њихово присуство у истражној бушотини БТ1-8 (4,00-6,00 m). Према ГН - 200 нормама припада III и IV категорији. Средина је безводна и повољна за ослањање објеката. Рад у њој се обавља нормално, под условом да свежа стенска маса не стоји дуго времена изложена утицају влаге из ваздуха, односно воде.

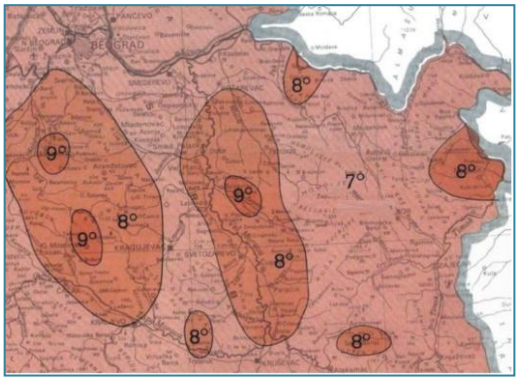
Бреча, карбонатна, дебритна, компактна. Појава ових седимената констатована је у малом броју истражних бушотина. У бушотини БТ1-7 јавља се на површини (0,90-4,50 m), док је у бушотини БТ1-3 дубље (9,00-10,20 m). Према ГН – 200 категоризацији, ови седименти припадају IV и V категорији ископа.

Кречњак, представља подину квартарним и неогеним седиментима на променљивим дубинама. То су углавном компактне, чврсте, стене, ређе лапоровити и кавернозни кречњаци. То је слој у коме се фундира највећи број ветротурбина. У зависности од старости седимената, могу бити тамно сиве до светло сиве и сиво црвене. Веома често јављају се са жилицама кристаластог калцита које су присутне у стени и указују на изразиту тектонизацију стенске масе, високе запреминске масе, према чврстоћи на притисак спада у чврсте до врло чврсте стене, постојане на дејство атмосферилија. У површинским деловима су испуцали, деградирани, дуж пукотина су видљиви трагови оксидације и нагомилања Fe_2O_3 и Al_2O_3. Према ГН – 200 ови седименти припадају V и VI категорији ископа. Са хидрогеолошког становишта локално представљају добро водопропусну средину.

На основу резултата теренских истражних радова и лабораторијских испитивања на свим обухватима, може се констатовати да ће се на највећем броју позиција ветротурбина за дубину фундирање око *Df* =3.0-3.50 m, турбине фундирати у слоју изломљеног или компактног и чврстог кречњака. Ретко, као што је то на позицији ветротурбина Т1-6 (дробина), Т1-7 (бреча), Т1-8 (лапоровита глина) Т1-10 (лапоровита глина), Т1-13 (дробина), Т4-1 (дробина), Т4-5 (дробина), Т4-6 (дробина) и Т3-6 (лапоровита глина), контактна спојница ће бити у слојевима који су наведени у загради.

2.4.4. Сеизмичке одлике

На карти сеизмичког хазарда за повратни период од 475 година која приказује макросеизмички интензитет земљотреса на површини локалног тла, подручје ветроелектране ,,Кривача'' се налази у зони VII и VIII степена према скали ЕМС-98, са максималним убрзањем тла од 0.08-0.1 g. Овом сеизмичком степену одговара коефицијент сеизмичности K_c= 0,05 а коефицијент динамичноси $K_д$ треба бирати за I категорију тла.



Слика бр. 10. *Сеизмолошке карактеристике*

2.5. Климатске карактеристике и метеоролошки показатељи

Зависно од узајамног деловања фактора географског положаја, хипсометрије, експозиција, морфометријских облика рељефа и вегетације, дате су основне климатске карактеристике са, микроклиматским специфичностима и доступним метеоролошким показатељима за простор на ком се планира реализација ветроелектране „Кривача".

Општина Голубац - средња годишња температура ваздуха се креће око 11°C. Најхладнији месец је јануар са просечном температуром од -0.57°C. За температурни режим је карактеристична велика колебљивост минималних и максималних температура. Падавина су најинтензивније у пролеће, а минималне у јесен и почетком зиме. Делови општине са већом надморском висином добијају већу количину падавина: Снеготин - 742 mm/год., Црни Тумански врх и развође између Дунава и Пека изнад 700 mm/год. Најзначајнија струјања имају ветрови из источног, а затим из северозападног и западног правца. Дејство кошаве је најизразитије с пролећа и у јесен. Конкретно подручје ветроелектране карактерише , већ поменута, умерено континентална клима, са топлим и повремено врућим летима са температурама преко 35°C и оштра зима, појачана хладним веторм - кошавом. Кошава, као битан фактор овог Пројекта, је сув ветар југоисточног правца, који током јесењег и зимског дела године може постићи олујну јачину. Са просечном брзином од 25-45 km/h и максималном брзином и до 130 km/h може узроковати пад температуре и до -30 °C. Осим кошаве, на локацији је значајан и утицај северца који дува током целе године из смера север-северозапад. Високе летње температуре ублажава близина Дунава и Ђердапског језера. Због тога су нарочито повољни услови за развој климатско-рекреативног туризма, што је једна од компаративних предности општине Голубац.

Табела бр. 12 *. Климатски услови*

Клима	Умерено-континентална
Просечна годишња температура	+11°C
Најнижа температура	-27°C
Највиша температура	+40°C
Годишња количина падавина	663 – 756 mm/год

Општина Кучево **-** географска ширина, надморска висина и положај котлине у сливу Пека у односу на доминантне правце кретања ваздушних маса, суделују у обликовању општих и специфичних климатских одлика на подручју општине Кучево. Подручје обухваћено Пројектом има одлике умерено континенталне климе и одвајају се две климатске средине. Узрок томе је Каонска клисура кроз коју је отекло Звижко језеро и која Браничево широко отворено према Панонској низији, одваја од Звижда који је опет затворен и опкољен планинским масивима, па се општа констатација допуњује јаче израженим утицајима планинске климе. На овом подручју умерено континенталну клима карактеришу топла и повремено врућа лета, са температурама преко 35° и оштре зиме појачане хладним ветром, кошавом. Због близине Дунава, подручје је изложено великој влажности, па се јавља и проблем стварања леда. Највише кишних дана је заступљено у мају и јуну месецу, а најмање у септембру и октобру. Средња годишња температура је 11,3^{0}C.

За потребе Пројекта – ветроелектране „Кривача" вршена су истраживања-мерења и анализе потенцијала енергије ветра:

- *Wind Resource and Energy Yield Assessment Wind farm Krivača, Fractal, Januar 2014;*
- *Assessment of the meteorological site conditions of the proposed krivaca wind farm in Serbia, Garrad Hassan, 01.08.2014.;*

На основу мерења потенцијала ветра на локацији Голо Брдо (општина Голубац), које су вршене од 30.10.2009. године, као и на локацији Дебело брдо (општина Кучево), које су вршене од 18.09.2009. године, добијени су подаци о потенцијала енергије ветра, на основу којих су одабране и дефинисане позиције ветрогенератора, (инсталирани мерни стубови су висине 60 m, произвођача NRG Systems, према Табели бр. 13.
На овом подручју јављају се:

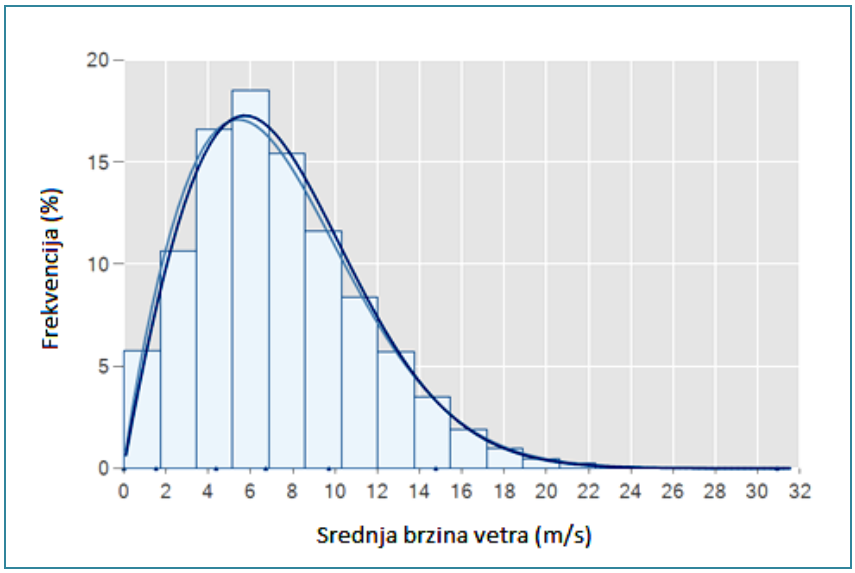
- кошава, ветар југоисточног смера, може достићи, у току јесењег и зимског периода, олујну јачину. Са просечном брзином од 25-45 km/h и вршном вредношћу од 130 km/h, може проузроковати пад температуре до -30°C у току зимског периода. Најјачи интензитет остварује се у периоду између 5.00 и 10.00 сати ујутру;
- северац, који дува током целе године из смера север-северозапад.

На подручју нема значајних препрека које би утицале на струјање ветра, па се према подацима добијеним мерењем може констатовати да разматрано подручје има високи ветровни потенцијал.

Табела бр. 13. *Позиције мерних стубова* /UTM WGS 84 Zone

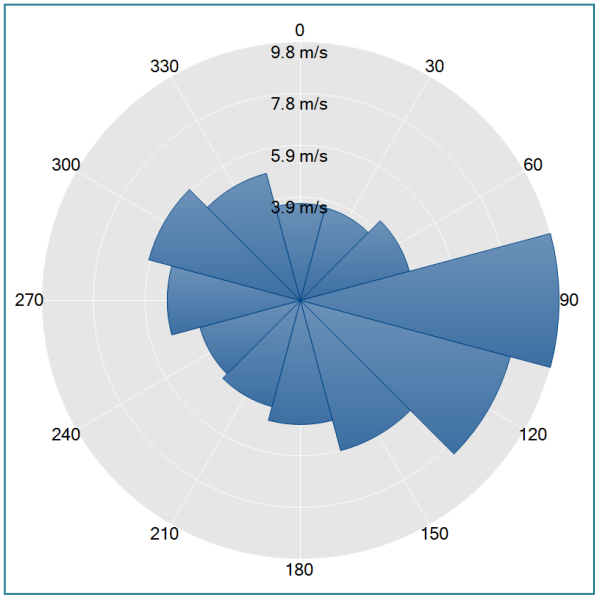
MS	Исток	Север	Надморска висина (m)	Период мерења
Голо брдо	552257	4938715	505	30.10.2009-30.9.2012. 5.6.2014. - данас
Дебело брдо	555721	4938457	570	18.09.2012. - данас

На Слици бр. 11. приказани подаци о хистрограму средње брзине ветра према Weibull-овој расподели.

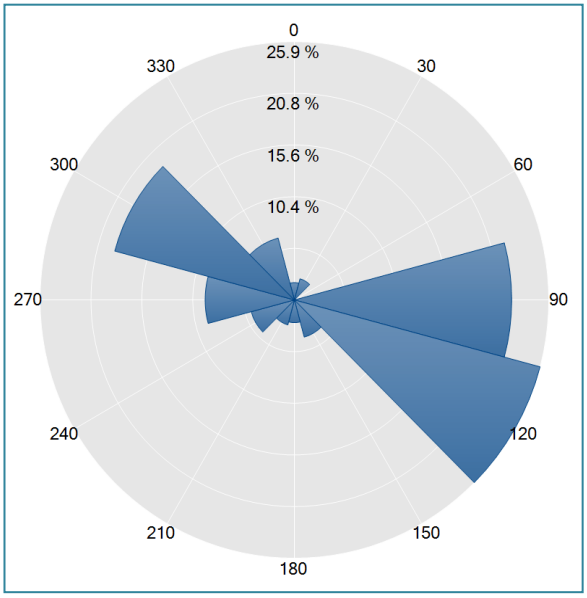


Слика бр. 11. *Weibullova дистрибуција средње брзине ветра*

На Слици бр. 12, је приказана ружа ветрова са дистрибуцијом средње брзине ветра у зависности од смера, док је на Слици бр. 13, приказана ружа ветрова са расподелом учестаности појављивања ветра у зависности од смера дувања ветра.



Слика бр. 12. *Ружа ветрова – дистрибуција средње брзине ветра*



Слика бр. 13. *Ружа ветрова - учесталост средње брзине ветра по смеровима*

2.6. Флора, фауна, и станишта

На подручју у обухвату Плана детаљне регулације која је планирана за реализацију ветроелектране „Кривача", према Условима Завода за заштиту природе Србије бр. 02-1693/2 од 14.08.2012.год. нема заштићених природних добара. Североисточно од границе Плана и планиране ветроелектране простире се граница Националног парка „Ђердап", кога карактерише велико богаство животињског света, пре свега због очуваности разноврсних станишта која дају добре услове за опстанак великом броју животињских врста. У Националном парку „Ђердап" су посебно значајна следећа станишта: вода, односно Дунав са притокама, очувана шумска станишта, пре свега велики комплекси шума који су предуслов разноврсности животињског света у њима, ливаде, клисуре и кањони. У овим очуваним стаништима, посебно се издваја животињски свет кичмењака где спадају: сисари, птице, гмизавци, водоземци и рибе.

2.6.1. Предходна истраживања

Претходна истраживања предметне локације, укључујући и заштићено подручје, извршена су за потребе израде Атласа „Птице Ђердапа" (Братислав Грубач, Зоран Миловановић и Миланко Шеклер 2013.) и „Слепи мишеви Ђердапа" (Братислав Грубач и Зоран Миловановић 2012.), а идеја о изради ових атласа настзала је као резултат рада на пројектима „Истраживање стања и заштите приоритетних врста птица на подручју Националног парка Ђердап" и „Истраживање стања и заштите слепих мишева у спелеолошким објектима на подручју Националног парка Ђердап".

Прва истрживања птица на овом подручју датирају још из 1744. а обавио их је Л.Ф. Марзиљи и касније Е. Балдамус, у периоду 1849-1851.год. (Матвејев, 1976.). Значајна истраживања обављена су између друге половине 19. и почетком 20. века (Baldamus 1849-1851., Hodek 1877., Dombrowski 1891., Kuhn 1898., Rajzer 1898., Rašković 1904., 1905, Lintia 1907., 1917., Reiser 1939.). Велики српски орнитолог Сергеј Матвејев обавио је веома значајна истраживања на подручју „Ђердапа" и суседених подручја периоду 1945-1980. Велики број података о птицама са овог подручја записано је у радовима савремених орнитолога (Пузовић и Грубач 2000.,Пузовић 2001.,2002., Пузовић и сарадници 1999., 2000., 2009., Скорић 2004., Секулић 2007., Радишић 2009., Ружић и сар.2010....).

Подаци о слепим мишевима налазе се у мањем броју стручних радова, извештаја и других публикација (Петров 1946.,1967., Мирић 1968., 1981., Пауновић и Стаменковић 1998., Огњановић 1999., Пауновић 2001.)

Детаљније информације о стаништима и присутним врстама прикупљене су током наменских истраживања спроведених за потребе изградње ветроелектране „Кривача" - Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве, (Зоран Миловановић, јануар 2015.).

2.6.2. Међународне конвенције, закони и стандарди који се односе на птице

Да би се оценио утицај изградње и рада планираног ветропарка на птице и испунили европски стандарди ова анализа је усклађена са европским конвенцијама (Бернска и Бонска конвенција) и директивама (Директива о птицама).

- *Бернска конвенција: Конвенција о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта (Србија је приступила 01. маја 2008. године);*

Бернска конвенција је међународни, обавезујући правни инструмент који обухвата већину природног наслеђа европског континента,а односи се и на неке афричке државе. Њени циљеви су очување дивље флоре и фауне и њихових природних станишта и промоција европске сарадње у оквиру подручја. Конвенција посебно наглашава потребу заштите угрожених станишта и врста, укључујући и миграторне врсте.

- *Бонска конвенција: Конвенција о очувању миграторних врста животиња (Србија је приступила 1. марта 2008. године);*

Конвенција о очувању миграторних врста животиња (Бонска конвенција) има за циљ да заштити терестичне, маринске и птичије миграторне врсте у целом њиховом ареалу. Овај међународни акт, настао под окриљем Програма Уједињених нација за заштиту животне средине (UNEP), односи се на заштиту дивље флоре и фауне и њихових станишта на глобалном нивоу.

- *Директива о птицама: Direktiva 2009/147/EC Европског Парламента и Савета од 30. новембра 2009. године о очувању дивљих птица;*

Циљ директиве је да обезбеди дугорочну заштиту и очување свих врста птица укључујући и миграторне врсте које су природно распрострањене на територији чланица Европске Уније и да регулише управљање и коришћење птица.

2.6.3. Примена правних механизама у пракси

У пракси постоји проблем пошто се ограничења из члана 5. Директиве о птицама примењују на све европске врсте птица па тако и на оне бројне и широко распрострањене. Због тога је уобичајено да се на рационалан начин изаберу такозване циљне врсте или врсте од посебног значаја. Ово су врсте које могу бити сматране угроженим и рањивим у одређеном обиму (врсте од европског значаја за заштиту, врсте са црвене листе IUCN-а, врсте са додатка II Бернске конвенције) и/или могу бити угрожене ветрогенераторима (поглавље 5, EU-Commission 2010). Појединачно разматрање бројних и широко распрострањених врста у пракси није изводљиво. Честе врсте обично имају повољан статус заштите, тако да могући утицај ветрогенератора не би требали да воде до нарушавања њихове бројности (Kiel 2007).

У погледу прага значајности многи аутори, насупрот Директиви о птицама (Kiel 2005; Luttmann 2007) узимају у обзир само утицаје који дају резултате нарушавањем популације. Lana (2009) тврди да процењивање ограничавања намерног узнемиравања за одређене европске врсте, није базирано на појединачним примерцима, већ на популацијама. Према томе, утицај би био одређен као значајан ако би његови ефекти угрозили већи број јединки на такав начин да су шансе за преживљавање, стопа и успешност репродукције целокупне популације нарушени.

У погледу примењивих критеријума оцењивања и прагова значајности, ова анализа се ослања на препоруке коришћене у иностранству (European Commision 2010; Lana 2009; Завод за заштиту природе Србије 2012).

2.6.4. Методологија истраживања птица и слепих мишева

За потребе реализације ветроелектране „Кривача" урађено је истраживање, односно једногодишњи мониторинг птица и слепих мишева који је обједињен у Елаборату: Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве, (Зоран Миловановић, јануар 2015.).

Методологија истраживања птица - Од различитих теренских метода које су преопоручене за проучавање ризика које ветрогенератори проузрокују на птице (BAND et al. 2007, FWS 2010), коришћена је комбинација осматрања (цензуса) у тачки и ограничених (линеарних) трансеката који повезују те тачке. Цензус у тачки, стандардна метода (BART & EARNST 2002, ROSENSTOCK et al. 2002, NICHOLS et al. 2000, HAMEL et al. 1996) при којој осматрач стоји на одређеном месту и бележи сваку птицу коју види или чује у одређеним границама, вршено је у трајању од по пола сата и то на што је већем могућем броју тачака, у складу са временом и метеоролошким условима.

Идентификација птица је вршена уз помоћ стандардне оптичке опреме (двоглед Swarovski SLC 8X30, телескоп Swarovski 20-60x50).

Кретање по терену је вршено углавном пешке, возило је коришћено повремено (у циљу доласка до почетне тачке одакле је вршен ограничени трансект и цензус у тачки).

Почетна тачка одакле се кретало пешке за подручје Венца и Дебелог Брда је са периферије села Кривача (одакле води сеоски пут који повезује село Кривача и места планирана за изградњу ветрогенератора).

Почетна тачка одакле се кретало пешке за подручје Ракобарски Вис је са приступног пута који се одваја са пута Кривача-Раденка и води до Ракобарског Виса.

Почетна тачка одакле се кретало пешке за подручје Тилва је са сеоског пута који се одваја са пута Кривача-Ракова бара и иде у правцу Тилве (позиција и опис ограниченог трансекта је дата у Табели бр. 15.).

Приликом кретања приступним путем до локација предвиђених за ветрогенераторе, прављена су краћа стајања у времену 10-15 мин., на значајним стаништима. Цензус у тачки је вршен на местима предвиђеним за изградњу ветрогенератора (Венац, Дебело Брдо, Тилва, Ракобарски Вис). Почетна тачка за цензус у тачки је прва локација за ветрогенератор која се налази у близини приступног пута којим се долазило-крајња тачка за цензус у тачки је последња локација за ветрогенератор (Табела бр. 14.). Задржавање на местима где је вршен цензус у тачки, износило је до 30 мин. На неким местима где је вршен цензус у тачки, на којима су се

осматрањем покривале две суседне локације предвиђене за ветрогенераторе, време цензуса у тачки је износило 15 минута. За врсте птица које су бележене методом цензуса у тачки, поред описа понашања, вођена је евиденција о висини и правцу лета. Уколико је врста бележена у непосредној близини места за ветрогенератор на критичним висинама (50-150 метара), бележени су следећи подаци: висина лета, правац кретања. Висина лета је бележена на следећи начин: од 0-50 метара, од 50-150 метара, 150-200 метара, преко 200 метара. Приликом истраживања методом ограничени трансект, водило се рачуна да се што боље покрију станишта присутна на истраживаном подручју. Метода ограниченог трансекта коришћена је за бележење присутних птица између цензусних тачака, као и за бележење присутних врста од почетне тачке одакле се кретало пешке до доласка на локацију планирану за постављање ветрогенератора. Ограничени трансект се користио и за истраживање ширег предметног подручја.

Истраживање ширег предметног подручја обухватало је следећа подручја:
- Голубачка клисура;
- Клисура Брњичке реке;
- Околина села Малешево, Двориште, Кривача, Ракова Бара, Раденка.

У Голубачкој клисури вршена су истраживања од ушћа Брњичке реке у Дунав до Голупца. Вршена је евиденција присутних птица водених станишта, као и осталих птица (пре свега грабљивица). Клисура Брњичке реке истраживана је на следећи начин: од села Брњица до уласка у кањон, од периферије села Раденка до уласка у кањон, са места Соколовица, које се налази између Јеленских стена и Венца (одакле се види већи део клисуре), са крајње тачке на Дебелом Брду (која је изнад леве стране клисуре, одакле се пружа поглед на већи део клисуре). Ради ефикасности и максималне искоришћености времена (имајући у виду да је планирано укупно 38 ветрогенератора на 4 међусобно удаљене локације), теренске активности су планиране као целодневне.

Методологија истраживања слепих мишева је прилагођена смерницама за процену утицаја на животну средину у Србији, које укључују и ветроелектране (Paunović et al. 2011). Извршен је обилазак свих доступних и познатих спелеолошких објеката на истраживаном подручју ради евидентирања присуства слепих мишева (врста и бројност). Посета већине спелеолошких објеката је обављена током зимског периода (у периоду хибернације). Осим спелеолошких објеката, извршен је обилазак свих старих, запуштених и осталих кућа на ужем подручју (шира околина места где су планирани ветрогенератори). Метода за истраживање слепих мишева у спелеолошким објектима састојала се у детаљном прегледу објеката уз помоћ лампи. Евидентиране су присутне врсте, број јединки, њихово понашање. Идентификација је вршена на основу карактеристичних морфолошких и морфометријских карактеристика врсте, уз помоћ приручника (Dietz & Helversen 2004).

Истраживање ширег предметног подручја обухватало је следећа подручја :
- Голубачка клисура;
- Клисура Брњичке реке;
- Околина села Малешево, Двориште, Кривача, Ракова Бара, Раденка.

У Голубачкој клисури вршена су истраживања од ушћа Брњичке реке у Дунав до Голупца. Вршена је евиденција присутних птица водених станишта, као и осталих птица (пре свега грабљивица).

Клисура Брњичке реке истраживана је на следећи начин : од села Брњица до уласка у кањон, од периферије села Раденка до уласка у кањон, са места зв. Соколовица, које се налази између Јеленских стена и Венца (одакле се види већи део клисуре), са крајње тачке на Дебелом Брду (која је изнад леве стране клисуре, одакле се пружа поглед на већи део клисуре).

Ради ефикасности и максималне искоришћености времена (имајући у виду да је планирано укупно 38 ветрогенератора на 4 међусобно удаљене локације), теренске активности су планиране као целодневне. У циљу евидентирања сова, повремено се остајало на појединим стаништима и ноћу.

Табела бр. 14. *Позиција и опис цензусних тачака (ЦТ)*

Број цензусне Тачке	Координате	Опис цензусне тачке
ЦТ 1	Y 4 939 477 X 7 552 684	Мерни стуб на Голом Брду, локација ветрогенератора бр.1 на Венцу.
ЦТ 2	Y 4 939 775 X 7 552 698	Локација ветрогенератора бр. 2 на Венцу.
ЦТ 3	Y 4 940 190 X 7 553 441	Локација ветрогенератора бр. 3 на Венцу.
ЦТ 4	Y 4 940 875	Локација ветрогенератора бр. 4 на Венцу.

	X 7 552 893	
ЦТ 5	Y 4 941 155 X 7 552 977	Локација ветрогенератора бр.5 на Венцу.
ЦТ 6	Y 4 941 466 X 7 553 007	Локација ветрогенератора бр.6 на Венцу.
ЦТ 7	Y 4 941 479 X 7 553 731	Локација ветрогенератора бр.7 на Венцу.
ЦТ 8	Y 4 941 906 X 7 553 548	Локација ветрогенератора бр. 8 на Венцу.
ЦТ 9	Y 4 942 137 X 7 553 740	Локација ветрогенератора бр.9 на Венцу.
ЦТ 10	Y 4 942 365 X 7 553 943	Локација ветрогенератора бр.10 на Венцу.
ЦТ 11	Y 4 942 665 X 7 553 973	Локација ветрогенератора бр.11 на Венцу.
ЦТ 12	Y 4 942 964 X 7 553 983	Локација ветрогенератора бр.12 на Венцу.
ЦТ 13	Y 4 943 513 X 7 554 263	Локација ветрогенератора бр.13 на Венцу.
ЦТ 14	Y 4 943 697 X 7 554 818	Локација ветрогенератора бр.14 на Венцу.
ЦТ 15	Y 4 943 692 X 7 555 890	Локација ветрогенератора бр.15 на Венцу.
ЦТ 16	Y 4 939 277 X 7 555 964	Локација ветрогенератора бр.1 на Дебелом Брду.
ЦТ 17	Y 4 939 493 X 7 556 168	Локација ветрогенератора бр.2 на Дебелом брду.
ЦТ 18	Y 4 939 865 X 7 556 124	Локација ветрогенератора бр.3 на Дебелом Брду.
ЦТ 19	Y 4 940 142 X 7 556 221	Локација ветрогенератора бр.4 на Дебелом Брду.
ЦТ 20	Y 4 940 290 X 7 556 505	Локација ветрогенератора бр.5 на Дебелом Брду.
ЦТ 21	Y 4 940 512 X 7 556 757	Локација ветрогенератора бр.6 на Дебелом Брду.
ЦТ 22	Y 4 940 603 X 7 557 128	Локација ветрогенератора бр.7 на Дебелом Брду.
ЦТ 23	Y 4 939 274 X 7 557 221	Локација ветрогенератора бр. 8 на Дебелом Брду.
ЦТ 24	Y 4 939 604 X 7 557 466	Локација ветрогенератора бр.9 на Дебелом Брду.
ЦТ 25	Y 4 939 733 X 7 557 793	Локација ветрогенератора бр.10 на Дебелом Брду.
ЦТ 26	Y 4 939 901 X 7 558 004	Локација ветрогенератора бр.11 на Дебелом Брду.
ЦТ 27	Y 4 935 636 X 7 556 851	Локација ветрогенератора бр.1 на Ракобарском Вису.
ЦТ 28	Y 4 935 942 X 7 556 995	Локација ветрогенератора бр.2 на Ракобарском Вису.
ЦТ 29	Y 4 936 237 X 7 557 157	Локација ветрогенератора бр.3 на Ракобарском Вису.
ЦТ 30	Y 4 936 489 X 7 557 379	Локација ветрогенератора бр.4 на Ракобарском Вису.
ЦТ 31	Y 937 231 X 7 556 875	Локација ветрогенератора бр.5 на Ракобарском Вису.
ЦТ 32	Y 4 937 212 X 7 557 553	Локација ветрогенератора бр.6 на Ракобарском Вису.
ЦТ 33	Y 4 937 650 X 7 557 143	Локација ветрогенератора бр.7 на Ракобарском Вису.
ЦТ 34	Y 4 935 848 X 7 551 706	Локација ветрогенератора бр.1 на Тилви.
ЦТ 35	Y 4 936 196 X 7 551 981	Локација ветрогенератора бр.2 на Тилви.
ЦТ 36	Y 4 936 515 X 7 552 081	Локација ветрогенератора бр.3 на Тилви.
ЦТ 37	Y 4 936 830 X 7 552 133	Локација ветрогенератора бр.4 на Тилви.
ЦТ 38	Y 4 937 112 X 7 552 254	Локација ветрогенератора бр.5 на Тилви.

Табела бр. 15. *Позиција и опис ограниченог трансекта (ОТ), којим се кретало пешке до локација предвиђених за ветрогенераторе, где се вршио цензус у тачки*

Број ограниченог трансекта	Координате почетне позиције	Опис ограниченог трансекта
ОТ 1	N 44 35 240 E 021 39 532	Приступним путем који води од периферије села Кривача до мерног стуба на Голом Брду
ОТ 2	N 44 36 332 E 021 41 339	Приступним путем који води од периферије села Кривача до мерног стуба на Дебелом Брду.
ОТ 3	N 44 36 332 E 021 41 339	Приступним путем који води од периферије села Кривача до Венца.
ОТ 4	N 44 35 166 E 021 39 768	Сеоским путем који почиње од скретања са пута Кривача-Ракова Бара и води до Тилве.
ОТ 5	N 44 35 161 E 021 41 870	Приступним путем који води од скретања са пута Кривача-Раденка до Ракобарског Виса.

2.6.5. Станишта

У Елаборату Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве, (Зоран Миловановић, јануар 2015.), истраживањем је обухваћено уже и шире подручје:

- уже подручје подразумева локације на којима је планирана изградња ветрогенератора и њихова ближа околина и ту спадају: Венац, Дебело Брдо, Тилва и Ракобарски Вис;
- шире подручје истраживања је обухватало: Голубачку клисуру (од Брњице до Голупца), Кањон Брњичке реке (подручје Националног парка „Ђердап"), околину села Малешево, Двориште, Ракова Бара, Раденка и Кривача.

Црна линија: шире подручје истраживања, **Црвене линије:** уже подручје истраживања, **Зелене линије:** подручје Националног парка Ђердап

Слика бр. 14. *Подручје истраживања птица и слепих мишева*

2.6.5.1. Станишта на уже истраживаном подручју

Венац - обухвата брдо које се протеже од границе Националног парка Ђердап, до места званог Голо брдо. Венац се простире полукружно северно од села Кривача. На подручју Венца планирана је изградња ветрогенератора на следећим локацијама: Голо Брдо, Велико Церје и Велики Клокочар.

Планиране локације налазе се на приватним парцелама (ливадама, пашњацима). На ливадама, утринама и пашњацима присутна су појединачна стабла и грмље. Од границе Националног парка Ђердап дуж Венца до Голог брда постоји сеоски (земљани) пут који се на неколико места одваја и води до села Кривача.

Ливаде и обрадиве површине су окружене шумом (негде и фрагментима шуме). Сеоске путеве који пресецају ово подручје, пивремено и повремено користе мештании локално становништво. На потезу од границе Националног парка Ђердап дуж Венца до Голог брда налази се пет кућа (појединачна домаћинства), у којима мештани бораве повремено. Приказ станишта Венац може се видети на Сликама бр.15 и 16.

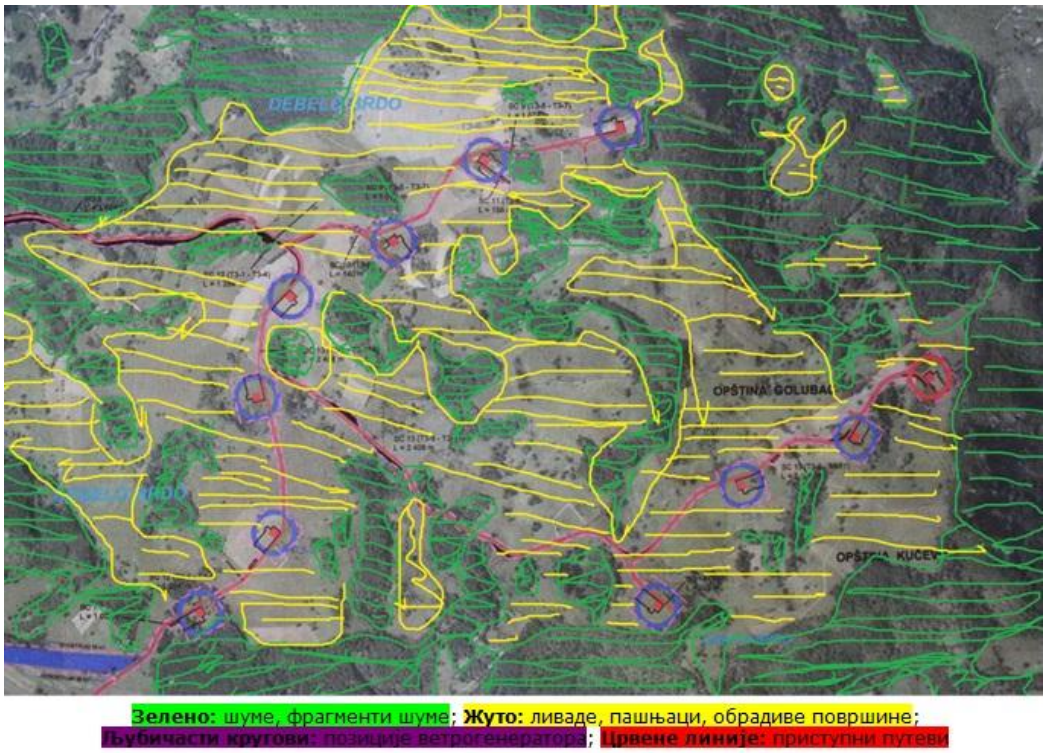
Слика бр. 15. *Станиште „Венац" – ливаде, пашњаци, сеоски путеви, фрагменти шума, појединачна домаћинства, Ступањкса река*

Зелено: шуме, фрагменти шуме; **Жуто:** ливаде, пашњаци, обрадиве површине;
Љубичасти кругови: позиције ветрогенератора; **Црвене линије:** приступни путеви;
Црне линије: подручје села Кривача.

Слика бр. 16. *Станишта на „Венацу" – шематскики приказ*

Дебело Брдо - простире се од границе Националног парка Ђердап (клисуре Брњичке реке) и спушта се до макадамског пута који води и повезује село Кривача и село Раденка. Са друге стране пута уздиже се Ракобарска тилва. Налази се југоисточно од села Кривача. Станишта на Дебелом брду чине: ливаде, пашњаци и обрадиве површине, утрине дуж сеоских путева, шуме (претежно буква *Fagus sp*. и храст *Quercus sp*.), Слике бр. 17 и 18.

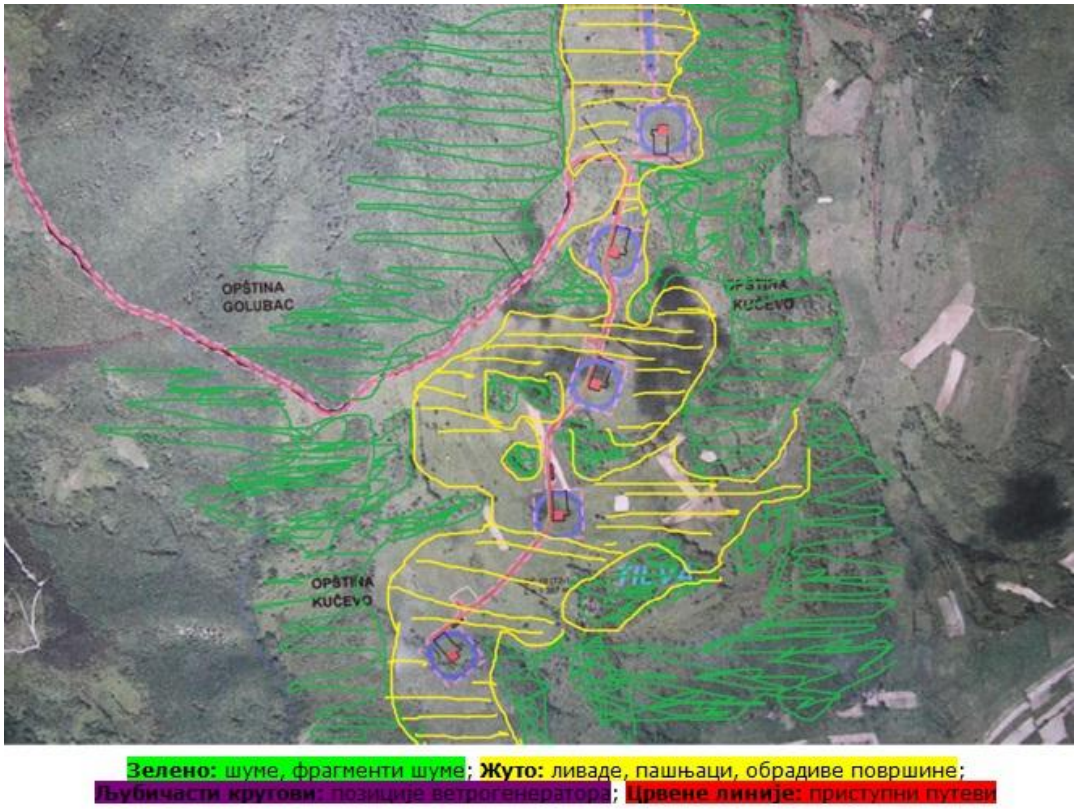
Слика бр. 17. *Станиште „Дебело брдо" - ливаде, пашњаци и обрадиве површине, утрине дуж сеоских путева*



Слика бр. 18. *Станишта на „Дебелом брду" - шематскики приказ*

Тилва - брдо Тилва простире се северо-западно од села Ракова бара. На самом брду (највишим деловима) налазе се планиране локације за ветрогенераторе. Локације су на ливадама, утринама, на којима је појединачно дрвеће, а које су окружене жбуњем и шумом. Станишта Тилве чине: ливаде, пашњаци, утрине, мешовите шуме (буква *Fagus sp*., храст *Quercus sp*. и граб *Carpinus sp.*) и обрадиве површине.

Слика бр. 17. *Станиште „Тилва" - ливаде, пашњаци, утрине, мешовите шуме и обрадиве површине*

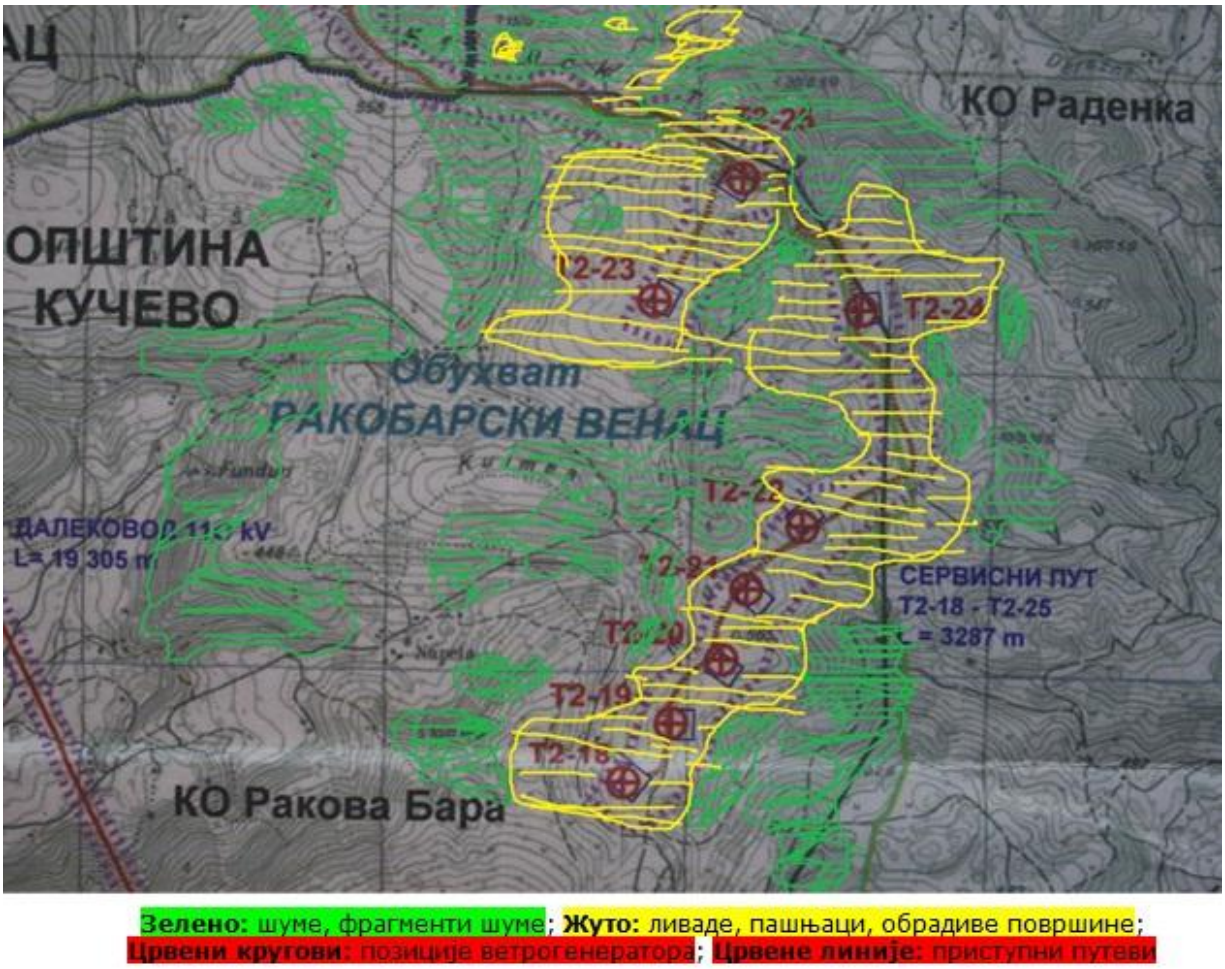


Слика бр. 18. *Станишта на „Тилви" - шематскики приказ*

Ракобарски Венац - налази се у близини села Ракова бара. У подножју Ракобарског Венца са западне стране налази се пећина Фундури. До Ракобарског Венца воде сеоски путеви из правца села Ракова бара, и са пута који повезује село Кривача и Раденка. Станишта Ракобарског венца чине: ливаде, пашњаци, утрине, шуме (буква, храст, граб) и обрадиве површине. У подножју Ракобрског Венца у широј околини села Ракова бара, постоје сеоска домаћинства (где повремено бораве мештани током године).

Слика бр. 19. *Подручје у подножју Ракобарског Венца, пут који повезује село Кривача и Ракова Бара*

Слика бр. 20. *Станиште „Ракобарски Венац" - ливаде, пашњаци, утрине, шуме (буква, храст, граб) и обрадиве површине*



Слика бр. 21. *Станишта на „Ракобарском Венцу" – шематски приказ*

2.6.5.2. Станишта на шире истраживаном подручју

Подручје истраживања у Голубачкој клисури обухватало је простор од ушћа Брњичке реке до Голупца. Станиште чини: ток Дунава, приобаље, утврђење Голубачки град, литице Велики Кошар код Голубачког града.

Слика бр. 22. *Дунав код Голубачког града*

Слика бр. 23. *Литице Велики Кошар код Голубачког града*

Слика бр. 24. *Подручје Голубачке клисуре – црвена шрафура*

Клисура Брњичке реке - обзиром да је подручје где је планирана изградња ветроелектране „Кривача" у близини клисуре Брњичке реке, станишта Брњичке реке су значајна за животне активности птица које су присутне на ширем предметном подручју. Клисура Брњичке реке припада подручју Националног парка „Ђердап". Подручје Националног парка „Ђердап" је међународно значајно подручје за птице – IBA подручје (Пузовић и сар. 2009). Брњичка река се улива у Дунав код села Брњице. Граница Националног парка „Ђердап" се протеже највишим делом леве стране клисуре. То је композитна долина. У првом најширем делу клисуре Брњице, од села Брњица до ушћа реке Мала Раковица , налазе се поред реке шуме црне јове (*Alnetum glutinosae*) и састојина црне јове и тополе (*Populeto-Alnetum glutinosae*). На десној обали реке је у доњем делу шума сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris*), а у горњем шума беле липе и букве (*Tilio tomentosae-Fagetum submontanum) .* На левој обали реке је шума липе и букве , која се протеже све до врха Соколовице . Од потока Мала Раковица навише је мозаик реликтних заједница у клисури и кањону Брњице, на кречњацима са врстама: бела липа, медунац, црни јасен, грабић, јоргован, руј, рашељка, маклен и друге. Ту су заједнице: у увалама букве и липе, на ширим странама медунца и цера са јоргованом (*Quercetum cerris-virgilianae syringetosum*), грабића и јоргована (*Syringo-Carpinetum orientalis*), јавора и јасена са јоргованом (*Aceri-Fraxinetum syringetosum*), и на стрмим странама налазе се шибљаци јоргована (*Syringetum-i*) .
Клисура Брњичке је станиште између осталих и неколико врста птица које су ретке и угрожене. Међу њима се налазе: сури орао (*Aquila chrysaetos)* и сиви соко (*Falco peregrinus)*.

Слика бр. 25. *Поглед на Клисуру Брњичке реке*

Слика бр. 26. *Брњичка река*

Слика бр. 27. *Клисура Брњичке реке – црвена шрафура и подручје Националног парка Ђердап – зелена линија*

2.6.6. Истраживања птица јануар 2014./децембар 2014.

Основни подаци о птицама и слепим мишевима на локацији „Кривача" добијени су теренским радом у току 12 месеци, у периоду јануар 2014.–децембар 2014. године.

Планирање теренског рада (време, начин истраживања) у знатној мери је олакшано познавањем ширег предметног подручја које је истраживано у периоду 2010.-2011. године од стране аутора (Грубач, Б, Миловановић, З, Шеклер, М. 2013.). Такође, олакшавајуће је свакако претходно детаљно упознавање истраживаног подручја на основу доступне литературе: Просторни план општине Голубац и Кучево, План детаљне регулације подручја ветроелктране „Кривача" и остала национална и међународна документација и подаци.

Табела бр. 16. *Динамика теренских активности у периоду јануар 2014.- децембар 2014. године*

Месец	Дани у месецу	Број дана	Број сати
Јануар	18,19	2	16
Фебруар	15,16	2	16
Март	9,22,23	3	30
Април	12,13,20	3	30
Мај	10,11,24,25	4	48
Јун	14,15,21,22	4	48
Јул	12,13,19,20	4	48
Август	16,17,23,24	4	48
Септембар	13,14,21	3	30
Октобар	11,12,19	3	30
Новембар	16,23,29	3	24
Децембар	13,14,21,28	4	32
Укупно дана		**39**	**400**

2.6.7. Узорковање и обрада

Почетак Студије утицаја ветроелектране на птице, подразумевао је припрему у виду сакупљања и анализирања свих потребних информација (мапа подручја, мапа распрострањења птица, мапа миграција птица). Техника прикупљања података за Студију била је прилагођена броју, положају

и величини ветрогенератора. Како ротациона зона турбине може бити од 29 m до 150 m изнад тла, у обзир су узимане све: и високолетеће и нисколетеће врсте птица.

2.6.8. Резултати истраживања птица

На истраживаном подручју, у периоду од јануара 2014. до децембра 2014. године, забележено је укупно 107 врста птица. На ужем подручју истраживања (Венац, Дебело Брдо, Ракобарски Вис, Тилва) забележено је укупно 64 врста птица. Од наведеног укупног броја забележених врста птица, 66 врста су означене као осетљиве- циљне врсте.

У Табели бр. 17, дат је попис птица забележених на истраживаном подручју, њихови гнездећи статуси и међународни и национални статуси заштите.

Табела бр. 17. *Листа врста птица забележених на истраживаном подручју, њихови гнездећи статуси, национални и међународни статуси заштите*

Р. бр.	Назив врсте	Гнездећи статус	Заштита у Србији	Међународна заштита
1.	Мали гњурац *Tachybaptus ruficollis*	ГС **	ЗВС-1	Бе-II
2.	Ћубасти гњурац *Podiceps cristatus*	ГС	ЗВС-1	Бе-III
3.	Велики вранац *Phalacrocorax carbo*	ГС	Л	Бе-III
4.	Мали вранац *Phalacrocorax pygmeus*	ГС **	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-I, СПЕЦ-1, g-IUCN-rl NI/A2c,A3c
5.	Мала бела чапља *Egretta garzetta*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, ДП-I
6.	Велика бела чапља *Casmerodius albus*	З (Л, мГС)	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-I
7.	Сива чапља *Ardea cinerea*	ГС	Л	Бе-III
8.	Бела рода *Ciconia ciconia*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-I, СПЕЦ-2
9.	Лабуд грбац *Cygnus olor*	ГС	ЗВС-2	Бе-III, Бо-II, ДП-II/2, СПЕЦ-е
10.	Лисаста гуска *Anser albifrons*	З	Л	Бе-III, Бо-II, ДП-2/Б
11.	Глувара *Anas platyrhynchos*	ГС	Л	Бе-III, Бо-II, ДП-II/1,III/1
12.	Рићоглава патка *Aythya ferina*	ГС	Л	Бе-III, Бо-II, ДП-2/1, 3/2, СПЕЦ-2
13.	Ћубаста патка *Aythya fuligula*	ГС, З	ЗВС-1	Бе-III, Бо-II, ДП-2/1, 3/2, СПЕЦ-3
14.	Патка дупљашица *Bucephala clangula*	З	ЗВС-1	Бе-III, Бо-II, ДП-2/2
15.	Средњи ронац *Mergus serrator*	З	ЗВС-1	Бе-III, Бо-II, ДП-2/2
16.	Пољска еја *Circus cyaneus*	З	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1 СПЕЦ-3
17.	Осичар *Pernis apivorus*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1, С-2, СПЕЦ-е
18.	Белорепан *Haliaeetus albicilla*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1, С-1, СПЕЦ-1, g-IUCN rl NT
19.	Змијар *Circaetus gallicus*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1, С-2, СПЕЦ-3
20.	Јастреб *Accipiter gentilis*	ГС	Л	Бе-II, Бо-II, С-II
21.	Кобац *Accipiter nisus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, С-II
22.	Обичан мишар *Buteo buteo*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-I, С-II
23.	Гаћасти мишар *Buteo lagopus*	З	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, С-2
24.	Сури орао *Aquila chrysaetos*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1, С-2, СПЕЦ-3
25.	Патуљасти орао *Hieraaetus pennatus*	вГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1, С-2, СПЕЦ-3
26.	Ветрушка *Falco tinnunculus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, С-II, СПЕЦ-3
27.	Ластавичар *Falco subbuteo*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, С-II

28.	Сиви соко *Falco peregrinus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1, С-1
29.	Пољска јаребица *Perdix perdix*	ГС	Л	Бе-III, ДП-II/1,III/1 СПЕЦ-3, e-IUCn rl VU
30.	Препелица *Coturnix coturnix*	ГСел	Л	Ве-III, Во-II, ДП-II/2, СПЕЦ-3
31.	Фазан *Phasianus colchicus*	Инт. (ГС)	Л	Бе-III, ДП-II/1, 3/1
32.	Прдавац *Crex crex*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, ДП-1, СПЕЦ-1, g-IUCN rl NT
33.	Лиска *Fulica atra*	ГС	Л	Бе-III, ДП-2/1, 3/2
34.	Шумска шљука *Scolopax rusticola*	Г-С/Сел	ЗВС-1*** (****Л)	Бе-III, Бо-II, ДП-2/1, 3/2, СПЕЦ-3
35.	Полојка *Actitis hypoleucos*	П (мГСел)	ЗВС-1	Ве-II, Во-II, СПЕЦ-3
36.	Обични галеб *Larus ridibundus*	С (Л)	ЗВС-2	Бе-III, ДП-2/2, СПЕЦ-е
37.	Сињи галеб *Larus cachinnans*	Л (С)	ЗВС-2	ДП-2/2, СПЕЦ-е
38.	Обична чигра *Sterna hirundo*	ГСел	ЗВС-1	Ве-II, Во-II, ДП-1
39.	Голуб дивљи *Columba livia*	ГС	ЗВС-1(Л)	Бе-III, ДП-2
40.	Голуб гривнаш *Columba palumbus*	ГС/Сел	Л	ДП-II/1,III/1, СПЕЦ-е
41.	Гугутка *Streptopelia decaocto*	ГС	Л	Бе-III, ДП-2/2
42.	Грлица *Streptopelia turtur*	ГСел	Л	Бе-III, Бо-II, ДП-II/2, , СПЕЦ-3
43.	Кукавица *Cuculus canorus*	ГСел	ЗВС-1	Бе-III
44.	Ћук *Otus scops*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, С-2, СПЕЦ-2
45.	Буљина *Bubo bubo*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1, С-2, СПЕЦ-3
46.	Кукумавка *Athene noctua*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, С-2, СПЕЦ-3
47.	Шумска сова *Strix aluco*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, С-2, СПЕЦ-е
48.	Дугорепа сова *Strix uralensis*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1, С-2
49.	Утина *Asio otus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, С-2
50.	Легањ *Caprimulgus europaeus*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1, СПЕЦ-2
51.	Бела чиопа *Tachimarptis melba*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II
52.	Водомар *Alcedo atthis*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1, СПЕЦ-3
53.	Пчеларица *Merops apiaster*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, СПЕЦ-3
54.	Пупавац *Upupa epops*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-3
55.	Црна жуна *Dryocopus martius*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1
56.	Сива жуна *Picus canus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1, СПЕЦ-3
57.	Зелена жуна *Picus viridis*	ГС	ЗВС-1	Бе-II,СПЕЦ-2
58.	Велики детлић *Dendrocopos major*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
59.	Сеоски детлић *Dendrocopos syriacus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1, СПЕЦ -е
60.	Средњи детлић *Dendrocopos medius*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1, СПЕЦ –е
61.	Планински детлић *Dendrocopos leucotos*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-1
62.	Мали детлић *Dendrocopos minor*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
63.	Ћубаста шева	ГС	ЗВС-1	СПЕЦ-3

	Galerida cristata			
64.	Шумска шева *Lullula arborea*	ГС	ЗВС-1	Бе-III, ДП-1, СПЕЦ-2
65.	Пољска шева *Alauda arvensis*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, ДП-2/2, СПЕЦ-3
66.	Сеоска ласта *Hirundo rustica*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-3
67.	Градска ласта *Delichon urbica*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-3
68.	Шумска трептељка *Anthus trivialis*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II
69.	Поточна плиска *Motacilla cinerea*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
70.	Бела плиска *Motacilla alba*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
71.	Воденкос *Cinclus cinclus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
72.	Царић *Troglodytes troglodytes*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II
73.	Црвендаћ *Erithacus rubecula*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, СПЕЦ-е
74.	Мали славуј *Luscinia megarhynchos*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, СПЕЦ-е
75.	Црна црвенрепка *Phoenicurus ochruros*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II
76.	Обична траварка *Saxicola rubetra*	вП (мГСел)	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, СПЕЦ-е
77.	Кос *Turdus merula*	ГС	ЗВС-1	Бе-III, Бо-II, ДП-2/2, СПЕЦ-е
78.	Дрозд боровњак *Turdus pilaris*	З	ЗВС-1	Бе-III, Бо-II, ДП-2/2, SPEC-eW
79.	Дрозд певач *Turdus philomelos*	ГСел	ЗВС-1	Бе-III, Бо-II, ДП-II/2, СПЕЦ-е
80.	Дрозд имелаш *Turdus viscivorus*	ГС	ЗВС-1	Бе-III, Бо-II, ДП-2/2, СПЕЦ-е
81.	Жути вољић *Hippolais icterina*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, СПЕЦ-е
82.	Обична грмуша *Sylvia communis*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, СПЕЦ-е
83.	Црноглава грмуша *Sylvia atricapilla*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II, СПЕЦ-е
84.	Обични звиждак *Phylloscopus collybita*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, Бо-II
85.	Дугорепа сеница *Aegithalos caudatus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
86.	Сива сеница *Parus palustris*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-3
87.	Велика сеница *Parus major*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
88.	Плава сеница *Parus caeruleus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-е
89.	Бргљез *Sitta europaea*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
90.	Руси сврачак *Lanius collurio*	ГСел	ЗВС-1	Бе-II, ДП-I, СПЕЦ-3
91.	Велики сврачак *Lanius excubitor*	З	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-3
92.	Sojka *Garrulus glandarius*	ГС	Л	ДП-II/2
93.	Сврака *Pica pica*	ГС	ЗВС-2	ДП-II/2
94.	Чавка *Corvus monedula*	ГС	ЗВС-2	ДП-II/2, СПЕЦ-е
95.	Сива врана *Corvus cornix*	ГС	ЗВС-2	
96.	Гавран *Corvus corax*	ГС	ЗВС-2	Бе-III
97.	Чворак *Sturnus vulgaris*	ГС	ЗВС-2	ДП-2/Б, СПЕЦ-3
98.	Врабац покућар	ГС	ЗВС-2	СПЕЦ-3

	Passer domesticus			
99.	Пољски врабац *Passer montanus*	ГС	ЗВС-2	Бе-III, СПЕЦ-3
100.	Обична зеба *Fringilla coelebs*	ГС	ЗВС-1	Бе-III, СПЕЦ-е
101.	Чешљугар *Carduelis carduelis*	ГС	ЗВС-1	Бе-II
102.	Зимовка *Pyrrhula pyrrhula*	ГС	ЗВС-1	-
103.	Батокљун *Coccothraustes coccothraustes*	ГС	ЗВС-1	-
104.	Стрнадица жутовољка *Emberiza citrinella*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-е
105.	Стрнадица камењарка *Emberiza cia*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-3
106.	Црногрла стрнадица *Emberiza cirlus*	ГС	ЗВС-1	Бе-II, СПЕЦ-е
107.	Велика стрнадица *Miliaria calandra*	ГС	ЗВС-1	Бе-III, СПЕЦ-2

Легенда:

Гнездећи статус: С - станарица; СГ - станарица-гнездарица; ГСел – гнездарица-селица; Л – луталица; П – врста у сеоби или пролазу и З - зимовалица. Уз миграторни статус (С;СГ; Л и П) стоје мала слова: д – доказан миграторни статус врсте; в – вероватан и м - могући миграторни статус врсте.
Заштита у Србији: ЗВС-1 и ЗВС-2 - врста заштићена Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива; под ознаком 1 се односи на строго и ознаком 2 на заштићену врсту у Србији (Службени гласник Р. Србије бр. 5/2010); ****- врста која је заштићена на подручјима до 500 m надморске висине; Л- врста чији је статус и режим заштите регулисан Законом о дивљачи и ловству Србије.
Међународна заштита: Бе – врста заштићена Бернском Конвенцијом - са одговарајућим додатком (додатак II – строго заштићена врста; III – заштићена врста која се лови или се на било који начин експлоатише); Бо – врста која ја заштићена Бонском Конвенцијом са одговорајућим додатком (II-); С – врста заштићена Вашингтонском Конвенцијом са одговарајућим додатком; СПЕЦ – 1 – глобално угрожена врста; СПЕЦ – 2 – врста чији је статус заштите неповољан у Европи и њене главне популације се налазе у Европи; СПЕЦ-3 - врсте чији је статус заштите неповољан у Европи, али њене главне популације се налазе изван Европе; СПЕЦ-е – врста чији је статус заштите повољан у Европи и њене главне популације се налазе у Европи; ДП - Директива о птицама Европске комисије 2009/147; додатак I - анекс 1 (строго заштићена врста); додатак II - анекс 2 (заштићена врста).

Слика бр. 28. *Мишар (Buteo buteo) једна од најчешћих врста птица*

Слика бр. 29. *Гавран (Corvus corax) врста која је стално присутна на предметном подручју*

2.6.9. Бројност, распрострањеност и време појављивања птица

Ради увида у бројност евидентираних врста на предметном подручју, приказана је процена гнездилишне популације у Србији и правац тренда гнездилишне популације (Пузовић и сар. 2003), као и присутност на истраживаном подручју. Врсте птица које су евидентиране на ужем подручју истраживања, обележене су тамним фонтом (Табела бр. 12.).

Табела бр. 18. *Преглед врста птица евидентираних на истраживаном подручју, процена гнездилишне популације у Србији (процена броја парова), правац тренда гнездилишне популације (повећање, смањење, флуктуација, стабилност), присутност на истраживаном подручју.*

Тамно обележено: врсте птица које су зебележене на уже истраживаном подручју (Венац, Дебело Брдо, Ракобарски Вис, Тилва)

Р. бр.	Назив врсте	Процена гнездилишне популаци је у Србији	Правац тренда гнездилишне популације	Присутност на истраживаном подручју (период/станиште/учесталост/бројност)
1.	*Tachybaptus ruficollis*	4.500-7.000	Стабилност	Новембар-фебруар / Дунав од Брњице до Голупца / редовно, малобројан (појединачне јединке, неколико јединки).
2.	*Podiceps cristatus*	1.300-2.100	Повећање	Октобар-фебруар / Дунав од Брњице до Голупца / редовно, малобројан (појединачне јединке, 2-4 јединке).
3.	*Phalacrocorax carbo*	1.000-1.200	Повећање	Новембар-фебруар / Дунав од Брњице до Голупца / редовно, неколико јединки, мања јата.
4.	*Phalacrocorax pygmeus*	350-500	Повећање	Новембар-фебруар / Дунав од Брњице до Голупца / редовно, појединачне јединке, неколико јединки.
5.	*Egretta garzetta*	650-850	Повећање	Јул-август / Дунав од Брњице до Голубачког града / нередовно, малобројна (појединачне јединке).
6.	*Casmerodius albus*	200-300	Повећање	Август-март / Дунав од Брњице до Голубачког града / нередовно, малобројна (појединачне јединке).
7.	*Ardea cinerea*	2.100-2.400	Повећање	Новембар-март / Дунав од Брњице до Голубачког града / повремено, малобројна (појединачне јединке).
8.	***Ciconia ciconia***	1.100-1.250	Стабилност	Март-август / Голубац,редовно-гнежђење / подручје Криваче, повремено-сеоба,исхрана / редовна на гнежђењу (1 пар),на сеоби редовно (макс. 20 јединки).
9.	*Cygnus olor*	50-60	Повећање	Новембар-март / Дунав код Брњице / редовно (макс. 8 јединки).
10.	***Anser albifrons***			**Децембар-јануар / подручје Криваче / прелет (макс. 80 јединки).**
11.	***Anas platyrhynchos***	**70.000-90.000**	**Смањење**	**Током целе године / Дунав од Брњице до Голупца, подручје Ракобарског Виса / На Дунаву лети-мање групе,породице , зими мања јата / Редовна, на ширем подручју Криваче зими у прелету (макс. 50 јединки).**
12.	*Aythya ferina*	750-1.000	Повећање	Новембар-март / Дунав од Брњице до Голупца / редовна,мања јата (макс. 50 јединки).
13.	*Aythya fuligula*	30-50	Стабилност	Новембар-март / Дунав од Брњице до Голубачког града / редовна, мања јата (макс. 60 јединки).
14.	*Bucephala clangula*			Новембар-фебруар / Дунав код Голубачког града / редовно, малобројна (макс. 20 јединки).
15.	*Mergus serrator*			Децембар-фебруар / Дунав код Брњице / редовно, малобројан.
16.	***Circus cyaneus***			**Децембар-јануар / поља и утрине код села Малешево и Ракова Бара /**

				редовно, малобројна (појединачне јединке).
17.	***Pernis apivorus***	**550-700**	**Повећање**	**Јун-август / Клисура реке Брњице / редовно, малобројан (2 јединке).**
18.	*Haliaeetus albicilla*	52-58	Повећање	Током целе Године / Голубачка клисура / повремено (1 јединка, две птице-пар).
19.	***Circaetus gallicus***	**75-90**	**Стабилност**	**Април-јул / Клисура Брњичке реке, Голубачка клисура / повремено (појединачне јединке).**
20.	***Accipiter gentilis***	**1.400-1.800**	**Стабилност**	**Током целе године / Клисура реке Брњице, периферија села Ракова Бара, Кривача, Раденка / редован (малобројан, појединачне јединке).**
21.	***Accipiter nisus***	**700-900**	**Стабилност**	**Током целе године / Клисура реке Брњице, периферија села Ракова Бара, Дебело Брдо, Венац, Кривача, Малешево / редовно (малобројан, појединачне јединке, пар).**
22.	***Buteo buteo***	**2.600-3.400**	**стабилност**	**Током целе године / на ужем и ширем истраживаном подручју (Клисура реке Брњице, Венац, Дебело Брдо, Ракобарски вис, Тилва, периферија села Кривача, Брњица, Ракова Бара, Малешево, Раденка) / редовно (појединачне јединке, више јединки у кружењу - макс. 4 јединке).**
23.	***Buteo lagopus***			**Децембар-фебруар / Поље у околини Малешева, Венац / повремено (појединачне јединке).**
24.	***Aquila chrysaetos***	**65-77**	**Стабилност**	**Током целе године / Голубачка клисура, Клисура Брњичке реке / повремено (један примерак, 2 јединке - пар).**
25.	*Hieraaetus pennatus*	8-10	Смањење	Мај-јул / Клисура Брњичке реке / повремено (1 јединка).
26.	***Falco tinnunculus***	**3.400-4.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Клисура Брњичке реке, Голубачка клисура, периферија села Малешево, Кривача, Ракова Бара, ливаде на Венцу и Дебелом Брду / редовно, обична појединачне јединке – две јединке-пар).**
27.	***Falco subbuteo***	**420-570**	**Стабилност**	**Јул-октобар / околина села Двориште, Ракова Бара / повремено (1-2 јединке).**
28.	***Falco peregrinus***	**65-80**	**Стабилност**	**Април-август / Клисура реке Брњице / редовно (1-2 јединке,пар).**
29.	***Perdix perdix***	**25.000-45.000**	**Смањење**	**Током целе године / поље, утрине на периферији села Малешева , поље и утрине у околини села Ракова Бара, ливаде,жбуње и шибљаци на Ракобарском вису, Венцу, Дебелом Брду, Тилви / повремено (макс. 10-ак јединки-породица).**
30.	***Coturnix coturnix***	**8.000-12.000**	**Смањење**	**Мај-септембар / Поља око Голупца, Малешева, Дворишта, Ракове Баре, Криваче, Раденке, Ракобарски Вис / повремено (1-2, неколико јединки).**
31.	*Phasianus colchicus*	190.000-230.000	Флуктуација	Током целе године / поља око Малешева, Дворишта, Ракове Баре / повремено (појединачне јединке).
32.	***Crex crex***	**700-1.200**	**Смањење**	**Мај-август / ливаде на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису и Тилви / повремено (појединачне јединке-пар).**
33.	*Fulica atra*	5.000-7.000	Повећање	Новембар-март / Дунав од Брњице до Голупца / редовно, мања јата.
34.	***Scolopax rusticola***	**500-800**	**Флуктуација**	**Октобар-фебруар / Околина Малешева, Криваче, Ракове баре / повремено, малобројна (појединачни примерци).**
35.	*Actitis*	500-800	Смањење	Јун-август / Голубачка

	hypoleucos			клисура/повремено,малобројна (појединачни примерци, 2 јединке).
36.	*Larus ridibundus*	2.500-3.700	Повећање	Током целе године / Дунав од Брњице до Голупца / редован, мања јата (макс. 40 јединки).
37.	*Larus cachinnans*			Током целе године / Дунав од Брњице до Голупца / редован (мања јата).
38.	*Sterna hirundo*	150-200	флуктуација	Мај-јул / Дунав код Голубачког града / нередовно (појединачне јединке).
39.	*Columba livia*	500-1.000	смањење	Током целе године / Голубачка клисура / редовно (макс. 20-ак јединки).
40.	***Columba palumbus***	**60.000-80.000**	**Повећање**	**Током сезоне гнежђења / Клисура реке Брњице, околина села Кривача, Ракова Бара, Малешево, Раденка / редовно(појединачне јединке, парови, мање групе).**
41.	***Streptopelia decaocto***	**100.000-300.000**	**Повећање**	**Током целе године / околина насеља Кривача, Ракова Бара, Раденка, Малешево / редовна (појединачне јединке, парови).**
42.	***Streptopelia turtur***	**50.000-100.000**	**Смањење**	**Током сезоне гнежђења / околина села Малешево, Двориште, Кривача, Ракова Бара / редовна(појединачне јединке, парови).**
43.	***Cuculus canorus***	**16.000-22.000**	**Стабилност**	**Мај-август / Околина села Кривача, Ракова Бара / редовна (појединачне јединке).**
44.	***Otus scops***	**8.500-11.500**	**Стабилност**	**Мај-август / Околина села Кривача, Двориште / повремено (појединачне јединке).**
45.	***Bubo bubo***	**250-400**	**Смањење**	**Током целе године / клисура реке Брњице / повремено (1 јединка,пар).**
46.	*Athene noctua*	8.500-13.000	Стабилност	Током целе године / околина села Двориште, Малешево, Ракова Бара/ повремено (појединачне јединке).
47.	***Strix aluco***	**9.500-12.000**	**Стабилност**	**Током целе године / клисура реке Брњице, околина Ракове баре, шира околина села Кривача, Венац / повремено (појединачне јединке, 2-3 јединке).**
48.	***Strix uralensis***	**70-100**	**Стабилност**	**Током целе године / Букова шума на Венцу / повремено (1 јединка).**
49.	*Asio otus*	9.000-13.000	Повећање	Током целе године / околина села Малешева, Двориштa / повремено (појединачне јединке).
50.	***Caprimulgus europaeus***	**3.000-5.000**	**Стабилност**	**Мај- октобар /Венац, у близини пута Голубац- Мелешево, шумски пут на Ракобарском вису / нередовна (појединачне јединке).**
51.	*Tachimarptis melba*	60-100	Стабилност	У сезони гнежђења / Голубачка клисура-Велики Кошар / редовна (макс. око 150 јединки)
52.	*Alcedo atthis*	1.200-1.800	Стабилност	Током целе године / Дунав Дунаву код Голубачког града, клисура реке Брњице, Туманска река, Ракобарска река / повремено (појединачне јединке, 2 јединке).
53.	*Merops apiaster*	2.600-3.600	Смањење	У сезони гнежђења / На пољима између Голупца и села Малешево / повремено (макс.10- ак јединки), гнезди се у лесним одсецима у близини села Радошевац.
54.	***Upupa epops***	**8.000-11.000**	**Повећање**	**Април-август / периферија села Малешево, Венац, Дебело Брдо, Ракова Бара / повремено (појединачне јединке).**
55.	***Dryocopus martius***	**1.400-1.900**	**Повећање**	**Током целе године / клисура реке Брњице, Букова шума на Ракобарском Вису, на Венцу / повремено (појединачне јединке).**
56.	***Picus canus***	**2.200-2.900**	**Стабилност**	**Током целе године / Венац, Дебело Брдо / повремено (појединачне јединке).**
57.	***Picus viridis***	**8.000-11.000**	**Смањење**	**Током целе године / Голо Брдо,**

				Венац, Дебело Брдо, Ракобарски вис / повремено (појединачне јединке).
58.	***Dendrocopos major***	**140.000-210.000**	**стабилност**	**Током целе године / Венац, у близини Манастира Тумане, између Голог брда и села Кривача, Дебело брдо, Ракобарски Вис, Тилва / редовно (појединачне јединке, пар).**
59.	***Dendrocopos syriacus***	**23.000-30.000**	**Повећање**	**Током целе године / периферија села Двориште, Кривача, Ракова Бара. / повремено (појединачне јединке).**
60.	***Dendrocopos medius***	**4.500-7.500**	**Смањење**	**Током целе године / Периферија села Раденка, у близини манастира Тумане, периферија села Ракова Бара. / повремено (појединачне јединке).**
61.	***Dendrocopos leucotos***	**400-700**	**Стабилност**	**Током целе године / букова шума на Венцу / повремено (1 јединка).**
62.	*Dendrocopos minor*	3.000-4.500	Стабилност	Током целе године / периферија села Кривача, Ракова Бара, код Манастира Тумане / повремено (појединачне јединке).
63.	***Galerida cristata***	**38.000-52.000**	**Смањење**	**Током целе године / Венац, Дебело Брдо, околина села Малешево, Кривача, Двориште, Ракова Бара / повремено (појединачне јединке, пар).**
64.	***Lullula arborea***	**8.500-12.000**	**Смањење**	**Током целе године / Венац, Дебело Брдо, Ракобарски Вис, околина села Ракова Бара. / редовно (појединачне јединке, парови, некол. јединки).**
65.	***Alauda arvensis***	**300.000-400.000**	**Смањење**	**Током целе године / На ливадама код места зв. Присој испод Ракобарског Виса,Ракобарски Вис, Венац, Дебело брдо, Голо Брдо, Тилва / редовно (једна, две и неколико јединки)**
66.	*Hirundo rustica*	200.000-350.000	Смањење	У сезони гнежђења / у селима: Малешево, Кривача, Ракова Бара / редовно (мања јата, породице).
67.	*Delichon urbica*	130.000-200.000	Стабилност	У сезони гнежђења / село Брњица, Двориште, Ракова Бара / редовно(више парова, мања јата).
68.	***Anthus trivialis***	**25.000-35.000**	**Смањење**	**Током сезоне гнежђења / Венац, Ракобарски Вис, Тилва, Дебело Брдо / редовно (појединачне јединке, неколико јединки, породица).**
69.	*Motacilla cinerea*	5.000-8.000	Стабилност	Током целе године / Ступањска река, Ракобарска река, Туманска река, Брњичка река / повремено (једна, две јединке).
70.	*Motacilla alba*	25.000-40.000	Стабилност	Током целе године / Голубачка клисура, дуж пута од села Брњица до уласка у кањон Брњичке реке, уз Брњичку реку код села Раденка / повремено (појединачне јединке, пар).
71.	*Cinclus cinclus*	2.200-3.000	Стабилност	Током целе године / Голубачка клисура, Брњичка река, Ракобарска река. / нередовно (појединачне јединке, пар).
72.	***Troglodytes troglodytes***	**75.000-110.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Ракобарски Вис, Венац, Ступањска река, периферија села Кривача, Малешево./ повремено (појединачне јединке).**
73.	***Erithacus rubecula***	**550.000-750.000**	**Стабилност**	**Током целе године / клисура реке Брњице, околина манастира Тумане, Венац, Ракобарски Вис, Тилва, Дебело Брдо. / нередовно (појединачне јединке, неколико јединки).**
74.	*Luscinia megarhynchos*	120.000-200.000	Смањење	Током сезоне гнежђења / околина села Двориште, Ракова Бара, Кривача. / нередовно (појединачне јединке).
75.	*Phoenicurus ochruros*	30.000-50.000	Повећање	У току целе године / околина села Брњица, Голубачка клисура / нередовно

				(појединачне јединке, пар).
76.	*Saxicola rubetra*	5.500-7.000	Смањење	Током сезоне гнежђења / периферија села Двориште, Ракова Бара. / нередовно (појединачне јединке, пар).
77.	***Turdus merula***	**450.000-700.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Ракобарски Вис, Тилва, Дебело Брдо, клисура реке Брњице, периферија села Малешева, околина села Кривача, Голубачка клисура Венац, Голо брдо / редовно (појединачне јединке).**
78.	***Turdus pilaris***	**0-10**	**Повећање**	**У току зиме / Дебело Брдо, код села Ракова Бара, код села Малешево / редовно (појединачне јединке, некол. јединки).**
79.	***Turdus philomelos***	**200.000-350.000**	**Стабилност**	**Током сезоне гнежђења / околина села Кривача, Ракова Бара, клисура реке Брњице. /нередовно (појединачне јединке).**
80.	***Turdus viscivorus***	**25.000-40.000**	**Флуктуација**	**Током целе године / Ракобарски Вис, Тилва Венац, Дебело брдо, у близини села Кривача , Голо брдо / повремено (појединачне јединке, неколико јединки).**
81.	*Hippolais icterina*	1.000-1.500	Смањење	У периоду гнежђења / околина села Малешево / повремено (појединачне јединке).
82.	***Sylvia communis***	**30.000-45.000**	**Стабилност**	**У периоду гнежђења / околина села Кривача, Двориште / повремено (појединачне јединке).**
83.	***Sylvia atricapilla***	**900.000-1.200.000**	**Повећање**	**У периоду гнежђења / околина манастира Тумане, Околина села Кривача, Ракобарски Вис, околина села Ракова Бара, клисура Брњичке реке / повремено (појединачне јединке).**
84.	***Phylloscopus collybita***	**400.000-650.000**	**Стабилност**	**У периоду гнежђења / Венац, Ракобарски Вис, Тилва, околина села Кривача, клисура Брњичке реке / повремено (појединачне јединке).**
85.	***Aegithalos caudatus***	**35.000-45.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Венац, Ракобарски вис, Дебело брдо, Тилва / повремено (појединачне јединке, неколико јединки).**
86.	***Parus palustris***	**50.000-75.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Ракобарски вис, Тилва, Дебело Брдо, Венац / повремено (појединачне јединке, неколико јединки).**
87.	***Parus major***	**700.000-1.000.000**	**Стабилност**	**У току целе године / код села Раденке, околина села Брњица, клисура реке Брњице, околина Манастира Тумане, Венац, Дебело брдо, Голо брдо, Ракобарски Вис, Тилва, у селу и и периферији села Кривача. Ракова Бара / редовно (појединачне јединке, парови, више јединки).**
88.	***Parus caeruleus***	**220.000-360.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Венац, Дебело Брдо, Ракобарски Вис, Тилва, периферија села Ракова Бара, Кривача, Двориште, Раденка, клисура Брњичке реке / редовно (појединачне јединке, парови, више јединки).**
89.	***Sitta europaea***	**300.000-400.000**	**Стабилност**	**У току целе године / код Манастира Тумана , Ракобарски Вис, Венац, Дебело брдо / редовно (појединачне јединке, две јединке).**
90.	***Lanius collurio***	**55.000-85.000**	**Смањење**	**У сезони гнежђења / периферија села Брњица, поред пута Голубац-Малешево, периферија села Раденка, клисура Брњичке реке, периферија села Ракова бара, периферија села Кривача / редовно (појединачне**

				јединке, пар, неколико јединки).
91.	***Lanius excubitor***			**У току зиме / Периферија села Малешево, Дебело брдо, Периферија села Ракова Бара / редовно (појединачне јединке).**
92.	***Garrulus glandarius***	**150.000-250.000**	**Стабилност**	**У току целе године / клисура реке Брњице, Тилва, Венац, Голубачка клисура, Ракобарски вис, Дебело брдо, околина села Кривача, Ракова Бара, Раденка / редовно (појединачне јединке, макс. 4 јединке).**
93.	*Pica pica*	100.000-150.000	Повећање	Током целе године / околина села Малешево , Двориште, Раденка / повремено (појединачне јединке).
94.	*Corvus monedula*	100.000-150.000	Смањење	У току целе године / Голубачка клисура-гнезди се на литицама Велики Кошар, околина села Малешево / редовно (неколико јединки, парови, мања јата).
95.	***Corvus cornix***	**130.000-200.000**	**Повећање**	**У току целе године / Поља између Голупца и Малешева, Голубачка клисура, Ракобарски вис, Дебело брдо, околина села Кривача / редовно (парови, мања јата).**
96.	***Corvus corax***	**900-1.200**	**Повећање**	**У току целе године / Голубачка клисура, клисура Брњичке реке, Венац, Дебело брдо, Голог брдо, Ракобарски Вис, Тилва / редовно (појединачне јединке, више јединки, мања јата).**
97.	***Sturnus vulgaris***	**300.000-600.000**	**Флуктуација**	**Током целе године / околина села Малешево ,Двориште, Ракова Бара, Кривача / повремено(неколико јединки, мања јата).**
98.	*Passer domesticus*	1.000.000-2.000.000	Стабилност	У току целе године / у селу Брњица, у селу Кривача, у селу Ракова Бара, Двориште / редовно (породице, мања јата).
99.	*Passer montanus*	300.000-450.000	Стабилност	У току целе године / периферија села Ракова Бара, Двориште, периферија села Кривача / редовно (породице, мања јата).
100.	***Fringilla coelebs***	**1.250.000-1.600.000**	**Стабилност**	**У току целе године / клисура реке Брњице, околина села Кривача, Венац, Голо брдо, Ракобарски вис, Дебело брдо / редовно (појединачне јединке, више јединки, мања јата).**
101.	***Carduelis carduelis***	**170.000-250.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Венац, околина села Брњица, Кривача, Ракова Бара, клисура Брњичке реке, Ракобарски вис, Дебело брдо, Тилва / повремено (две или неколико јединки, макс. 10-ак).**
102.	***Pyrrhula pyrrhula***	**3.000-4.500**	**Стабилност**	**Током целе године / шуме: на Венцу, Дебелом брду, Ракобарском вису / повремено (појединачне јединке).**
103.	***Coccothraustes coccothraustes***	**10.000-15.000**	**Флуктуација**	**Током целе године / шуме на Венцу, Ракобарском Вису, периферија села Малешево, периферија села Кривача / повремено (појединачне јединке).**
104.	***Emberiza citrinella***	**45.000-60.000**	**Стабилност**	**Током целе године / Дебело Брдо, Венац, Ракобарски Вис, Тилва, околина села Двориште, Кривача, Ракова Бара / повремено (појединачне јединке, неколико јединки).**
105.	*Emberiza cia*	2.000-3.500	Стабилност	Током целе године / Голубачка клисура / повремено (1-2 јединке).
106.	*Emberiza cirlus*	9.000-14.000	Повећање	Током целе године / околина села Двориште, околина села Раденка / повремено (појединачне јединке).

107.	*Miliaria calandra*	20.000-30.000	Смањење	Током целе године / поред Туманске реке између Малешева и манастира Тумане, околина села Двориште / повремено(1-2 јединке).

Слика бр. 30. *Велики сврачак (Lanius excubitor) присутан зими на ужем и ширем подручју*

На основу истраживања птица на подручју Ђердапа и суседним подручјима у периоду 2010.-2011. године (Грубач, Б, Миловановић, З, Шеклер, М. 2013.), дат је преглед неких врста птица на подручју Ђердапа за које је утврђена или процењена бројност на Ђердапу и суседним подручјима (Табела бр. 13), и процена бројности гнездећих парова и проучености на подручју Ђердапа и суседним подручјима.

Табела бр. 19. *Листа неких врста птица Ђердапа и суседних подручја и њихова утврђена или процењена бројност (Грубач, Б, Миловановић, З, Шеклер, М. 2013.)*

Р. Бр.	***Назив врсте***	**Ђердап (НП-ИБА)**	**Ђердап и суседна подручја**	**На зимовању на Ђердапу и суседним подручјима**	**Период**
1.	Phalacrocorax pygmeus	0	око 200 гп	до 3. 000 јед.	2008.-2011.
2.	Egretta garzetta	0	45-60		2001.-2011.
3.	Casmerodius albus	-	-	(70-150 јед.)	2001.-2010.
4.	*Ciconia ciconia*	(1-0)	32-40		2001.-2011.
5.	*Pernis apivorus*	15-20	25-30 гп	-	2001.-2011.
6.	*Haliaeetus albicilla*	0	3-4		2008.-2011.
7.	*Circaetus gallicus*	4-5	8-10		2001.-2011.
8.	*Aquila chrysaetos*	3-4	3-4		2001.-2011.
9.	*Hieraaetus pennatus*	4-5	5-7 гп		2010.-2011.
10.	*Falco peregrinus*	8	10		2010.-2011
11.	*Crex crex*	(20-50)	(50-70)		2001.-2011.
12.	*Sterna hirundo*	0-1	60-80		2010.-2011.
13.	*Bubo bubo*	3-5	8-12		2001.-2011.
14.	*Strix uralensis*	15-20	20-30		2009.-2011.
15.	*Caprimulgus europaeus*	(10)	(20-30)		2001.-2011.
16.	*Alcedo atthis*	10-15	40-50		2010.-2011.
17.	*Picus canus*	(20-50)	(50-70)		2010.-2011.
18.	*Dryocopus martius*	(20-50)	(50-100)		2010.-2011.
19.	*Dendrocopos medius*	више парова (бројан)	више парова (бројан)		2010.-2011.
20.	*Dendrocopos leucotos*	5-10	(10-20)		2010.-2011.
21.	*Lullula arborea*	(50-100)	-		2010.-2011.
22.	*Lanius collurio*	више/много парова (бројан)	више/много парова (бројан)		2010.-2011.

Табела бр. 20. *Процена бројности гнездећих парова и проучености неких врста врста птица на ширем подручју (Грубач, Б, Миловановић, З, Шеклер, М. 2013.)*

Назив врсте	Бројност гнездећих парова на подручју Националног парка Ђердап	Укупна бројност на ширем подручју Ђердапа	Проученост статуса врсте на ширем простору Ђердапа
Мали вранац *Phalacrocorax pygmeus*	0	око 200 г.п.	3-4
Мала бела чапља *Egretta garzetta*	0	15-20	2-3
Бела рода *Ciconia ciconia*	0	25-35	3-4
Осичар *Pernis apivorus*	15-20	20-30	2-3
Белорепан *Haliaeetus albicilla*	0	3-4	3
Змијар *Circaetus gallicus*	4-5	5-10	2-3
Сури орао *Aquila chrysaetos*	3	3-4	4
Патуљасти орао *Hieraaetus pennatus*	4-5	5-7	3
Сиви соко *Falco peregrinus*	7	8-10	4
Прдавац *Crex crex*	(20-50)	(50-70)	2
Буљина *Bubo bubo*	3-5	8-12	2
Легањ *Caprimulgus europaeus*	(10)	(20-30)	1-2
Водомар *Alcedo atthis*	10	35-40	3
Црна жуна *Dryocopus martius*	(20-50)	(50-100)	2-3
Средњи детлић *Dendrocopos medius*	релативно чест	релативно чест	2-3
Планински детлић *Dendrocopos leucotos*	5-10	(10-20)	1-2
Руси сврачак *Lanius collurio*	релативно чест	релативно чест	3

2.6.10. Циљне врсте

На основу резултата једногодишњих истраживања птица на предметном подручју, закључено је да постоје врсте које могу бити значајније угрожене изградњом ветроелектране. То су осетљиве врсте или врсте птица од посебног значаја за заштиту на подручју Европе.

Врсте птица које су евидентиране на уже истраживаном подручју (Табела бр. 12 - тамни фонт), издвојене су као осетљиве- циљне врсте.

Такође, као значајно угрожене – циљне врсте, укључене су све евидентиране врсте на уже истраживаном подручју (у непосредној близини локација за ветрогенераторе), као и оне врсте које нису на списку угрожености на основу међународних критеријума, али су због присутности на ужем подручју и начина коришћења простора подложне утицају ветрогенератора (пре свега грабљивице).

Оцењивање нивоа угрожености циљне врсте урађено је на основу:

- Конзервационих статуса дефинисаних од стране Birdlife International (SPEC 1, SPEC 2, SPEC 3);
- Статуса дефинисаних Директивом о птицама ЕУ (2009/147/EC, Anex 1) ;
- Европских смерница за развој коришћења енергије ветра (EC 2010, Anex II);
- Присутности на ужем подручју.

На основу горе наведених критеријума за оцењивање нивоа угрожености циљне врсте на предметном подручју, угроженост је подељена на :

- Ниска угроженост;
- Умерена угроженост;
- Висока угроженост.

На истраживаном подручју забележено је 66 врста птица (Табела бр. 21.) које се сматрају значајно угроженим.

Табела бр. 21. *Приказ циљних врста, присутност на ужем подручју, ниво угрожености*

Р. бр.	Назив врсте	Присутност на ужем подручју, ниво угрожености
1.	Бела рода *Ciconia ciconia*	У време пролећне сеобе (март), јато од 20 јединки у високом прелету на висини од око 300 метара изнад места зв. Руђине (између Дебелог брда и Ракобарског виса), из правца села Раденка у правцу села Малешево. У време сеобе у августу, јато од 20 јединки у високом прелету на висини од око 300метара, изнад периферије села кривача (између Тилве и Голог брда), правац лета из правца села Малешево у правцу села Раденка. У сезони гнежђења, један пар редовно присутан у Голупцу (на гнежђењу) и околини. Евидентиране две птице у јулу поред Туманске реке у близини села Кривача.Крајем марта 2 јединке на њиви поред пута Кривача-Ракова бара. Обзиром да је Међународни статус заштите ДП-1, СПЕЦ-2, и врста која је осетљива на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II), угроженост је умерена.
2.	Лисаста гуска *Anser albifrons*	Зими (јануар) јата од око 80 јединки у високом прелету (око 300м.) изнад места зв. Руђине (између Дебелог брда и Ракобарског виса), правац лета је из села Раденка у правцу села Малешево. Обзиром да је врста присутна на ужем подручју у прелету, и осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II), угроженост је умерена.
3.	Глувара *Anas platyrhynchos*	Зими (децембар) у прелету изнад периферије села Кривача (између Тилве и Голог брда) из правца села Раденка у правцу села Малешево на висини од око 300 метара(јато од око 50 јединки). Због присутности на ужем подручју, угроженост је умерена.
4.	Пољска еја *Circus cyaneus*	Евидентирана је зими на периферији села Малешево у децембру(1 јединка), и периферији села Ракова Бара у јануару (1 јединка). Међународни статус заштите врсте је : СПЕЦ-3, ДП-1, врста је осетљива на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II). Обзиром на међународну заштиту, као и начин лета (посматрана је у ниском лету изнад тла), угроженост је умерена.
5.	Осичар *Pernis apivorus*	Евидентиран је у клисури Брњичке реке (2 јединке). Врста је ДП-1. Због начина лета, као и релативне близине ветропарка у односу на коришћени простор, врста је осетљива на ветропаркове-ефекат баријере (ЕС 2010, Anex II), угроженост је умерена.
6.	Белорепан *Haliaeetus albicilla*	Евидентиран је у Голубачкој клисури током целе године- повремено (1-2 јединке). Правац лета је изнад Дунава узводно ка Голупцу или низводно ка Брњици и Добри.У околини села Поникве редовно се гнезди 1 пар. Врста је ДП-1, СПЕЦ-1, осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II), без обзира што није зебележена на ужем подручју, угроженост је умерена.
7.	Змијар *Circaetus gallicus*	Евидентиран у Клисури Брњичке реке (1 јединка повремено у сезони гнежђења). Врста је ДП-1, СПЕЦ-3, осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II), присутна је у Брњичкој реци, сматра се да је угрожености умерена.
8.	Јастреб кокошар *Accipiter gentilis*	Евидентиран је током целе године на ужем подручју (и у близини места где су ветрогенератори). Врста је осетљива на ветропаркове-ефекат баријере (ЕС 2010, Anex II),Због присутности на ужем подручју сматра се да је угроженост умерена.
9.	Кобац *Accipiter nisus*	Евидентиран је током целе године на ужем подручју. Врста је осетљива на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II),због присутности на ужем подручју, начина лета, сматра се да је угроженост ниска.
10.	Обичан мишар *Buteo buteo*	Присутан је током целе године на ужем и ширем подручју.Једна од најчешће виђених птица грабљивица на ужем подручју (појединачне јединке, 2 , неколико, често у кружењу и на критичним висинама, 100-150м.) Врста је осетљива на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II),Због редовне присутности, начина лета, сматра се да је угроженост висока.
11.	Гаћасти мишар *Buteo lagopus*	Евидентиран је зими (децембар-јануар) у околини села Малешево у јануару(1 јединка), и на Венцу у децембру(1 јединка). Врста је осетљива на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II),због присутности на ужем подручју, сматра се да је угроженост умерена.
12.	Сури орао *Aquila chrysaetos*	Евидентиран је у Голубачкој клисури током целе године (1-2 јединке), повремено је присутан на Венцу и изнад Брњичке реке (евидентирана 1 јединка у кружењу). Врста је ДП-1, СПЕЦ-3, осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II), Због повремене присутности на ужем подручју, мале бројности на ширем подрчју, као и начина коришћења простора за лов, сматра се да је угроженост висока.
13.	Патуљасти орао *Hieraaetus pennatus*	Евидентиран је у клисури Брњичке реке (1 јединка повремено у сезони гнежђења). Врста је ДП-1, СПЕЦ-3. На основу присутности у близини ужег подручја, сматра се да је угроженост умерена.
14.	Ветрушка *Falco tinnunculus*	Присутна је на ужем подручју током целе године. Врста је СПЕЦ-3, осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II).

		Због сталне присутности на ужем подручју, и на основу иностраних искуства у вези осетљивости на ветропаркове, сматра се да угроженост умерена.
15.	Ластавичар *Falco subbuteo*	Евидентиран је на периферији села Двориште и Ракова Бара. Врста је осетљива на ветропаркове (ЕС 2010, Анех II),Сматра се да је угроженост ниска.
16.	Сиви соко *Falco peregrinus*	Евидентиран је у клисури Брњичке реке(1-2 јединке, пар). Врста је ДП-1, осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010 Анех II). Обзиром да је присутан у непосредној близини Дебелог брда (литице у близини пећине Гаура Маре, које су у подножју Дебелог брда),сматра се да је угроженост умерена.
17.	Пољска јаребица *Perdix perdix*	Присутна је током целе године на ужем и ширем подручју. Врста је СПЕЦ-3. Због сталне присутности и начина коршћења простора , сматра се да је угроженост умерена.
18.	Препелица *Coturnix coturnix*	Присутна је у сезони гнежђења на ужем и ширем подручју (на ливадама на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису и Тилви- парови,породице). Врста је СПЕЦ-3. Због начина живота (на стаништима у чијој близини су планирани ветрогенератори), сматра се да је угроженост умерена.
19.	Прдавац *Crex crex*	Евидентиран на ливадама на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви у сезони гнежђења (1 јединка- парови). Врста је ДП-1, СПЕЦ-1, осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Анех II). Због присутности на ливадама које су у непосредној близини ветрогенератора,и начина коришћења простора, угроженост је умерена.
20.	Шумска шљука *Scolopax rusticola*	Присутна је на периферији села Мелешево, Кривача, Ракова Бара. Врста је СПЕЦ-3. Због начина коришћења простора, сматра се да је угроженост ниска.
21.	Голуб гривнаш *Columba palumbus*	Присутан је у околини села Кривача, Ракова Бара. На основу начина коришћења простора, угроженост је ниска.
22.	Гугутка *Streptopelia decaocto*	Присутна је у околини и периферији села Кривача, Ракова бара. Угроженост је ниска.
23.	Грлица *Streptopelia turtur*	Присутна је у околини села Ракова Бара и Кривача. Врста је СПЕЦ-3. Због начина коришћења простора, као и међународног значаја, угроженост је ниска.
24.	Кукавица *Cuculus canorus*	Евидентирана је у сезони гнежђења на ширем подручју села Ракова Бара, Кривача (појединачне јединке). Врста је осетљива на ветропаркове (ЕС 2010, Анех II). Угроженост је ниска.
25.	Ћук *Otus scops*	Евидентиран у околини села Двориште, Кривача. Врста је СПЕЦ-2. Угроженост је ниска.
26.	Буљина *Bubo bubo*	Евидентирана је у клисури Брњичке реке. Врста је ДП-1, СПЕЦ-3. Због начина коришћења простора, начина лета и близине ветрогенератора на Дебелом Брду, угроженост је ниска.
27.	Шумска сова *Strix aluco*	Евидентирана на Венцу, у околини Криваче, Ракове Баре, у клисури Брњичке реке (појединачне јединке, 2-3 јединке). Угроженост је ниска.
28.	Дугорепа сова *Strix uralensis*	Евидентирана је у буковој шуми на Венцу (1 примерак). Врста је ДП-1. Угроженост је ниска.
29.	Легањ *Caprimulgus europaeus*	Евидентирана на Венцу, Ракобарском Вису(појединачни примерци). Врста је ДП-1, СПЕЦ-2. Угроженост је ниска.
30.	Пупавац *Upupa epops*	Евидентиран на Венцу, Дебелом Брду, околини Ракове Баре (појединачне јединке). Врста је СПЕЦ-3. Угроженост је ниска.
31.	Црна жуна *Dryocopus martius*	Евидентирана је у клисури Брњичке реке, на Венцу, Ракобарском Вису (појединачне јединке). Врста је ДП-1. Угроженост је ниска.
32.	Сива жуна *Picus canus*	Евидентирана на Венцу и Дебелом Брду (појединачне јединке, 2 јединке). Врста је ДП-1, СПЕЦ-3. Угроженост је ниска.
33.	Зелена жуна *Picus viridis*	Евидентирана је на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису и Тилви (1-2 јединке). Врста је СПЕЦ-2. Угроженост је ниска.
34.	Велики детлић *Dendrocopos major*	Евидентиран је на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви (појединачне јединке, 2 јединке). Угроженост је ниска.
35.	Сеоски детлић *Dendrocopos syriacus*	Евидентиран у околини села Двориште, Кривача, Ракова Бара (појединачне јединке).

		Врста је ДП-1. Угроженост је ниска.
36.	Средњи детлић *Dendrocopos medius*	Евидентиран на периферији села Раденка, Ракова Бара. Врста је ДП-1. Угроженост је ниска.
37.	Планински детлић *Dendrocopos leucotos*	Евидентиран у буковој шуми на Венцу (1 јединка). Врста је ДП-1. Угроженост је ниска.
38.	Ћубаста шева *Galerida cristata*	Евидентирана на Венцу, Ракобарском Вису, околини села Двориште, Кривача, Ракова бара. Врста је ДП-3. Угроженост је ниска.
39.	Шумска шева *Lullula arborea*	Евидентирана не Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису. Врста је ДП-1, СПЕЦ-2. Угроженост је ниска.
40.	Пољска шева *Alauda arvensis*	Евидентирана је на Венцу, Голом брду, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви (1-2 и неколико јединки). Врста је СПЕЦ-3. Врста је осетљива на ветрогенераторе (Pearce-Higgins et al, 2009),због начина коришћења простора, користи станишта у близини ветрогенератора и у доба парења полеће вертикално увис (до висине од 50-70 метара), угроженост је умерена.
41.	Шумска трептељка *Anthus trivialis*	Евидентирана у сезони гнежђења на ливадама на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви (1,2 и неколико јединки). Угроженост је ниска.
42.	Царић *Troglodytes troglodytes*	Евидентиран у шуми на Венцу, Ступањској реци, Ракобарском Вису, околини села Кривача (појединачне јединке). Угроженост је ниска.
43.	Црвендаћ *Erithacus rubecula*	Евидентиран на Венцу, Ракобарском Вису, Тилви, Дебелом Брду (1-неколико јединки). Угроженост је ниска.
44.	Кос *Turdus merula*	Евидентиран на Венцу, Дебелом Брду, Голом Брду, Ракобарском Вису, Тилви током целе године (појединачне јединке). Угроженост је ниска.
45.	Дрозд боровњак *Turdus pilaris*	Евидентиран је зими на Дебелом брду, периферији села Малешево, Ракова Бара (1-неколико јединки). Угроженост је ниска.
46.	Дрозд певач *Turdus philomelos*	Евидентиран у околини села Кривача и Ракова Бара. Угроженост је ниска.
47.	Дрозд имелаш *Turdus viscivorus*	Евидентиран на Венцу, Дебелом брду, Голом Брду, Ракобарском Вису, Тилви. Угроженост је ниска.
48.	Обична грмуша *Sylvia communis*	Евидентирана у широј околини села Кривача (појединачне јединке). Угроженост је ниска.
49.	Црноглава грмуша *Sylvia atricapilla*	Евидентирана на Ракобарском Вису, околини села Кривача и Ракова Бара. Угроженост је ниска.
50.	Обични звиждак *Phylloscopus collybita*	Евидентиран на Венцу, Ракобарском Вису, Тилви. Угроженост је ниска.
51.	Дугорепа сеница *Aegithalos caudatus*	Евидентирана на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви. Угроженост је ниска.
52.	Сива сеница *Parus palustris*	Евидентирана је на Венцу, Ракобарском Вису, Дебелом Брду, Тилви. Врста је СПЕЦ-3. Угроженост је ниска.
53.	Велика сеница *Parus major*	Присутна је током целе године на ужем и ширем подручју – Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви, периферији села Кривача, Ракова Бара (1-2 и више јединки). Угроженост је ниска.
54.	Плава сеница *Parus caeruleus*	Евидентирана на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви, периферији села Кривача, Ракова бара, Малешево. Угроженост је ниска.
55.	Бргљез *Sitta europaea*	Евидентиран на Венцу, Ракобарском Вису, Дебелом брду. Угроженост је ниска.
56.	Руси сврачак *Lanius collurio*	Евидентиран на периферији села Раденка, Ракова Бара, Кривача. Врста је ДП-1, СПЕЦ-3. Угроженост је ниска.
57.	Велики сврачак *Lanius excubitor*	Евидентиран је зими на периферији села Малешево (1 јединка), на Дебелом Брду (1 јединка), на мзв. Присој које се налази испод Ракобарског Виса (1 јединка). Врста је СПЕЦ-3. Угроженост је ниска.
58.	Сојка *Garrulus glandarius*	Евидентирана на Венцу, Тилви, Дебелом Брду, Ракобарском Вису (1-2 или неколико јединки). Угроженост је ниска.
59.	Сива врана	Евидентирана на Ракобарском вису, Дебелом Брду, околини села Кривача.

	Corvus cornix	Угроженост је ниска.
60.	Гавран *Corvus corax*	Евидентиран током целе године на подручју Венца, Дебелог Брда, Ракобарског Виса, Тилве. Обзиром да је редовно је присутан током целе године на целом ужем подручју, и да је евидентирана висина прелета или кружења од 50-100метара изнад места за ветрогенераторе, угроженост је умерена.
61.	Чворак *Sturnus vulgaris*	Евидентиран у околини села Ракова Бара, Кривача (1-2 или више јединки). Врста је СПЕЦ-3. Угроженост је ниска.
62.	Обична зеба *Fringilla coelebs*	Евидентирана у околини села Кривача, на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви (1-2 или неколико јединки). Угроженост је ниска.
63.	Чешљугар *Carduelis carduelis*	Евидентиран на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви, околини села Кривача, Ракова Бара. Угроженост је ниска.
64.	Зимовка *Pyrrhula pyrrhula*	Евидентирана на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису. Угроженост је ниска.
65.	Батокљун *Coccothraustes coccothraustes*	Евидентиран на Венцу, Ракобарском Вису, околини села Кривача. Угроженост је ниска.
66.	Стрнадица жутовољка *Emberiza citrinella*	Евидентирана на Венцу, Дебелом брду, Ракобарском Вису, Тилви, околини села Кривача. Угроженост је ниска.

Висока угроженост је оцењена код 2 врсте: *Buteo buteo* и *Aquila chrysaetos.*

Умерена угроженост је оцењена код 17 врста: *Ciconia ciconia, Anser albifrons, Anas platyrhynchos, Circus cyaneus,Pernis apivorus, Haliaeetus albicilla, Circaetus gallicus, Accipiter gentilis, Buteo lagopus, Hieraaetus pennatus, Falco tinnunculus, Falco peregrinus, Perdix perdix, Coturnix coturnix, Crex crex, Alauda arvensis, Corvus corax.*

Ниска угроженост је оцењена код 47 врста: *Falco subbuteo, Scolopax rusticola, Columba palumbus, Streptopelia decaocto, Streptopelia turtur, Cuculus canorus, Otus scops, Bubo bubo, Strix aluco, Strix uralensis, Caprimulgus eoropaeus, Upupa epops, Dryocopus martius, Picus canus, Picus viridis, Dendocopos major, Dendocopos syriacus, Dendocopos medius, Dendrocopos leucotos, Galerida cristata, Lullula arborea, Anthus trivialis, Troglodytes troglodytes, Erithacus rubecula, Turdus merula, Turdus pilaris, Turdus philomelos,Turdus viscivorus, Sylvia communis, Sylvia atricapilla, Phyloscopus collybita, Aegithalos caudatus, Parus palustris, Parus major, Parus caeruleus, Sitta europaea, Lanius collurio, Lanius excubitor, Garrulus glandarius, Corvus cornix, Sturnus vulgaris, Fringilla coelebs, Carduelis carduelis, Pyrrhula pyrrhula, Coccothraustes coccothraustes, Emberiza citrinella.*

Табела бр. 22. *Преглед нивоа угрожености циљних врста*

Ниво угрожености	Број циљних врста
ниска	47
умерена	17
висока	2

2.6.11. Путеви сеобе, дневне и сезонске миграције, места окупљања циљних врста птица

На основу истраживања, констатовано је да изнад уже истраживаног подручја пролазе селидбени коридори за миграторне врсте, повремени прелети појединачних примерака у току године, као и прелети јата птица у току зиме.

Бела рода (Ciconia ciconia), у време пролећне миграције, евидентирана је 23. марта у високом прелету (висина лета око 300 метара) изнад места званог Руђине (између Дебелог брда и Ракобарског Виса), из правца села Раденка у правцу села Малешево. Такође је евидентирана и 23. августа у високом прелету (висина лета око 300 метара) изнад периферије села Кривача (између Тилве и Голог Брда), из правца села Малешево у правцу села Раденка. Крајем марта забележена је на њиви поред пута Кривача- Ракова бара (2 јединке). У току лета, (у јулу) евидентиране су две јединке беле роде поред Туманске реке у близини села Кривача.

Лисаста гуска (Anser albifrons), забележено је у јануару у високом прелету, јато од око 80 јединки на висини од око 300 метара из правца села Раденка у правцу села Малешево, изнад места званог Руђине (између Дебелог Брда и Ракобарског Виса).

Глувара (Anas platyrchynchos), забележено је у децембру јато од 50 јединки у високом прелету на висини од око 300 метара изнад периферије села Кривача (између Тилве и Голог Брда) из правца села Раденка у правцу села Малешево.

Птице грабљивице које су евидентиране на ужем подручју, повремено надлећу (у високом или ниском прелету) или круже изнад станишта на ужем подручју (ливаде, утрине, пашњаке) у потрази за храном. То се односи на врсте: Сури орао *(Aquila chrysaetos)*, Мишар *(Buteo buteo)*, Јастреб *(Accipiter gentilis),* Кобац *(Accipiter nisus)*, Ветрушка *(Falco tinnunculus).*

У периоду касна јесен-зима, птице станарице (пре свега певачице), окупљају се најчешће у мања јата на стаништима која су у широј околини села Кривача, Ракова Бара. Најприсутније су на стаништима у чијој близини су појединачне куће (домаћинства), обрадиве површине и воћњаци.

Слика бр. 31. *Пољска еја (Circus cyaneus)*

У току зимских месеци, на ужем подручју присутне су врсте које су зимски гости. То су следеће врсте: Велики сврачак *(Lanius excubitor)* (1 јединка на Дебелом Брду у децембру, 1 јединка на периферији села Ракова Бара у децембру), Гаћасти мишар *(Buteo lagopus)* (1 јединка на Венцу у децембру), Пољска еја *(Circus cyaneus)* (1 јединка на периферији села Ракова Бара у јануару).

На ужем подручју постоје извори, водотоци, које птице користе као појилишта. Најзначајнији су: извор Бигер на обронцима Венца, Ступањска река и Ракобарска река.

На подручју Венца налази се извор звани Бигер, који користе као појилиште домаћа стока, и присутне врсте птица.

Између Венца и Дебелог Брда протиче Ступањска река, која је станиште и појилиште за присутне птице.

У подножју Ракобарског Виса у близини пећине Фундури извире Ракобарска река и протиче кроз село Ракова бара.

2.6.12. Врсте птица циљних за праћење утицаја ветропарка

Током једногодишњег истраживања птица на предметном подручју и широј околини у периоду јануар 2014. До децембар 2014.године, забележено је 107 врста птица. На ужем подручју (шира околина локација предвиђених за ветрогенераторе) забележено је 64 врста птица.

За све евидентиране врсте дат је национални и међународни статус заштите.

Такође је дата процена гнездећих парова у Србији, процена броја гнездећих парова и проучености неких врста птица на ширем подручју Ђердапа у периоду 2010.-2011.године.

Од укупног броја забележених врста, 66 врста птица је издвојено као значајне-циљне врсте. За циљне врсте је на основу њиховог статуса заштите, присутности на ужем подручју, осетљивости на ветропаркове, дата процена угрожености.

Посебна пажња је посвећена анализирању врста које су најосетљивије на ветрогенераторе (врсте које су присутне на локацијама предвиђених за ветрогенераторе, грабљивице и врсте које прелећу предметно подручје у време сеобе или у потрази за храном). То су следеће врсте птица : *Ciconia ciconia, Anser albifrons, Circus cyaneus, Aquila chrysaetos, Buteo buteo, Falco tinnunculus, Alauda arvensis, Crex crex, Coturnix coturnix.*

Све ове врсте могу се сматрати циљним за праћење (мониторинг) утицаја ветро-електрана у фазама за време и после изградње.

На основу Решења о условима Завода заштите природе бр. 020-1693/2 од 14.08.2012. год. прописано је да се посебна пажња треба обратити на следеће врсте: сури орао (*Aquila chrysaetos),* препелица *(Coturnix coturnix)* и прдавац *(Crex crex).*

Сури орао (*Aquila chrysaetos)* – је једна од највећих птица грабљивица (Слика бр. 32.). Сури орао спада у групу птица које су пасивни летачи, чији лет је зависан од термала, тако да због маневарских способности и понашања током лета, рањивост на колизију је оцењена као веома висока. (ORNIS CONSULT 1999). Седење птица грабљивица на ветрогенераторима доприноси високим стопама смртности (ORLOFF & FLANNERY 1992).

ОПИС: дужина тела 75-88 cm, распон крила 204-220 cm, перје одраслих јединки једнобојно, тамносмеђе, глава и потиљак су златносмеђе боје млади су стамни са великим белим деловима у основи репа и на крилима. Живи на различитим местима, највише на планинским масивима без густе вегетације. Животни век златног орла може да буде и до 50 година. Храни са зечевима, мишевима, мрмотима, кунама, лисицама и корњачама, али често и са стрвинама. Могу јести и друге птице. Током зиме имају проблема са проналажењем хране, те могу јести и стрвину да би се прехранили.

Имају врло добар вид и могу спазити плен са великих удаљености. Имају чак 8 пута већу оштрину вида од људи. Канџе користе за убијање и ношење плена, а кљун само за једење. Обично имају поделу рада током лова — један сури орао тера и наводи плен према другом који чека у заседи.

Сури орлови обично остају са истим партнером током целог живота. Граде по неколико гнезда широм своје територије и користе их по неколико година. Гнезда се састоје од гранчица, и одозго су напуњена травом кад се користе. Старија гнезда могу бити велика и до два метра у пречнику и 1 метар у висину пошто их орлови сваки пут поправљају кад им нешто фали и тако их током времена кроз употребу увећавају. Ако је гнездо смештено на дрвету, гране некад под тежином могу да попусте тако да се гнездо сруши. Разне друге дивље животиње малог раста, који су тако мали да обично не интересују ову велику грабљивицу, могу користити њихова гнезда као склониште. Они који би их заправо могли јести су управо занимљиви плен за сурог орла и зато избегавају њихова активна гнезда.

МИГРАТОРНИ СТАТУС: веома ретка гнездарица – станарица националног парка и ширег подручја Ђердапа.

СТАЊЕ ВРСТЕ: Евидентиран је у Голубачкој клисури током целе године (1-2 јединке), повремено је присутан на Венцу и изнад Брњичке реке (евидентирана 1 јединка у кружењу).

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста у Србији.

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста на основу Директиве о птицама Европске комисије; врста чији је статус заштите неповољан у Европи, али њене главне популације се налазе изван Европое (СПЕЦ-3)¸строго заштићена врста Бернском конвенцијом и заштићена Бонском конвенкцијом. Врста је осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II). Због повремене присутности на ужем подручју, мале бројности на ширем подрчју, као и начина коришћења простора за лов, сматра се да је угроженост висока.

Пошто је истраживано подручје уједно и подручје на коме се гнезде и хране одређене врсте, измена станишта би била одговарајућа мера за смањење утицаја. Више аутора (JOHNSON et al. 2007; STERNER et al. 2007; MAMMEN et al. 2009) препоручују следеће измене станишта у циљу смањења утицаја.

Циљ ових мера је да се смањи атрактивност подручја ветропарка за птице грабљивице (где спада сури орао), а поготово се то односи на локације ветрогенератора:

- избећи природна или вештачка места за седење;
- пољопривредна поља на подручју ветропарка не треба вршити или косити пре средине јула;
- избећи објекте унутар ветропарка који привлаче птице (нпр. депоније отпада);
- основи стубова морају бити направљени тако да су неатрактивни за птице грабљивице које се ту хране и морају бити што је могуће мањи.

Постављање ветрогенератора са цевастим стубовима и избегавање других структура које су погодне за седење, представљају мере за смањење активности птица грабљивица на подручју, а тиме и за смањење ризика од колизије.

Слика бр. 32. *Сури орао (Aquila chrysaetos)*

Препелица *(Coturnix coturnix)* - Обична препелица је врста птица из фамилије фазана, с бројним подврстама (Слика бр. 33.). Најмања је из реда кока. Најчешћа су јој станишта житна поља и равнице са ливадама. Негативан утицај од стране ветроелектрана је уништење и фрагментација станишта.

ОПИС: дужина тела 16-18 cm, распон крила 23-35 cm, леђа тамносмеђа, трбух и груди смеђе жути, боја је прилагођена станишту. Очи су црвенкасто смеђе, а кљун је тамносмеђе боје. Ноге су јој жуторужичасте, док је врат смеђе боје. Храни се семенкама, лисним и цветним пупољцима те купинама, а млади се хране углавном инсектима, све док не постану самостални. Животни век препелице процјењује се на 10 година. Она је птица селица, те често страда приликом сеобе. Зиме проводе у Африци. Природни непријатељи су јој звери и птице грабљивице. Ову птицу је тешко видети, јер више хода него лети и скрива се у зеленилу. Крик препелица се чује на удаљености од око пола километра.

СТАЊЕ ВРСТЕ: Присутна је у сезони гнежђења на ужем и ширем подручју (на ливадама на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису и Тилви – парови, породице).

МИГРАТОРНИ СТАТУС: Проређена гнездарица – станарица подручја Ђердапа.

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Заштићена врста Законом о дивљачи и ловству („Сл. Гласник РС" бр. 18/10). Због начина живота (на стаништима у чијој близини су планирани ветрогенератори), сматра се да је угроженост умерена.

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Заштићена врста на основу Директиве о птицама Европске комисије (ДП-2); врста чији је статус заштите неповољан у Европи, али њене главне популације

се налазе изван Европое (СПЕЦ-3), заштићена врста Бернском и Бонском конвенкцијом.

Препелице обично не насељавају одређену површину, већ се равномерно појављују унутар истог поља. Због тога се може препоставити да ће вероватноћа насељавања побољшаних или новоформираних станишта бити велика, ако се она формирају на довољној удаљености од ветрогенератора (250 m).

Све мере које воде повећању пољопривреде су прихватљиве за повећање квалитета станишта за препелице. Поготово се то односи на обнављање разуђених мрежа састављених од мањих обрадивих површина као и одсуство примене пестицида. Формирање угара у облику великих трака унутар обрадивих поља или формирање широких рубова поља богатих цветним врстама повећава расположивост хране и може испунити повезујућу улогу између различитих станишних структура као што су коришћена поља.

Предложене мере ће такође служити и као компензација за нарушавање станишта у близини ветропарка.

Како је пољопривредно земљиште најчешће у близини подручја истраживања, врло је вероватно да ће препелице у околини наћи довољно одговарајућег станишта, у којем су испуњени специфични захтеви врсте. Због тога се не очекује нарушавање локалне популације препелице (у смислу члана 5. Директиве о птицама и члана 6. Бернске конвенције). Међутим, узимајући у обзир да је предвиђено постављање укупно 38 ветрогенератора, препоручује се компензовање

уништавања и смањеног квалитета станишта на подручју предложеног ветропарка уз помоћ одговарајућих мера на удаљености од најмање 250 m од предложених ветрогенератора. Све мере које воде повећању пољопривреде су прихватљиве за повећање квалитета станишта за препелице. Предложене мере ће такође послужити као компензација за узнемиравање и настало нарушавање станишта за гнежђење и исхрану препелица.

Одговарајуће компензационе мере за препелицу:

- Компензациона мера : Формирање трака богатих биљкама на рубовима поља и уз пољске путеве. Састоји се у формирању трака богатих биљкама на рубовима поља и уз пољске путеве са ширином од најмање 5 cm, без употребе пестицида и вештачких ђубрива, без кошења до 1. августа.
- Компензациона мера: Остављање стрњишта житарица на обрадивим пољима. Састоји се у остављању стрњишта житарица на обрадивим пољима најкраће до фебруара, дужина стрњика мора бити најмање 20 cm, без употребе пестицида.

Уколико се препоручене мере за препелице узму у обзир, очекује се да изградња и рад предложеног ветропарка „Кривача" неће довести до:

- хватања или убијања јединки током изградње и рада;
- значајног нарушавања и уништавања станишта за гнежђење и одмор;
- штетног узнемиравања.

Слика бр. 33. *Препелица (Coturnix coturnix)*

Прдавац *(Crex crex)* – врста која припада породици барских кока (Слика бр. 34.).

ОПИС: Тело им је ситно (дужина тела 27-33 cm, распон крила 46-53 cm) Боја перја сиво-жућкасто смеђа, леђа са тамним уздужним пругама, на боковима рђастоцрвене пруге, па се лако камуфлирају у растиње. Нису лако уочљиви, али њихов специфичан начин оглашавања одаје их у природи. Гнезде се у пољима и у ниском растињу, па су због тога врло угрожени. Кљун кратак, оштар, жућкаст као и ноге.

У Србији је ширењем обрадивих површина и коришћењем аутоматизације прдавац изгубио велики део свог природног станишта. Често страдају од пољупривредних машина, или немају адекватно место за прављење гнезда. Велика претња за ове мале птице су и јаке хемикалије које се користе за уништавање корова и штеточина. Његов помало иритантни начин оглашавања, по коме је и добио име, заправо је љубавна песма! Мужјаци прдавца заузимају тактичке позиције на којима граде гнезда а затим неуморно дозивају женке. Посебно је интересантно то што је прдавац јако брза животиња коју је готово немогуће ухватити.

СТАТУС ВРСТЕ: Евидентиран на ливадама на Венцу, Дебелом Брду, Ракобарском Вису, Тилви у сезони гнежђења (1 јединка- парови). На ширем подручју Ђердапа бројност парова је 50-70. Због присутности на ливадама које су у непосредној близини ветрогенератора,и начина коришћења простора, угроженост је умерена.

МИГРАТОРНИ СТАТУС: Ретка гнездарица – селица подручја Ђердапа.

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста у Србији.

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста на основу Директиве о птицама Европске комисије; глобално угрожена (СПЕЦ-1); строго заштићена врста Бернском и заштићена врста Бонском конвенкцијом. Осетљива је на ветропаркове (ЕС 2010, Anex II).

Слика бр. 34. *Прдавац (Crex crex)*

Прдавац углавном живи на земљи тако да је опасност од колизије са ветрогенераторима веома ниска. Колизије појединих примерака се не могу потпуно искључити у планираном ветропарку, али се сматрају мало вероватним.

Повремено узнемиравање прдавца може се јавити уколико се време постављања планираних ветрогенератора или пратеће инфраструктуре поклапа са периодом гнежђења. Не сматра се да утицаји везани за постављање ветрогенератора могу довести до нарушавања статуса локалне популације.

Према савременим сазнањима, избегавајуће понашање прдавца се може приписати звучним стимулусима ветропаркова. Претпостављено је да ротори ветрогенератора производе аеродинамички звук који се меша и преклапа са гласањем прдавца те због тога птице престају да се гласају. Као последица тога, птице се не насељавају на подручју у близини ветропарка пошто је ометана комуникација између јединки. Рад ветропарка може због тога довести до смањења квалитета станишта па чак и до губитка станишта.

Обзиром да слично станиште се налази на целом подручју истраживања, врло је вероватно да ће прдавац у околини наћи довољно одговарајућег станишта, у којем су испуњени захтеви врсте. Због тога се не очекује нарушавање локалне популације прдавца (у смислу члана 5. Директиве о птицама и члана 6. Бернске конвенције).

Бела рода *(Ciconia ciconia)* - је велика птица мочварица са дугим црвеним ногама и равним, шиљатим црвеним кљуном (Слика бр. 35.).

ОПИС: Дужина тела 100-115 cm, распон крила 155-165 cm. Глава, врат и тело су беле боје док је део крила црне боје, што се добро види када лети. Рода се врло ретко оглашава, али је зато њено клепетање кљуном врло препознатљиво и звучи као ударање штапом о штап. При клепетању извија свој дугачки врат уназад.

Роде се лако посматрају док стоје на гнезду. Гнезда понекад могу бити јако велика, а смештају их на: кровове и димњаке кућа, бандере дуж улица, а ређе на високо дрвеће. Често их можемо посматрати при храњењу, када на високим ногама обилази ливаде, баре и мочваре. Живи најчешће у близини човека.

МИГРАТОРНИ СТАТУС: Гнездарица – селица ширег подручја Ђердапа.

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста у Србији.

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста на основу Директиве о птицама Европске комисије; врста чији је статус заштите неповољан у Европи, али њене главне популације се налазе у Европи (СПЕЦ-2), врста строго заштићена Бернском и Бонском конвенкцијом.

Слика бр. 35. *Бела рода (Ciconia ciconia)*

Лисаста гуска *(Anser albifrons)* – је птица из породице пловуша (Слика бр. 36.).

ОПИС: Дужина тела износи 65-78 cm, распон крила 130-165 cm. Тело је смеђесиве боје са врним пругама на стомаку и белим перјем око кљуна и на подрепку. Имају свијетлонаранчасте ноге.

МИГРАТОРНИ СТАТУС: Зимовалица подручја Ђердапа.

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Заштићена врста Законом о дивљачи и ловству („Сл. Гласник РС" бр. 18/10).

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Заштићена врста на основу Директиве о птицама Европске комисије (ДП-2); заштићена врста Бернском и Бонском конвенкцијом.

Слика бр. 36. *Лисаста гуска (Anser albifrons)*

Мишар *(Buteo buteo)* – грабљивица (Слика бр. 37.).

ОПИС: Мишар је орао који достиже дужину тела од 51-57 cm, а распон крила 113-128 cm. Боја тела перја варира од тамно смеђе до светло смеђе. Мишар гради гнезда високо на дрвећу у шуми, равницама, планинама и камењарима. Гнездо гради углавном у четинарима на висини од 6 до 30 метара висине. Граде их сувим гранама дрвета, корењем и гранчицама. Унутар нижу зелено лишће са дрвећа што су нашли у околини.

МИГРАТОРНИ СТАТУС: честа гнездарица-станарица подручја Ђердапа.

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста у Србији.

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста Бернском и заштићена врста Бонском конвенкцијом.

Слика бр. 37. *Мишар (Buteo buteo)*

Ветрушка *(Falco tinnunculus)* – је дневна грабљивица из породице и рода соколова (Слика бр. 38.).

ОПИС: Дужина тела износи од 32-35 cm, а распон крила 71-80 cm. Има дугачак реп, боја крила и леђа је црвенкастосмеђа, док је стомак светлије боје. Ова врста је веома распрострањења, тако да њен ареал обухвата скоро читаву Евроазију и Африку. Овај соко насељава степске пределе, ободе шума. Ветрушка се храни ситним глодарима, пољским мишевима и волухарицама, а уколико њих нема ловиће ситне птице попут врабаца, сеница или штиглица. Лови на карактеристичан начин тако што лебди у ваздуху осматрајући плен на земљи а онда се нагло спушта на нижу висину, где поново застаје, да би још једном осмотрила плен а затим кренула у финални напад и коначно га уловила. Женка ветрушке снесе пет до шест јаја, и само она лежи на њима док мужјак лови и доноси храну. Уколико се женки нешто догоди, нема наде ни за младунце, јер само она уме да их правилно храни ситним комадима плена.

МИГРАТОРНИ СТАТУС: Релативно честа гнездарица-станарица подручја Ђердапа.

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста у Србији.

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: врста чији је статус заштите неповољан у Европи, али њене главне популације се налазе изван Европе (СПЕЦ-3); строго заштићена врста Бернском и заштићена врста Бонском конвенкцијом.

Слика бр. 38 *Ветрушка (Falco tinnunculus)*

Пољска шева *(Alauda arvensis)* - мала птица из реда врабаца (Слика бр. 39.). Врста је осетљива на ветрогенераторе, због начина коришћења простора, користи станишта у близини ветрогенератора и у доба парења полеће вертикално увис (до висине од 50-70 метара), угроженост је умерена.

ОПИС: Величина ове птице је око 16-18 cm. Ова птица је сиво-браон боје и има пруге на горњим деловима и грудима, али такође има чисто бели стомак. Мужјаци обично имају већа крила од женки.

МИГРАТОРНИ СТАТУС: Гнездарица-станарица подручја Ђердапа.

НАЦИОНАЛНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: Строго заштићена врста у Србији.

МЕЂУНАРОДНИ СТАТУС ЗАШТИТЕ: врста чији је статус заштите неповољан у Европи, али њене главне популације се налазе изван Европе (СПЕЦ-3); строго заштићена врста Бернском и заштићена врста Бонском конвенкцијом.

Слика бр. 39. *Пољска шева (Alauda arvensis)*

2.6.13. Истраживања слепих мишева јануар 2014./децембар 2014.

Истраживање слепих мишева на предметном подручју, обухватало је пре свега све доступне и познате спелеолошке објекте. На истраживаном подручју присутни су следећи спелеолошки објекти:

- Иванова пећина, налази се у непосредној близини Ступањске реке у подножју Дебелог Брда,
- Пећина Фундури, налази се у близини извора Ракобарске реке у подножју Ракобарског Виса;
- Пећина Гаура Маре, налази се у клисури реке Брњице у подножју Дебелог Брда.

Слика бр. 40. *Пећина Гаура Маре*

Слика бр. 41. *Пећина Фундури*

Слика бр. 42. *Стара и запуштена кућа на Венцу*

Осим спелеолошких објеката, подручје истраживања је обухватало и старе, запуштене као и остале куће на ужем истраживаном подручју (Венац, Дебело Брдо, Ракобарски Вис, Тилва), ради утврђивања присуства слепих мишева у њима, а које могу бити потенцијална склоништа.

Слика бр. 43. *Иванова пећина*

2.6.14. Методологија истраживања слепих мишева

Метода за истраживање слепих мишева у спелеолошким објектима састојала се у обиласку детаљном прегледу објеката уз помоћ лампи. Евидентиране су присутне врсте, број јединки, њихово понашање. Идентификација је вршена на основу карактеристичних морфолошких и морфометријских карактеристика врсте уз помоћ приручника (Dietz & Helversen 2004). Посета већине спелеолошких објеката је обављена током зимског периода (у периоду хибернације).

2.6.15. Резултати истраживања слепих мишева

У спелеолошким објектима на истраживаном подручју евидентиране су три врсте слепих мишева: Велики потковичар *(Rhinolophus ferrumequinum)*, Јужни потковичар *(Rhinolophus euryale)*, Дугокрили љиљак *(Miniopterus schreibersii)*.

Истраживањима слепих мишева у спелеолошким објектима на ширем подручју Ђердапа у периоду 2010.-2011.године (Grubač, B, Milovanović, Z, Šekler, M. 2012), на предметном подручју поред наведених врста, евидентирана је врста Патуљасти слепи мишић *(Pipistrellus pygmaeus).*

Прегледом старих, напуштених кућа на предметном подручју, није констатовано присуство слепих мишева у истим.

Слика бр. 44. *Велики потковичар (Rhinolophus ferrumequinum) у хибернацији у Ивановој пећини*

Слика бр. 45. *Дугокрили љиљак (Miniopterus schreibersii)*

У Табели бр. 23, дат је попис сепих мишева забележених на истраживаном подручју.

Табела бр. 23. *Преглед спелеолошких објеката обухваћених истраживањем слепих мишева, датум истраживања, присутне врсте*

Редни број	Назив спелеолошког објекта	Датум истраживања	Присутне врсте
1.	Пећина Гаура Маре, налази се на подручју Националног парка „Ђердап", у клисури реке Брњице испод Дебелог Брда.	16.08.2014.г.	**- *Rhinolophus ferrumequinum* (1 јединка),** **- *Rhinolophus euryale* (12 јединки),** **- *Miniopterus schreibersii* (1 јединка)**
2.	Пећина Фундури, Налази се у подножју Ракобарског Виса, у близини села Ракова Бара.	21.12.2014.г.	***Rhinolophus ferrumequinum* (1 јединка).**
3.	**Иванова пећина, Налази се на десној обали Ступањске реке у подножју Дебелог Брда.**	**29.11.2014.г.**	**Нису констатовани слепи мишеви. На поду пећине констатован је измет слепих мишева. На основу анкете мештана села Криваче, у току лета су присутни слепи мишеви (10-15 јединки).**

Општи статус на ширем подручју Ђердапа дат је на основу истраживања 2010.-2011.године (Грубач, Б, Миловановић, З, Шеклер, М. 2012.)

Табела бр. 24. *Преглед врста слепих мишева на истраживаном подручју, њихов општи статус на подручју Ђердапа, национални и међународни статус заштите*

Назив врсте	Општи статус на ширем подручју Ђердапа	Национална заштита	Међународна заштита
1. Велики потковичар *Rhinolophus ferrumequinum*	релативно честа врста; нађена у 25 спелеолошка и друга објекта; нађене средње и ређе веће колоније	ЗВС-1	Бе-II; Бо-II; ДЕУ-II,IV; g-IUCN- LC
2. Јужни потковичар *Rhinolophus euryale*	нађена на 9 локалитета; три средње колоније	ЗВС-1	Бе-II; Бо-II; ДЕУ-II,IV; g-IUCN-NT
3. Дугокрили љиљак *Miniopterus schreibersii*	нађен у 10 пећина у свим сезонама; понегде веће колоније	ЗВС-1	Бе-II; Бо-II; ДЕУ-II,IV; g-IUCN-NT

Легенда

Национални значај заштите: ЗВС-1 - врста заштићена Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива; под ознаком ЗВС - 1 односи се на строго заштићену врсту у Србији („Службени гласник Р. Србије" бр. 5/10);
Међународни значај заштите: Бе - Бернска конвенција о очувању европског живог света и природних станишта; додатак: II - строго заштићена врста; додатак: III - врсте које подлежу посебним мерама заштите; Бо - Бонска конвенција о очувању миграторних дивљих врста; додатак: II - односи се на врсте чији је статус заштите неповољан; ДЕУ - Директива Европске уније о очувању станишта и дивље фауне и флоре; додатак II - врсте чије очување захтева одређивање посебних простора и заштите; IV - врсте којима је неопходна стриктна заштита; gIUCN - глобални IUCN статус - врсте са црвене листе света.

2.6.16. Заштићене врсте слепих мишева и осетљивост на ветроелектране

Врсте слепих мишева које су евидентиране на истраживаном подручју заштићене су по међународним конвенцијама :

- као строго заштићене врсте у Анексу 2 Бернске конвенције;
- налазе се у Анексу 2 Бонске конвенције о очувању миграторних врста дивљих животиња.

То значи да се сматрају миграторним врстама које су предмет међународних уговора за њихово очување и управљање њиховим популацијама. Све врсте забележене на истраживаном подручју су строго заштићене по Закону о заштити природе („Службени гласник РС", бр 36/09).

Велики потковичар (Rhinolophus ferrumequinum) - врста која није осетљива на ветроелектране. Међународни IUCN статус врсте је „скоро угрожена", популација се сматра у опадању, у Србији има статус „најмања брига". У Европи се популација смањује док у Србији је стабилна. Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

Јужни потковичар (Rhinolophus euryale) - врста која није осетљива на ветроелекране. Међународни IUCN статус врсте је „скоро угрожена". Статус у Србији је дефинисан као „најмања брига". Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

Дугокрили љиљак (Miniopterus schreibersii) - врста која није осетљива на ветроелектране. Популација у Србији је стабилна. Статус у Србији је дефинисан као „најмања брига". Међународни IUCN статус је „скоро угрожена". Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

Истраживањима ширег подручја Ђердапа у периоду 2010.-2011.године, евидентирана је поред наведених врста и Патуљасти слепи мишић *(Pipistrellus pygmaeus).* Забележена је једна јединка у селу Раденка у октобру 2010.године. Обзиром да је ова врста потенцијално присутна на истраживаном подручју, биће узета у разматрање.

Патуљасти слепи миш (Pipistrellus pygmaeus) - врста је умерено осетљива на ветроелектране. Међународни IUCN статус врсте је „најмања брига". У Србији, тренд популације се сматра стабилним. Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

На основу иностраних искуства, сматра се да на наведене врсте слепих мишева, које су присутне на предметном подручју, ветроелектране неће у већој мери негативно утицати. То ће свакако зависити од примене мера које спречавају, смањују и отклањају свако значајно штетно деловање ветрогенератора на популацију слепих мишева присутну на предметном подручју.

Слика бр. 46. *Патуљасти слепи миш (Pipistrellus pygmaeus)*

2.7. Изглед предела и карактеристике пејзажа

Предеона анализа - издвајање и картирање граница предела и његових морфоструктурних јединица се ради због проучавања карактеристика, дијагнозе, одређивања стања и могућности промене, а у циљу разраде и препорука за оптимално уређење и коришћење предеоних целина.

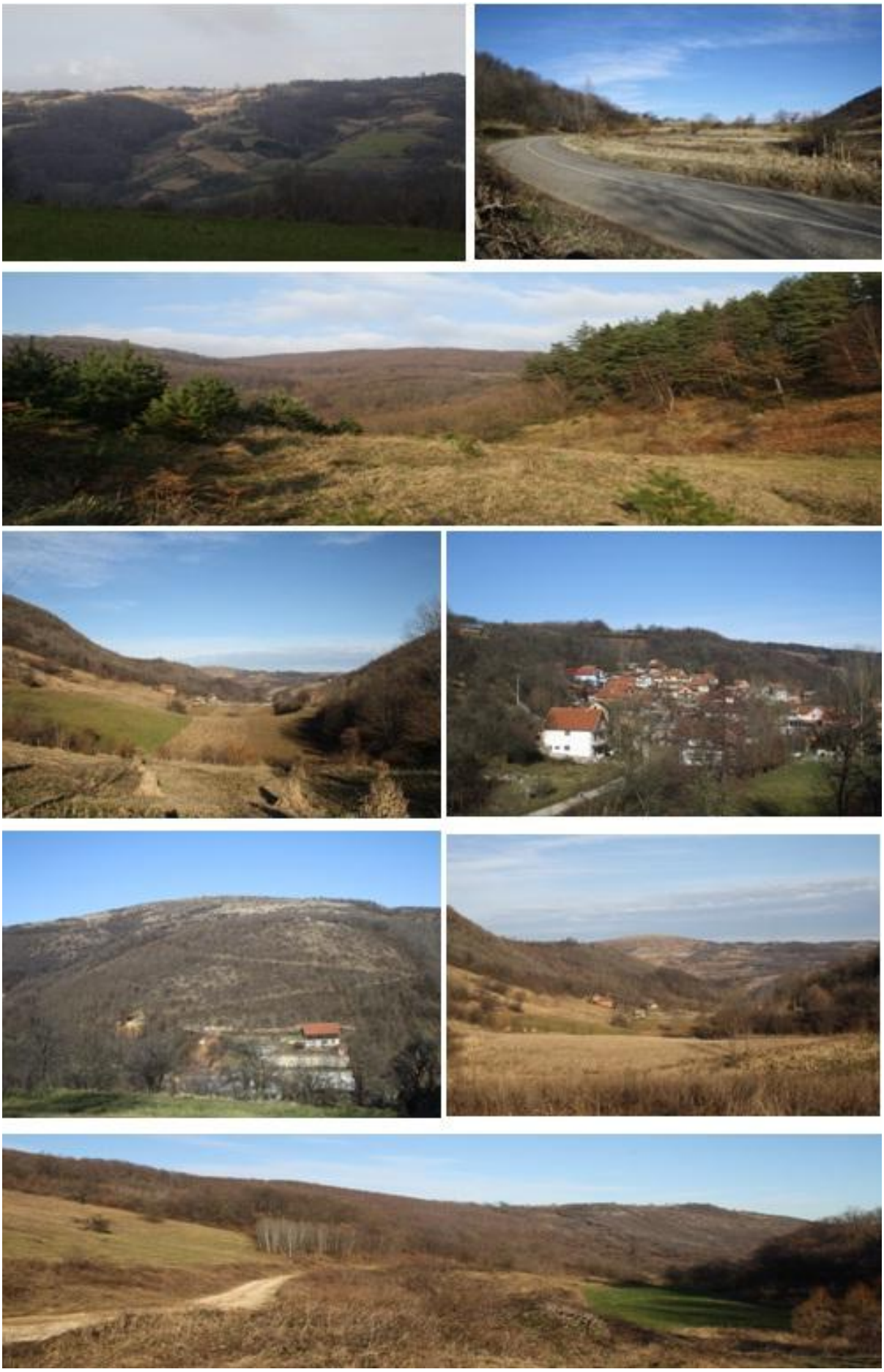
На подручју планиране ветроелектране и локацијама предвиђеним за постављање ветрогенератора, заступљене су обрадиве површине, ливаде, пашњаци, окружене мањим или већим фрагментима и комплексима шуме. У непосредној близини локација предвиђених за ветрогенераторе већ постоји развијена путна мрежа-сеоски путеви које мештани користе током године ради обављања пољопривредних радова и других послова. Обзиром да на подручју Венца, Дебелог брда, Ракобарског виса и Тилве, већ постоје путеви, тако да се реконструкцијом постојећих и евентуалном изградњом нових прилазних путева, не очекују значајне промене у структури предела. Карактер предела на подручју планиране ветроелектране, је врло специфичан:

- истакнуте локације „Венац", „Тилва", „Дебело Брдо" „Ракобарски вис";
- грађевинска подручја у подножју висова и побрђа и равничарском делу повезана сеоским и државним путевима;

Идентификација карактеристичних предеоних елемената коришћена је у циљу анализе просторне и временске динамике предела на предметном подручју, како би се обезбедило ефикасно управљање истим. Широки низ предеоних вредности, попут природних предела који су индуковани физичким и географским карактеристикама: на простору Тилва, Венац, Ракобарски венац, Дебело и Голо брдо, предели чија је главна карактеристика детерминисана саставом и распоредом биљних заједница и имају различити степен равнотеже (очуване шумске заједнице букве), културни предео (сеоски-рурални Браничево, Поникве, Усије, Радошевац, Голубац, Сладинац, Војилово, Малешево, Двориште, Кривача и Снеготин Ракова бара, Шевица, Турија, Поповац, Нересница и Раденка) и урбани предео (Голубац, Кучево, Велико Градиште), су изложени растућем људском притиску и испољава убрзану динамику карактеристичних предеоних елемената.

На наредним фотографијама види се приказ предела који је заступљен на анализираном подручју.

Слика бр. 47. *Дебело Брдо*



Слика бр. 48. *Приказ предела на истраживаном подручју*

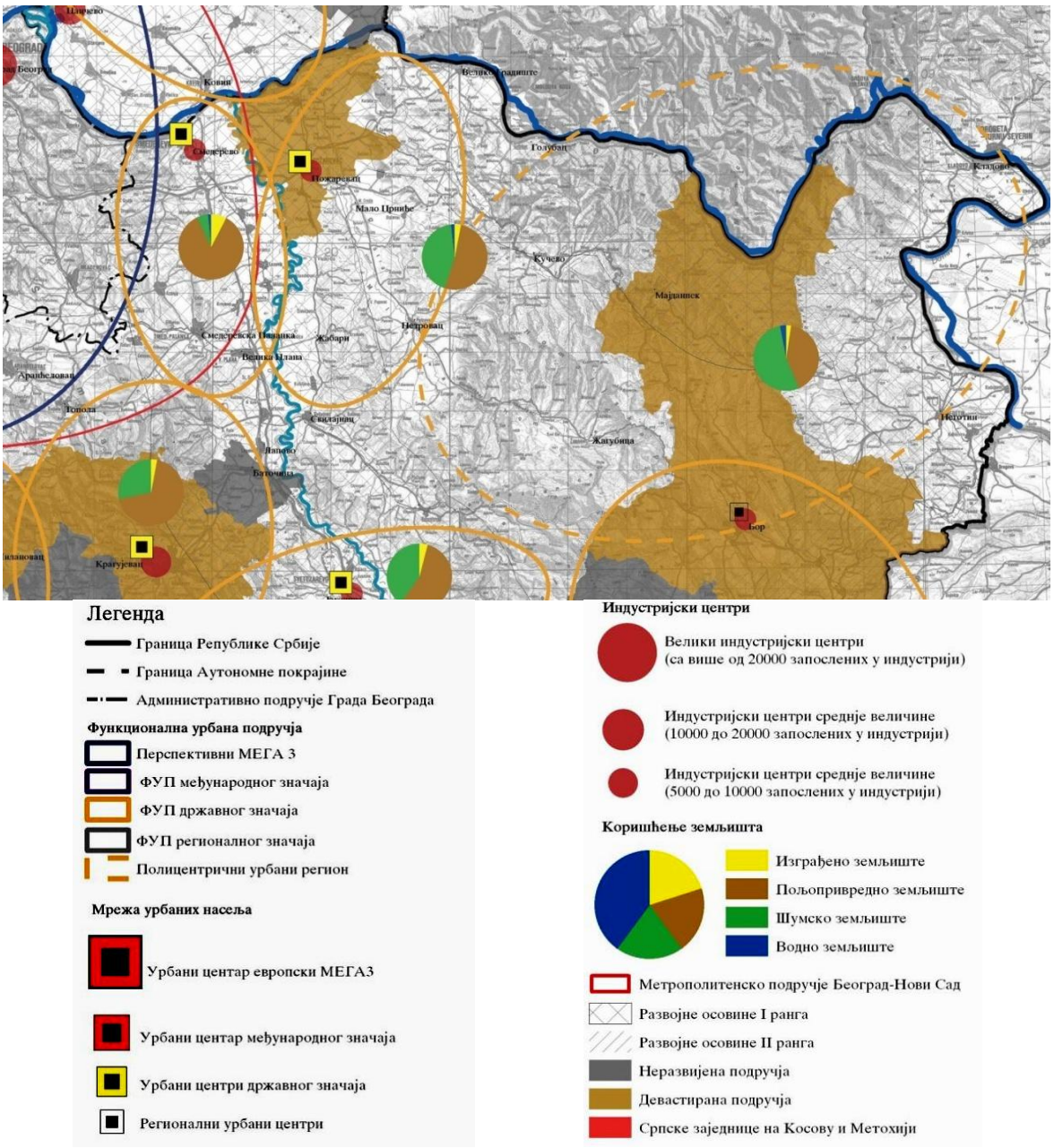
2.7.1. Коришћења земљишта на подручју од значаја за Пројекат

Подручје на коме је планирана изградња ветроелектране „Кривача”:

- на територији општине Голубац (површине 368 km²), рељеф се одликује низијско-брдским подручјем у крајњем западном делу (око 30% територије) и планинским у централном и источном делу општине (око 70% територије); пољопривредне површине се простиру на око 15.100 ha (око 41% територије општине), а шумске на око 17.400 ha (око 47,4% територије општине);
- на територији општине Кучево (721km²), заступљени су равничарски део са ниским побрђем и брдско-планински рељеф; пољоприврђдне површине заузимају око 34.550 ha око 47%) и око 34.820 ha шумског (око 48%);

Према Просторном плану Републике Србије 2010-2020. године, на Слици бр.49, је приказано коришћење земљишта на територији општина на чијим територијама је планиран Пројекат-ветроелектрана „Кривача”.

Анализирано подручје карактерише мозаично смењивање интензивно обрађиваног пољопривредног земљишта, напуштених парцела са видљивим процесима сукцесије, ливада, пашњака, утрина, фрагмената шума, шумских комплекса листопадних и четинарских сатојина.



Слика бр. 49. *Реферална карта бр.1 Коришћење земљишта и функционална урбана подручја модел 2012*

2.7.2. Оцена карактера предела

Изглед предела на подручју планираног Пројекта уклапа се у контекст ширег подручја, у смислу пропорције, топографије, визуелне равнотеже и текстуре. Предметно подручје карактерише мозаичност у смењивању површина пољопривредног и шумског типа: оранице, ливаде, пашњаци, жбунасте вегетације, шибље и живице, појединачних стабала и групација, забрана, шумских фрагмената и шумских комплекса чисте и примешане листопадне и четинарске вегетације. Анализирано подручје пресецају државни путеви, сеоски и шумски некатегорисани путеви. На подручју истраживања заступљени су: врло очувани (природни) шумски и ливадски екосистеми, површине блиске природним екосистемима, површине са полу-природним стаништима, парцеле напуштеног пољопривредног земљишта у процесима сукцесије и интензивно обрађиване пољопривредне површине.

Источно од планиране зоне ветроелектране је подручје Националног парка Ђердап, који представља јединствени природни, културно-историјски и археолошки феномен, где се налази преко 50 типова шумских заједница, од којих су 35 реликтне са шест развојних вегетацијских серија. Представља подручја са међународним заштитним статусом:

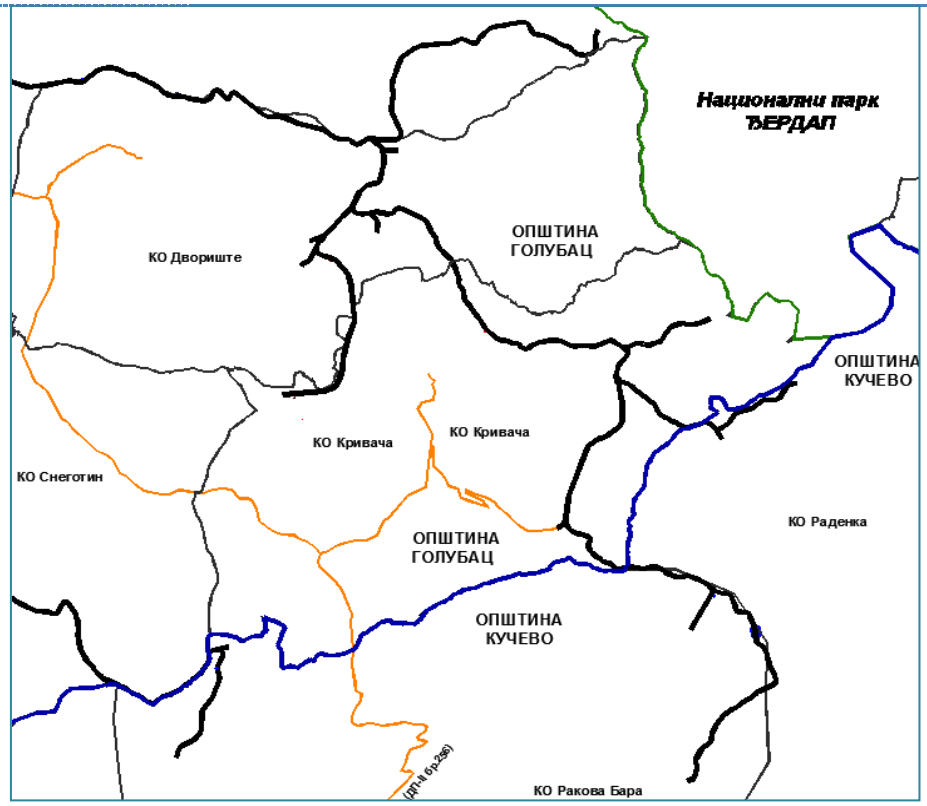
- Међународно значајна подручја за птице-IBAподручја (Important Bird Areas), установљена по програму Birdlife International под именом –Ђердап;
- Међународно значајна биљна подручја–IPA подручја (Important Plant Areas), установљена по програму Plantlife International-PlantEurope под именом:Ђердап и Кладово-Радујевац;
- Одабрана подручја за дневне лептире–PBA подручја (Primee Butterfly Areas) по програму Butterfly Conservation Europe, установљена под именом Ђердап;
- ЕМЕРАЛД подручје идентификовано/установљено под именом Национални парк Ђердап као део мреже подручја (Emerald Network of Areas of Special Conservation Interest-AsCI) значајних са становишта примене Конвенције о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта (Бернска конвенција) у Србији;
- ИБА и ЕМЕРАЛД подручја представљају окосницу европске еколошке мреже НАТУРА 2000 кроз коју се врши примена кључних аката ЕУ у области заштите природе -Директива о стаништима (Council Directive92/43/EEC of 21 May1992 on theconservation of natural habitats and of wild fauna and flora) –на основу које се идентификују и штите тзв. Special Areas of Conservation (SAcS) и Директива о птицама (Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds)–на основу које се идентификују и штите тзв. Special Protection Areas (SPAs);
- Карпатско подручје–Национални парк Ђердап који за сада представља једино подручје примене Оквирне конвенције о заштити и одрживом развоју Карпата у Србији;
- Резерват биосфере–Национални парк Ђердап као једно од 8 подручја у Србији која су планирана за установљење резервата биосфере по програму UNESCO „Човек и биосфера" (MaB);
- Подручје светске баштине–Национални парк Ђердап као подручје на прелиминарној листи добара које је Република Србија предложила за упис у UNESCO листу добара светске баштине на основу Конвенције о заштити светске културне и природне баштине (World Heritage Convention);

Предео у непосредном, а делом и ширем окружењу подручја планиране ветроелектране је релативно ретко насељен. У ширем окружењу се налазе насеља Кривача, Двориште, Голубац, Снеготи,н Ракова Бара, Кривача, Раденка, Ракова Бара која се веома разликују по величини, броју становника, густини насељености, степену опремљености и величини грађевинског подручја. Свако насеље има специфичну визуру у простору. Насеља су претежно примарна сеоска осим Голупца који представља општински центар. Економски су неразвијена и у примарним сеоским насељима пољопривреда представља доминантну делатност. Део локалних општинских путева је асфалтиран а остли атарски и шумски путеви су неасфалтирани, посути шљунком или земљани. На овим путевима је низак интензитет саобраћаја.

2.7.5. Насеља од значаја за предметни Пројекат

Планирани Пројекат-ветроелектрана „Кривача" се простире на територији општина:

- Голубац (Браничево, Поникве, Усије, Радошевац, Голубац, Сладинац, Војилово, Малешево, Двориште, Кривача и Снеготин), површине око 153,25 ha;
- Кучево (Ракова Бара, Шевица, Турија, Кучево 1, Поповац, Нересница и Раденка), површине око 79,26 ha;
- Велико Градиште (Кусиће), површине око 9,65 ha.



Слика бр. 50. *Општине Кучево и Голубац са насељима*

Кроз подручје општине Голубац (насеља: Браничево, Поникве, Усије, Радошевац, Сладинац, Војилово, Малешево, Двориште и Кривача) трасиран је коридор далековода 110 kV од интерне ТС „Кривача" до ТС110/35 kV „Велико Градиште". На територији општине Велико Градиште, кроз КО Кусиће, дужине око 3,0 km, трасиран је далековод 110 kV, од трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште" до границе са општином Голубац. Коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m), који полази од трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште", пролази на око 500 m северно у односу на грађевинско подручје насеља Кусиће, прелази реку Пек и потом улази на територију општине Голубац. На територији општине Голубац, кроз КО Браничево, КО Поникве, КО Усије, КО Радошевац, КО Сладинац, КО Војилово, КО Малешево, КО Двориште и КО Кривача, трасиран је далековод, дужине око 16,4 km. Коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m) пролази изван грађевинских подручја насеља, у КО Усије се укршта са коридором државног пута II реда број 128 (на стационажи око km 113+949 државног пута I реда М-25.1). У насељу Радошевац пролази са западне стране постојећу локацију гробља и прикључује се у КО Кривача у интерну трафостаницу „Кривача", унутар подручја планиране ветроелектране.

Планирани далековод 110 kV, трасиран од интерне ТС „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Нересница" , простире се преко територија општина Голубац (КО Кривача) и Кучево (КО Ракова Бара, КО Шевица, КО Турија, КО Кучево I, КО Поповац и КО Нересница). На територији општине Голубац, кроз КО Кривачу, дужине око 2,8 km, трасиран је далековод од интерне трафостанице „Кривача" до границе са општином Кучево. Коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m) пролази изван грађевинских подручја насеља, укршта се са Кривачком реком и потом улази на територију општине Кучево. На територији општине Кучево, кроз КО Ракова Бара, КО Шевица, КО Турија, КО Кучево I, КО Поповац и КО Нересница, трасиран је далековод дужине око 16,6 km, а коридор далековода са заштитним појасом (2x15,00m) пролази изван грађевинских подручја насеља. Од границе са општином Голубац, далековод је трасиран у правцу југоистока, преко брда Присој, пролази на око 1,2 km северозападно у односу на насеље Ракова Бара, пење се на брдо Запад, а потом се ломи у правцу југа. После проласка брда Рудина, траса је на релативно равном терену. Далековод заобилази градско насеље Кучево са североисточне стране, укршта се са реком Шевицом и општинским путем Кучево – Шевица. Даље је траса усмерена ка југу, укршта се са далеководом 400 kV број 401/2 „Дрмно-Ђердап 1", укршта се са државним путем I реда број 22 (на стационажи km 342+094 државног пута I реда М 24) и улази у трафостаницу 110 kV „Нересница".

Дакле, на основу планираних траса далековода може се закључити да су коридори планираних далековода ван грађевинског подручја насеља у општинама Голубац, Велико Градиште и Кучево. У окружењу ветроелектране налазе се грађевиснка подручја насеља и то:

- насеље Кривача је најближе подзони „Венац", односно на око 700 m источно од најближег ветрогенератора, а на око 1 km источно од ТС „Кривача";
- насеље Двориште је на 2250 m северозападно од најближег ветрогенератора,
- општински центар-насеље Голубац је на 4600 m северозападно од најближег ветрогенератора,
- насеље Снеготин је на 4080 m југозападно од најближег ветрогенератора,
- насеље Ракова Бара је на око 1,5 km југоисточно од најближег ветрогенератора подзоне „Тилва";
- насеља Кривача и Раденка су најближа насеља подзони „Дебело Брдо". Позиција најближег ветрогенератора је лоцирана на око 1,5 km од насеља Кривача, односно на око 4,0 km од насеља Раденка;
- Ракова Бара је најближе насеље подзони „Ракобарски Вис" а озиција најближег ветрогенератора је удаљена око 3,0 km у односу на насеље Ракова Бара.

2.7.6. Путна и остала инфраструктура

Путна инфраструктура - у граници обухвата планиране ветроелектране „Кривача" налазе се:

- државни пут II реда број 128 (државни пут I реда М-25.1, ИДД бр. деонице 0327 од чвора 0322 Голубац на km 109+560 до чвора 0323 Браничево на km 118+645;
- државни пут IБ реда број 22 (државни пут I реда М-24, ИДД бр. деонице 0283 од чвора 0291 Кучево на km 336+111 до чвора 0292 Дебели луг на km 377+165;
- општински пут (државни пут II реда – регионални пут Р-108а, ИДД бр. Деонице 0442 од чвора 0638 Малешево на km 34+970 до чвора 0322 Голубац на km 38+256.

У обухвату планираног Пројекта су:

- коридори некатегорисаних/приступних путева (постојећи / реконструисани / планирани), који припадају урбанистичкој зони 1, на територијама општина Голубац и Кучево;
- коридори сервисних путева, на територијама општина Голубац и Кучево, на чијим деоницама је предвиђено постављање саобраћајне сигнализације, знакови обавештења и упозорења, у циљу утврђивања одвијања посебног режима саобраћаја;

Према функционалном рангу, путна мрежа обухвата:

- некатегорисане/приступне путеве, који припадају категорији грађевинског земљишта јавних намена, који обезбеђују приступ до простора ветроелектране и између појединих група ветрогенератора и користе углавном постојеће трасе, које се реконструишу, укупне дужине око 20,917 km;
- сервисне путеве, који припадају категорији грађевинског земљишта јавних намена, који повезују поједине локације ветрогенератора у оквиру урбанистичких подзона "Венац", "Тилва", "Дебело Брдо" и "Ракобарски вис", укупне дужине око 19,967 km;
- интерне путеве (припадају категорији грађевинског земљишта осталих намена) који се надовезују на сервисне путеве и налазе се у оквиру градилишта/платоа.

Путна мрежа (приступна и сервисна) је димензионисана у складу са захтевима вангабаритног превоза и служи за допрему опреме, потребе монтаже и одржавања ветроелектране у току експлоатације. Предвиђена је:

- минимална ширина коловоза од 6,0 m;
- минимална ширина слободног профила H=7,0 m, Š=7,0 m;
- минимална ширина путног (регулационог појаса) од 10,0-11,0 m, који се на појединим местима и кривинама додатно проширује.

На мрежу некатегорисаних/приступних путева ослоњена је мрежа сервисних путева, који повезују локације појединих ветрогенератора.

Табела бр. 25. *Биланс путне инфраструктуре привременог карактера*

Редни број	Општина	Катастарска општина	Транспортна рута привременог карактера		Транспортна рута у обухвату Плана	
			ознака	Дужина (m)	ознака	Дужина (m)
1	Голубац	Усије и Радошевац	ПП 1	2.288,0	-	-
2	Голубац	Усије	ПП 1а	413,0		
3	Голубац	Усије	ПП 1б	125,0		

4	Голубац	Радошевац	ПП 2	53	-	-
5	Голубац	Радошевац, Голубац	-	-	ПП 3	4.067,0
6	Голубац	Голубац и Двориште	-	-	ПП 4	4.948,0
7	Голубац	Двориште и Кривача	-	-	ПП 5	3.508,0
8	Голубац	Кривача	-	-	ПП 6	322,0
9	Голубац	Кривача	-	-	ПП 7	1.032,0
10	Голубац	Кривача	-	-	ПП 8	1.720,0
	Кучево	Раденка				
11	Голубац	Војилово, Малешево, Снеготин	ПП 9	5.489,0	-	-
12	Голубац	Снеготин	-	-	ПП 10	5.320,0
	Кучево	Ракова Бара				
	Укупно приступни путеви (од 1 до 12)			**8.368,0**		**20.917,0**
13	Голубац	Голубац	-	-	СП 1	3.737,0
14	Голубац	Голубац	-	-	СП 2	203,0
15	Голубац	Двориште	-	-	СП 3	335,0
16	Голубац	Двориште	-	-	СП 4	1.966,0
17	Голубац	Двориште	-	-	СП 5	487,0
18	Голубац	Двориште	-	-	СП 6	221,0
19	Голубац	Двориште, Кривача	-	-	СП 7	2.584,0
20	Голубац	Кривача	-	-	СП 8	211,0
21	Голубац	Кривача	-	-	СП 9	1.072,0
22	Голубац	Кривача	-	-	СП 10	140,0
23	Голубац	Кривача	-	-	СП 11	156,0
24	Голубац	Кривача	-	-	СП 12	1.294,0
25	Голубац	Кривача	-	-	СП 13	2.408,0
	Кучево	Раденка				
26	Кучево	Раденка	-	-	СП 14	218,0
27	Кучево	Ракова Бара	-	-	СП 15	556,0
28	Кучево	Раденка, Ракова Бара	-	-	СП 16	2.822,0
29	Кучево	Ракова Бара	-	-	СП 17	170,0
30	Кучево	Ракова Бара	-	-	СП 18	1.387,0
	Укупно сервисни путеви[1] (од 13 до 30)					**19.967,0**
	Укупно (путна мрежа у обухвату Плана)					**49.252,0**

Железнички саобраћај - на територији општине Кучево, траса планираног далековода 110 kV укршта се са трасом железничке пруге Мала Крсна – Бор – Распутница 2 – (Вражогрнац), на стационажи око km 153+243 предметне пруге, која се на предметној деоници налази у тунелу "Нересница".

Водоснабдевање - на територији општине Велико Градиште, с обзиром да је захваћен линијски коридор земљишта, нема постојећих водоводних, ни канализационих инсталација у граници од значаја за планирани далековод за потребе Пројекта, осим што се са коридором планираног 110 kV далековода укршта траса постојећег потисног цевовода. Захваћени део простора пролази кроз јужни део шире зоне санитарне заштите изворишта "Јелак". Укрштај планираног далековода 110 kV са потисним цевоводом мора се извести без било каквог угрожавања истог, односно без извођења било каквих радова у заштитној зони овог цевовода која износи 2x2,50m. Комплекс ТС "Велико Градиште" је прикључен на постојећу, јавну водоводну мрежу. На територији општине Голубац, насеља која поседују примарну и секундарну мрежу, којом газдује КЈП "Голубац" су Усије, Радошевац, Сладинац, Голубац и Војилово. У насељу Радошевац, на потезу од државног

пута II реда број 128. до Жутог брега, изграђен је потисни вод водоводне мреже од PVC цеви Ø250, који мора бити адекватно заштићен, како не би дошло до оштећења приликом проласка тешких, теретних возила, посебно што је положен у земљишту слабије носивости. Изван границе овог Плана, у насељу Радошевац, укрштају се планирани транспортни, привремени путеви са изграђеним повратним примарним и секундарним водовима, тако да је и на привременим рутама потребно предузети све неопходне радње, како не би дошло до оштећења и застоја у дистрибуцији воде. У циљу обезбеђења адекватне заштите и функционисања потисног цевовода,у оквиру КО Радошевац (општина Голубац), места укрштања постојеће водоводне мреже, са деоницом некатегорисаног пута који се реконструише, мора да буду адекватно обезбеђена, у складу са техничким прописима. Водоснабдевање комплекса ТС „Кривача" и зграде за одржавање ветроелектране, с обзиром да нема услова на прикључење на постојећу водоводну мрежу, обезбедиће се изградњом сопственог бунара/или постављањем резервоара на предметној локацији. На територији општине Кучево, у граници од значаја за планирани Пројекат нема постојећих, ни планираних водоводних инсталација. Водоснабдевање комплекса ТС "Нересница" се решава из сопственог бунара.

Прикупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода **-** одвођење отпадних вода са комплекса у граници обухвата Пројекта, обезбедиће се изградњом водонепропусних септичких јама/или ППОВ мањег капацитета. У оквиру трафостаница изградиће се поред водонепропусне јаме и сепаратор уља и уљна јама.

Прикупљање и одвођење атмосферских вода – са свих потенцијално зауљених асфалтираних (бетонираних) површина, атмосферска вода се пре упуштања у реципијент одводи у сепаратор-таложник уља и масти на пречишћавање. Квалитет пречишћених отпадних вода се контролише и мора бити у складу са важећом законском регулативом (Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 67/11, 48/12). Условно чисте атмосферске воде, са кровова објеката и других уређених површина, сливницима се одводе на околно земљиште.

Минерална вода **-** на територији општине Кучево, изграђена је фабрика "Минерална вода" у насељу Нересница, а траса напојног вода, од изворишта до фабрике/пунионице, се укршта са коридором планираног далековода 110 kV. Укрштај мора да се изведе без било каквог угрожавања напојног цевовода, односно без извођења било каквих радова у заштитној зони овог цевовода која износи 2x2,50 m.

Електроенергетика **-** на подручју планиране ветроелектране, нема посебних услова, осим што се, на територији општине Кучево, планирани далековод 110 kV трасиран од ветроелектране ка ТС 110/35 kV „Нересница", укршта са далеководом 400 kV број 401/2 Дрмно-Ђердап I, а укрштај ће бити решен у складу са прописима.

Планирана ветроелектрана „Кривача", на Електромрежу Србије, је повезана преко два планирана 110 kV далековода, који су трасирани:

- од трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште" и
- од трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Нересница".

Табела бр. 26. *Аналитичко-геодетски елементи за обележавање трасе далековода 110kV на релацији ТС „Кривача" - ТС 110/35 kV „Нересница"*

Општина	КО	Ознака тачке	Координате		Напомена	Дужина (km)	
			Y	X			
Голубац	Кривача	1	4 939 723,35	7 552 914,27	ТС Кривача	0,046	2,766
		2	4 939 706,30	7 552 871,00	угаони стуб	0,106	
		3	4 939 603,62	7 552 845,03	угаони стуб	0,607	
		4	4 939 026,00	7 553 031,00	угаони стуб	0,814	
		5	4 938 347,00	7 553 481,00	угаони стуб	0,631	
		6	4 937 865,00	7 553 889,00	угаони стуб	0,562	
Кучево	Ракова Бара	7	4 934 434,00	7 555 560,00	угаони стуб	3,254	16,634
	Кучево I	8	4 928 006,00	7 556 098,00	угаони стуб	6,450	
	Поповац	9	4 926 390,82	7 557 958,91	угаони стуб	2,464	
		10	4 925 831,00	7 558 245,00	угаони стуб	0,629	
		11	4 924 644,24	7 557 959,05	угаони стуб	1,221	
		12	4 922 838,00	7 557 937,00	угаони стуб	1,807	

	Нересница	13	4 922 112,91	7 557 738,91	угаони стуб	0,753	
		14	4 922 114,81	7 557 798,14	ТС Нересница	0,056	

Табела бр. 27. *Аналитичко-геодетски елементи за обележавање трасе далековода 110kV на релацији ТС "Кривача" - ТС 110/35 kV "Велико Градиште"*

Општина	КО	Ознака тачке	Координате		Напомена	Дужина (km)	
			Y	X			
Голубац	Кривача	15	4 939 749,94	7 552 909,56	ТС Кривача	0,049	16,343
		16	4 939 752,66	7 552 860,42	угаони стуб	0,871	
	Двориште	17	4 940 482,00	7 552 385,00	угаони стуб	2,493	
		18	4 941 785,84	7 550 259,66	угаони стуб	2,931	
	Сладинац	19	4 944 340,01	7 548 817,67	угаони стуб	1,886	
	Радошевац	20	4 946 037,29	7 548 001,66	угаони стуб	2,534	
	Усије	21	4 948 354,00	7 546 974,00	угаони стуб	0,510	
		22	4 948 852,00	7 547 083,00	угаони стуб	5,069	
Велико Градиште	Кусиће	23	4 953 570,29	7 543 244,36	угаони стуб	1,013	3,013
		24	4 954 184,51	7 541 404,37	угаони стуб	1,940	
		25	4 954 241,62	7 541 387,38	ТС В.Градиште	0,060	

Уређење простора дуж далековода је одређено на основу техничких захтева (изградње и експлоатације) далековода, локационих услова, заштите непосредног окружења и, посебно, заштите животне средине. Претходни захтеви су обезбеђени избором трасе, без потребе за претходним уклањањем или измештањем постојећих објеката или измештањем постојећих објеката инфраструктуре и супураструкутре, кречења пољопривредних засада или ометања активности локалног становништа. Дуж трасе далековода формирају заштитни и извођачки појас који износе: заштитни појас, укупне ширине 30,0 m (2x15,0 m) и извођачки појас, укупне ширине 8,0 m (2x4,0 m).

Напомена: У Студији се дају основни подаци о далеководима који су трасирани од ТС „Кривача" до ТС „Велико Градиште" и од ТС „Кривача" до ТС „Нересница", што је предмет посебне процедуре процене утицаја која је у току.

Трафостаница 110/35kV „Велико Градиште" **–** у трансформаторској станици 110/35 kV „Велико Градиште" предвиђено је да се опреми једно далеководно поље у постројењу 110 kV, ради прикључења далековода 110 kV, из правца ТС 110/35 kV „Кривача". У постојећој командној згради треба уградити потребну секундарну опрему.

Трафостаница 110/35kV „Нересница" **-** у транформаторској станици 110/35 kV "Нересница" предвиђено је да се опреми резервно ДВ поље број Е05 у постројењу 110 kV ради прикључења далековода 110 kV, из правца ТС 110/35 kV "Кривача". У постојећој командној згради треба уградити потребну секундарну опрему.

Трафостаница 110/35kV „Кривача" унутар подручја ветроелектране **–** на територији општине Голубац, на локацији Голо Брдо, планирана је изградња прикључног постројења 110 kV ветроелектране „Кривача", трафостаница 110/35kV „Кривача" у којој ће се прикупљати енергија са ветрогенератора на средњенапонском нивоу 35 kV и вршити подизање на високонапонски ниво 110 kV. Постројењем трафостанице вршиће се даљинско управљање. Прикључно постројење ветроелектране "Кривача" треба да садржи високонапонско постројење 110 kV, систем заштите, систем за мерење електричне енергије, локални систем управљања, прикључак на телекомуникациони систем, сопствену потрошњу и командну зграду прикључног постројења.

Далеководи и каблови 35 kV унутар подручја ветроелектране **-** од групација ветрогенератора до трафостанице „Кривача" предвиђена је изградња надземних или подземних (неколико краћих деоница) 35 kV водова. Трасе 35 kV водова, у великој мери, прате трасе путне инфраструктуре, а због конфигурације терена, предвиђене су и трасе ових водова изван коридора путне инфраструктуре, надземних (са коридором од 2x15,0m) и подземних (са коридором 2x1,0m) водова. Уређење простора дуж далековода је одређено на основу техничких захтева (изградње и експлоатације) далековода, локационих услова, заштите непосредног окружења и, посебно, заштите животне средине.

Табела 28. *Аналитичко-геодетски елементи за обележавање трасе далековода 35kV на релацији ТС "Кривача" - обухват Тилва*

Општина	КО	Ознака тачке	Координате		Напомена	Дужина (km)	
			Y	X			
Голубац	Кривача	26	4 939 706,89	7 552 998,93	ТС Кривача	0,393	2,780
		27	4 939 310,66	7 552 969,93	угаони стуб	1,091	
		28	4 938 556,13	7 552 186,47	угаони стуб	1,296	
		29	4 937 260,96	7 552 226,80	прикључни стуб		

Табела 29. *Аналитичко-геодетски елементи за обележавање трасе далековода 2x35kV на релацији ТС "Кривача" - обухват Дебело брдо*

Општина	КО	Ознака тачке	Координате		Напомена	Дужина (km)	
			Y	X			
Голубац	Кривача	30	4 939 727,23	7 553 013,94	ТС Кривача	0,907	2,870
		31	4 939 224,07	7 553 768,58	угаони стуб	1,575	
		32	4 939 167,21	7 555 307,18	угаони стуб	0,388	
		33	4 939 126,29	7 555 728,46	прикључни стуб		
		34	4 939 761,62	7 553 007,44	ТС Кривача	0,924	2,935
		35	4 939 248,79	7 553 776,57	угаони стуб	1,581	
		36	4 939 191,68	7 555 321,50	угаони стуб	0,430	
		37	4 939 149,71	7 555 784,12	прикључни стуб		

У ветроелектрани „Кривача" планиран је центар за надзор и управљање свих ветрогенератора по оптичким кабловима (радни и резервни), који се паралелно полажу са средњенапонским енергетским кабловима (35kV). Услов, да овако дефинисан центар управљања буде непрекидно у функцији, треба спровести кроз избор резерве за сву опрему у центру, што значи: радни и резервни рачунарски систем и непрекидно радно и резервно напајање у центру за управљање.

2.8. Зштићена природна добра

На основу Решења о условима природе, 03број: 020-169/2 од 14.08.2012., Завод за заштиту природе Србије, констатује се да према Централном регистру заштићених природних добара и документације Завода, на подручју планираног Пројекта-ветроелектране „Кривача" нема заштићених природних добара, али се подручје планираног Пројекта (обухват Плана детаљне регулације) налази уз границу Националног парка „Ђердап" и еколошки значајног подручја „Ђердап" као дела еколошке мреже Србије (Уредба о еколошкој мрежи, „Сл.гласник РС", бр.102/10). Услови Завода су прописани и на основу прелиминарних резултата једногодишњих истраживања птица (која су вршена у периоду од јула 2010. до децембра 2011. године). На основу прелиминарних резултата истарживања, закључак услова Завода је да на подручју планиране ветроелектране постоји бар једна врста која може бити значајно угрожена, а то је сури орао (Aquila chrysaetos). На основу међународних искустава познато да је ова врста веома осетљива на присуство ветрогенератора, односно да је због својих карактеристика веома изложена ризику од колизије. Услов надлежног Завода је анализа и процена могућих утицаја на ову врсту, могућност нарушавања статуса локалне популације услед тих утицаја са предлогом мера заштите. Поред сурог орла, условима Завода је прописана анализа врста које нису угрожене од колизије са ветрогенераторима, већ од уништавања и фрагментације станишта (прдавац Carex carex, препелица Coturnix coturnix), а прописани су и услови заштите остале фауне и флоре и значајних станишта.

Условима Завода је наложено да, уколико се у току радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минералошко-петрографског порекла, а за које се предпоставља да има својство споменика природе, извођач радова је дужан да о томе обавести надлежно Министарство за послове заштите животне средине и примени све мере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица (Члан 99. Закона о заштити природе, „Сл.гласник РС", бр.36/09 и 88/10).

2.9. Преглед непокретних културних добара

На подручју планираног Пројекта, према условима надлежног Завода нема заштићених културних добара, али трасе далековода ТС „Кривача"- ТС „Велико Градиште" и ТС „Кривача"- ТС „Нересница" пролазе преко територија које су познате као археолошка налазишта, као и дела простора који представља потенцијално археолошко налазиште. Обзиром на ту чињеницу, услови надлежног Завода су да извођење свих земљаних радова морају бити под сталним археолошким надзором. На основу Решења бр. 37/2-2013 од 12.02.2013. године, за територије општина Велико Градиште, Голубац и Кучево, Регионални завод за заштиту споменика културе, Смедерево, подручје ветроелектране "Кривача" се налази на територији која представља потенцијално археолошко налазиште, па је неопходан археолошки надзор приликом извођења радова. У складу са Чланом 109. Закона о културним добрима („Сл. гласник РС", бр. 71/94), обавеза извођача радова је да уколико наиђе на археолошко налазиште или археолошке предмете, одмах прекине радове и обавести надлежни Завод и да предузме мере да се налаз не оштети, не уништи и да се сачува на месту и у положају у коме је откривен. На основу констатованих чињеница морају се преузети мере заштите које подразумевају обавезну проспекцију терена (археолошко рекогносцирање) на целом предметном простору и обезбедити обавезан археолошки надзор свих земљаних радова приликом изградње ветрогенератора и траса инсталација на свакој локацији са могућим археолошким садржајем које ће бити утврђена након рекогносцирања у оквиру предметног простора, а у случају наилажења на археолошке остатке обавести надлежни Завод и обезбеди присуство стручних лица на терену, сагласно важећим Законским одредбама.

2.10. Намена површина у обухвату планираног Пројекта

Основну намену површина у постојећем стању у обухвату анализираног подручја чини: пољопривредно и обрадиво пољопривредно земљиште (njive, voćnjaci, livade, pašnjaci), шумско земљиште и шуме, водно земљиште, грађевинско земљиште у грађевинским подручјима насеља и појединачних објеката и грађевинско земљиште путне и остале инфраструктуре.
Основну намену површина подручја у граници планираног Пројекта чини грађевинско и остало земљиште у функцији енергетике. Грађевинско земљиште обухвата изграђене површине и површине намењене за изградњу и подељено је, у складу са режимом коришћења земљишта, на грађевинско земљиште за јавне и остале намене.

Табела бр. 30. *Основна намена земљишта*

р.б.	Основна намена	Општина Велико Градиште		Општина Голубац		Општина Кучево	
		Површина (ha)	Проценат учешћа (%)	Површина (ha)	Проценат учешћа (%)	Површина (ha)	Проценат учешћа (%)
1	Грађевинско земљиште	0,65	0,27	45,94	18,97	10,71	4,42
2	Остало земљиште у функцији енергетике	9,00	3,72	107,31	44,31	68,55	28,31
Укупно (подручје Плана)		**9,65**	**3,99**	**153,25**	**63,28**	**79,26**	**32,73**

Грађевинско земљиште јавних намена обухвата површине чије је коришћење, односно изградња од општег (јавног) интереса:

- земљиште у урбанистичкој зони 1, која обухвата коридоре некатегорисаних путева (планиране и постојеће који се реконструишу), на територијима општина Голубац и Кучево;
- коридори сервисних путева, који се надовезују на јавне/некатегорисане путеве,
- комплекси трафостаница 110/35 kV „Велико Градиште" и „Нересница";
- комплекс трафостанице 110/35 kV „Кривача";
- стубови далековода 110kV и 35kV.

Грађевинском земљишту осталих намена припадају:

- парцеле за темеље стубова ветрогенератора;
- комплекс објекта који је у функцији одржавања ветроелектране (за потребе поправке или замене оштећених делова ветроагрегата (КО Кривача, територија општине Голубац).

Површине које су у функцији енергетике, (где се не врши промена намене земљишта) су:

- зоне платоа/градилишта, у оквиру којих се постављају стубови ветрогенератора;
- коридори далековода.

У оквиру зона/платоа постављају се ветрогенератори, уз формирање грађевинских парцела за позиције темеља ветрогенератора, у оквиру зоне платоа/градилишта, с тим што се дозвољава и промена намене земљишта појединачних катастарских парцела, на којима се постављају стубови ветрогенератора, без формирања грађевинске парцеле за темеље. Зоне платоа/градилишта представљају површине на којима се привремено/временски ограничено обезбеђује простор са изградњу, односно одлагање опреме, кретање механизације, уређење платоа за главни кран, радног платоа и привремено депоновање материјала код ископа темеља. У оквиру платоа/градилишта, налази се површина за постављање ветрогенератора. Плато се прилагођава свакој локацији ветрогенератора и зависи од топографских карактеристика терена.

2.11. Социо – економске карактеристике

2.11.1. Подручје утицаја

Социо-економски утицаји могу бити примарни, секундарни и терцијални. У случају планиране ветроелектране „Кривача", примарни утицај би био утицај на најближа насеља: Кривача, Двориште, Голубац, Снеготин и Ракова Бара. Подручје секундарног утицаја, првенствено се односи на економске утицаје и пратећу инфраструктуру и има шире деловање, односно регионални значај. У овом случају обухвата подручја општина Голубца и Кучева као и општину Велико Градиште због планиране трасе далековода. Подручје терцијалног утицаја има још шире деловање и односи се на национални ниво, односно утицај планиране ветроелектране са аспекта развоја Републике Србије.

2.11.2. Локални контекст

Планирана ветроелектрана „Кривача" је претежно лоцирана на територији општине Голубац (КО Голубац, КО Двориште, КО Кривача), а мањим делом на територији општине Кучево (КО Ракова Бара, КО Раденка). У окружењу ветроелектране налазе се следећа грађевиснка подручја насеља:

- најближе насеље подзони 4-1 „Венац" је Кривача у општини Голубац. Трафостаница „Кривача" је лоцирана на око 1,0 km западно у односу на насеље, а позиција наближег ветрогенератора је удаљена око 700 m у односу на насеље Кривача;
- најближе насеље подзони 4-2 „Тилва" је Ракова Бара у општини Кучево. Позиција најближег ветрогенератора је удаљена око 1,5 km у односу на насеље Ракова Бара;
- најближа насеља подзони 4-3 „Дебело Брдо" су Кривача у општини Голубац и Раденка у општини Кучево. Позиција најближег ветрогенератора је лоцирана на око 1,5 km од насеља Кривача, односно на око 4,0 km од насеља Раденка;
- најближе насеље подзони 4-4 „Ракобарски вис" је Ракова Бара у општини Кучево. Позиција најближег ветрогенератора је удаљена око 3,0 km у односу на насеље Ракова Бара.

Такође, коридори путне и остале јавне комуналне инфраструктуре (реконструкција, планиране и привремене трасе) представљају примарне и секундарне утицаје на територијама општина Голубац и Кучево:

- планирана транспортна рута која полази од луке „Усије", кроз приобаље Дунава и нова траса привременог карактера (до укључења у некатегорисани пут на изласку са источне стране из грађевинског подручја насеља Радошевац, (рута користи трасу постојећег некатегорисаног пута, који води преко локације Жути брег) и води ка локацијама „Венац", „Дебело Брдо" и „Ракобарски вис"),
- транспорта рута који води деоницом општинског пута, на територији општине Голубац (деоница државног пута II реда број 108а) од стационаже око km 36+081 до укрштаја са општинским путем ка насељу Снеготин и кроз грађевинско подручје овог насеља, а у наставку је транспортна рута која делимично иде по планираној траси, а делимично прати трасу постојећег некатегорисаног пута и води ка локацији „Тилва",
- некатегорисани приступни путеви до простора ветроелектране и између појединих група

ветрогенератора а користе углавном постојеће трасе које се реконструишу,
- сервисни путеви који повезују локације ветрогенератора у оквиру урбанистичких подзона "Венац", "Тилва", "Дебело Брдо" и "Ракобарски вис",
- интерни путеви који се надовезују на сервисне путеве и налазе се у оквиру градилишта/платоа сваког ветрогенератора;

Приступна и сервисна путна мрежа мора бити димензионисана у складу са захтевима вангабаритног превоза и услова противпожарне заштите јер служи за допрему опреме, потребе монтаже и одржавања ветроелектране у току експлоатације. Обзиром на планиране интервенције (минимална ширина коловоза 6,0 m, минимална ширина слободног профила H=7,0 m, Š=7,0 m и минимална ширина путног (регулационог појаса) од 10,0-11,0 m, очекују се примарни али и секундарни утицаји на насеља и делове насеља кроз која пролазе и која тангирају, на предео и пејзаж, делове станишта, флору и фауну. Сви наведени утицаји су временски и просторно ограничени, односно престају по завршетку радова у зони регулационих линија, али и са вероватноћом понављања (одржавање ветроелектране и друге интервенције).

2.12. Демографске карактеристике, густина насељености и становања, концентрација становништва на локацији и непосредном окружењу

Демографске карактеристике за општине Голубац и Кучево, као општи показатељ насељености у ширем окружењу предметног комплекса могу се приказати на основу резултата пописа становништва (Билтен, Републички завод за статистику, Београд, 2011.године). На основу резултата пописа у Браничевском округу, као широј просторној целини од значаја за планирани Пројекат живи 180 480 становника.

На територији општине Голубац живи 8.161 становника, са просечном густином насељености од 34 ст/km^2. Број становника у насељима од директног и индиректноги значаја за планирани Пројекат:

Табела бр. 31. *Приказ броја становника у насељима општине Голубац*

Насеље	Број становника
Браничево	799
Поникве	72
Усије	305
Радошевац	277
Општински центар Голубац	1655
Сладинац	169
Војилово	247
Малешево	226
Двориште	240
Кривача	357
Неготин	158

На територији општине Кучево живи 25.490 становника, са просечном густином насељености од 35 ст/km^2 , а у насељима од директног и индиректног значаја за планирани Пројекат:

Табела бр. 32. *Приказ броја становника у насељима општине Кучево*

Насеље	Број становника
Ракова Бара	406
Шевица	671
Турија	471
Општински центар Кучево	3.950
Нересница	1.946
Раденка	606

На територији општине Велико Градиште живи 17.559 становника, а у насељима од директног и индиректног значаја за планирани Пројекат:

Табела бр. 33. *Приказ броја становника у насељима општине Велико Градиште*

Насеље	Број становника
Општински центар Велико Градиште	5.868
Кусиће	664

При избору подручја за реализацију планираног Пројекта, посебна пажња је посвећена анализи насеља, њиховом положају и густини насељености просторне целине. На локацији на којој је планирана реализација ветроелектране нема стамбених објеката, индустриских и производних објеката и постројења. Најближа насеља, односно зоне руралног становања локацијама планираних ветрогенератора су Кривача, Двориште, Голубац, Снеготин и Ракова Бара. Реализација планираног Пројекта-ветроелектране „Кривача" неће изазвати демографска померања, односно не очекују се значајне промене у демографској структури подручја. Планирани Пројекат не условљава расељавање ни досељавање становништва. Радови на изградњи (постављању) ветротурбина, изградњи ТС „Кривача" и пратећег објекта, на реализацији пратеће инфраструктуре (реконструкција постојеће, изградња нове и привремене путне инфраструктуре), изградња далековода и остали пратеи радови су временски, али и просторно ограничени. Процес изградње ветроелектране „Кривача" је планиран и дефинисан терминским планом Носиоца Пројекта:

- почетак изградње је планиран за трећи квартал 2015.године;
- завршетак радова је планиран током четвртог квартала 2016.године;
- уградња ветрогенератора је планирана за други квартал 2016.године;
- завршетак радова и пуштање у рад ветроелектране је планиран за други квартал 2017.године;
- изградња далековод 110 кV „Кривача"–ТС „Нересница" и 110 кV „Кривача"–ТС „Велико Градиште" је планирана од првог до трећег квартала 2016.године а пуштање у рад је планирано за трећи квартал 2016.године;

На основу терминског плана Носиоца Пројекта, радови на реализацији планиране ветроелектране ће трајати од од трећег квартала 2015. до другог квартала 2017.године. У том периоду се очекује повећана концентрација људи на локацијама на којима се изводе радови и локацијама привременог смештаја. Редовни рад Пројекта неће условити повећање концентрације становништва на локацијама од значаја за Пројекат. Повремено повећање се очекује у поступку редовног одржавања и контроле Пројекта. У случају трајног престанка рада Пројекта, у процесу демонтаже, уклањања демонтираних елемената са локација и поступку рекултивације деградираних локација, привремено, док трају наведене активности, очекује се повећање присуства извођача наведених радова. При извођењу планираних радова на реализацији Пројекта, могуће је ангажовати локално становништво, у складу са захтеваним нивоом стручности и обучености.

Са аспекта утицаја на демографске карактеристике насеља у непосредном окружењу ветротурбина, планираних далековода, путне и остале инфраструктуре, планирани Пројекат је одржив и еколошки прихватљив.

3.0. Опис Пројекта

Планом детаљне регулације за ветроелектрану „Кривача" предвиђено је 38 позиција ветрогенератора. Стубови ветрогенератора и припадајући платои означени су у складу са поделом урбанистичке зоне на 4 подзоне:

- подзона 4-1 „Венац" (ветрогенератори T1-1 do T1-15);
- подзона 4-2 „Тилва" (ветрогенератори T2-1 do T2-5);
- подзона 4-3 „Дебело Брдо" (ветрогенератори T3-1 do T3-11);
- подзона 4-4 „Ракобарски вис" (ветрогенератори T4-1 do T4-7).

Идејним пројектом (Global Substation Solutions d.o.o., Beograd, јануар 2015.) је обрађен ветрогенератор-тип VESTAS, V126-3,3MW-XX 117m, те је стога планирана изградња укупно 32 ветрогенератора са комплетном инфраструктуром (темељ, плато, путеви, кабловска мрежа) у једној фази, што даје укупну инсталисану снагу од 105,6 MW. Позиције са пратећом инфраструктуром које нису искоришћене у одабраној VESTAS конфигурацији, проглашавају се резервним позицијама. Трансформаторска станица ТС „Кривача" и платои на којима су лоцирани стубови ветрогенератора, укључујући кабловску мрежу за повезивање ветроелектране са трансформаторском станицом и сервисне путеве, припадају урбанистичкој зони 4 (према ПДР-у) која је већим делом лоцирана на територији општине Голубац, а мањим делом на територији општине Кучево.

3.1. Карактеристике Пројекта ветроелектране „Кривача"

У складу са изабраним типом ветрогенератора - VESTAS, V126-3,3MW-XX 117m, планирана је изградња ветрогенератора на 32 позиције од могућих 38 (позиције са пратећом инфраструктуром које нису искоришћене у одабраној VESTAS конфигурацији, проглашавају се резервним позицијама). Планирани Пројекат чине:

- ветрогенератори;
- комплекс трафостанице 110/35kV „Кривача";
- комплекс објекта у функцији одржавања ветроелектране;
- кабловска мрежа;
- преносна мрежа;
- привремено складиште;
- путна инфраструктура-приступни путеви;
- помоћни платои.

Ветрогенератори VESTAS, V126-3,3MW-XX 117m, са комплетном инфраструктуром (темељ, плато, путеви, кабловска мрежа) се изводе у једној фази, што даје укупну инсталисану снагу од 105,6 MW. Позиције са пратећом инфраструктуром које нису искоришћене у одабраној VESTAS конфигурацији, проглашавају се резервним позицијама. Основне карактеристике ветрогенератора Vestas V126-3,3 MW дате су у следећој табели.

Табела бр. 34. *Основне карактеристике ветрогенератора Vestas V126-3,3 MW*

Карактеристика	Вредност/Особина
Тип ветрогенератора	Vestas V126-3,3
Назначена снага ВА	3,3 MW
Систем лопатица са елисама	Трокрака елиса
Пречник ротора	126 m
Назначена брзина обртања турбине	5.3÷16,5 obr/min
Висина до оси гондоле	117m
Висина до врха лопатице	180,3 m
Тип генератора	индукциони асинхрони генератор са кавезним ротором
Назначена снага генератора	3500 kW
Назначени напон генератора (статор)	750 V
Назначена брзина обртања ротора генератора	1450÷1550 obr/min
Редуктор	Механички, уљем хлађени редуктор (мењач)
Конвертер	Full scale
Систем регулације	Хидраулични систем закретања лопатица (pitch regulation) Систем закретања гондоле (yaw system)
Блок трансформатор	суви, трофазни, двонамотајни смештен у гондоли

Назначена снага блок трансформатора	3750 kVA
Однос трансформације трансформатора	0,65/35 kV
СН постројење	Гасом SF6 изоловано, смештено у подножје стуба, назначеног напона 35 kV, за максималну струју кратког споја 25 kA
Трансформатор сопствене потрошње	Transformator 650/400V смештен у гондоли Трансформатор 400/230V смештен у основи стуба

Ниво буке за изабрани ветрогенератор типа V126 3.3MW је у зависности од режима рада који су у Општим спецификацијама - *General Specification V126-3.3 MW 50/60 Hz,* претстављен као *Mode 1, Mode 2...* са одговарајућим карактеристикама, Табела бр. 35.

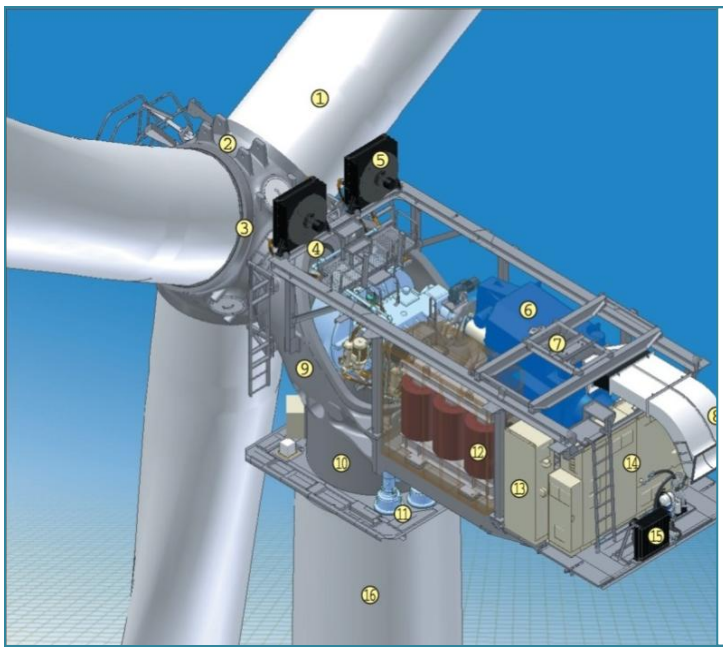
Табела бр. 35. *Ниво буке за изабрани ветрогенератор типа V126 3.3MW за различите режиме рада (General Specification V126-3.3 MW 50/60 Hz)*

Режим рада (Mode No.)	Максимални ниво буке
0	Max. 107.5 dB
1	Max. 106.5 dB
2	Max. 104.5 dB
3	Max. 102.5 dB
4	Max. 101.5 dB

Ветрогенератор типа VESTAS, тип V126 3,3MW је опремљен трокраком елисом пречника 126m, која захвата површину од 12469 m^2. Угаона брзина елисе ротора лежи у опсегу 5,3–16,5 º/min. Гондола ветрогенератора, са припадајућом опремом се поставља на стуб ветрохенератора. За ношење гондоле типа V126–3,3MW предвиђен је цевасти челични стуб висине 117 m, максималног пречника 4 m. Ротор ветротурбине је преко уљем хлађеног мењача преносног односа, спрегнут са ротором индукционог асинхроног генератора са кавезним ротором. Мењач ветротурбине има улогу да споро окретање елисе ветротурбине (5,3–16,5 º /min.) трансформише у брзу ротацију (nn=1450-1550 º/min.). У статорском колу генератора налази се "full scale" претварач-конвертор (претварачка група исправљач-инвертор) преко које се генератор повезује на мрежу. Конвертор обезбеђује пун опсег промене брзине обртања (од 0 до 100% номиналне брзине). Ветротурбина има могућност потпуне регулације положаја гондоле у сврху максималног искоришћења снаге ветра (систем активне контроле правца ветра). Снагом ветротурбине се управља помоћу система за закретање елиса (pitch), који подразумева независно управљање сваком од три елисе. Систем за управљање гондолом (yaw sistem) има улогу да ротира гондолу. Помоћу ова два система регулације обезбеђена је могућност да ветротурбина у што већој мери, оптимално, искористи расположиви потенцијал ветра. Кочење ветрогенератора је аеродинамичко и изводи се закретањем сваке од три лопатице. Додатно, на располагању је диск кочница на осовини са стране веће брзине мењача. Механичка кочница се користи само у случају потпуног заустављања ветрогенератора и у случају притиска на „све стоп" тастер. Свака ветротурбина је опремљена са два анемометра високе тачности, постављена на врху гондоле, са уграђеним грејачима који минимизују утицај снега и леда. Анемометри су редундантни, један је радни, други резервни и они дају контролеру и управљачком систему информације о правцу и брзини ветра. Услови рада ветрогенератора у погледу климатских и локацијских параметара и дозвољених вредности приказани су у следећој табели.

Табела бр. 36. *Услови рада ветрогенератора*

Екстремни услови рада	
Температурни опсег	-40°C до + 50°C
Екстремна 10-мин просечна брзина ветра	37.5 m/s
Ударна подносива брзина ветра (3s)	52.5 m/s
Нормални (стандардни) услови рада- погонски услови	
Температура амбијента	-20°C до + 45°C
Брзина ветра за укључење ветрогенератора (*Cut-in*)	3 m/s
Брзина ветра за искључење ветротурбине (*Cut-Out*) (10мин. просек)	22.5 m/s
Брзина ветра за поновно укључење (*Re-Cut In*) (10мин. просек)	20 m/s

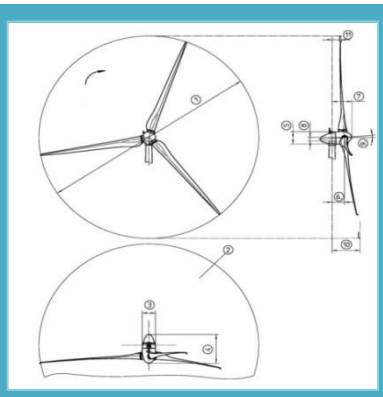


1. Лопатице (3 kom)
2. Глава ротора
3. Лежај лопатице
4. Главни лежај
5. Хладњак за уље
6. Генератор
7. Витло
8. Издувни канал
9. Носач гондоле
10. Носач система за закретања гондоле
11. Механизам за закретање гондоле
12. Трансформатор
13. Управљачка плоча
14. Претварач
15. Хладњак за претварач
16. Стуб

Слика бр. 51. *Делови ветрогенератора*

Табела бр. 37. *Основне димензије ветрогенератора V126 3.3MW*

Основне димензије ветрогенератора		
	Опис	**Димензија**
1	Пречник ротора	126 m
2	Површина захвата ротора	12469 m^2
3	Ширина гондола са главчином	5078mm
4	Дужина гондола са главчином	17502 mm
5	Висина гондола са главчином	8334 mm
6	Од центра стуба до главчине	4,5 m
10	Од центра стуба до врха	3,3 m
11	Нагиб површине ротора у односу на осу стуба	6°



Опис компоненти (механички систем) ветрогенератора

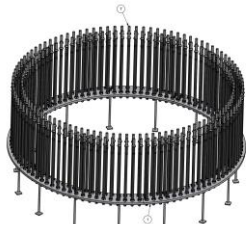
Стуб ветрогенератора - конусни челични стуб изводи се из пет сегмената и повезан је са армиранобетонским темељом помоћу анкер коша. Димензије стуба, односно дужине, пречника и масе елемената су оптимизиране с обзиром на транспорт и састављање на градилишту. Делови челичног стуба се производе у радионици и као префабрикован производ довозе се на градилиште и међусобно повезују високовредним вијцима преко прирубница које су изведене на крајевима сваког сегмента стуба. Свака компонента стуба је опремљена са одговарајућим прихватима за монтажу, мердевинама и осветљењем, па се инсталациони радови као и одржавање унутар ветрогенератора може одвијати независно од временских услова. По висини стуба смештене су платформе за одмор на сваких 9 m. На месту где се налази отвор за сервисну платформу, предвиђена је заштитна ограда. Све подне површине су противклизне, изведене од ребрастог, суза лима. Предвиђен је вијчани спој сегмената стуба ветрогенератора. На градилишту није предвиђено извођење заваривања. Основни материјал љуске стуба изведен је од челика.

Табела бр. 38. *Основне димензије стуба ветрогенератора*

Стуб ветрогенератора			
Делови стуба	**Маса (са прирубницама) [t]**	**Висина [m]**	**Ширина [m] при дну / при врху**
Секција 1	70	12,845*	4 / 4
Секција 2	66	18,995*	4 / 4

Секција 3	67	25,200*	4 / 3,9
Секција 4	49	26,378*	3,9 / 3,65
Горња секција	40	29,545*	3,65 / 3,238
Укупно	**292**	**112,96*/114,60****	
***укупна висина без прирубница **укупна висина са прирубницама**			

Темељи - при извођењу темеља потребно је посебно обратити пажњу на уградњу анкер коша. Анкерни кош осигурава сигуран пренос сила са челичног стуба на армирано бетонски темељ. Процес уградње анкер коша се изводи према упутству произвођача турбине, уз стручан надзор. Анкерни кош испоручује произвођач турбине и састоји се од високовредних вијака постављених у два реда и шаблона за осигурање положаја вијака.



Слика бр. 52. *Анкерни кош*

Табела бр. 39. *Основне димензије анкер коша*

Анкерни кош			
Маса [t]	Пречник D1, спољни ред вијака [mm]	Пречник D2, унутрашњи ред вијака [mm]	Висина [mm]
16,618	4678	4580	3495

Гондола - односно погонски део, је део ветрогенераторакоји је смештен на самом врху стуба. Састоји се од кућишта на које се причвршћују спороходно вратило са улежиштењем, генератор, трансформатор и моторни погон за закретање гондоле, као основни делови који су смештени унутар гондоле. Носива конструкција гондоле се састоји од горњег и доњег оквира који су спојени вијцима преко прирубница. Заварена конструкција постоља генератора је смештена на задњем делу доњег оквира. Целина је затворена са свих страна (осим на месту споја са стубом и са ротором). Унутрашњост гондоле је пространа и омогућава лагани приступ свим деловима унутар гондоле као и простору носача лопатица. Осим лаганог приступа наведеним деловима, обликовање платформи унутар гондоле је изведено на начин да осигурава везу на сервисну платформу смештену у стубу. Лежајеви ротора су смештени у горњем оквиру, мењачка кутија је смештена у доњем оквиру, док је генератор смештен на посебном постољу.

Систем заокретања гондоле се састоји од система лежаја закретања гондоле који је конструисан као лежај са 4 тачке додира и озубљеним спољним ободом. Лежај се налази између гондоле и стуба тако да омогућава да се гондола ротира око осе стуба постављајући тако ротор у најповољнији положај у односу на ветар. На носиву конструкцију гондоле су инсталирана четири мотора с више степенованим планетарним преносником и кочницом, који су упарени са ободним озубљењем главног лежаја. Преко овог лежаја односно система, се директно преносе оптерећења са гондоле на стуб. На лежај се инсталира главни носач гондоле.

Погон закретања гондоле је контролисан јединицом из саме гондоле. Моторна кочница је неактивна током закретања гондоле. Систем погона закретања гондоле је опремљен и додатном хидрауличном диск кочницом. Кочиони диск је вијцима причвршћен на стуб док су чељусти кочнице причвршћене на носиву конструкцију гондоле. Када се гондола закреће чељусти нису у потпуности отворене пригушавајући тако попречне покрете. На овај начин се чува озубљење система закретања. Сва озубљења су опремљена системом подмазивања чиме се знатно продужава сервисни интервал. Систем такође садржи и сакупљач мазива који онемогућује неконтролисано цурење мазива. Показивачи смера доминантног ветра су смештени на врху гондоле и константно шаљу податке управљачкој јединици која упоређује смер ветра са тренутном позицијом ротора. Ако је потребно, Управљачка јединица активира систем закретања усмеравајући ротор у оптималан смер. Прекидач и сензор закретања гондоле смештени су у стубу непосредно испод гондоле који надгледа релативан закрет гондоле у односу на стуб у сврху заштите електричних водова од прекомерне торзије. Ако се гондола закрене за максималан дозвољени закрет (из нултог положаја) прекидач искључује систем закретања, те се гондола закреће у нулти положај. Каблови за напајање и контролни каблови се налазе унутар стуба од гондоле на врху до дна. Иако су причвршћени за зид стуба имају довољно слободе да се ротирају неколико пута око осе заједно са гондолом. Ветрогенератора је опремљен са аутоматским системом одмотавања каблова када дођу у гранични положај. Након што се гондола окренула 3

пута у истом смеру, ветрогенератора ће искористити следећи период слабог ветра да се заустави и окрене у другом смеру односно одмота каблове. Ако се брзина ветра након неког времена ипак не смањи ветрогенератор прекида са радом, одмота каблове, па почиње поново с радом.

Оплата гондоле се састоји од више пластичних делова ојачаних пластичним влакнима (ГРП). Оплата садржи расвету, те бројне отворе који омогућавају редовне прегледе и одржавање, као и излаз у случају евакуације. На гондоли је и отвор с прозирним поклопцем на предњем делу крова. Кроз овај поклопац је могуће доћи до главчине и ротора. Такође се кроз тај поклопац, уз одговарајућу опрему, може доћи до временске станице, те до позицијских светала на задњем делу гондоле. Поклопац на средини гондоле је намењен за приступ одговарајућим прихватима дизалице при подизању и инсталацији гондоле.

Слика бр. 53. *Оплата*

Алат и резервни делови се могу допремити у гондолу кроз отвор на задњем доњем делу гондоле преко дизалице смештене у гондоли. Та дизалица је намењена за рад приликом одржавања и поправке ветрогенератора те има приступ целом дужином гондоле. Носивост дизалице је 800 kg. Мала ручна дизалица на ланчани погон је намењена за манипулацију деловима унутар гондоле. Вентилација гондоле врши се преко вентилатора смештених у оплати.

Помоћу интегрисане дизалице у гондоли може се радити на: склопу мењача (брзоокретно вратило, поклопац, хладњак, систем подмазивања), деловима оквира, носача, изолације те деловима постоља лежајева мењача, деловима колекторског система, кочнице и спојеви брзоокретног вратила, деловима носача, изолације те деловима генератора, деловима закретања гондоле и системом кочења, осталим различитим мањим компонентама. Отвори у оплати гондола предвиђени су и за евакуацију у случају пожара и сличних акцидената. Гондола се изводи у светлосивој боји RAL 7035.

Укупни распон закрета лопатице износи -9,5° do 90° док у нормалном раду износи 40º. За време празног хода (када ветрогенератор не производи електричну енергију) лопатице су закренуте за 90º. Помоћу система закрета лопатице контролише се брзина обртања ротора у складу с расположивом енергијом ветра и моментом оптерећења на ротору. Ако ротор производи мање од називне снаге закрет лопатице ротора је 0º. Како се енергија ветра повећава тако се и лопатице закрећу пропуштајући тако више ветра. Ако се постигне називна снага, а енергија ветра настави да расте, лопатице се додатно закрећу прилагођавајући тако снагу ротора потребној снази генератора. Да би се спречила хаварија при великој снази ветра лопатице се закрећу у крајњи положај делујући тако као аеродинамична кочница смањујући брзину ротора. Аеродинамичко кочење је оствариво закретањем две лопатице. Системи закрета лопатице су независни за сваку лопатицу, па су опремљени независним системом батеријског напајања у случају прекида главног напајања електричном енергијом.

Главно улежиштење и његово кућиште - ротор генератора са налази на кованом вратилу које је улежиштено на дворедном конусном ваљном лежају (фиксни лежај) и цилиндричном ваљном лежају. Оба лежаја су смештена у горњој половини носиве конструкције гондоле. Њихова кућишта су израђена од нодуларног железног лива. Конусни лежај преузима аксијалну и радијалну компоненту силе на вратило односно генератор док цилиндрични лежај преноси другу компоненту силе насталу ротацијом ротора. Лежајеви су подмазивани машћу посебно развијеном за велике лежајеве чиме им се продужава век трајања.

Мењач претвара енергију ветра из мале брзине обртања и великог окретног момента с улазне стране у велику брзину обртања и мали окретни момент на излазној страни. Вратило генератора и мењач су спојени преко посебне прирубнице која омогућава одвојени транспорт и инсталацију ових компоненти. Изводи се из ливеног гвожђа. Мењач је вишестепени планетарни преносник који је улежиштен на доњој страни носиве конструкције гондоле. Посебни пригушни елементи од еластомера су развијени за ову примену и инсталирани су између мењача и носиве конструкције, чиме су смањене вибрације и бука. Лежајеви мењача су конструисани за век трајања од 17500 сати што одговара раздобљу од 20+ година континуалне употребе. Мењач је опремљен са два независна система подмазивања: механичким и електричним. Механичка пумпа је спојена са погоном вратила преко посебног преноса осигуравајући тако подмазивање и у случају празног хода ветрогенератора. Уље је хлађено у посебном хладњаку уља. Лежајеви се подмазују кроз уљоводе који на завршецима имају млазнице како би се осигурао потребан притисак уља у лежају. Пре него што дође до лежаја уље пролази кроз филтер, осигуравајући тако потребну чистоћу уља у складу с нормом ИСО 4406. Мењач је опремљен сензорима који прате главне параметре рада мењача: температуру, ниво и притисак уља**,** разлику уља у уљним филтерима и температура лежајева и зупчаника.

Кочиони систем у нормалном експлоатацијском режиму ветрогенератора се кочи закретањем две лопатице ротора. Овај систем кочења је главни кочиони систем, а назива се аеродинамичком кочницом. Систем закрета лопатица се напаја из мреже преко исправљача (као и систем регулисања снаге). Електрична енергија за систем кочења је осигурана и за време потребног искључивања преко три одвојена батеријска система чији се капацитети константно надзиру, те регулишу преко система управљања. Додатна кочница у облику хидрауличне диск кочнице инсталирана је на вратило које се врти великом брзином обртања. Ова кочница се користи као додатна кочница, као кочница у случају нужде, те као кочница за време одржавања или поправке. За време нормалног кочења довољно је кочење закретањем лопатица ротора. Ако је ветрогенератор потребно комплетно зауставити нпр. у случају хаварије или током одржавања, активира се и хидраулична кочница кад се брзина ротора довољно смањи. Хидраулички резервоар осигурава довољан притисак за затварање хидрауличке кочнице за дужи период у случају престанка рада мреже.

Блокада ротора мора бити укључена за време одређених инсталација и одржавања. На пример, строго је забрањено улазити у главчину ротора пре него што се пре активира блокада ротора. Блокада ротора се састоји од диска с проврутима смештеног на вратилу ротора на споју вратила и главчине, и сворњака који се налази на горњем делу носивог оквира изнад предњег главног лежаја. Сворњак се помиче помоћу хидрауличног цилиндра којим се добија погон преко ручне пумпе. Сворњак блокаде улази у проврт на диску чиме се онемогућује ротација ротора. Радови на одржавању погонског механизма који захтевају да ротор буде блокиран могу се извести само када је брзина ветра мања од дозвољене за блокаду ротора. Ако се брзина ветра неочекивано повећа сви радови се морају одмах прекинути те се ротор мора одблокирати.

Спојка-мењач и генератор су спојени на носач преко еластичних елемената што може довести до радијалног и аксијалног померања ових елемената. Зато су мењач и генератор спојени преко спојке која симултано преноси окретни момент.

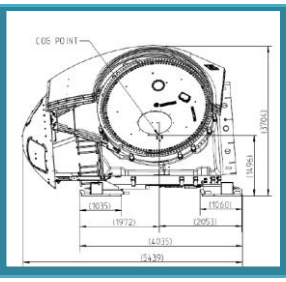
Систем управљања, односно сензори константно бележе радне параметре свих делова ветрогенератора, те улазне податке као што су смер и брзина ветра, и шаљу их контролној јединици која ће у складу са прикупљеним подацима прилагодити начин рада (закрет лопатице, окренути у вета). Када ветар има брзину погодну за рад, ветрогенератор се аутоматски ставља у погон. Након што ротор постигне минималну брзину обртања потребну за рад, генератор почиње да шаље струју у мрежу. Током рада са делимичним оптерећењем, брзина и угао закрета лопатице се константно прилагођавају променама у динамици ветра. Ако је укључен режим за искључивање у случају олује, ветрогенератор ће се искључити ако просечна брзина ветра буде већа од 22,5m/s у времену од 10мин или ако је пређена вршна вредност од 37,5 m/s. У случају гашења ротор се слободно врти у празном ходу. Систем закрета гондоле почиње са радом пре него брзина ветра достигне потребну вредност. Сензор смера ветра константно одређује смер ветра, па ако је угао између ротора и ветра превелик, систем се укључује и закреће гондолу у смеру ветра. Брзина окретања гондола износи 0,46°/sec.

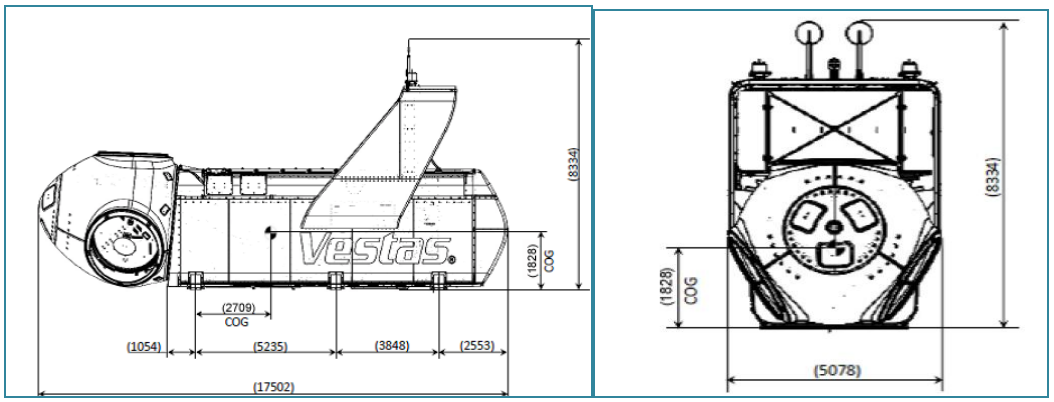
Главчина је направљена од нодуларног железног лива и повезује три лопатице ротора са главним вратилом. Главчина је спојена са вратилом вијчаном везом преко прирубница. Да би се омогућило једноставно одржавање омогућен је прилаз главчини кроз конусни нос ротора.

Слика бр. 54. *Главчина*

Табела бр. 40. *Основне димензије гондола и главчине*

Гондола и главчина				
	Маса [t]	**Дужина [mm]**	**Ширина [mm]**	**Висина [mm]**
Гондола	154,3	17502	5078	8334
Главчина	32,36	5439	-	3704



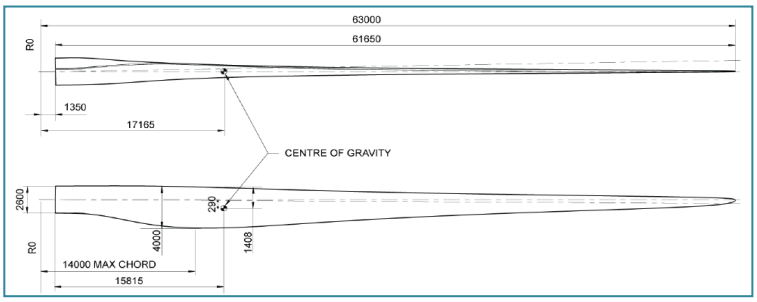


бочни поглед *предњи поглед*

Слика бр.55. *Гондола са главчином*

Ротор - ветротурбине је преко уљем хлађеног мењача преносног односа спрегнут са ротором индукционог асинхроног генератора са кавезним ротором. Ротор се састоји од носача лопатица (главчина ротора) и лопатица. У статорском колу генератора налази се full scale претварач-конвертор (претварачка група исрпављач-инвертор) преко које се генератор повезује на мрежу. Конвертор обезбеђује пун опсег промене брзине обртања (од 0 до 100% номиналне брзине). Ветротурбина има могућност потпуне регулације положаја гондоле у сврху максималног искоришћења снаге ветра (систем активне контроле правца ветра). На носач је причвршћен хидраулички управљан систем за закретање лопатица (-9°до 90°) како би се повећао степен искористивости ветрогенератора. Свака лопатица се може независно окретати око властите осе. Осим ротације лопатица систем је у могућности „закључати" лопатице у случају заустављања у нужди. Носач лопатица обликован је на начин који омогућава лагани приступ у унутрашњост лопатице из гондоле. Лопатице су израђене од епоксидне смоле ојачане стакленим влакнима, угљеничних влакана, и обојене заштитним слојем (најчешће светлосиве боје RAL 7035) који их штити од ерозије и УВ зрачења. Лопатице могу бити обојене и црвено-белим пољима (RAL 3020) ради боље уочљивости у дневним условима. Аеродинамички профил посебно је развијен за овај тип ветрогенератора тако да постиже оптимални излаз снаге за тренутно могући улаз.

Лопатице су заштићене од удара грома системом заштите који садржи по три прихвата уземљења по лопатици. Конструкција лопатица ротора има велики утицај на степен искористивости и емисију буке ветрогенератора. Лопатица ветрогенератора израђена је од пластике (епоксидне смоле) ојачане стакленим влакнима (GFRP). Њен облик и профил су развијани у складу са следећим захтевима: висок степен искористивости, дуг радни век, ниска емисија буке, мала оптерећења, што мање утрошеног материјала. Лопатице ротора су специјално конструисане за рад с варијабилном брзином обртања и варијабилним закретом лопатице, што их чини отпорним на турбуленције ваздуха. Премазане су посебним заштитним слојем који их штити од непогодних утицаја околине као што су хемијска једињења и соларно зрачење. Свака поједина лопатица ротора је опремљена независним системом закрета лопатице. Сваки закрет је надгледан и забележен тако да су лопатице синхронизоване. Овакав систем омогућава брзо и тачно прилагођавање ротора доминантном смеру ветра. Равнина у којој се налази површина ротора нагнута је у односу на осу стуба за 6º, да би се спречила интеракција, односно турбуленције које изазива струјање лопатица када пролазе поред стуба. Минимални век трајања лопатице ротора је 20 година. Лопатице се окрећу у смеру казаљке на сату, гледано са предње стране ветроагрегата.



Слика бр. 56. *Лопатице ветрогенератор*

Табела бр. 41. *Основне димензије лопатице*

Лопатица ветроегрегата		
Дужина [m]	Ширина-мах [m]	Маса [t]
61,66	4	12,9

Опис компоненти (електро опреме) ветрогенератора

Генератор - је индукциона машина са кавезним ротором и конверторском јединицом у статорском колу. Састоји се од статора, ротора, механичког вратила и лежајева. Асинхрони генератор је називне снаге 3500 kW који се преко енергетског претварача прикључује на мрежу. Захваљујући full-scale фреквентном претварачу (конвертору) омогућен је рад са јединичним фактором снаге према мрежи и компензација реактивне снаге коју машина узима из мреже. Основне техничке карактериситке генератора дате су у следећој табели.

Табела бр. 42. *Основне димензије анкер коша*

Генератор	
Тип генератора	Асинхрони генератор са кавезним ротором
Назначена снага P_N	3500 kW
Фреквенција f_N	0-100 Hz
Назначени напон статора $У_{НС}$	3x750 V (при назначеној брзини)
Број полова	4/6
Тип намотаја	Vакумски импрегнисан
Веза (спрега) намотаја	Звезда
Назначена брзина обртања	1450-1550 обр/мин
Ограничење прекорачења брзине	2400 обр/мин
Степен заштите од влаге и прашине	IP 54
Класа изолације	H
Генераторски лежајеви	Хибрид/керамички

Блок трансформатор - је трофазни, двонамотајни суви трансформатор смештен у посебно обезбеђеној просторији у задњем делу гондоле. Назначена снага трансформатора је 3750 kVA, преносног односа 0,65/33 kV, спреге Dyn5. Намотаји трансформатора су везани у троугао на вишенапонској страни, док су на ниженапонској страни везани у звезду (650V). Систем напајања у гондоли ветроагрегата је TH-C, што значи да је звездиште трансформатора директно уземљено, а да се неутрални (N) и заштитни (PE) проводник воде одвојено у инсталацијама ветроагрегата. Трансформатор је опремљен регулационим изводима са мењачима у безнапонском стању у опсегу ± 2 x 2,5%.

Табела бр. 43. *Карактеристике блок трансформатора*

Блок трансформатор	
Тип трансформатора	трофазни, двонамотајни суви трансформатор
Називна привидна снага [Sn]	3750 kVA
Преносни однос	0.65/33±2x2.5%
Спрега	Dyn5
Фреквенција	50 Hz
Напон кратког споја (приближно)	8,2 %
Губици празног хода	5,8 kW
Губици у огледу кратког споја	30.5 kW
Класа изолације	F
Хлађење трансформатора	AF
Димензије трансформатора (приближне)DxVXŠ	3080x2540x1100 mm
Тежина трансформатора	~8500 kg

Трансформатор је опремљен одговарајућим заштитама: надтемпературна (PT 100 сонде), поднапонска заштита на вишенапонској и ниженапонској страни, пренапонска заштита реализована одводницима пренапона на средњенапонској страни. Трафо бокс у гондоли ветротурбине је опремљен системом за детекцију струјног лука. У соби се налазе четири

детектора струјног лука који надзиру све активне делове трансформатора. Улога система за заштиту од струјног лука је да заштити ветротурбину у случају појаве лука у инсталацијама у близини трансформатора.

Full-scale конверторски систем - је базиран на AC/AC концепту са унутрашњом DC везом између мрежне и генераторске стране конвертора у статорском колу генератора. Потпуним раздвајањем генератора од мреже помоћу система *full-scale* конвертора могу се смањити динамичка механичка оптерећења у погону у време неких догађаја на мрежи (пад напона, промене фреквенције, итд.). Ветрогенератор је потпуно фреквенцијски распрегнут од мреже на коју је прикључен. Активна снага на излазу из индукционог ветрогенератора се AC/DC конвертором прослеђује ка DC линку. DC/AC конвертор преузима снагу из DC линка и њоме напаја мрежу на коју је ветроагрегат прикључен. Осим што испоручује активну снагу у мрежу, овај конвертор управља и разменом реактивне снаге са мрежом, па нису потребне батерије кондензатора. Управљање моментом генератора, односно брзином обртања, се врши векторском контролом струја статора.

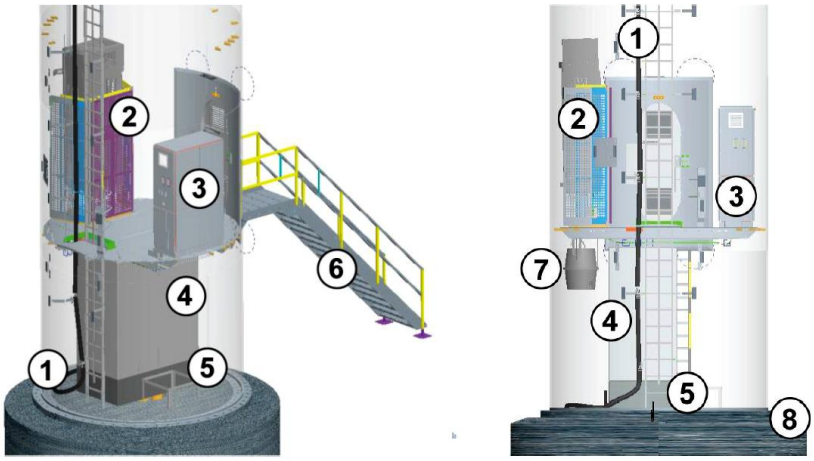
У овом случају, целокупна електрична снага коју генерише асинхрона машина пролази кроз претварач. Предност ове конфигурације је у томе што омогућава рад ветрогенератора са променљивом брзином на великом опсегу брзина ротора.

Конвертор је смештен у гондолу и има назначени напон са стране мреже од 650 V и назначени напон са стране генератора до 750V у зависности од брзине обртања ротора генератора. Назначене карактеристике конвертора су приказане у табели 2.7.

Табела бр. 44. *Назначене карактеристике конвертора*

Конвертор	
Назначена привидна снага S_N	4000 kVA
Назначени напон на страни мреже	650 V
Назначени напон на страни генератора	750 V
Назначена струја генератора	3286 A
Степен заштите кућишта	IP 54

Средњенапонско постројење (SN) - назначеног напона 33 kV смештено је у подножју стуба ветроагрегата, састоји се од одговарајућег броја ћелија које чине: ћелију са прекидачем и растављачем (*CBP- circuit breaker panel*) и једну или две ћелије са растављачем снаге (*SDP-switch disconnector panel*). Положај *средњенапонског* постројења у подножју стуба за предложени тип агрегата приказан је на следећој слици.



1. SN кабал од трансформатора до SN постројења
2. Сервисна платформа
3. Ормар контролера у стубу
4. SN постројење
5. Постоље SN постројења
6. Степенице до улазних врата стуба
7. Корпа за кабал за напајање сервисне платформе
8. Темељ ветротурбине

Слика бр. 56. *Положај SN постројења у подножју стуба за предложени тип агрегата*

За ветроагрегате ветроелектране „Кривача", које се налазе на радијалним кабловским огранцима предвиђена су SN постројења састављена од три ћелије (1xCBP+2xSDP) – доводне и одводне ћелије са растављачима снаге и ћелије прекидача снаге са растављачем за везу са трансформатором у гондоли ветроагрегата. Основне карактеристике SN постројења ветроагрегата приказане су у Табели бр. 45.

Табела бр. 45. *Карактеристике SN постројења*

CN постројење	
Тип постројења	SF6 гасом изоловано,металом оклопљено
Назначени напон	33 kV
Максимални радни напон	36 kV
Назначена фреквенција	50 Hz
Назначена струја	630A
Подносива струја кратког споја (1s)	25
Подносиви 1мин напон индустријске учестаности	70 kV
Подносиви урадни атмосферски напон	170 kV
Помоћни напон	24V DC
Класа заштите од унутрашњег лука (IAC)	IAC A FLR: 25 kA,1s
Приближне димензије постројења (WxHxD)	2048x2750x1240 mm
Приближне тежине модула постројења	1xCBP +1xSDP (1700 kg) 1xCBP +2xSDP (2100 kg) 1xCBP +3xSDP (2500 kg)

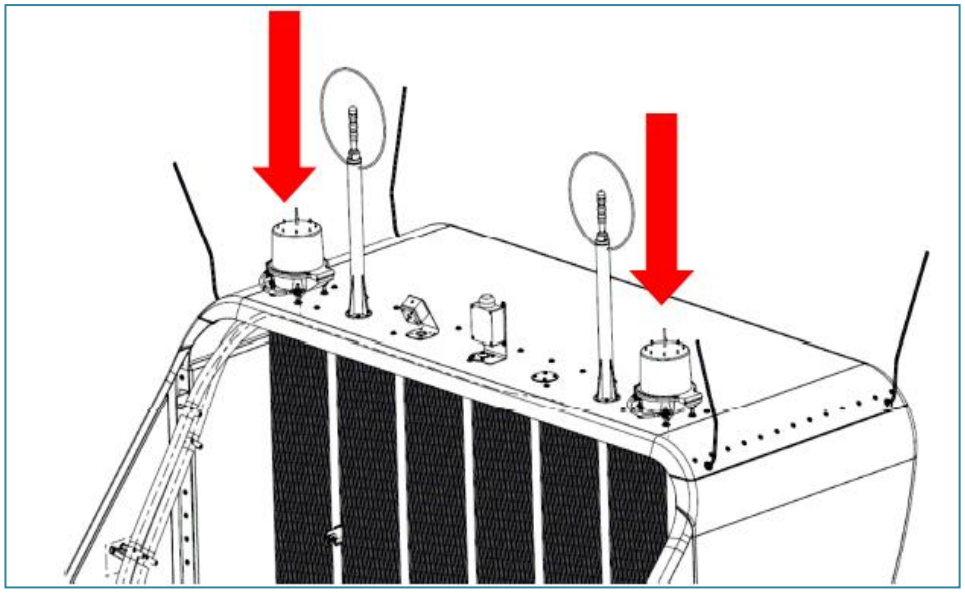
Кабловска инфраструктура - за везу између трансформатора у гондоли стуба и средњенапонског постројења у дну стуба предвиђа се кабловски вод са изолацијом од етилен пропилен полимера (EPR,гума). Кабл se води вертикално фиксиран на зид stуба. За увођење SN каблова, оптичких каблова, NN сигналних каблова и проводника уземљења у стуб ветрогенератора, предвиђају се цеви уливене у бетонski темељ ветрогенератора. Број цеви зависи од специфичности турбине у погледу конфигурације SN postrojења и броја каблова. За CH каблове, у централном делу предвиђају se 6 цеви пречника 160 mm. За увођење NN и оптичких каблова предвиђа se потребан број цеви пречника 50 mm. У посебно предвиђеном делу у основу стуба, предвиђене су цеви за увођење бакарних ужади уземљивачког система за међусобно повезивање веотроагрегата.

Инсталације осветљења и прикључница - у ветротурбини представљају предмет испоруке испоручиоца ветротурбине и у даљем тексту ће бити обрађене основни концепт светиљки и инсталација. У гондоли ветроагрегата постављају се флуо светиљке одговарајуће снаге за постизање захтеваног нивоа осветљаја. Стандардно решење подразумева 6 светиљки снаге 2x18W. Флуо светиљке су опремљене са по две флуо цеви, електронском пригушницом, прикључном кутијом и батеријским модулом за аутономни рад. Батерије су одабране да обезбеде аутономију рада светиљке од 90 мин. Због специфичности места уградње ових светиљки, у гондоли ветрогенератора, светиљке ће бити константно изложене вибрацијама различитих учестаности и амплитуде. Стога је неопходно да комплетне светиљке буду тестиране према одговарајућим нормама које уважавају ову проблематику. Називни напон напајања флуо светиљке је 120-277 V, учестаности 50 Hz. Осветљење стуба ветрогенератора изводи се флуо светиљкама које се постављају дуж стуба просечно на сваких 8-9 m. Светиљке се montирају на одговарајуће hosaче sa магнетним причвршћењем. У главчини se postavља једна флу светиљка. У гондоли ветрогенератора предвиђена је уградња две monофазне (230V AC, 16A) и једне трофазне сервисне прикључнице (400V AC, 16A). Оне се штите одговарајућим минијатурним прекидачима, док је помоћу ZUDS уређаја изведена заједничка заштита од индиректног додира за сва три струјна круга прикључница. У подножју стуба ветрогенератора предвиђена је, такође, уградња једне монофазне и једне трофазне прикључнице, које se напајају из разводног ormара контролера стуба.

Светиљке за обележавање препрека у ваздухопловству и анемометри - *ветроагрегати, због своје висине доминирају околином и представљају потенцијалну препреку за ваздухоплове, те се стога морају прописно обележити адекватним светиљкама за обележавање препрека у ваздухопловству. Начин обележавања биће дефинисан захтевима садржаним у Решењу Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије и у складу са захтевима у Пројекту ће се приказати одабрано Решење за обележавање стуба ветрогенератора. Предвиђају се: систем светиљки за обележавање препрека у ваздухопловству и обележавање елисе ротора контрасним бојама (црвено/сиво). За одабрани тип ветрогенератора, стандардно решење за систем светиљки за обележавање препрека у ваздухопловству се састоји од следећих делова:*

- две флеш светиљке, које су засноване на ЛЕД технологији, беле су боје и средњег интензитета (2000 cd ноћу, 20000 cd дању). Постављене су на задњој страни гондоле (под углом од 180°, једна према другој). Светиље се напајају наизменичним напоном 230V, 50Hz, а потрошња светиљки износи 80W дању и 15W ноћу. Ниво осветљаја контролише се преко фотоћелија;
- GPS пријемника и синхронизационог модула светиљке, уз помоћ кога се синхронизује бљесак свих светиљки у ветроелектрани;
- два мерача интензитета осветљености, чија је улога да укључе систем при смањеној видљивости;

Ветроагрегат је опремљен са два ултрасонична анемометра, од којих је један радни, а други редудантни. Анемометри имају интегрисане грејаче у циљу минимизирања грешке услед снега и леда на њима. Уграђени грејачи су снаге око 100 W. Анемометри се напајају једносмерним напоном 24 V из контролера гондоле. Положај светиљки на гондоли стуба приказан је на Слици бр. 57.



Слика бр. 57. *Положај светиљки за обележавање ветрогенератора као препреке у ваздухопловству*

Слика бр. 58. *Сервисна платформа*

Сервисна платформа - служи за транспорт особља и алата у просторије гондоле за потребе одржавања и редовних прегледа. Сервсина платоформа има свој моторни погон, снаге око 3 kW, напона напајања 400 V. Напајање севрисне платформе се врши из разводног ормана контролера стуба.

Каблови се од сервисне платформе воде преко кабловског контејнера монтираног на платформи преко контролног ормана за блокаду и даље до контролера стуба. Преко контролног ормара за блокаду могуће је омогућити/онемогућити покретање платформе преко механизма блокадног прекидача.

Сопствена потрошња ветрогенератора - се обезбеђује из посебног аутотрансформатора 650/400 V, привидне снаге око 150 kVA. Из аутотрансформатора се напаја разводни ормар контролера гондоле. Сви трофазни потрошачи: мотори за управљање, мотори пумпи и вентилатора, хидраулични мотори, мотори за закретање гондоле, грејачи, разводни ормар контролера стуба, трофазне прикључнице у гондоли се напајају из разводног ормара контролера гондоле. Са њега се напаја и кран носивости од 1t у гондоли ветроагрегата, предвиђен за манипулацију опремом у самој гондоли. За процену инсталисане снаге сопствених потреба ветроагрегата, у Табели бр. 46, су приказани приближни подаци о снагама највећих потрошача за одабрани тип агрегата.

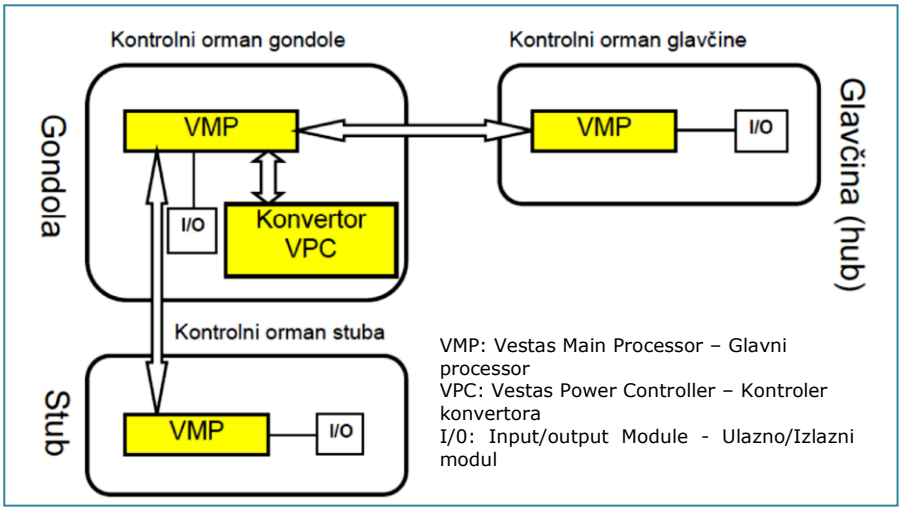
Табела бр. 46. *Приближни подаци о снагама највећих потрошача за одабрани тип агрегата*

Потрошач	Снага
Хидраулични мотори	2x15 кW главни/помоћни
Мотори за закретање гондоле	18 кW
Грејање воде	10 кW
Пумпе за воду	2,2 + 5,5 кW
Грејање уља	7,9 кW
Уљне пумпе за подмазивање редуктора	10 кW
Контролери и грејни елементи контролера	цца 3 кW
Кран 1 т	3 кW
Губици трансформатора у празном ходу	5.8 кW
Сервисна платформа	3 кW

Укупна инсталисана снага свих потрошача не прелази 120 kW, док је максимална очекивана једовремена снага око 85 кW. У подножју стуба ветроагрегата смештен је трансформатор 400/230 V снаге 6 kVA који обезбеђује напон за потрошаче називног напона 230 V: монофазне прикључнице, расвету гондоле, унутрашњости стуба као и напон за UPS уређај за беспкрекидно напајање система управљања ветрогенератора.

Управљачки систем ветрогенератора - контролни систем ветрогенератора базиран је на мултипроцесорском систему који се састоји од четири главна процесора (стуб, гондола, главчина (hub) и конвертер) међусобно повезаних оптичком 2,5 Mbit ArcNet мрежом. Поред 4 главна процесора, контролни систем састоји се од захтеваног броја дистрибуираних улазно/излазних модула повезаних преко 500 kbit CAN мреже. Улазно/излазни модули су повезани са CAN интерфејс модулима серијским дигиталним бусом, CTBус. Главни контролер има приступ сигурносном систему ветроагрегата, систему за праћење стања (CMS). Намена главног оперативно-контролног система ветрогенератора је: контрола рада ветрогенератора и праћење и надзор укупног рада; синхронизација генератора у тренутку прикључења на мрежу; вођење ветроагрегата у различитим ситуацијама сметњи; аутоматско ротирање гондоле у зависности од правца ветра; контрола закретања сваке елисе (Pitch control); контрола реактивне снаге и рада при променљивим брзинама; контрола емитовања буке при раду ветротурбине; праћење амбијенталних услова и система за детекцију дима; праћење мреже.

Главни контролер непрекидно прикупља податке о следећим параметрима ветрогенератора: брзина ротора; брзина генератора; брзина ветра; хидраулички притисак; температуре у појединим тачкама система; снага генератора; произведена енергија; угао закретања елисе. Блок шема управљачког система ветроагрегата приказана је на Слици бр. 59.

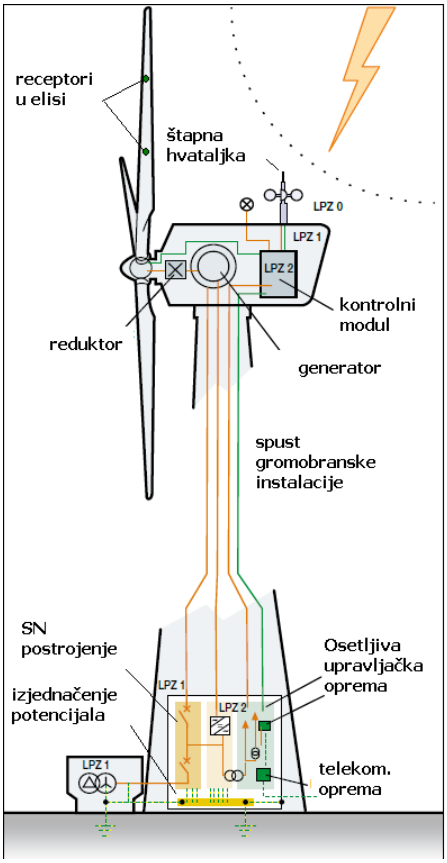


Слика бр. 59. *Блок шема управљачког система ветрогенератора*

Контролер стуба контролише напајање потрошача напоном 230 V из посебног трансформатора 400/230 V, који се налази у просторији на улазу у стуб. Контролише рад UPS-а, са двоструком конверзијом и батеријом 192 V, за напајање потрошача напоном 230 V у одсуству мреже.

Систем безбедности ветрогенератора - обезбеђује испуњење основних захтева за сигурност како особља тако и саме опреме ветрогенератора. Ветрогенератор је веома сложен систем састављен од већег броја подсистема и подсклопова и као такав мора да испуни основне захтеве за сигурност које прописују интернационалне норме и дирецтиве.Систем заштите ветроагрегата омогућава поуздан рад ветрогенератора. Заштитне функције се активирају у случају квара контролних функција или услед унутрашњих или спољашњих кварова и опасних ситуација. Заштитне функције имају приоритет у односу на контролне функције (али не и у односу на све стоп тастере) при приступу кочионом систему и опреми за мрежно (даљинско) прекидање. Заштите функције ветроагрегата обухватају: заштита од прекомерне брзине; заштита од увртања кабла; заштита од прекомерних вибрација; заштита од неправилног функционисања контролног система; систем заштите од струјног лука.

Општи принципи громобранске инсталације ветрогенератора - ветротурбине су веома робусни елементи, значајних димензија који се у највећем броју случајева могу третирати као усамљени врло високи објекти. Као такви веома су често изложени директним атмсоферским пражњењима у поједине елементе ветроагрегата: лопатице, гондолу или стуб. Громобранска инсталација и уземљивачки систем ветроагрегата су веома уско у физичком и функционалном смислу повезани и представљају јединствен систем заштите ветроагрегата. Општи принцип громобранске инсталације ветрогенератора приказан је на Слици бр. 60.



Слика бр. 61. *Општи принцип громобранске инсталације ветрогенератора*

Заштитне зоне (LPZ- lightning protection zones) обухватају следеће целине:

- заштитна зона 0 (LPZ 0) обухвата изложене елементе ветрогенератора: лопатице ротора, главчина ротора, разделници у гондоли, структуре гондоле, спољашњи део стуба;
- заштитна зона 1 (LPZ 1) обухвата елементе унутар гондоле и стуба ветроагрегата који нису директно изложени струји атмосферског пражњења, већ делимично;
- заштитна зона 2 (LPZ 2): Обухвата елементе за које је неопходно спровести додатно оклапање ради смањења утицаја индукованих електроматнеских поља. Ту спадају конвертори**,** претварачи, осетљива електронска и телекомуникациона опрема**.**

Уземљивачки систем ветрогенератора - представља интетрални део уземљивачког система целокупне ветроелектране. Систем уземљења ветроелектране реализован је као сложени уземљивач, сачињен од појединачних уземљивача ветроагрегата повезаних бакарним ужетом (интерконективни уземљивач) у један заједнички здружени уземљивач.

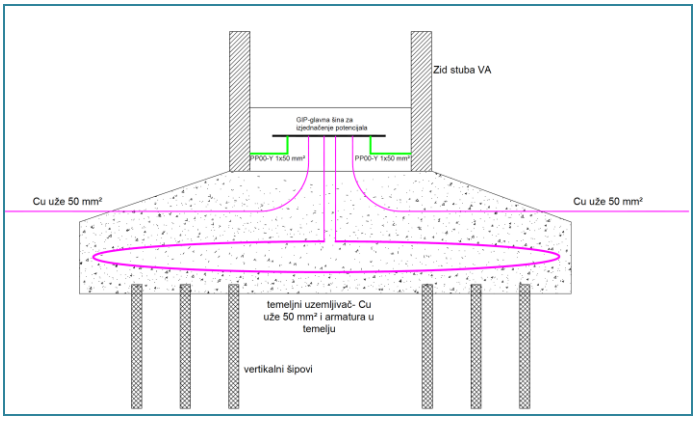
Систем уземљења сваког појединачног ветрогенератора реализован је као здружени уземљивач који обухвата:

1) Радно (погонско) уземљење
2) Заштитно уземљење
3) Громобранско уземљење

Обједињена функција систем уземљења реализована је преко главне шине за изједначење потенцијала која се налази у просторији у подножју стуба, монтирана на носач (шасију) SN постројења. Сви подсистеми система уземљења:

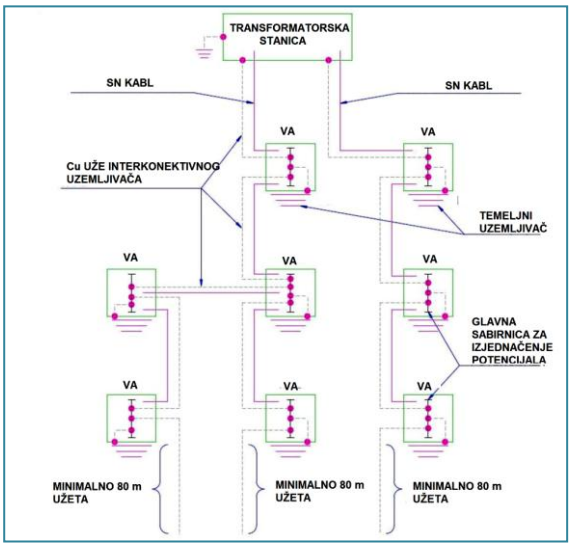
- Радно и заштитно уземљење инсталација високог напона;
- Радно и заштитно уземљење инсталација ниског напона;
- Уземљење инсталације за заштиту од атмосферског пражњења;
- Темељни уземљивач ветрогенератора (Cu уже 50 mm^2);
- Интерконективни уземљивач, изведен бакарним ужетом 50 mm^2 које повезују уземљења суседних ветроагрегата.

Принципијелна шема уземљивачког система појединачног ветрогенератора приказана је на следећој слици.



Слика бр. 62. *Принципијелна шема уземљивачког система појединачног ветрогенератора*

Интерконективни уземљивач претсавља када се сви ветроагрегати унутар ветроелектране „Кривача" међусобно повезују у систем уземљења преко бакарног ужета пресека 50 mm^2 који се полаже дуж трасе SN каблова изнад постељице кабла чиме се постиже и ефекат заштите SN кабла од индукованих атмосферских пренапона. Сви ветроагрегати и трансформаторско постројење међусобно су повезани у један здружени систем уземљења, састављен од темељних уземљивача ветроагрегата и трансформаторског постројења и хоризонталних уземљивачких трака које их повезују. На овај начин на целом комплексу ветроелектране формиран је један квази плочасти уземљивач, што ће код разматрања вредности напона корака и додира имати велики значај.

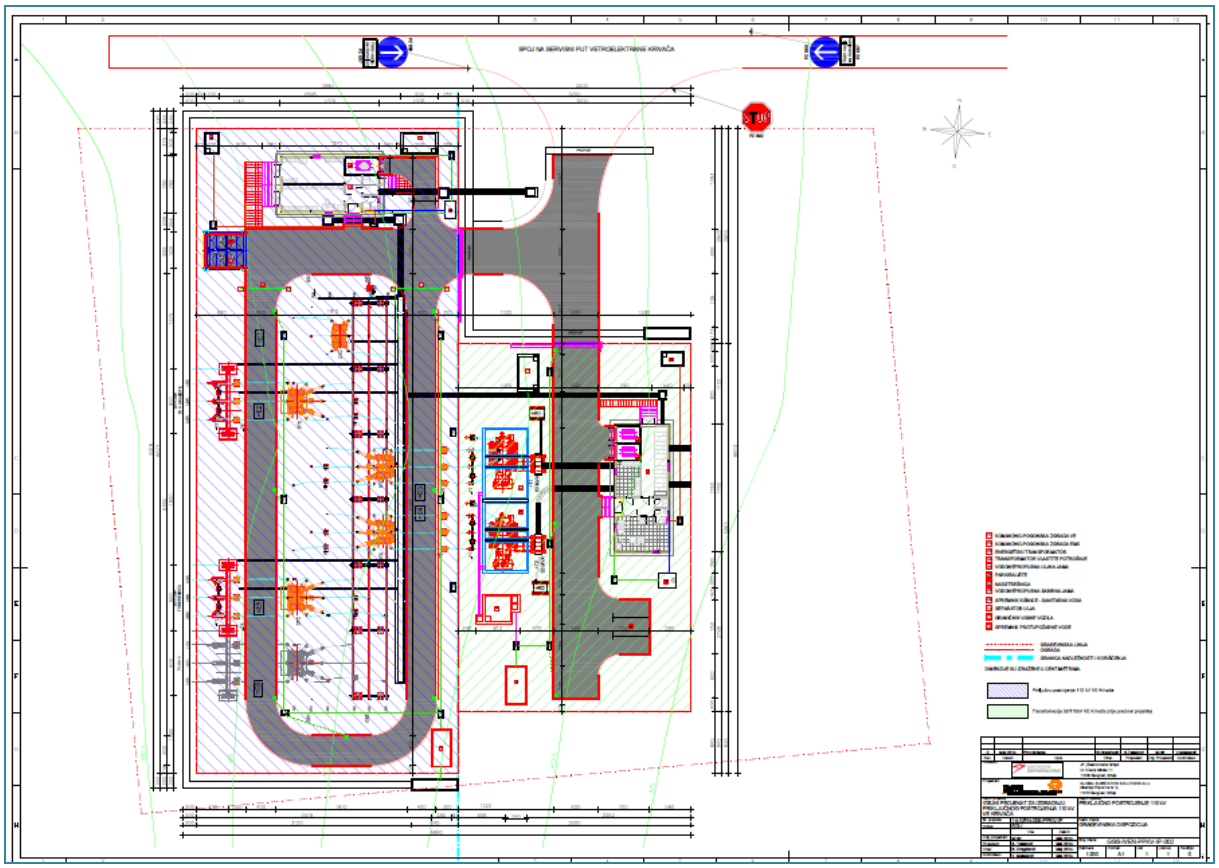


Слика бр. 63. *Систем уземљења ветроелектране*

ТС 110/33 kV Кривача

Произведена енергија ће се у преносну мрежу 110 kV називног напонског нивоа испоручивати преко трафостанице на локацији ветроелектране и то градњом прикључног постројења 110кV ветроелектране „Кривача”, објекта трансформације 33/110kV ветроелектране „Кривача” и изградњом два нова 110 kV далековода, чија је изградња предвиђена у склопу инвестиције Ветроелектране „Кривача”, којим би се предметно прикључно постројење 110 kV ветроелектране „Кривача” повезало са будућом трансформаторском станицом ТС 110/35 кV Нересница (у општини Кучево) и постојећом трансформаторском станицом ТС 110/35 кV Велико Градиште. Трасе 110 кV далековода ПП 110 кV Кривача- ТС Нересница и далековода ПП 110 кV Кривача- ТС Велико Градиште су приближно једнаких дужина и износе око 19.4 km.

Прикључно постројење 110 kV VE Кривача - основни елементи прикључног постројења 11 kV ВЕ Кривача су, спољно 110 kV постројење и командно-погонска зграда. Разводно постројење напона 110 kV изводи се на отвореном простору са апаратима и сигурносним размацима за спољашњу монтажу. Постројење назначеног напона 110 kV је са двоструким системом сабирница изведених цевима са три далеководна, два трансформаторска и једним спојним пољем. Сабирнице су изведене цевима од алуминијумске легуре потребног пресека које се постављају на потпорне изолаторе. Сабирнице су тако изведене да је предвиђен и слободан простор за резервно далеководно поље. Целокупни плато који убухвата објекат ПП 110 kV ВЕ Кривача биће ограђен металном оградом, док се предвиђа унутрашња ограда за раздвајање платоа објеката ПП 110 kV Кривача и објекта трансформације 33/110 kV ВЕ Кривача. Од сервисног пута ветроелектране Кривача изводи се крак макадамског/асфалтног пута до улаза у трансформаторску станицу. Унутар комплекса постројења предвиђају се сервисне саобраћајнице ширине 5 m за потребе монтаже опреме и у близини командно-погонске зграде, док се на осталом делу постројења предвиђају саобраћајнице ширине 4 m.



Слика бр. 64. *ТС 110/33 kV Кривача (Идејни Пројекат)*

Трансформаторска станица 33/110 kV „Кривача“- је са даљинским управљањем, на локацији Голо Брдо, у којој ће се прикупљати енергија са ветрогенератора на средњенапонском нивоу 33 kV и вршити подизање на високонапонски ниво 110 kV. Прикључно постројење ветроелектране „Кривача” треба да садржи високонапонско постројење 110 kV, систем заштите, систем за мерење електричне енергије, локални систем управљања, прикључак на телекомуникациони систем, сопствену потрошњу и командну зграду прикључног постројења. У кругу ограђеног простора објекта трансформације 33/110 кV ВЕ Кривача на спољашњем платоу предвиђа се уградња два енергетска трансформатора преносног односа 110/33 кV, док се постројење 33 кV

предвиђа у оквиру командо-погонске зграде. Трансформатори се од пренапона штите одводницима пренапона који уједно предтваљају елементе разграничења између два објекта ПП 110 кV ВЕ Кривача и објекта трансформације 33/110 кV ВЕ Кривача. Од сервисног пута ветроелектране Кривача изводи се крак макадамског/асфалтног пута до улаза у трафостаницу. Ширина саобраћајнице унутар ТС, на месту где је смештена командно-погоска зграда износиће 6 m. Ситуациони цртеж трансформаторске станице 33/110 кV Кривача приказана је на Слици бр. 64 и дат је у Прилогу студије.

Далеководи и каблови 35 kV унутар подручја ветроелектране **-** од групација ветрогенератора до трафостанице „Кривача" предвиђена је изградња надземних или подземних (неколико краћих деоница) 35 kV водова. Трасе 35 kV водова, у великој мери, прате трасе путне инфраструктуре, а због конфигурације терена, предвиђене су и трасе ових водова изван коридора путне инфраструктуре, надземних (са коридором од 2x15,0m) и подземних (са коридором 2x1,0m) водова. Уређење простора дуж далековода је одређено на основу техничких захтева (изградње и експлоатације) далековода, локационих услова, заштите непосредног окружења и, посебно, заштите животне средине.

Стубови ветрогенератора и припадајући платои (на којима су лоцирани стубови ветрогенератора) - укључујући кабловску мрежу за повезивање ветроелектране са трансформаторском станицом и сервисне путеве, припадају урбанистичкој зони 4 (према ПДР-у):

- ветрогенератори Т1-1 до Т1-15 налазе се у подзона 4-1 „Венац"
- ветрогенератори Т2-1 до Т2-5 налазе се у подзони 4-2 „Тилва"
- ветрогенератори Т3-1 до Т3-11 налазе се у подзони 4-3 „Дебело Брдо"
- ветрогенератори Т4-1 до Т4-7 налазе се у подзони 4-4 „Ракобарски вис".

Позиције са пратећом инфраструктуром које нису искоришћене у одабраној VESTAS конфигурацији, проглашавају се резервним позицијама: Т1-3, Т1-7; Т3-8,Т3-9, Т3-10, Т3-11.

3.2. Опис претходних радова за реализацију вертоелектране „Кривача"

У процесу планирања Пројекта ветроелектране „Кривача", а у циљу превенције потенцијално негативних утицаја на животну средину и спречавања просторних и еколошких конфликата, планиране су претходне активности и припремни радови.

Претходне активности за потребе реализације Пројекта ветрогелектране „Кривача" обухватају:

- мерење потенцијала ветра:
  - *Wind Resource and Energy Yield Assessment Wind farm Krivača, Fractal, Januar 2014;*
  - *Assessment of the meteorological site conditions of the proposed krivaca wind farm in serbia, Garrad Hassan, 2014;*
- мониторинг орнитофауне и хироптерофауне:
  - *Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача"на птице и слепе мишеве, (Зоран Миловановић, јануар. 2015.)*
- снимање терена и израда геодетских подлога;
- израду и усвајање Плана детаљне регулације за ветроелектрану „Кривача" на територији општина Голубац ("Сл. гласник општине Голубац", бр.6/13) и територији Кучево ("Сл. гласник општине Кучево", бр.10/11);
- израду и добијање сагласности на Стратешку процену утицаја (Извештаја о стратешкој процени утицаја Плана детаљне регулације за ветроелектрану „Кривача" на територији општина Голубац (број 501-15/2013 од 04.09.2013. године) и територији општине Кучево (број 501-4/2013-02 од 05.07.2013. године);
- израду Геотехничког елабората:
  - *Елаборат о геотехничким условима фундирања ветротурбина на локацији ветропарка "Кривача", Građevinski fakultet u Beogradu - ISG);*
- израду, потврђивање и спровођење Пројеката парцелације/препарцелације за стубна места, путну инфраструктуру и ТС „Кривача";
- исходовање Локацијских услова;
- израду Студије оправданости ВЕ „Кривача";
- израду Идејних пројеката (Global Substation Solutions d.o.o.):

– *Идејни машински пројекат ветроагрегата;*
– *Идејни пројекат електро инсталација ветроагрегата;*
– *Идејни пројекат челичне конструкције стуба;*
– *Идејни пројекат темеља и платоа ветроагрегата;*

- исходовање Грађевинске дозволе;

Припремни радови за изградњу ветроелектране „Кривача" и пратеће функционалне инфраструктуре обухватају:

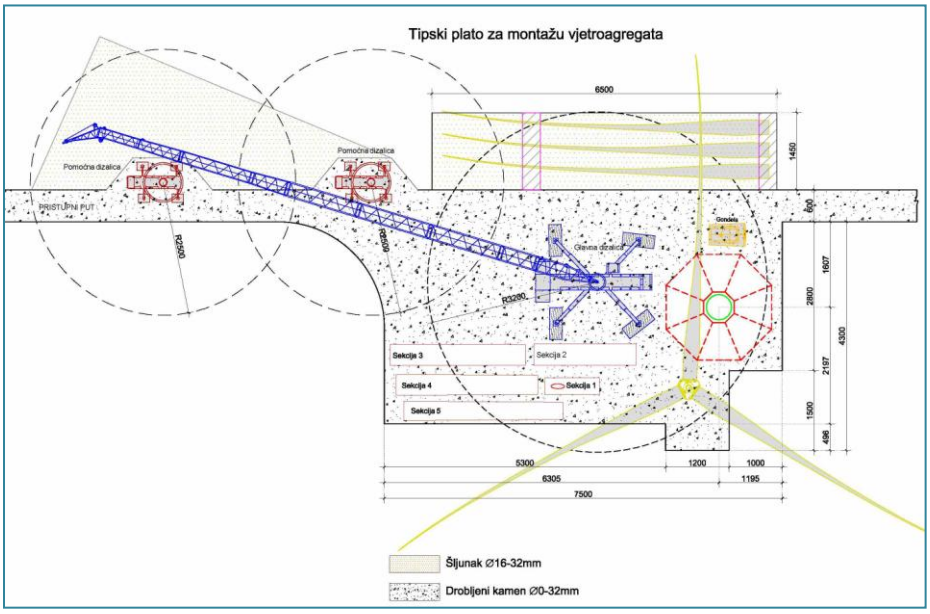
- припрему терена за изградњу путне инфраструктуре (транспортне руте и остала путна мрежа) и остале пратеће инфраструктуре;
- припрему терена за постављање ветрогенератора и мреже далековода (Далековод 110 kV Кривача – ТС Нересница и Далековод 110 kV Кривача – ТС Велико Градиште);
- припремне радове за изградњу ТС „Кривача".

3.2.1. Изградња ветроелектране „Кривача"

За реализацију ветроелектране „Кривача", у припремној фази, израђена је пројектна документација и исходовани услови и сагласности надлежних институција. Главне активности у фази изградње ветроелектране „Кривача" су:

- припрема и расчишћавање терена;
- равњање терена;
- изградња инфраструктуре у функцији Пројекта;
- формирање привремене бетонске базе;
- формирање платоа земљаним радовима;
- уградња завршног слоја платоа - туцаник;
- израда темеља и темељне конструкције стуба ветрогенератора;
- допремање и складиштење делова ветрогенератора;
- смештај машина (дизалице–главне и помоћне) током монтаже;
- простор за монтажу лопатица и ротора;
- манипулативни простор током извођења радова монтаже;
- уградња и монтажа опреме;
- изградња помоћних објеката;
- повезивање на електричну преносну мрежу;
- пуштање у рад.

Реализација и извођење Пројекта ће укључити више специјализованих произвођача опреме и пратећег материјала и извођача који ће паралелно радити на изградњи, постављању и монтажи делова ветроелектране. С обзиром на то да су пројектовање и производња ветрогенератора ограничени на специјализоване произвођаче, опрема и уређаји ће бити произведени ван локације ветроелектране и допремљени специјализованим возилима.



Припрема за грађење обухвата: припремне радове, израду елабората организације градилишта и организацију градилишта, припрему складишних простора, привремених радионичких и предмонтажних простора, припрему градилишних просторија и градилишних електроинсталација, градилишне дизалице и механизацију.

Платои се изводе на локацији ветроагрегата у складу са технолошким потребама монтаже ветроагрегата, достављеним од стране произвођача опреме, у складу са топографским карактеристикама терена. Опрема на платоу мора бити смештена и организована тако да узрокује минималне застоје приликом монтаже делова ветроагрегата. На деловима платоа на којима је испоручилац опреме предвидео смештај

главне и помоћних дизалица потребно је задовољити услове носивости тла, односно постићи вредност модула стишљивости употребом завршног слоја од туцаника. Нагиб платоа у било којем смеру не сме прелазити 1%. Кабловски канали који прелазе преко платоа, према потреби, штите се слојем мршавог бетона. Плато су правоугаоног (или облика троугла).

Слика бр. 66. *Изведена темељна конструкција*

Темељна конструкција је октогоналног облика. Класа бетона којом се изводе темељи је С30/37. Темељи се смештају унутар граница обухвата у складу са Пројектом парцелације/препарцелације, димензија 20x20 m.

Носећа челична конструкција, главна носећа конструкција ветрогенаратора је челични стуб кружног попречног пресека, променљивог по висини. Стуб је конзолног система, укљештен у кружни АВ темељ. Састоји се из пет монтажних комада (МК1-МК5), различитих димензија. Анкерисање стуба за АВ темељ се остварује помоћу анкер плоче и анкер завртњева. Анкер плоча је симетрично постављана у односу на осу цилиндришног плашта стуба. Њена дебљина је 140 mm, а добијена је из лима дебљине *t*0=190 mm. Након постављања првог монтажног комада у пројектни положај врши се заливање анкер блока подливком високе чврстоће (С90/105).

Слика бр. 67. *Дизање сегмента стуба*

Веза стуба са гондолом се остварује помоћу посебно обликоване и машински обрађене прирубнице дебљине 200 mm и преднапрегнутих високовредних завртњева. На првом монтажном комаду је предвиђен отвор за улаз у стуб. Због концентрација напона и промене граничних услова у погледу избочавања цилиндричне љуске, поред повећане дебљине плашта цлиндра (85 mm) у овој зони су предвиђена подужна и попречна укрућења по ободу отвора, као и ојачања дебљине плашта у зони највећих концентрација напона у угловима отвора. С обзиром на димензије попречног пресека стуба (однос пречник/дебљина зида плашта) он се мора третирати као цилиндрична љуска. Обзиром на врсту и значај објекта, као и динамичку природу оптерећења и изложеност конструкције спољашњим температурама, за основни материјал се усвајају челици са побољшаним својствима у погледу замора материјала и кртог лома. За плашт цилиндричне љуске, у зависности од дебљине лима, се усвајају различити квалитети челика.

Слика бр. 68. *Монтажа гондоле*

Предмонтажни радови за ротор (носач лопатица и лопатице) обухвата: припрему споја на носач лопатица, предмонтажу лопатица, спајање система за закретање лопатица, Слика бр. 69.

По предмонтажи генератора (статора и ротора) на тлу, исти се диже и монтира у погонски део помоћу дизалице и спаја вијцима, Слика бр. 70.

Слика бр. 69. *Монтажа*

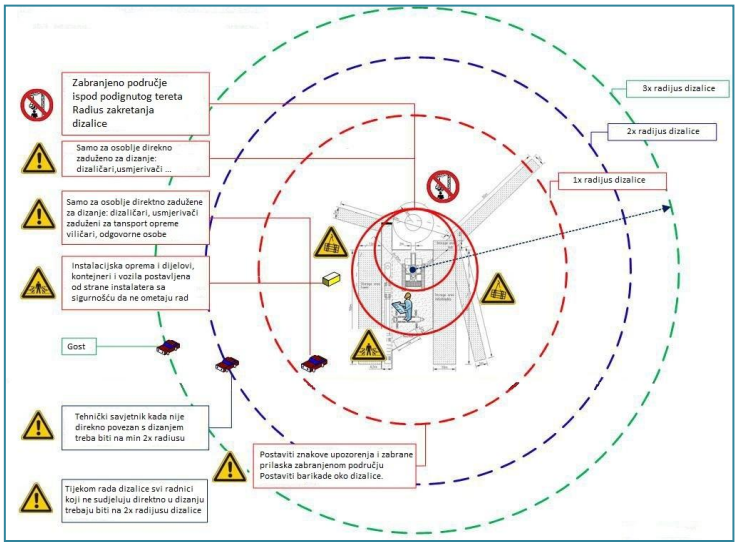
Слика бр. 70. *Дизање генератора*

На тлу се предмонтира чвориште (hub) заједно са лопатицама, те се тако склопљено диже и монтира на погонски део.
Машински монтажни радови:

- *за стуб обухватају: припрему темељне плоче и вијака, монтажу сегмената стуба;*
- *за гондолу обухватају: припрему споја на стуб, монтажу гондола;*
- *за ротор обухватају: припрему споја на гондолу, монтажу ротора.*

Фарбарски радови обухватају: поправку боје на потенцијално оштећеним местима.

Остали обавезни радови обухватају: завршна подешавања и испитивања, пробе на хладно, пробе на топло, пробни погон, пробни рад постројења, означавање опреме, постављање ознака забране, опасности и упозорења, постављање мобилне противпожарне опреме, одржавање чистоће, санацију градилишта, израду документације изведеног стања, елаборат доказа о квалитету, израда упутства за руковање и одржавање.



Слика бр. 71. *Радно подручје дизалице на платоу током монтаже ветроагрегата*

3.2.2. Транспорт грађевинског материјала и опреме

Транспорт грађевинског материјала и опреме на локацију предметног Пројекта у фази реализације, односно изградње подразумева допремање:

- елемената ветрогенератора (стубови, елисе, турбине, остало);
- опреме за извођење грађевинских радова на локацији (кранови, мобилне бетонске базе, друго);
- грађевински материјал (цемент, песак, арамтура, ситан камен и остало).

У поступку планирања Пројекта, разматране су:

- транспортне руте, за потребе истовара и довоза ветрогенератора у фази изградње ветроелектране;
- транспортне руте, у фази сервисирања/одржавања ветролектране.

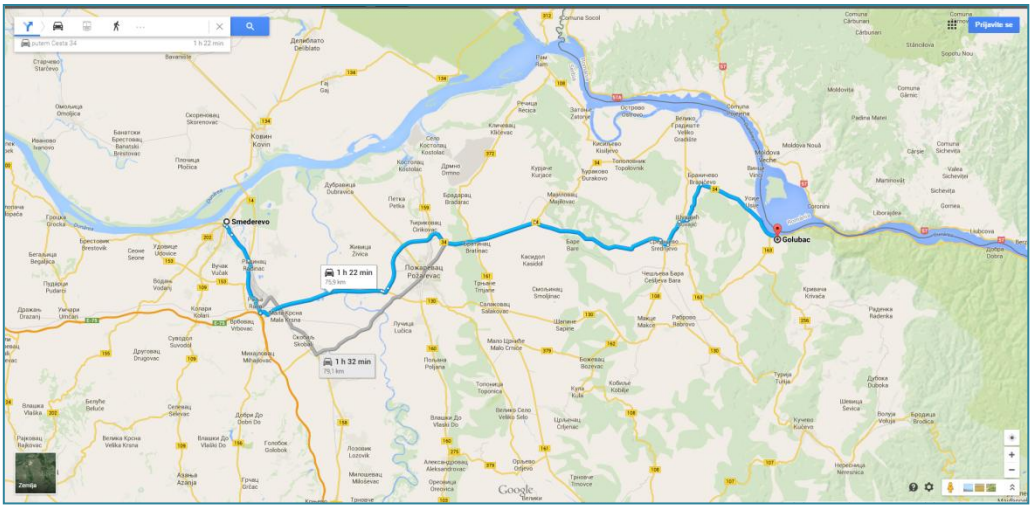
У фази израде Плана детаљне регулације, разматрана је траса из луке Констанца у Румунији: Дунавом ће се транспортовати делови ветрогенератора, у складу са терминским планом изградње ветроелектране, до луке „Усије" (општина Голубац), где ће бити привремено ускладиштени. Транспортна рута која полази од луке „Усије", кроз подручја приобаља Дунава, насеља Радошевац, потом иде коридором државног пута II реда бр.128 (М-25.1) и новом трасом до укључења у некатегорисани пут на изласку са источне стране из грађевинског подручја насеља Радошевац, укупне дужине око 2,879 km и привременог је карактера. Транспорта рута који води деоницом општинског пута, на територији општине Голубац, од стационаже око km 36+081 до укрштаја са општинским путем ка насељу Снеготин и кроз грађевинско подручје овог насеља, дужине око 5,489 km, је привременог карактера.

На територији општине Голубац, транспортна рута користи трасу постојећег некатегорисаног пута, који води преко локације Жути брег, источно од насеља Радошевац и Сладинац до укрштања са општинским путем, одакле се дели на два главна правца. Први транспортни правац води ка подзонама на локацијама „Венац", „Дебело Брдо" и „Ракобарски вис".

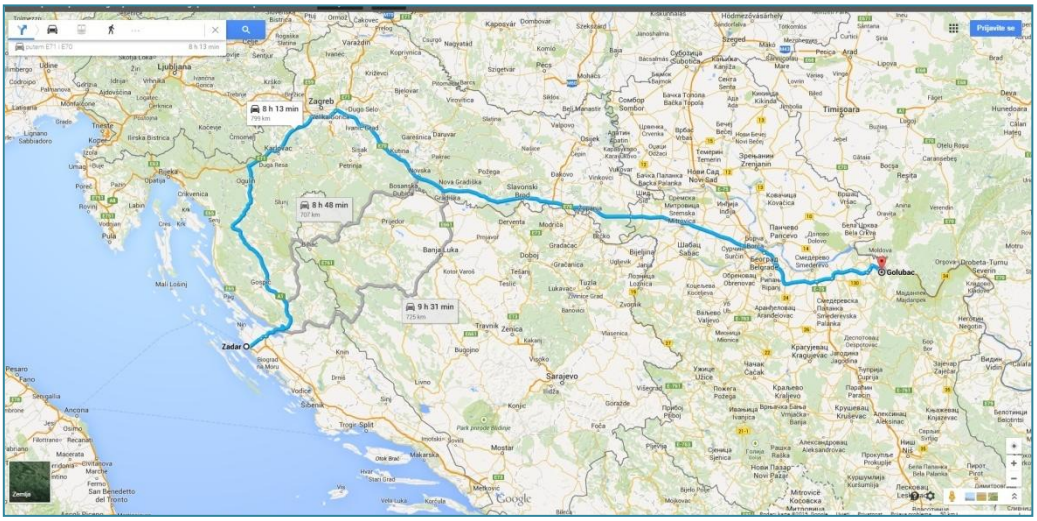
Други транспортни правац следи трасу општинског пута до раскрнице са општинским путем који води ка насељу Снеготин, кроз насеље Снеготин, дужине око 5,489 km. У наставку, је транспортна рута која делимично иде по новопланираној траси, а делимично прати трасу постојећег некатегорисаног пута и води ка подзони на локацији „Тилва".

У фази развоја Пројекта разматране су следеће три варијанте истовара и складиштења делова ветрогенератора за потребе градње ветроелектране (обавеза испоручиоца ореме Vestasa, као изабрани тип ветрогенератора, укључујући и процену ризика планираног транспорта):

- *истовар и складиштење у Смедереву, затим транспорт путем до Голупца (Слика бр. 72);*
- *истовар и складиштење у Задру, затим транспорт путем до Голупца (Слика бр. 73);*
- *истовар и складиштење у насељу Усије, затим транспорт путем до Голупца (Слика бр. 74).*



Слика бр. 72. *Транспортни правац Смедерево-Голубац*

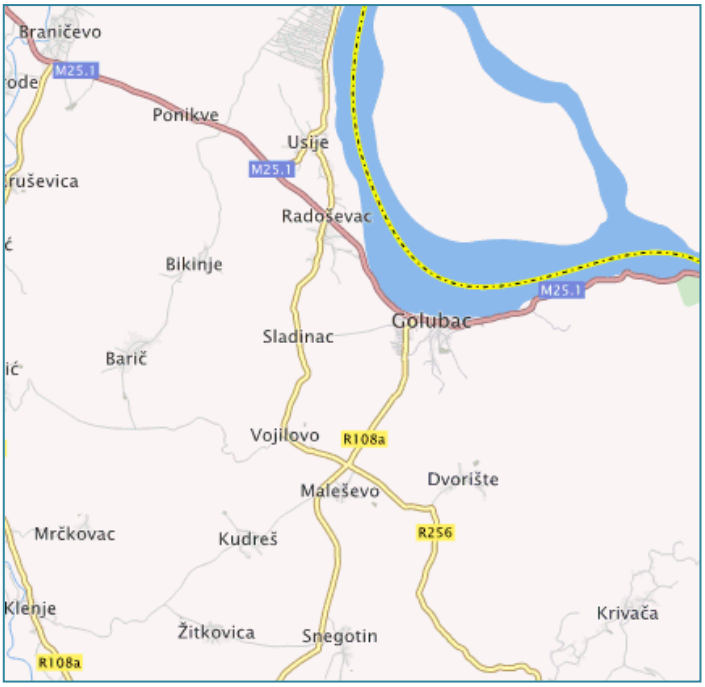


Слика бр. 73. *Транспортни правац Задар-Голубац*

На основу свих анализа, изабрана је трећа варијанта-истовар и складиштење у насељу Усије, где ће се истовар и привремено складиштење делова ветрогенератора вршити у насељу Усије. Односно, ветрогенератори се довозе у Румунију до луке Констанце, где се привремено истоварају и складиште. У складу са терминским планом изградње, делови ветрогенератора се транспортују до луке „Усије" (општина Голубац), где ће бити привремено ускладиштени.

Слика бр. 74. *Одабрана транспортна рута истовара и складиштења ветрогенератора*

Транспортна рута се од луке „Усије" одвија путем Винци–Усије, након чега се укршта са државним путем Браничево–Голубац II реда број 128 (М-25.1), затим наставља кроз насеље Радошевац. Пут Винци–Усије, непосредно пре пресецања са државним путем (М-25.1), потребно је подићи и ускладити са нивелатом пута (М-25.1) на делу изласка са источне стране из грађевинског подручја насеља Радошевац, који је привременог карактера. Пут се наставља преко локације Жути брег која се налази источно и изнад насеља Сладинац све до пресецања са државним путем (бр. 256) Голубац-Малешево. Транспортна рута се од ове тачке дели на два правца:



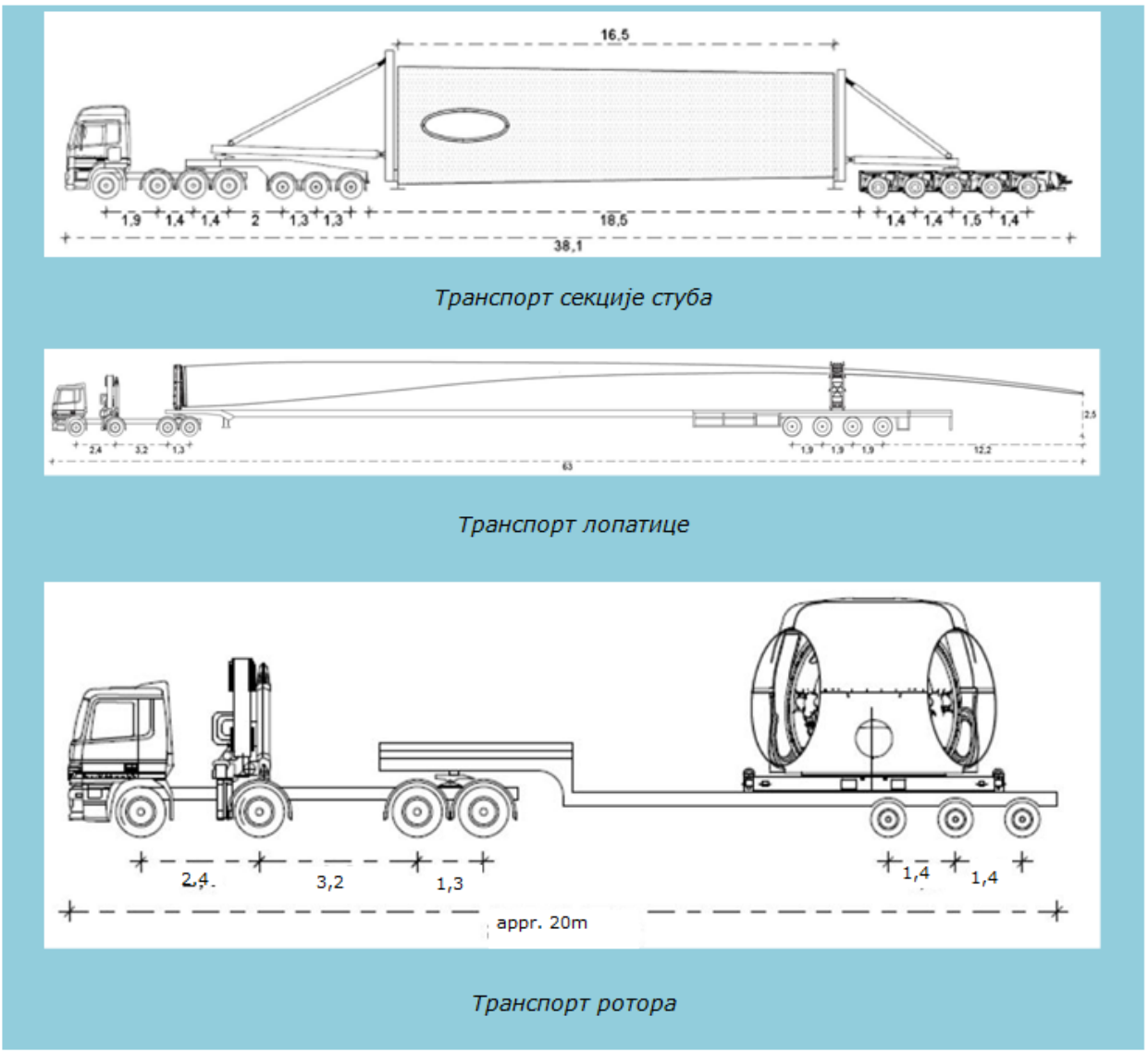
Слика бр. 75. *Транспортни правац Усије-Голубац*

- први транспортни правац је према групама ветрогенератора која се налазе на локацијама „Голо брдо-Венац", „Дебело брдо" и „Ракобарски вис";
- други транспортни правац следи трасу општинског пута до раскрнице са општинским путем који води ка насељу Снеготин. У наставку је транспортна рута која делимично иде по новопланираној траси, а делимично прати трасу постојећег некатегорисаног пута и води ка подзони на локацији „Тилва".

Обавеза Носиоца Пројекта је да приликом избора и одређивања транспортне руте прибави посебне дозволе за обављање ванредног (вангабаритног) превоза на јавном државном путу у складу са Законом о јавним путевима („Сл. гласник РС", бр.101/05).

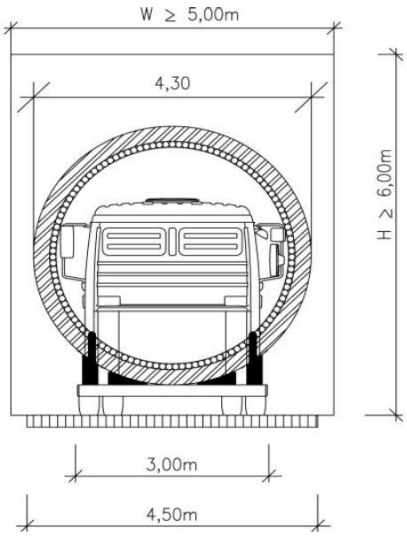
Такође, уколико је потребна интервенција у коридору државног пута за измену геометрије и носивости саобраћајног прикључка општинског пута на државни пут (веза приступног пута 3 на подручју КО Радошевац, где се планирани сервисни пут укршта са општинским путем и преко њега до луке Усије иде преко саобраћајног прикључка на ДП II реда бр. 128 (М-25.1) обавеза Носиоца Пројекта је прибављање собраћајно-техничких услова, у складу са Законом о јавним путевима.

Транспорт делова ветрогенератора је приказан на следећој слици.



Слика бр. 76. *Транспорт делова ветрогенератора*

Приликом транспорта делова ветрогенератора, према пројектној документацији, потребно је уз повољан радијус кривина и уздужан нагиб, осигурати и слободни профил. Слободни профил се састоји од прометног профила, заштитних висина и ширина. У слободни профил не сме задирати околни терен, саобраћајни знакови, ограде и сл.. Предвиђене димензије слободног профила за приступне путеве приказане су на Слици бр. 77.



Слика бр. 77. *Предвиђене димензије слободног профила за приступне путеве*

Осим за саобраћајно повезивање, приступни путеви се користе и као инфраструктурни коридор за полагање енергетских и оптичких каблова.

Коловозна конструкција путева мора задовољити следеће услове:

- Треба пренети сва статичка и динамичка оптерећења на доњу структуру без штетних деформација постељице;
- Задржати тражени квалитет за предвиђена оптерећења у планираном раздобљу;
- Геометријски облици горње површине застора морају осигурати ефикасну попречну и уздужну одводњу возне површине;

Попречни нагиб приступних и сервисних путева износи 2-3 %.

Табела бр. 47. *Планиране дужине путева*

ОПИС	ДУЖИНА (m)
НОВИ ПУТЕВИ	41.466,00
ПОСТОЈЕЋИ ПУТЕВИ	7.777,00
УКУПНО (m)	49.243,00

Састав и димензије колничке конструкције за све путеве:

- носиви слој од механички збијеног каменог материјала, MNS 0-31,5mm 10 cm
- носиви слој од механички збијеног каменог материјала, MNS 0-63mm 20 cm

УКУПНА КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА 30 cm

3.3. Технологија рада Пројекта

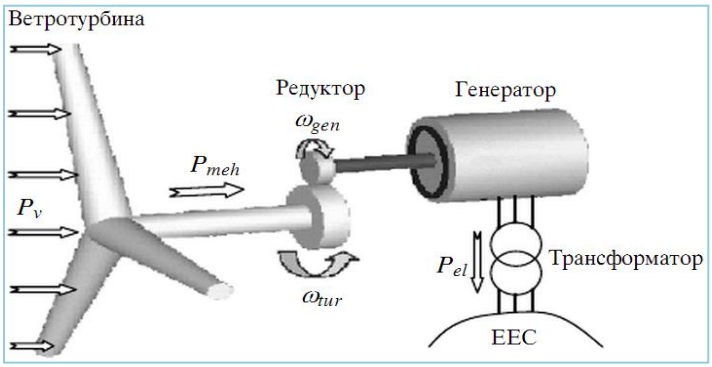
3.3.1. Производња електричне енергије

По завршетку радова на изградњи ветроелектране „Кривача" (грађевинских радова и радова на монтажи компонената ветротурбина), ветроелектрана ће бити пуштена у рад.

Технолошки поступак производње и дистрибуције електричне енергије коришћењем снаге ветра представља процес и може се приказати на следећи начин:

- елисе (лопатице) се окрећу помоћу снаге ветра;
- окретање елиса ветрогенератора узрокује окретање ротора који енергију ветра (кинетичку) претвара у електричну енергију;
- трансформатор унутар ветрогенератора подиже напон струје ради даљег преноса подземним кабловима до централне трафо-станице комплекса;
- у централној трафо-станици, напон се повећава тако да одговара националној преносној мрежи;
- електрична енергија се преноси на мрежу и дистрибуира корисницима.

У условима када је брзина ветра константно већа од 3 m/s, почиње окретање лопатица ветрогенератора (у смеру казаљке на сату). Окретање лопатица доводи до окретања ротора и стварања кинетичке енергије која се преко мултипликатора и генератора претвара у електричну енергију. Минимална радна брзина ветра је 3 m/s и при овој брзини ветрогенератор почиње производњу електричне енергије, снаге око 20 kW. При брзини ветра од 6 m/s, ветрогенератор ствара електричну енергију снаге од око 600 kW. Брзина ветра од 12 m/s представља номиналну радну брзину при којој ветрогенератор достиже своју номиналну снагу од око 3000 kW. Максимална радна брзина ветра је брзина od 25 m/s, при којој се ветротурбина аутоматски зауставља и одржава у закоченом стању. При већим брзинама ветра, ветрогенератор ће остати закочен из безбедносних разлога (пре свега, због оштећења опреме и уређаја). Највећа количина произведене електричне енергије ће се пласирати у електроенергетски преносни систем. Мања количина ће бити коришћена за интерну потрошњу објеката на локацији, за потребе самих ветрогенератора за покретање хидрауличног система за кочење ротора турбине (у случајевима када је брзина ветра константно већа од 25m/s). Електрична енергија произведена у генератору се дистрибуира до трансформатора који се налази у стубу ветрогенератора а затим подземном, сабирном електроенергетском мрежом напонског нивоа 35 kV до централне трафостанице.



Слика бр. 78. *Принципска шема претварања енергије ветра у електричну*

3.3.2. Оперативно управљање радом ветроелектране

Даљинско управљање и надзор рада ветроелектране ће се вршити из командне собе у управној згради комплекса, посредством централног управљачко-надзорног система. Централни управљачко-надзорни систем ветроелектране мрежом оптичких каблова се повезује са управљачким системима свих ветрогенератора. Сваки ветрогенератор ће бити опремљен контролним системом за праћење кључних радних параметара, праћење климатских услова и слање података до контролног центра. Управна зграда која је у функцији одржавања ветроелектране планирана је у подзони „Венац" где је и трафостаница „Кривача". Управна зграда је планирана на површини од 0,42ha, а ТС 110/35kV „Кривача" са припадајућим пратећим површинама на површини од 1,19 ha. Инфраструктура управне зграде ће бити раздвојена од инфраструктуре трафо-станице.

3.3.3. Одржавње ветрогенератора

Једна од редовних активности коју је Носилац Пројекта у обавези да обавља на планираном ветроелектрани је одржавање ветрогенератора. Одржавање ветроелектране ће вршити извођачи, у складу са препорукама произвођача опреме и техничким захтевима Носиоца пројекта.
Одржавања ветроелектране обухвата:

- превентивно одржабање,
- корективно одржавање.

Превентивно и корективно одржавање представљају редовне активности током редовног рада ветроелектране.
Превентивно одржавање обухвата:

- преглед турбина у циљу идентификације зона на којима је рђа, корозија или је дошло до пропадања;
- провере елиса и свих других покретних делова ради откривања потенцијалног квара или замора материјала;
- преглед опреме која садржи уље ради спречавања цурења;
- идентификацију оштећења опреме;
- контролу квалитета уља којим су подмазани механизми покретних делова и уређаја (ротор, мултипликатор, генератор);
- замена уља које није одговарајућег квалитета;
- преглед свих делова и механизама чији неправилан рад може довести до емисије буке која је већа од нивоа предвиђеног пројектном документацијом.

Корективно одржавање обухвата:

- замену покварене или оштећене опреме и делова које није могуће поправити.

Одржавање обухвата и следеће мере: чишћење, сервисирање, бојање, поправке, замену делова грађевине.

Нослилац Пројекта је дужан одредити кључно особље за руковање и одржавање постројења. Кључно особље за руковање и одржавање опреме и појединих технолошких целина мора бити присутно при претходним испитивањима и пробном раду. Уз извођење пробног рада одговорне особе су дужне унапред израдити програм обуке, са записником о извршеној обуци која се спроводи паралелно са пробним радом.

3.3.4. Припадајући објекти и инфраструктура

У оквиру комплекса ветроелектране планирана је трафостаница ТС 110/35kV „Кривача" са припадајућим пратећим површинама, управном зградом, далеководи, интерне саобраћајнице, зелене површине, одређена водопривредна и телекомуникациона инфраструктура.

Кабловска мрежа средњег напона 35 kV повезиваће ветрогенераторе са трафо-станицом и састојаће се од подземних електроенергетских водова којима је сваки појединачни ветрогенератор повезан са централном трафо-станицом. Каблови се, по правилу, од ветрогенератора до трафо-станице воде најкраћим путем, у коридорима атарских путева.

Интерна електроенергетска мрежа за сопствену потрошњу објеката у оквиру трафостанице и управне зграде је подземна мрежа напонског нивоа до 1 kV која ће бити повезана на дистрибутивну мрежу преко трансформатора 20/0.4 kV у оквиру трансформаторског постројења.

Телекомуникациона кабловска мрежа за објекте у оквиру комплекса трафо-станице и управног комплекса ветроелектране планира се за коришћење стандардних телекомуникационих веза, али и управљање системима унутар комплекса. У ветроелектрани „Кривача" планиран је центар за надзор и управљање свих ветрогенератора по оптичким кабловима (радни и резервни), који се паралелно полажу са средњенапонским енергетским кабловима (35kV). Услов, да овако дефинисан центар управљања буде непрекидно у функцији, треба спровести кроз избор врућe резерве за сву опрему у центру, што значи:

· радни и резервни рачунарски систем и
· непрекидно радно и резервно напајање у центру за управљање.

Овако дефинисан центар управљања је подређен у смислу управљања надлежном центру управљања - ЈП "Елекетромрежа Србије". У том смислу, неопходно је обезбедити приликом изградње далековода 110kV ТС "Кривача"-ТС "Нересница" и ТС "Кривача"-ТС "Велико Градиште", као и далековода 35kV, испоруку и монтажу Al ужади са минимум 24 оптичких влакана у језгру истих (OPGW), као и полагање оптичких каблова, у коридорима каблова 35 kV. Даља комуникација, оптичким кабловима или другим системима веза, у смислу надзора и управљања од поменутих трафостаница до центра управљања-ЈП "Електромрежа Србије", мора се такође обезбедити.

Прикључење на дистрибутивну мрежу - на Електромрежу Србије, планирана ветроелектрана „Кривача" је повезана преко два планирана 110 kV далековода, који су трасирани:

· од трафостанице 110/35kV „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште" и
· од трафостанице 110/35kV „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Нересница".

На основу постојећих података и услова, у подручју планиране ветроелектране, нема посебних услова. На територији општине Кучево, планирани далековод 110 kV трасиран од ветроелектране ка ТС 110/35 kV "Нересница" се укршта са далеководом 400 kV број 401/2 Дрмно-Ђердап I. На територији општине Велико Градиште пролази постојећи 35 kV далековод, на релацији ТС 110/35 kV "Велико Градиште" - ТС 35/10 kV "Голубац". На територији општине Голубац, кроз подручје обухвата Пројекта пролази постојећи 35 kV далековод на релацији ТС 110/35 kV "Велико Градиште" - ТС 35/10 kV "Голубац", као и више 10 kV далековода. На територији општине Кучево, осим што пролази деоница далековода 400 kV број 401/2 Дрмно-Ђердап I, пролазе и деонице далековода 35 kV у близини трафостанице 110/35 kV „Нересница, као и неколико деоница далековода 10 kV.

3.3.5.Водоснабдевање комплекса

За потребе комплекса ветроелектране потребно је обезбедити снабдевање водом за санитарне и техничке потребе као и за потребе противпожарне заштите. Водоснабдевање комплекса ТС „Кривача" и зграде за одржавање ветроелектране, с обзиром да нема услова на прикључење на постојећу водоводну мрежу, обезбедиће се изградњом сопственог бунара/или постављањем резервоара на предметној локацији.

Идејним пројектом предвиђа се да се за обезбеђење противпожарне воде у хидрантској мрежи изгради акумулациони резервоар којим би се обезбедио континуалан проток воде од 15 l/s за гашење пожара у трајању од два сата.

3.3.6. Саобраћај на локацији и окружењу

Саобраћајну инфраструктуру представљају:

- транспортне руте, у циљу истовара и довоза ветрогенератора у фази изградње ветроелектране;
- транспортне руте, у фази сервисирања/одржавања ветролектране;
- коридори некатегорисаних / приступних путева (постојећи / реконструисани/ планирани), који припадају урбанистичкој зони 1, на територијама општина Голубац и Кучево;
- коридори сервисних путева, на територијама општина Голубац и Кучево, на чијим деоницама је предвиђено постављање саобраћајне сигнализације, знаковима обавештења и упозорења, у циљу утврђивања одвијања посебног режима саобраћаја.

У граници обухвата Пројекта, у складу са Уредбом о категоризацији државних путева („Сл. гласник РС", бр. 14/12), налазе се:

- државни пут II реда број 128 (државни пут I реда М-25.1, ИДД број деонице 0327 од чвора 0322 Голубац на km 109+560 до чвора 0323 Браничево на km 118+645;
- државни пут IБ реда број 22 (државни пут I реда М-24, ИДД бр. деонице 0283 од чвора 0291 Кучево на km 336+111 до чвора 0292 Дебели луг на km 377+165;
- општински пут (државни пут II реда – регионални пут Р-108а, ИДД бр. Деонице 0442 од

чвора 0638 Малешево на km 34+970 до чвора 0322 Голубац на km 38+256.

Обавеза је, приликом избора и одређивања транспортне руте, прибављање посебне дозволе за обављање ванредног (вангабаритног) превоза на јавном државном путу у складу са Законом о јавним путевима („Сл. гласник РС", бр.101/05) и уколико је потребна интервенција у коридору државног пута за измену геометрије и носивости саобраћајног прикључка општинског пута на државни пут.

У оквиру Поглавља 3.2.2. транспорт опреме и грађевинског материјала описани су захтеви предметног Пројекта у погледу саобраћајне инфраструктуре. Утицај на саобраћајну инфраструктуру огледаће се углавном у току фазе реализације Пројекта, односно приликом транспорта вангабаритне опреме ветрогенератора. Предпоставља се да ће се опрема допремати бродом, односно до луке Констанца у Румунији, па из ње Дунавом ће се транспортовати делови ветрогенератора, у складу са терминским планом изградње ветроелектране, до луке „Усије" (општина Голубац), где ће бити привремено ускладиштени. Транспортна рута се даље одвија путем Винци–Усије, након чега се укршта са државним путем Браничево–Голубац II реда број 128 (М-25.1), затим наставља кроз насеље Радошевац. Пут се наставља до пресецања са државним путем (бр. 256) Голубац-Малешево. Транспортна рута се од ове тачке дели на два правца:

- први транспортни правац је према групама ветрогенератора која се налазе на локацијама „Голо брдо"-„Венац", „Дебело брдо" и „Ракобарски Вис";

- други транспортни правац следи трасу општинског пута (државни пут II реда Р-108а), до раскрнице са општинским путем који води ка насељу Снеготин; у наставку је транспортна рута која делимично иде по новопланираној траси, а делимично прати трасу постојећег некатегорисаног пута и води ка подзони на локацији „Тилва".

Приступним путевима ће се омогућити приступ до простора ветроелектране и између појединих група ветрогенератора и користе углавном постојеће трасе, које се реконструишу, док се сервисним путевима, који припадају категорији грађевинског земљишта јавних намена, повезују поједине локације ветрогенератора у оквиру урбанистичких подзона „Венац", „Тилва", „Дебело Брдо" и „Ракобарски вис". Постоје и интерни путеви, који припадају категорији грађевинског земљишта осталих намена, који се надовезују на сервисне путеве и налазе се у оквиру градилишта/платоа.

3.4. Приказ врсте и количине потребне енергије, воде, сировина, потребног материјала за предметну технологију

Реализација и рад ветроелектране нема значајних захтева за коришћењем природних ресурса. У редованом раду Пројекта користиће се потенцијал ветра за добијање електричне енергије, тако да редован рад не доводи до потрошње ресурса и енергената. Основни циљ ветротурбине је претварање кинетичке енергије ветра у механичку енергију, па у следећој трансформацији у електричну, тако да је најбитнији параметар количина корисне енергије ветра на предметном подручју. Реализација ветроелектране подразумева привремено и трајно заузимање земљишта и то за: формирање платоа земљаним радовима који ће бити димензионисан у складу са технолошким потребама монтаже ветрогенератора; изградњу темеља стубова ветрогенератора, кружни темељ пречника; складиштење делова ветрогенератора површине; паркинге за механизацију; простор за монтажу лопатица ротора; манипулативни простор за извођење радова монтаже; трафо-станицу, управну зграду и пратеће садржаје; путну инфраструктуру. Пројекат ће допринети побољшању снабдевености електричном енергијом и смањењу губитака у електромрежи на предметном подручју, те са аспекта потрошње енергије представља позитиван аспект.

3.5. Приказ врсте и количине испуштених гасова, отпадних вода и других отпадних материја

3.5.1. Емисије у ваздух

Коришћење енергије ветра у производњи електричне енергије не доводи до настанка емисија у ваздух. Током фазе изградње ветроелектране и пратеће инфраструктуре (приступних путева) могу се очекивати дифузне емисије, пре свега прашине и издувних гасова из возила, услед кретања возила и механизације на локацији и трасама путне инфраструктуре. Интензитет и

просторна дисперзија загађујућих материја ће бити временски и просторно ограничена - на предметну локацију и трасе путне мреже и престају по завршетку радова. Планирана ветроелектрана у свом раду неће емитовати отпадне гасове.

3.5.2. Отпадне воде

У редовном раду ветроелектране настајаће санитарне отпадне воде и атмосферске воде. С обзиром на то да на предметном подручју није изграђена канализациона мрежа, санитарне отпадне воде из објеката ће интерним системом канализације бити спроведене до водонепропусне септичке јаме или ППОВ мањег капацитета.

Атмосферске отпадне воде са кровова објеката и манипулативних платоа ветрогенератора ће бити каналисане ободним отвореним дренажним каналима инфилтрирати се на околно земљиште.

Атмосферске воде потенцијално зауљене са манипулативних површина комплекса трафостанице „Кривача" и воде од прања површина, одводе се интерном канализационом мрежом у сепаратор-таложник уља и масти, пре упуштања у реципијент (путни јарак, околни простор). За трафостаницу је пројектована уљна јама која ће прикупљатипотенцијално исцурело трафо-уље изауљене воде.. Уљна јама мора имати сепаратор-таложник уља.

Током фазе изградње ветрогенератора, настајаће санитарне отпадне воде на простору формираног градилишта. Управљање тим водама мора бити решено кабинама. Атмосферске отпадне воде које ће настајати отицањем са манипулативних површина градилишта потенцијално могу садржати суспендоване материје и нафтне деривате. Мере управљања отпадним водама у фази изградње су активности за спречавање упуштања санитарних и атмосферских отпадних вода директно у земљиште, већ преко мобилних уређаја за сакупљање отпадних вода.
Рад и управљање опремом ће се изводити потпуно аутоматизовано, те не захтева посаду која би на локацији условила продукцију комуналног отпада. Отпадне материје (гасовите и чврсте) настају у фази реализације Пројекта, као последица рада механизације и концентрације људи на локацији.

У фази уређења локације и реализације предметног Пројекта као последица рада ангажоване механизације доћи ће до емисије продуката сагоревања нафтних деривата (дизела) при чему се ослобађају NO_x, CO, CO_2, C_xH_y и чађ. Радови нису обимни, релативно кратко трају и емисија полутаната ваздуха неће довести до нарушавања постојећег квалитета ваздуха и животне средине.

3.5.3. Отпад

Технологија рада ветроелектране је таква да отпадне материје настају само приликом одржавања (превентивног и корективног). Осим одржавања, током рада ветротурбина не настају отпадне материје нити се користе материје чије би неадекватно управљање могло да повећа ризик од загађења земљишта и подземних вода.

У редовном раду ветрогенератора, за потребе одржавања користе се уља (хидраулична) и мазива. Количина уља неопходна за рад компоненти једне ветротурбине је око 450 l. Сваке четврте године се врши замена уља у компонентама. Отпадно уље неће бити складиштено на локацији већ ће се безбедно сакупљати и предавати овлашћеном оператеру који поседује дозволу за управљање отпадом на даље управљање (складиштење и третман).

Метални делови који буду замењени током одржавања биће предавани предузећу овлашћеног за сакупљање металног отпада. Током фазе изградње ветрогенераторског поља настајаће комунални и индустријски отпад којим се мора управљати у складу са захтевима законских прописа. Може се очекивати да ће бити коришћене опасне материје (уља, маст, мазива) чија би неадекватна манипулација могла имати за последицу удесно цурење и представљати ризик од загађења земљишта и подземних вода. Мерама за управљање отпадом у фази изградње биће дефинисане неопходне активности за спечавање потенцијалног загађења. Отпад који ће настати при грађевинским радовима: вишак земље од земљаних радова, бетон од изградње бетонских постоља, дрвене даске од изградње бетонских постоља, окрајци арматуре и других челичних и металних делови - метални отпад, пластика и други амбалажни отпад, комунални отпад који генеришу радници ангажовани на грађевинским радовима.

3.5.4. Бука и вибрације

У редовном раду ветрогенератора долази до емисије буке из два извора: аеродинамичког (услед кретања елисе кроз ваздух) и механичког (услед рада механичких елемената у кућишту – генератора, мултипликатора).

Аеродинамичка бука је у функцији више међусобно зависних чинилаца, међу којима су дизајн елисе, ротациона брзина, брзина ветра и турбуленција долазног ваздуха која може да произведи специфичан звук. Механичка бука из ветроелектрана је тоналне природе.

Напредак у технологији и дизајну довео је до смањења буке која се емитује. Аеродинамичка побољшања која су међусобно комбинована да би ветроелектране биле тише, обухватају прелаз са решеткастих на цевасте стубове, рад при променљивој брзини, прелазак на трокраке моделе. Побољшања дизајна мултипликатора и коришћење антивибрационих техника има као резултат значајно смањење механичке буке.

Код савремених ветрогенератора, употребом „optispeed'' генератора постигнута је константност угаоне брзине ветротурбине (типично је 16 об/мин) у широком опсегу брзина ветра, па је једна од последица знатно смањење нивоа буке и вибрација. Јачина звука коју при брзини ветра од 10 m/s емитује ветрогенератор је између 105-106 dBA. Поред снаге и димензија ветрогенератора, посебно важан аспект сагледавање интензитета буке је просторни аспект. Бука коју проузрокује ветрогенератор смањује се са повећањем удаљености од ветрогенератора. Носилац Пројекта је, приликом одређивања броја и диспозиције ветротурбина, извршио прелиминарно моделовање буке. Моделом је установљено да су нивои буке од ветрогенератора значајно испод законски прописаних нивоа. Из тог разлога, планска диспозиција ветрогенератора је веома повољна. Током фазе изградње ветроелектране може се очекивати повишени ниво буке услед рада грађевинске опреме и тешке механизације. Интензитет и просторна дисперзија буке ће бити ограничена на предметну локацију, мрежу путних коридора, али је и ограниченог временског трајања.

3.5.5. Емисија светлости, топлоте и зрачења

Као и свака електрична опрема – ветрогенератори и пратећа опрема (трафостаница) емитују електромагнетно зрачење, као вид нејонизујућег зрачења. Домаћи прописи који дефинишу дозвољене интензитете електричног и магнетног поља којима људи могу бити дуготрајно изложени, не постоје. Зато се прихватају као меродавни критеријуми Светске здравствене организације (дозвољена јачина електричног поља је 5 kVeff/m, а дозвољена јачина магнетног поља је 100 μT). На подручју планираног Пројекта и у близини трафостанице нема стамбених објеката, односно рецептора који би могли бити под утицајем електричних и магнетних поља.
Емисија топлоте и светлости није карактеристична за планирани Пројекат

3.6. Активности за случај престанка рада Пројекат

Предпоставља се да је радни век једне ветроелектране око 25 година. Након тог периода Носилац Пројекта је у обавези да изврши процену да ли се ветроелектрана може још користити или се мора уклонити или се само извршити замена појединих турбина. Уклањање подразумева демонтажу комплетне инсталиране опреме.

Потребно је предвидети уклањање или други вид коришћења трафостанице ТС „Кривача” 35/10 kV.

Носилац Пројекта се такође обавезује да демонтира сваки ветрогенератор који није у функцији. Такође, Носилац Пројекта се обавезује, по истеку очекиваног века трајања сваког ветрогенератора или ветроелектране у целости, односно престанка њиховог коришћења, да ће демонтирати све ветрогенераторе. Предност ветроелектрана и јесте у томе да након њиховог уклањања практично нема никаквих трагова коришћења простора. Наравно, уколико се покаже потреба за наставком производње електричне енергије из енергије ветра прибавиће се нове дозволе. Такође, уколико се покаже исплативим заменити након одређеног времена постојеће ветрогенераторе новим, прибавиће се потребне дозволе. У случају хаварије једног или више ветрогенератора исти ће се заменити или у потпуности уклонити у што је могуће краћем року,а у међувремену ће се предузети све потребне сигурносне мере и мере заштите животне средине.

Пре уклањања ветроелектране Носилац Пројекта је у обавези да исходује дозволу за уклањање објеката, а све у складу Законом о планирању и изградњи (Сл. гласник РС", бр.72/09, 81/09 - исправка, 64/10-одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14 и 145/14). За исходовање дозволе Носилац Пројекта је у обавези да уради и достави Главни Пројекат уклањања објекта, као и потребне услове и сагласности надлежних институција из области заштите животне средине и заштите природе. На основу издатих услова и сачињене пројектне документације надлежни орган ће издати одобрење за уклањање објекта и вршити надзор над реализацијом овог пројекта када се почне са активностима демонтаже и уклањања опреме и инсталација. Пројектом затварања постројења потребно је предвидети да се изврши рециклажа свих коришћених материјала. Уклањање опреме почиње одмах по добијању дозволе од надлежних органа за спровођење радова. Време потребно за уклањање постројења је између 1,5 и 2 године а осим демонтаже опреме подразумева и рехабилитацију земљишта које је било коришћено током рада. Радове на уклањању опреме и инфраструктуре ће изводити ангажовани извођачи. За предвиђене радове, потребно је формирање централног складишта, по површини и структури исто као и складиште током извођења радова.

Пројектом уклањања постројења-ветроелектране потребно је да буду обухваћени сви параметри и мере заштите животне средине које би утицале на минимизирање евентуалних негативних утицаја на медијуме животне средине у току демонтаже постављене опреме. На уклањању опреме и инфраструктуре потребно је ангажовати акредитовану фирму. Највећи утицај на животну средину може се очекивати при уклањању бетонских темеља ветротурбина.

Ископавања бетонских темеља потребно је да буде до најмање 1m у дубину, јер сматра се да ће то бити довољно за даљи несметани наставак пољопривредних активности. Потребно је да целокупно земљиште које је било заузето буде ревитализовано и извршена рекултивација и враћено пробитној намени.

При демонтажи и уклањању ветроелектране, посебну пажњу посветити сакупљању машинских уља које се одстрани из склопова који се демонтирају и термоизолационих уља из трафоа. Сва уља морају бити сакупљена посебно у непропусну амбалажу. При истакању и расклапању склопова и опреме технички обезбедити начин сакупљања уља тако да не дође до расипања на земљиште. Потребно је евидентирати све сакупљене количине уља. Уља одмах евакуисати са локације предавањем акредитованом оператеру који поседује дозволу за управљање отпадом.

Сав отпад који буде настао у поступку демонтирања објеката мора бити адекватно уклоњен са локације према одредбама Закона о управљању отпадом („Сл. гласник РС" бр. 36/09 и 88/10).

3.7. Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења

Као што је већ објашњено у оквиру поглавља 3.2. Носилац Пројекта има у плану реализацију ветроелектране „Кривача" са пратећим садржајима и инфраструктуром.
Носилац Пројекта има у плану да инсталира ветрогенераторе Vestas V126-3.3. Ово је један од новијих система које је идеалан за мале ветролокације са назначеном снагом од 3,3 MW. Произвођач је изабран међу најпоузданијим компанијама присутним на европском тржишту.
Елисе су трокраке са лопатицама и пречником ротора од 126m чиме овај систем корисницима пружа велики ниво енергије при ниским брзинама ветра. Индукциони асихрони генератор са кавезним ротором је снаге 3500 kW и брзином обртања ротора генератора 1450-1550 obr/min. Ветрогенератор типа Vestas V126-3,3 представља један од тиших система у својој класи па је погодан за употребу јер неће утицати на значајну емисију буке и узнемиравање локалног становништва и фауне. Погодан је за монтажу и демонтажу и има релативно лаку доступност свим елементима. Основе, делови и структура овог типа ветрогенератора приказани су у Поглављу 3.1. ове Студије.

Предвиђени радни век ветрогенераторе Vestas V126-3,3 је 20+5 година, за који период је и пројектована опрема. Објективно посматрано, на основу светских искустава, као и на основу искуства са опремом одабраног произвођача ветрогенератора, врло је вероватно да ће технички век бити и дужи од 20 година, максимално до 25 година, те да ће ветрогенератори бити у функцији и после предвиђеног рока за гашење објеката. Избор овог типа ветротурбине са економског и техничког аспекта, испоштоваће у потпуности услове заштите природе и животне средине.

Произведена енергија ће се у преносну мрежу 110kV називног напонског нивоа испоручивати преко трафостанице TS 33/110kV „Кривача" на локацији ветроелектране и то градњом прикључног постројења 110kV VE „Кривача", објекта трансформације 33/110kV VE „Кривача" и

изградњом два нова 110kV далековода, чија је изградња предвиђена у склопу инвестиције ветроелектране „Кривача". Предметно РР 110кВ VE „Кривача" повезало би се са будућом трансформаторском станицом ТС110/35kV „Нересница" (у општини Кучево) и постојећом трансформаторском станицом ТС 110/35 kV „Велико Градиште". Трасе 110 kV далековода ПП 110 kV „Кривача" - ТС „Нересница" и далековода РР110 kV „Кривача" - ТС „Велико Градиште" су приближно једнаких дужина и износе око 19.4km.

Приликом планирања предметног ветроелектране Носилац Пројекта је разматрао и друге моделе ветрогенератора, односно турбине (више описано у оквиру поглавља 4.5. Алтернативе око врсте и избора материјала). Због свих предности, Носилац Пројекта је донео одлуку за избор турбине типа Vestas V126-3,3.

4. 0. Алтернативе које је Носилац Пројекта разматрао

4.1. Алтернативе око избора локације

На почетку процеса планирања, Носилац Пројекта није имао других алтернатива око избора просторне целине на којој ће поставити ветроелектрану, али је имао алтернативне опције са аспекта конфигурације ветропоља и просторног распореда ветрогенератора. Односно, према Идејном решењу планирано је постављање 41 ветрогенератора са одређеним просторним распоредом и укупном инсталисаном снагом од 96,4 MW, док се Планом детаљне регулације и Идејним пројектом планира 38 позиција ветрогенератора, односно 32 позиције ветрогенератора са нешто измењеним просторним распоредом.

Основни критеријуми за избор локације на којој ће се реализовати ветроелектрана били су:

- ветропотенцијал,
- расположивост простора,
- могућност приступа свакој јединици ветроелектране и
- што мањи утицај на животну средину.

Просторна целина –локација ветроелектране на територији општина Голубац и Кучево, процењена је као врло повољна за изградњу ветроелектране, поред повољних праваца, брзине и константности ветра и због карактера земљишта и повољне постојеће инфраструктуре. Приликом избора локације за изградњу ветроелектране „Кривача", с обзиром на наведене критеријуме, Носилац Пројекта, предузеће IVICOM ENERGY DOO из Жагубице, се одлучио за поменуту локацију и из следећих разлога:

- просторни капацитет предметне локације је задовољавајући за безбедно обављање предметне делатности,
- карактеристике ветра на предметном подручју су повољне са аспекта реализације и редовног рада Пројекта,
- предметно подручје је на значајној удаљености од стамбених објеката и зона веће густине становања,
- у границама предметног подручја нема заштићених природних и културних добара,
- у непосредном окружењу нема изворишта водоснабдевања, терена и подручја за спорт и рекреацију, туристичких и излетничких пунктова и подручја, јавних и других објеката и садржаја који би могли бити угрожени радом Пројекта,
- производња електричне енергије из енергије ветра је погодне за снабдевања енергијом изолованих, раштрканих удаљених насеља у удаљеним селима и за директно укључивање у електроенергетски систем,
- ветрогенератори могу подстаћи економски развој локалних заједница,
- подручје за изградњу ветроелетране је планирано на основу важећих развојних докумената, који су усвојени на скупштинама локалних самоуправа (Просорни план општине Голубац, Просторни план општине Кучево),

Из свега напред изнетог може се закључити да локација предметног Пројекта представља добар избор и добро понуђено решење.

У претходним и припремним активностима за реализацију Пројекта примењене су мере у поступку планирања (ПДР и Извештај о СПУ, Мониторинг птица и слепих мишева), пројектовања (Идејни пројекти), а планиране су и мере за припремне радове на терену, за транспорт и изградњу, успостављања технологије за редовни рад и за спречавање могућих акцидената, као и мере превенције, ограничења, спречавања и минимизирања утицаја и њихово свођење у границе законске и еколошке прихватљивости.

4.2. Алтернативе око избора технологије

Обзиром да је реч о Пројекту чија је основна делатност добијање електричне енергје, Носилац Пројекта одлучио се за кришћење обновљивог извора, односно ветра. У последње време технички потенцијали за коришћење обновљивих извора енергије су велики и премашују све већ доступне изворе. Постоје многобројни фактори за комерцијализацију обновљивих извора енергије последњих година, а неки од њих су климатске промене, све већа емисије гасова стаклене баште, смањење резерви фосилних горива, као и високе цене горива.

Када је изградња ветрогенератора готова, не производе се загађивачи и штетни гасови. Иако су ветрогенератори веома високи, не заузимају много простора. То значи да се земљиште око ветрогенератора може и даље користити. То је нарочито важно за пољопривредно земљиште, где се несметано наставља обрађивање земље.

Ветроенергија се користи тако што ветар пролази кроз сечива ветрогенератора (Vestas V126-3.3 MW) и ротира базу. База је повезана са мултипликатором и генератором, који претвара механичку енергију у електричну. Минимална брзина ветра која може да изазове производњу електричне енергије је 3 m/s, и при овој брзини ствара се енергија снаге око 20 kW. При већим брзинама ветра ствара се енергија веће снаге. Максимална радна брзина ветра је брзина од 22,5 m/s прилоком које се ветротурбина аутоматски зауставља и одржава у закоченом стању. При већим брзинама ветра, ветрогенератор ће остати закочен из безбедносних разлога (пре свега због оштећења опреме и уређаја). Брзина за поновно укључење ветрогенератора је 20 m/s.

Највећа количина произведене електричне енергије биће пласирана у електроенергетски преносни систем. Одређена мања количина енергије биће коришћена за интерну потрошњу објеката на локацији и за потребе самих ветрогенератора, у циљу покретања хидрауличког система за кочење ротора турбине (у случају када је дужи период брзина ветра већа од 25 m/s).

4.3. Алтернативе око методе рада

Ветроелектрана представља веома једноставан процес што се тиче методе рада. У овом случају целокупан процес је аутоматизован, са даљинским праћењем, тако да није било других алтернатива.

4.4. Алтернативе око планова локације и нацрта Пројекта

Непосредни повод за израду Плана детаљне регулације је намера инвеститора IVICOM ENERGY DOO из Жагубице, да изгради ветроелектрану „Кривача". Основни циљ израде овог Плана је утврђивање правила уређења и грађења, односно стварање планског основа за издавање одговарајућих дозвола за изградњу свих потребних објеката ветроелектране „Кривача", уз усаглашавање са локационим условима, постојећим и планираним развојним интересима локалних заједница, условима надлежних институција, такође потребно је дефинисати услове под којим је могућа изградња ветрогенераторског комплекса, уважавајући постојећу намену површина, као и уређење и заштиту простора у непосредној близини ових објеката, обзиром на врсту објекта, а затим посебно обратити пажњу на услове заштите животне средине, природних и културних добара. Пројекат ветроелектране „Кривача" је усклађен са просторно-планском и урбанистичком документацијом:

- Просторним планом општине Голубац („Службени гласник општине Голубац", број 3/2011) са Стратешком проценом утицаја Просторног плана општине Голубац, је дата могућност коришћења ветра као обновљивог извора енергије на подручју планираног Пројекта;
- Просторним планом општине Кучево („Службени гласник општине Кучево", број 4/2011) са Стратешком проценом утицаја Просторног плана општине Кучево, је такође дата могућност коришћења ветра као обновљивог извора енергије;

Пројектну документацију, односно Идејни пројекат са нацртима за предметни Пројект радио је *Global Substation Solutions d.o.o.*, Београд.

4.5. Алтернативе око врсте и избора типа ветрогенератора

Носилац Пројекта, је разматрао следеће типове ветрогенератора:

- Vestas V126-3,3 MW, HH 117;
- Vestas V117-3.3 MW, HH 116.5
- Senvion 3.0 M 122/HH 89m, HH 139m;
- Acciona AW3000/125, HH100;
- Nordex N117/3000, HH 91m;
- GE 2.75-120, HH 98.3 m;
- Siemens SWT-3.2-113, HH 92.5.

Носилац Пројекта, у овој фази реализације Пројекта, се поред побројаних алтернативних решења при одабиру типа ветрогенератора, ипак одлучио за Vestas 3,3 V126, HH 117. Обзиром да је релизација предметног Пројекта још увек у различитим припремним фазама које су

подложне изменама Носилац Пројекта задржава могућност одабира другог типа ветроагрегата са припадајућом конфигурацијом у фази израде Главног пројекта, при чему неће прелазити снагу ветроелектране од 103.32 MW.

4.6. Алтернативе око уређења приступа и саобраћајних путева

У фази развоја Пројеката разматране су три варијанте истовара и складиштење делова ветрогенератора за потребе градње ветроелектране (Поглавље 3.2.2.).

Изабрана је варијанта где ће се истовар и привремено складиштење делова ветрогенератора вршити у насељу Усије. Односно, ветрогенератора се довозе у Румунију до луке Констанце, где се привремено истоварају и складиште. У складу са терминским планом изградње, делови ветрогенератора се Дунавом транспортују до луке "Усије" (општина Голубац), где ће бити привремено ускладиштени.
Даље транспортна рута ће се обављати у два правца преко коридора државног пута II реда број 128 (М-25.1) и преко деоница државног пута II реда број 108а. Сама локација ветроелектране саобраћајно ће бити доступна преко наведених државних путева.

5.0. Опис чинилаца животне средине

5.1. Постојећи ниво буке

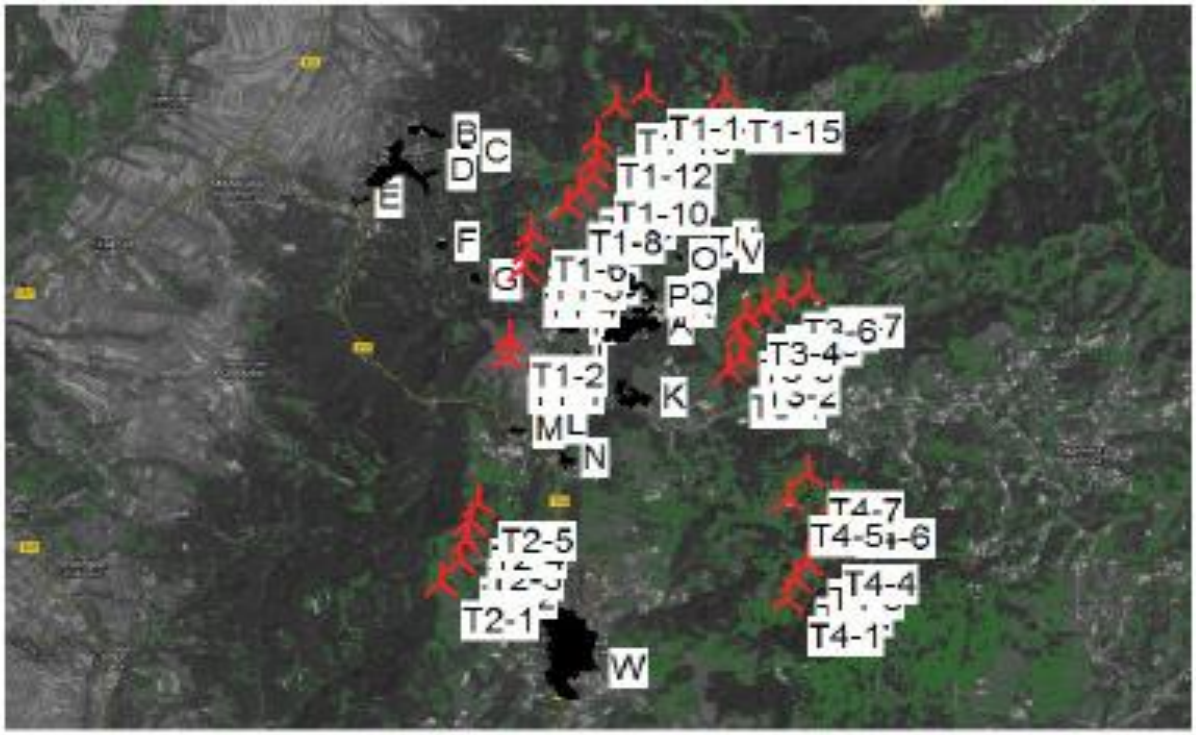
У близини предметног подручја идентификован је одређени број осетљивих рецептора у односу на које ће бити извршена процена могућег утицаја повишених нивоа буке. У овом поглављу су детаљно описани осетљиви рецептори и представљени су резултати мерења ширења буке. За мерење постојећег нивоа (уобичајене) буке, Носилац Пројекта је ангажовао компанију Vestas која је у јануару 2015 године извршила мерење. Комплетан извештај о мерењу налази се у прилогу ове Студије. У постојећем стању, на планском подручју не постоје извори који могу утицати на повећање нивоа буке. Подручје је неизграђено и ненасељено. Најближе насеље се налази на око 800 метара од најближих ветрогенератора.

5.1.1. Осетљиви рецептори буке

Рецептори осетљиви на буку, најближи локацији планиране ветроелектране, приказани су у Табели бр. 48. Рецептори су груписани у неколико локација означених словним ознакама и за сваку је дата удаљеност од ветроелектране (тј. удаљеност до најближег ветрогенератора) као што је приказано у Табели. Ветрогенератори су означени бројчаним ознакама (T1-1, T1-10...)

Табела бр.48. *Удаљеност (m) осетљивих рецептора од ветрогенератора*

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
T1-1	1425	3609	3283	2835	3254	1978	1211	842	826	407	1652	1163	1139	1737	2956	2086	2585	2491	1717	3131	3622	3604
T1-10	2150	2317	1834	2295	3397	2454	2338	2364	2780	3138	3266	3971	4177	4474	1776	1625	2235	2294	1523	1818	2112	2320
T1-11	2445	2285	1830	2339	3475	2625	2568	2664	3081	3434	3559	4271	4475	4775	1982	1906	2482	2548	1820	1996	2247	2466
T1-12	2742	2272	1855	2400	3558	2801	2798	2963	3379	3726	3855	4567	4769	5073	2220	2196	2749	2819	2118	2213	2427	2653
T1-13	3265	2605	2261	2839	4004	3365	3402	3541	3959	4329	4384	5157	5368	5652	2580	2707	3168	3257	2675	2529	2651	2885
T1-14	3445	3096	2763	3342	4507	3853	3857	3845	4264	4677	4611	5474	5703	5946	2664	2936	3289	3398	2961	2577	2615	2847
T1-15	3566	4238	3869	4432	5595	4797	4683	4260	4660	5164	4792	5858	6134	6249	2667	3228	3299	3452	3390	2508	2338	2528
T1-2	1383	3328	2992	2576	3044	1737	946	742	879	574	1735	1432	1436	2003	2799	1932	2478	2393	1533	2971	3469	3468
T1-4	1422	2402	1993	1841	2565	1214	644	1073	1483	1535	2269	2448	2535	3005	2298	1507	2234	2198	1055	2452	2935	3019
T1-5	1509	2208	1771	1744	2535	1239	842	1292	1699	1810	2456	2718	2823	3271	2209	1475	2229	2208	1049	2357	2823	2930
T1-6	1694	1989	1526	1644	2492	1289	1049	1574	1975	2119	2706	3024	3136	3575	2202	1545	2312	2306	1154	2341	2781	2915
T1-8	1793	2132	1624	1964	2977	1912	1739	1907	2310	2601	2900	3465	3648	3989	1828	1397	2123	2153	1166	1940	2315	2489
T1-9	1959	2200	1700	2109	3174	2174	2035	2128	2539	2866	3076	3715	3910	4229	1782	1489	2163	2208	1328	1861	2201	2393
T2-1	4552	7096	6868	6197	6115	5329	4790	4352	3985	3527	3899	2783	2618	2593	6250	5407	5688	5531	5242	6408	6826	6714
T2-2	4112	6755	6511	5867	5845	4991	4420	3925	3548	3099	3457	2342	2193	2153	5808	4966	5245	5088	4809	5965	6383	6270
T2-3	3788	6441	6191	5559	5568	4680	4096	3592	3219	2767	3157	2020	1859	1864	5488	4645	4930	4775	4478	5648	6069	5960
T2-4	3496	6130	5876	5252	5286	4371	3779	3282	2920	2456	2903	1737	1547	1636	5201	4357	4651	4500	4173	5365	5790	5687
T2-5	3196	5860	5597	4990	5064	4106	3495	2975	2616	2149	2630	1444	1240	1386	4902	4058	4357	4208	3867	5069	5496	5397
T3-1	1224	5636	5143	5271	6019	4656	3939	2313	2158	2720	1224	2715	3167	2701	1906	1556	1360	1229	2256	1867	2030	1804
T3-2	1309	5658	5159	5339	6113	4759	4062	2457	2353	2944	1500	2982	3430	2989	1805	1575	1332	1224	2316	1732	1839	1601
T3-3	1178	5403	4899	5132	5932	4594	3926	2368	2341	2964	1665	3103	3537	3174	1472	1358	1076	999	2125	1376	1465	1227
T3-4	1280	5332	4825	5100	5932	4613	3974	2468	2496	3125	1921	3327	3751	3429	1333	1371	1066	1028	2144	1194	1219	974
T3-5	1584	5500	4993	5295	6161	4857	4239	2764	2809	3438	2229	3646	4071	3739	1474	1632	1320	1308	2399	1288	1203	958
T3-6	1882	5620	5115	5447	6350	5067	4476	3045	3117	3747	2565	3977	4399	4075	1610	1883	1562	1581	2635	1388	1197	975
T3-7	2264	5918	5415	5768	6693	5423	4844	3427	3498	4128	2909	4341	4767	4418	1939	2258	1937	1962	3005	1692	1449	1256
T4-1	4695	8948	8502	8360	8904	7576	6771	5270	4859	4977	3713	4381	4712	3813	5637	5141	5037	4888	5644	5611	5754	5515
T4-2	4487	8787	8333	8224	8795	7454	6652	5118	4724	4884	3554	4320	4674	3781	5390	4921	4802	4655	5453	5356	5482	5240
T4-3	4314	8655	8193	8121	8718	7367	6569	5004	4630	4834	3442	4305	4680	3799	5171	4733	4598	4454	5296	5127	5231	4988
T4-4	4227	8607	8136	8103	8727	7367	6576	4983	4628	4880	3433	4388	4782	3917	5028	4631	4476	4336	5227	4969	5050	4804
T4-5	3330	7718	7245	7230	7874	6508	5724	4114	3776	4078	2581	3648	4067	3250	4144	3734	3583	3442	4333	4096	4199	3955
T4-6	3779	8202	7718	7761	8437	7067	6295	4663	4354	4699	3163	4304	4729	3923	4473	4153	3963	3833	4806	4388	4429	4181
T4-7	3179	7603	7118	7168	7853	6482	5715	4078	3781	4155	2592	3804	4242	3473	3887	3554	3368	3236	4206	3812	3874	3627



Слика бр. 79. *Локације осетљивих рецептора (распоред ветроагрегата)*

На Слици бр. 79., су приказане позиције ветрогенератора на сателитском (Google) снимку терена. Сваки од рецептора је означен засебном словном ознаком којим је означен у моделу прорачуна буке (ISO 9613 -2). Прорачунате вредности буке осетљивих рецептора су приказане у Табели бр. 50 (на страна 126).

5.1.2. Методологија мерења

Утицај буке треба оцењивати у складу са природом и карактером локација осетљивих на буку као и у складу са законском регулативом у овој области. У случају ветроелектране, за локацију осетљиву на буку сматра се сваки настањени објекат, здравствена установа или црква, а може да укључује подручја нарочите живописности пејзажа или зону за спорт, активну и пасивну рекреацију. Прописане границе буке треба да се примењују и на подручја која се користе за одмор или активности за које је тихо окружење (тихе зоне) веома пожељно. Прописане границе буке треба да се примењују на локације у ширем окружењу ветролектране и треба да узимају у обзир буку од турбине и позадинску буку.

Мерење буке је извршено за изабрани тип ветрогенератора *V126 3.3MW* према стандарду ISO 9613-2 помоћу софтверског пакета WindPRO 2.9, а прорачунате вредности су извршене при брзини ветра од 10 m/s на висини од 10m изнад нивоа тла. (Слика бр. 80.) Мерења су извршена дана 27.01.2015 године од стране *VESTAS*, број Извештаја 0049-7059.

5.1.3. Постојећи ниво буке

На основу Правилника о дозвољеном нивоу буке у животној средини, максимална дозвољена граница буке 10 је 35 dB(A) ноћу и 40 dB(A)) дању изван јавних објеката и 30 dB(A)– ноћу и 35 dB(A)– дању унутар јавних објеката. Подручја у близини електране на ветар где је постојећи ниво буке мањи од дозвољеног, максимални пораст од 5 dB(A) изнад постојеће буке сматра се прихватљивим у обезбеђивању заштите околног становништва.

Зоне у правцу ветра (низ ветар) је најугроженија повећаним нивоом буке. При већим брзинама ветра, бука ветра углавном има ефекат маскирања буке ветроелектране. Добар акустички дизајн и пажљиво размотрено лоцирање турбине спречава значајно повећање нивоа амбијенталне буке на осетљивим локацијама у близини.

Утицај буке треба оцењивати у складу са природом и карактером локација осетљивих на буку као и у складу са законским актима у овој области. У случају ветроелектране, за локацију осетљиву на буку сматра се сваки настањени објекат, хостел, здравствена установа или црква, и може да укључује подручја нарочите живописности пејзажа или зону за рекреативне сврхе. Прописане границе буке треба да се примењују и на подручја која се користе за одмор или

активности за које је тихо окружење веома пожељно. Прописане границе буке треба да се примењују на локације у ширем окружењу ветролектране и треба да узимају у обзир буку од турбине и позадинску буку.

Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима методама за оцењивње индикатора буке, узнемиравање и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. Гласник РС", бр. 75/2010) прописују се индикатори буке у животној средини, граничне вредности, методе за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке на здравље људи. Према наведеној Уредби допуштени ниво буке по зонама намене дат је у Табели бр.49.

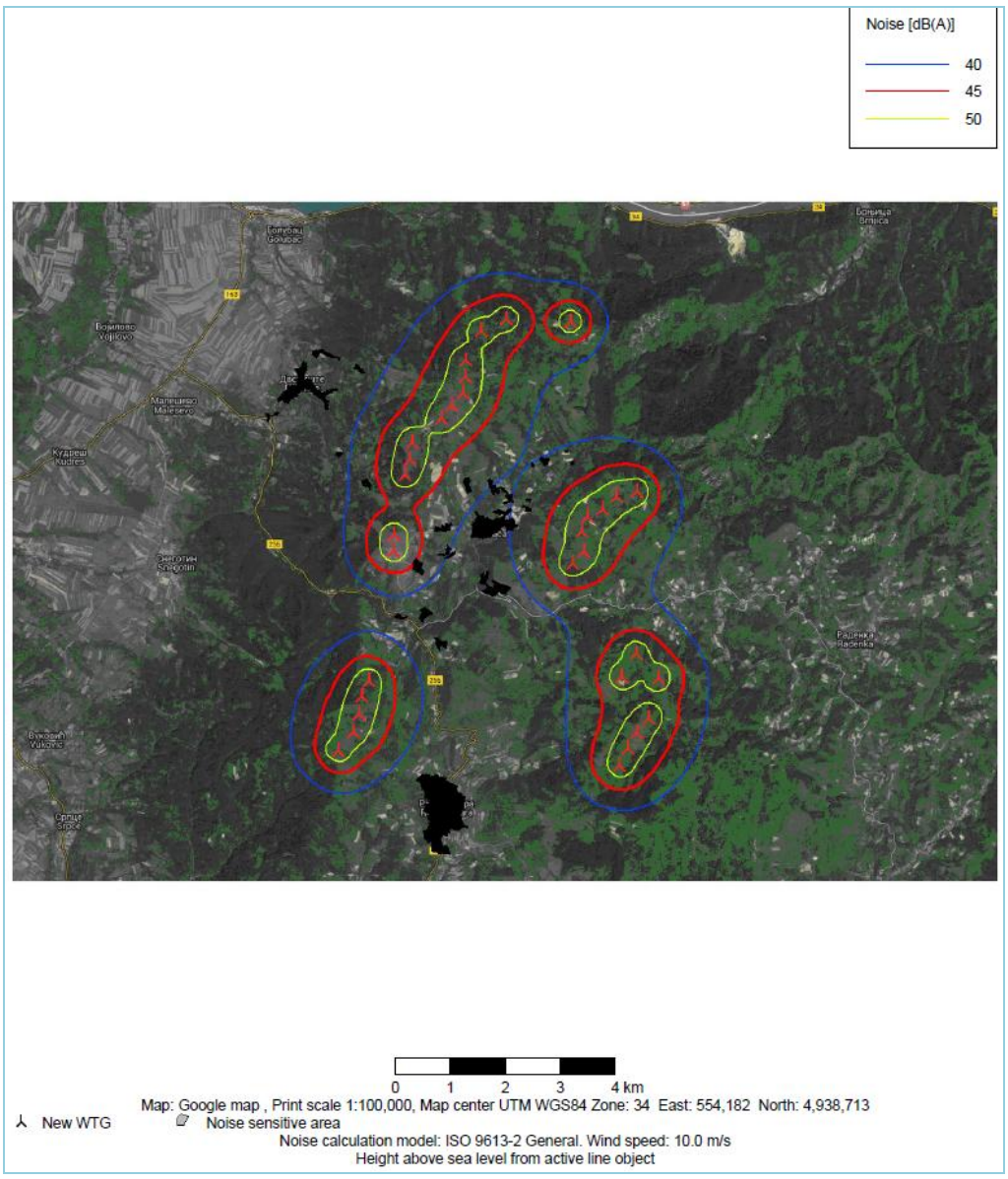
Табела бр. 49. *Акустичко зонирање простора ЈУС У Ј6.205. - Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини*

Зона	**Намена простора**	**Највиши дозвољени ниво спољне буке у dB(A)**	
		Дању	**Ноћу**
1.	Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно – историјски локалитети, велики паркови	50	40
2.	Туристичка подручја, мала и сеоска насеља, кампови и школске зоне	50	45
3.	Чисто стамбена подручја	55	45
4.	Пословно – стамбена подручја, трговачко – стамбена подручја и дечја игралишта	60	50
5.	Градски центар, занатска, трговачка, административно управна зона са становнима, зоне дуж аутопутева, магистралних градских саобраћајница	65	55
6.	Индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	На граници ове зоне бука не сме прелазити дозвољене нивое у зони у којој се граничи	

Према мерењима буке која настаје при раду одабране референтног ветрогенератора (*V126 3.3MW*) ниво буке на висини од 10 m изнад тла је се креће од 98,6 до 107,5 dB(A), у зависности од брзине ветра (4-12 m/s). Уколико се користи систем за контролу буке, може се горња вредност буке смањити на прихватљиву вредност.

Светле зелене линије, Слика бр. 80., указују на захтевану вредност буке од 50 dB током ноћи. Повећани ниво буке се у највећој мери осећа на подручјима која се налазе у правцу доминантног ветра. Емисија буке је у директној зависности од брзине ветра и удаљености од извора буке. Емисија буке расте с јачином ветра чиме се појачава и позадинска бука – критична брзина ветра у смислу перцепције буке износи 8 m/s. Звучна снага савремених ветрогенератора при брзини ветра од 8 m/s износи 98-102 dB.

Савременим решењима у одабраном референтном примеру ветрогенератора пројектована је добра звучна изолација гондоле, која значајно ублажава механичку буку. Преостала је аеродинамичка бука, која настаје окретањем елиса, при чему се у зависности од брзине врха елиса јавља бука у широком спектру звучних таласа. При томе су карактеристични ниско фреквентни тонови, са фреквенцијом испод 200 Hz, који могу да буду непријатни.



Слика бр. 80. *Распоред ветрогенератора на мапи са назначеним нивоима буке*

Закључак: Литературни подаци указују (Noise Assessment Report, Golubac Krivaca, 32 x V126-3.3 MW, Serbia) да при брзини ветра од 10 m/s ниво буке неће прелазити дозвољене вредности као је приказано у Табели бр. 50.

Табела бр. 50. *Прорачунате вредности буке осетљивих рецептора*

Осетљиво подручје	Источно	Северно	Z (m)	Имисиона висина (m)	Дозвољени ниво буке (dB (A))	Ниво звучности: (dB (A))
A	554,504	4,939,006	360.0	5.0	50.0	40.6
B	551,263	4,942,016	266.0	5.0	50.0	35.2
C	551,696	4,941,751	299.7	5.0	50.0	38.0
D	551,194	4,941,414	178.1	5.0	50.0	36.2
E	550,124	4,940,981	147.1	5.0	50.0	32.0

F	551,295	4,940,280	265.9	5.0	50.0	38.9
G	551,835	4,939,708	341.2	5.0	50.0	43.4
H	552,986	4,938,899	430.0	5.0	50.0	42.6
I	553,062	4,938,465	367.1	5.0	50.0	41.3
J	552,598	4,938,317	402.7	5.0	50.0	45.8
K	554,380	4,937,849	349.0	5.0	50.0	38.7
L	552,743	4,937,459	292.9	5.0	50.0	38.3
M	552,312	4,937,370	242.7	5.0	50.0	38.7
N	553,014	4,936,824	353.1	5.0	50.0	37.3
O	554,786	4,940,067	340.0	5.0	50.0	40.1
P	553,966	4,939,838	370.0	5.0	50.0	40.4
Q	554,737	4,939,421	360.0	5.0	50.0	41.3
R	554,749	4,939,267	360.0	5.0	50.0	41.7
S	553,525	4,939,849	432.9	5.0	50.0	42.1
T	555,045	4,940,117	310.0	5.0	50.0	40.5
U	555,412	4,940,335	340.0	5.0	50.0	40.5
V	555,517	4,940,110	315.5	5.0	50.0	42.0
W	552,725	4,934,415	201.4	5.0	50.0	36.5

С обзиром да национално законодавство дозвољава ниво буке до 55 dB током дана и 45 dB током ноћи у стамбеним подручјима, као и да је највиша забележена бука од 45,8 dB током дана, може се закључити да је ниво буке изазван радом ветротурбина, неће премашити ниво позадинске буке који је тренутно присутан и да ће остати у оквиру законских ограничења прописаних Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС" бр. 75/10).

Ветрогенератори ће бити опремљени контролним системом за закретање лопатица, који стално контролишу углове лопатица ротора, како би се угао лопатица увек прилагођавао временским условима, на так начин ће се постићи и смањење нивоа буке при раду ветрогенератора.

Када пројекат буде изграђен и пуштен у рад, потребно је извршити мониторинг буке који ће укључити мерење нивоа буке на локацијама ветрогенератора и у насељима, како бих се овде изнесене тврдње и закључци потврдили.

5.2 Квалитет ваздуха

Квалитет ваздуха на посматраном подручју није оптерећен загађујућим материја услед одсуства већих загађивача, отворености и проветрености простора. Једини извор емисије загађујућих материја и прашине представља саобраћај на макадамским локалним путевима који пресецају подручје. Обзиром на ниску фреквенцију саобраћаја, овај утицај је незнатан.

Рад ветроелектране не доводи до емисија загађујућих материја у атмосферу. Потенцијалне емисије се могу јавити за време извођења радова као последица рада механизације.

5.3 Квалитет површинских вода

У посматраном подручју, доминантни водоток је река Дунав, као пловна река од међународног значаја, затим река Пек, Туманска река и више мањих притока. Реализација планских решења неће имати утицај на квалитет површинских водотокова обзиром на удаљеност истих и карактеристике Пројекта и планираних садржаја.

5.4 Квалитет земљишта и подземних вода

На основу основне геолошке карте (ОГК), констатовано је да су у планском подручју заступљени претежно слојевити и банковити кречњаци и масивни и банковити кречњаци. Терен локације је стабилан. Нема података о загађености земљишта, али на основу увида на терену и окружењу, може се закључити да на локацији нема историјског загађења и да нема посебних захтева за вршење испитивања и контроле квалитета/загађености земљишта.

Испитивања квалитета земљишта нису вршена, обзиром да Пројекат који се планира не утиче на квалитет земљишта (нема продукције отпадних вода и отпада). Локација Пројекта је пољопривредно (које се углавном обрађује) и шумско земљиште. Нестручна и претерана употреба минералних ђубрива и пестицида може имати за последицу нешто већу концентрацију полутаната земљишта, али је прекорачење ремедијационих вредности мало вероватно.

Насеље Кривача није опремљено канализационом мрежом, што указује на постојање тачкастог загађења земљишта санитарно-фекалним отпадним водама. Сеоска насеља нису укључена у систем организованог прикупљања отпада, па се отпад из домаћинстава одлаже на дивље депиније, углавном уз живице, утрине поред путева.

Подземне воде могу бити угрожене у фази грађевинских радова у случају акцидентнх ситуација (просипања и процуривања нафтних деривата) и у случају непоштовања технолошке и комуналне дисциплине у току коришћења ветрелектране (процуривање трансформаторског уља, санитарно-фекалних отпадних вода). У Елаборату о геотехничким условима фундирања 32 ветротурбине на локацији ветропарка „Кривача" (Грађевински факултет–Институт за саобраћајнице и геотехнику, Београд), се налазе подаци након мерења нивоа подземних вода октобра 2014. године. Из бушотина БТ1-1, БТ1-3, и БТ1-7 због високог нивоа подзених вода узети су узорци воде за одређивање агресивности подземних вода на бетон.

Узорци су анализирани у хидрохемијској лабораторији Института за хидрогеологију, Рударско-геолошког факултета у Београду.

Хемијска анализа узорка воде из истражних бушотина БТ1-1, БТ1-3 и БТ1-7 показала је да испитивани узорци *нису агресивни на бетон*. Извештаји о резултатима испитивања су дати у Анекса II – Лабораторијска испитивања.

5.5 Фауна слепих мишева

Све врсте забележене на истраживаном подручју су строго заштићене по Закону о заштити природе (Закон о заштити природе, „Службени гласник РС", бр 36/09, 88/2010 и 91/2010), односно на основу њега донетог Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Службени гласник РС, бр. 5/10).

Истраживање слепих мишева на предметном подручју, обухватало је пре свега све доступне и познате спелеолошке објекте. На истраживаном подручју присутни су следећи спелеолошки објекти:

- Иванова пећина, налази се у непосредној близини Ступањске реке у подножју Дебелог Брда;
- Пећина Фундури, налази се у близини извора Ракобарске реке у подножју Ракобарског Виса;
- Пећина Гаура Маре, налази се у клисури реке Брњице у подножју Дебелог Брда.

Метода за истраживање слепих мишева у спелеолошким објектима састојала се у обиласку детаљном прегледу објеката уз помоћ лампи. Евидентиране су присутне врсте, број јединки, њихово понашање. Идентификација је вршена на основу карактеристичних морфолошких и морфометријских карактеристика врсте уз помоћ приручника (Dietz & Helversen 2004).

Посета већине спелеолошких објеката је обављена током зимског периода (у периоду хибернације).

У спелеолошким објектима на истраживаном подручју евидентиране су три врсте слепих мишева: Велики потковичар *(Rhinolophus ferrumequinum)*, Јужни потковичар *(Rhinolophus euryale)*, Дугокрили љиљак *(Miniopterus schreibersii)*.

Истраживањима слепих мишева у спелеолошким објектима на ширем подручју Ђердапа у периоду 2010.-2011.године (Grubač, B, Milovanović, Z, Šekler, M. 2012), на предметном подручју поред наведених врста, евидентирана је врста Патуљасти слепи мишић *(Pipistrellus pygmaeus).*

Прегледом старих, напуштених кућа на предметном подручју, није констатовано присуство слепих мишева у истим.

Општи статус на ширем подручју Ђердапа дат је на основу истраживања 2010.-2011.године (Грубач, Б, Миловановић, З, Шеклер, М. 2012.)

Табела бр. 51. *Преглед врста слепих мишева на истраживаном подручју,њихов општи статус на подручју Ђердапа, национални и међународни статус заштите*

Назив врсте	Општи статус на ширем подручју Ђердапа	Национална заштита	Међународна заштита
1. Велики потковичар *Rhinolophus ferrumequinum*	релативно честа врста; нађена у 25 спелеолошка и друга објекта; нађене средње и ређе веће колоније	ЗВС-1	Бе-II; Бо-II; ДЕУ-II,IV; g-IUCN- LC
2. Јужни потковичар *Rhinolophus euryale*	нађена на 9 локалитета; три средње колоније	ЗВС-1	Бе-II; Бо-II; ДЕУ-II,IV; g-IUCN-NT
3. Дугокрили љиљак *Miniopterus schreibersii*	нађен у 10 пећина у свим сезонама; понегде веће колоније	ЗВС-1	Бе-II; Бо-II; ДЕУ-II,IV; g-IUCN-NT

Легенда

Национални значај заштите: ЗВС-1 - врста заштићена Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива; под ознаком ЗВС - 1 односи се на строго заштићену врсту у Србији („Службени гласник Р. Србије" бр. 5/10);
Међународни значај заштите: Бе - Бернска конвенција о очувању европског живог света и природних станишта; додатак: II - строго заштићена врста; додатак: III - врсте које подлежу посебним мерама заштите; Бо - Бонска конвенција о очувању миграторних дивљих врста; додатак: II - односи се на врсте чији је статус заштите неповољан; ДЕУ - Директива Европске уније о очувању станишта и дивље фауне и флоре; додатак II - врсте чије очување захтева одређивање посебних простора и заштите; IV - врсте којима је неопходна стриктна заштита; gIUCN - глобални IUCN статус - врсте са црвене листе света.

Врсте слепих мишева које су евидентиране на истраживаном подручју заштићене су по међународним конвенцијама :

- Као строго заштићене врсте у Анексу 2 Бернске конвенције;
- Налазе се у Анексу 2 Бонске конвенције о очувању миграторних врста дивљих животиња.

То значи да се сматрају миграторним врстама које су предмет међународних уговора за њихово очување и управљање њиховим популацијама.

5.6 Фауна птица

Као што је детаљно приказано у Поглављу 2.6. за потребе израде Студије о процени утицаја, спроведена су обимна истраживања фауне птица на истражном подручју, у периоду од јануара до децембра 2014. године. За потребе истраживања било је неопходно утврдити које врсте птица су од посебног интереса за истражно подручје. Циљне врсте су дефинисане као врсте од посебног значаја за заштиту, или као врсте које могу бити значајно угрожене ветрогенераторима.

На истраживаном подручју, забележено је укупно 107 врста птица. На ужем подручју истраживања (Венац, Дебело Брдо, Ракобарски Вис, Тилва) забележено је укупно 64 врста птица. Од наведеног укупног броја забележених врста птица, 66 врста су означене као осетљиве-циљне врсте. За све евидентиране врсте дат је национални и међународни статус заштите.

Такође је дата процена гнездећих парова у Србији, процена броја гнездећих парова и проучености неких врста птица на ширем подручју Ђердапа у периоду 2010.-2011.године. У Табели бр. 18. (Поглавље 2.6.8) дат је попис птица забележених на истраживаном подручју, њихови гнездећи статуси и међународни и национални статуси заштите.

Од укупног броја забележених врста, 66 врста птица је издвојено као значајне-циљне врсте. За циљне врсте је на основу њиховог статуса заштите, присутности на ужем подручју, осетљивости на ветропаркове, дата процена угрожености.

Посебна пажња је посвећена анализирању врста које су најосетљивије на ветрогенераторе (врсте које су присутне на локацијама предвиђених за ветрогенераторе, грабљивице и врсте које прелећу предметно подручје у време сеобе или у потрази за храном). То су следеће врсте птица : *Ciconia ciconia, Anser albifrons, Circus cyaneus, Aquila chrysaetos, Buteo buteo, Falco tinnunculus, Alauda arvensis, Crex crex, Coturnix coturnix.*

Све ове врсте могу се сматрати циљним за праћење (мониторинг) утицаја ветро-електрана у фазама за време и после изградње.

6.0. Опис могућих значајних утицаја на чиниоце животне средине

Коришћење енергије ветра има мали утицај на животну средину у поређењу са много озбиљнијим ефектима конвенционалне производње електричне енергије који утичу на климатске промене и ремете природну равнотежу. Енергија ветра не доводи до стварања штетних емисија нити опасног отпада, не осиромашује природне ресурсе, није узрок оштећења животне средине услед коришћења ресурса, транспорта или управљања отпадом.

Ветротурбине заузимају мање од 1% површине земљишта. Када се изграде и почну са радом, постојеће активности, као на пример пољопривреда, или испаша стоке могу се наставити са несметаним обављање око њих.

Утицаји на природна станишта птица и други биљни и животињски свет зависи од специфичности саме локације. Такође ветроелектране могу имати утицај на околно становништво, па је потребно избегавати њихово постављање у близини насеља.

У оквиру овог поглавља описани су утицаји на поједине чиниоце животне средине на које реализација и редовни рад ветроелектране „Кривача" може имати утицаја. Процене утицаја одрађена је у складу са законском регулативом Републике Србије из области заштите животне средине и других законских и подзаконских прописа а који су наведени у оквиру поглавља 1.2.

Студијом о процени утицаја сагледавају се могући утицаји и промене у животној средини од стране предметног Пројекта - делатности и активности на локацији и окружењу. Уз евиденцију недостатака у систему заштите животне средине, предлажу се мере које треба спровести у циљу минимизирања негативних утицаја, односно достизања стандарда и захтева прописаних законском регулативом Републике Србије, Директивом 2001/77/ЕС о промовисању производње електричне енергије из обновљивих извора енергије и Упутством за процену утицаја ветроелектрана на животну средину, UNDP, Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије.

6.1. Утицај на животну средину у току изградње Пројекта

Утицај на чиниоце животне средине мора се пратити у свим фазама реализације предметног Пројекта. У току саме реализације ветроелектране, односно приликом монтаже вангабаритних делова ветротурбина може доћи до извесног утицаја на чиниоце животне средине па је неопходно придржавати се мера заштите животне средине како би се евентуални негативни утицаји минимизирали и свели у законом дозвољене границе.

Утицај изградње ветроелектрана на станишта директно ће зависити од рационалности и предострожности приликом техничких радова на постављању темеља за ветротурбине, пратећих објеката, прилагођавању путева и транспортних линија.

Негативни утицаји су, међутим, неминовност сваке антропогене активности и изградње у простору. Негативни утицаји на квалитет животне средине су најизраженији у фази реализације планских решења, односно земљаних и грађевинских радова. Ови негативни утицаји се огледају у заузимању површина под продуктивним земљиштем и нарушавању станишта на локацијама предвиђеним за изградњу платоа и постављања ветрогенератора и на трасама саобраћајница и далековода. Земљани и грађевински радови негативно утичу и на квалитет ваздуха услед емисије из процеса сагоревања погонског горива ангажоване механизације и прашине услед манипулације земљом и грађевинским материјалом. Носилац Пројекта је у обавези да грађевински отпад организовано прикупља и уклони са локације у складу са условима надлежног комуналног предузећа. Сви наведени утицаји су локални и временски ограниченог карактера, без вероватноће понављања након завршетка радова.

Утицаји подручја ветроелектране „Кривача" анализирани су на релацији: извори утицаја - утицаји - ефекти и последице.

Извори утицаја, који припадају предметном Пројекту, на квалитет животне средине могу бити различити и приказани су у следећој табели.

Табела бр. 52. *Могући извори утицаја узети у обзир при процени утицаја на животну средину*

Редни број	Извори утицаја
1.	Постављање 38 ветрогенератора, укупне снаге 103, 32 MW.
2.	Изградња нових и реконструкција постојећих путева и интерних - сервисних путева. Предвиђена дужина свих путева 49.243,00 m
3.	Формирање 32 платоа (од 38) за лоцирање ветрогенератора, објеката у функцији одржавања ветроелектране, отворених платоа за смештај опреме и паркирање опреме
4.	Изградња бунара или постављеље резервоара за потребе водоснадбевања
5.	Изградња водонепропусних септичких јама или мини постројења за пречишћавање отпадних вода; Изградња водонепропусне уљне јаме

6.1.1. Утицај на станишта, флору и фауну

6.1.1.1. Утицај на заштићена подручја природе

На подручју у обухвату Плана детаљне регулације која је планирана за реализацију ветроелектране „Кривача”, према Условима Завода за заштиту природе Србије бр. 02-1693/2 од 14.08.2012.год. нема заштићених природних добара. На основу Просторног плана подручја Национални парк „Ђердап‟, који је усвојен маја 2013. године, не постоји такозвана „бафер‟ зона, која је постојала у претходном просторном плану. Растојање последњег стуба - граница парка „Ђердап‟, износи: на Венцу-212 m, на Дебелом Брду-147 m. Национални Парк „Ђердап‟ карактерише велико богаство животињског света, пре свега због очуваности разноврсних станишта која дају добре услове за опстанак великом броју животињских врста. У Националном парку „Ђердап” су посебно значајна следећа станишта: вода, односно Дунав са притокама, очувана шумска станишта, пре свега велики комплекси шума који су предуслов разноврсности животињског света у њима, ливаде, клисуре и кањони. У овим очуваним стаништима, посебно се издваја животињски свет кичмењака где спадају: сисари, птице, гмизавци, водоземци и рибе.

Током извођења грађевинских радова, тешка механизација и возила неће пролазити кроз Национални парка „Ђердап”.

Удаљеност локације пројекта од заштићеног подручја је довољно велика да не постоји могућност нарушавања или губитка заштићених станишта током изградње ветроелектране.

6.1.1.2. Утицај на станишта

Утицај на природно наслеђе на предметном и ширем подручју (станишта и осетљиве врсте птица) могућ је у фази изградње и редовног рада ветроелектране. Утицаји могу да буду привремени или стални.

У току фазе изградње ветрогенератора, неминовно ће доћи до редукције станишта и то пре свега проширењем постојећих и изградњом нових приступних путева. То су претежно станишта: ливаде, утрине. Ова станишта користе пре свега следеће циљне врсте птица: Препелица *Coturnix coturnix*, и Прдавац *Crex crex*. На ове врсте птица, имаће свакако утицај проширење постојећих и изградња нових приступних путева. То се односи на станиште које оне користе за своје животне активности. Обзиром да слична станишта постоје на ужем и ширем подручју, не очекује се већи негативни утицај на птице у току изградње ветрогенератора.

Такође, станишта на овом подручју су под сталним утицајем човека. Ти утицаји су пре свега стално или повремено узнемиравање птица које су присутне на предметном подручју. Узнемиравање је последица активности мештана на обрадивим површинама, ливадама и шуми (које су у приватном власништву). Вид узнемиравања птица су свакако активности ловаца на предметном подручју. Повећана активност од стране човека у току изградње и експлоатације ветрогенератора, неће свакако у већој мери утицати на птице које су присутне на том подручју.

6.1.1.3. Утицај на терестичне сисаре и гмизавце

Иако постојећа станишта на локацији нису високог квалитета, не може се одбацити могућност да су на њима присутне одређене врсте сисара који припадају законом заштићеним врстама. Прописима Републике Србије забрањује се хватање или уништавање ових животиња или предузимање било каквих радњи које могу да угрозе заштићене врсте и њихова станишта.

Уколико током радова травната станишта дуж путева буду деградирана то може утицати на присутне сисаре. Из овог разлога неопходно је да грађевински радови буду изведени на начин који не представља ризик од угрожавања и уништавања законом заштићених животиња.

Присутна фауна гмизаваца је типична за пољопривредна станишта и има занемарљиву еколошку вредност. Током изградње би могло доћи до губитка или деградације ободних травнатих зона и рудералних станишта које гмизавци обично насељавају. Евентуални губици ће бити надокнађени настанком нових ободних травнатих станишта која ће бити формирана дуж нових приступних путева. Због тога се утицај на гмизавце сматра привременим, мало вероватним и без значаја.

6.1.1.4. Утицај на фауну слепих мишева

У спелеолошким објектима на истраживаном подручју евидентиране су три врсте слепих мишева: Велики потковичар *(Rhinolophus ferrumequinum)*, Јужни потковичар *(Rhinolophus euryale)*, Дугокрили љиљак *(Miniopterus schreibersii)*.

Извођење грађевинских радова може утицати на слепе мишеве у случају оштећења или угрожавања њихових сколишта (тешком механизацијом) или узнемиравањем активних слепих мишева (грађевинским радовима). Утицај буке пореклом од ангажоване механизације углавном се односе на анализу ловне активности и оријентацију.

Услед удаљености склоништа од најближе зоне грађевинских радова мало је вероватно да ће доћи до узнемиравања слепих мишева у склоништу.

Одређени делови предметног подручја имају средњу до високу вредност као ловне територије. У тим деловима ће слепи мишеви који иду у лов или врше прелет моћи да осете утицај буке, вибрација и осветљења. Познато је да одређене врсте, као Велики потковичар *(Rhinolophus ferrumequinum)*, активно избегавају осветљена подручја.

На основу свеобухватне анализе може се претпоставити да ће се грађевинске активности истоврмено обављати на ограниченом броју локација и да ће радови углавном бити извођени током дана када слепи мишеви нису активни. Стога ће утицај буке, осветљења и вибрација бити ограничен само на одређене зоне предметног подручја. Ово ће омогућити слепим мишевима да наставе да трагају за храном и врше прелет преко већег дела локације где изградња није у току. Ови утицаји ће бити привремени и не сматрају се значајним.

6.1.1.5. Утицај на фауну птица

Реализација ветроелектране подразумева присуство тешке механизације и великог броја људи на локацији, земљане, бетонске и монтажне радове што за последици има појаву буке, емисију издувних гасова и прашине. Услед наведених појава очекује се да ће известан број птица певачица које се гнезде на овом подручју бити отеран и он ће, у намери да се премести даље од градилишта и осталих извора узнемирења, вршити притисак на остатак популације и појачати конкуренцију за ресурсе (смештај гнезда, храна, заклон и др.). Тиме се донекле смањују виталност и продуктивност популације али се очекује да та појава буде пролазна обзиром на ограничено трајање радова и без значајнијег утицаја на промене укупне величине популације.

Последице привременог узнемиравања грабљивица током извођења радова ће бити ублажене тиме што ће угрожене јединке користити иста станишта у близини. Реч је о добро покретљивим врстама које могу активно да избегавају контакт са механизацијом. Грађевински радови би могли да доведу до узнемиравања јединки које су у потрази током репродуктивног периода, за време миграције. Услед присуства алтернативних станишта, не очекује се да грађевински радови имају негативан утицај на успешност парова током размножавања и на стопу преживљавања јединки врста које су регистроване на овом подручју.

6.1.2. Утицај на изглед предела

Слика бр. 81. *Дебело Брдо-изглед предела без ветрогенератора*

Слика бр. 82. *Дебело Брдо-изглед предела са ветрогенератором*

6.1.2.1. Методологија

Методологија процене утицаја на изглед предела заснована је на сагледавању свих значајних визуелних, као и кумулативних утицаја. У обзир је узет постојећи изглед предела на анализираном подручју и његова осетљивост на ветроелектрану.

Утицај на изглед предела може бити директан и индиректан али и свеукупни, општи утицај. Потребно је идентификовати визуелне рецепторе и њихову осетљивост, и наравно и утврдити мере за њихово ублажавање.

6.1.2.2. Просторни обим процене

Предметни простор одређен ј еобиласком локације где су сагледани могући рецептори и зоне које могу бити изложене највећим утицајем.

6.1.2.3. Утицај на изглед предела током изградње

У циљу обезбеђивања потребних површина за реализацију ветроелектране, односно за монтажу ветротурбина, постављање подземних каблова и других неопходних радова биће потребно уклонити део вегетације што ће утицати на изглед предела. Наведени утицај је привремен и пролазан. Обзиром на чињеницу да ће темељи ветрогенертора заузимати мале површине утицај на вегетацију и површинско земљиште јавиће се на само малом и ограниченом простору.

Далеко већи утицај на изглед предела имаће присуство великог броја грађевинских машина, раскопи за темеље, вишак земље, амбалажа и грађевински материјал, што ће условити визуелну деградацију предела. И овај утицај је привремен и по реалилзацији пројекта престаје.

6.1.2.4. Утицај на карактер предела

У фази изградње ветроелектране може доћи до промене карактера предела услед повећања „урбанизације” која прати грађевинске радове (кретање кранова за постављање ветрогенератора, камиона, осталих грађевинских машина, повећано присуство људи...) у мирном руралном подручју. Имајући у виду да ће се наведене промене јављати само током краћег временског периода, укупан утицај ће бити средње негативан.

6.1.2.5. Утицај на коришћење земљишта

Радови на реализацији ветроелектране и пратеће инфраструктуре ће имати највећи утицај на површински слој земљишта услед копања темеља ветрогенератора, изградње приступних путева, складишта материјала ископа земљишта ради постављања подземних каблова за пренос електричне енергије.

Наведени утицаји су привремени и престају по завршетку радова. Треба напоменути да Пројекат изградње ветроелектране подразумева заузимање мале површине земљишта обзиром да су темељи мале површине и да се површине испод ветрогенератора могу користити за пољопривредну производњу.

6.1.2.6. Визуелни утицај на заштићена подручја

Још у фази избора локације и израде Идејног пројекта, пројектанти морају узети у обзир и потенцијални визуелни утицај ветроелектране на присутна заштићена подручја.

Локација на којој се планира реализација ветроелектране „Кривача" у постојећем стању представља неизграђено подручје где се налазе ливаде и обрадиве површине окружене мањим или већим фрагментима шуме, као и сеоским насељима на територијама општина Голубац и Кучево. Такође, будућа ветроелектрана се налази на безбедној удаљености од границе Националног парка „Ђердап".

Имајући ово у виду, може се рећи да извођење радова на самој локацији ветроелектрана неће довести до визуелног утицаја на ово заштићено подручје. Ђердапска клисура неће бити под директним утицајем грађевинских активности које ће се одвијати у фази реализације пројекта.

6.1.3. Утицај на саобраћај и транспортне путеве

За потребе реализације и рада ветроелектране, потребно је изградити приступне и сервисне саобраћјнице за приступ ветроелектрани и сваком појединачном ветрогенератору. Укупно је потребно изградити 30896 m приступних саобраћајница и 18499 m сервисних саобраћајница.

Највећи утицај на саобраћај и транспортне путеве од стране предметног Пројекта свакако ће се јавити у фази реализације Пројекта, услед транспорта спорих возила са габаритним деловима ветротурбина. Такође услед довоза грађевинског материјала на локацију биће појачан саобраћај на овом делу пута.

Најзначајнији утицај транспорта је кретање возила за превоз вангабаритних делова. Својом малом брзином транспортери значајно успоравају саобраћај и доводе до стварања гужви. Због великих габарита отежано је њихово претицање и мимоилажење. Морају се бирати трасе које имају потребне радијусе заокретања и при вожњи мора се интензивно водити рачуна о паркираним возилима и објектима саобраћајне инфраструктуре који могу бити непажњом оштећени. Наведени транспорт се мора вршити под пратњом. Већина делова који се уграђују у ветрогенераторе и поред великих габарита имају малу тежину, тако да се не очекује негативан утицај на стање путне подлоге. Довоз грађевинског материјала врши се транспортном механизацијом носивости до 20 t. У време трајања радова биће интензивиран саобраћај тешке транспортне механизације што ће такође условити успоравање саобраћаја на наведеној деоници пута.

По завршетку радова, негативан утицај на одвијање саобраћаја престаје. Пројекат се реализује фазно, тако да је негативни утицај разложен у три краће фазе. Такође, планирано је, да се транспорт не врши у време саобраћајних шпицева.

6.1.3.1. Утицај на Луку Усије

Из луке Констанца у Румунији, Дунавом ће се транспортовати делови ветрогенератора, у складу са терминским планом изградње ветроелектране, до луке „Усије" (општина Голубац), где ће бити привремено ускладиштени. Не очекује се да би присуство покретних кранова могло ометати уобичајене активности у луци.

6.1.3.2. Утицај на регионалну путну мрежу

Утицаји на регионалну путну мрежу могли би се јавити у време проласка камиона са деловима ветрогенератора. Највећи утицај би био на саобраћајницама кроз насеља. Утицај је краткотрајан и по завршетку транспорта престаје. Транспортне активности за потребе изградње неће имати значајан утицај на редован саобраћај на регионалној путној мрежи, под условом да се избегава период „саобраћајног шпица".

6.1.3.3. Утицај на локалне путеве

Локални путни правци би могли бити под одређеним утицајем и прекидима саобраћаја, али генерално, не очекује се да ће ометање саобраћаја бити значајно све док буде обезбеђено адекватно управљање овом активношћу. Процењени утицај је ниског значаја уз могућност да постане средње значајан ако се одговарајући планови управљања не спроведу или не следе.

6.1.3.4. Утицај на локацији пројекта

Локацације Пројекта су уситњене парцеле испресецане атарским путевима. Гомилањем механизације на парцелама може довести до негативног утицаја, који се огледа у уништавању површинског покривача, што је посебно битно уколико се ради о пољопривредном обрадивом земљишту. Несумљиво ће изазвати штету на усевима и сабијање пољопривредног земљишта.

6.1.4. Утицај на ниво буке

6.1.4.1. Грађевинске активности

Највећи утицај на ниво буке биће пореклом од грађевинских радова који ће се изводити на локацији. Према смерницама о прихватљивим нивоима буке услед грађевинских активности наведене су у британском стандарду БС5228. У првом делу овог стандарда наведено је да за дугорочне и обимне активности који укључују земљане радове, ниво буке услед дневних грађевинских активности не сматра се значајним ако је нижи од 55дБ L_{Aeq}.

На планираној локацији садашњи ниво буке, нулто стање, ће се измерити пре почетка градње, али се претпоставља да не прелази дозвољене вредности за чисто стамбена подручја обзиром да нема значајних извора буке и да је реч о руралном подручју.

6.1.4.2. Кретање грађевинске механизације

На локацију ће бити допремана велика количина грађевинског материјала, а изградња само једног ветрогенератора захтева око десетине камионских тура да би се допремио сав потребан материјал и делови ветротурбине. Такође одвијање саобраћаја на локацији условиће повећање нивоа буке.

Ниво буке ће бити повећан дуж путних праваца којима ће се допремати опрема и грађевински материјал услед појачаног теретног саобраћаја. Биће угрожени објекти који су лоцирани дуж ових путних правац.

Сви радови на реализацији предметног Пројекта, односно ветроелектране су ограниченог временског трајања и по завршетку ових радова поједини утицаји ће бити смањени или потпуно отклоњени.

6.1.5. Остали утицаји током изградње

6.1.5.1. Утицај на земљиште и подземне воде

У фази изградње ветроелектране не би требало бити негативног утицаја на земљиште и подземне воде.

Једини утицај у току експлоатације пројекта на земљиште може се јавити услед акцидента на локацији које се односи на просипање уља или горива из моторних возила. Ако се изузме ангажовање механизације у фази реализације, у току редовног рада изразито је мали број возила на локацији, тако да је вероватноћа јављања цурења флуида из возила као акцидента врло мала. Количине штетних материја које би се на тај начин ослободиле не могу довести до значајних негативних последица по чиниоце животне средине. Уклањање загађеног слоја земљишта се може лако и једноставно извести - а тако настао опасан отпад се одмах предаје овлашћеном оператеру на даљи третман.

Подземне воде такође могу бити угрожене једино у фази грађевинских радова у случају акцидентнх ситуација (просипања и процуривања нафтних деривата) и у случају непоштовања технолошке и комуналне дисциплине у току коришћења ветрелектране (процуривање трансформаторског уља, санитарно-фекалних отпадних вода).

6.1.5.2. Утицај на површинске воде

Рад ветроелектране „Кривача” не изазива продукцију отпадне воде, гасова, чврстог отпада и опасаног отпада, тако да неће имати никакав утицај на површинске и подземне воде, као и на акватичне бионте.

6.1.5.3. Утицај на земљиште и подземне воде

Могућ утицај на земљиште може се јавити једино у фази саме реализације, односно изградње ветрогенератора, односно формирања платоа и бетонских постоља. У редовном одржавању периодично се врши замена уља у склоповима ветрогенератора, а у случају квара може доћи до замене делова. Отпад који на тај начин настане одмах се евакуише са локације предајом овлашћеном сакупљачу - оператеру.

Једини утицај у току експлоатације пројекта на земљиште може се јавити услед акцидента на локацији које се односи на просипање уља или горива из моторних возила. Ако се изузме ангажовање механизације у фази реализације, у току редовног рада изразито је мали број возила на локацији, тако да је вероватноћа јављања цурења флуида из возила као акцидента врло мала. Количине штетних материја које би се на тај начин ослободиле не могу довести до значајних негативних последица по чиниоце животне средине. Уклањање загађеног слоја земљишта се може лако и једноставно извести - а тако настао опасан отпад се одмах предаје овлашћеном оператеру на даљи третман.

Подземне воде могу бити угрожене једино у фази грађевинских радова у случају акцидентнх ситуација (просипања и процуривања нафтних деривата) и у случају непоштовања технолошке и комуналне дисциплине у току коришћења ветрелектране (процуривање трансформаторског уља, санитарно-фекалних отпадних вода).

6.1.5.4. Утицај на културна добра и археолошке налазе

На подручју планиране ветроелектране, према условима Регионалног завода за заштиту споменика културе Смедерево (Решење бр. 37/2-2013 од 12.02.2013.), нема заштићених ни евидентираних за заштиту споменика културе, али се истим Решењем констатује, да се подручје ветроелектране „Кривача" налази на територији која представља потенцијално археолошко налазиштезбог чега је неопходан археолошки надзор приликом извођења радова. Такође, трасе далековода ТС „Кривача"- ТС „Велико Градиште" и ТС „Кривача"- ТС „Нересница" пролазе преко територија које су познате као археолошка налазишта, као и дела простора који представља потенцијално археолошко налазиште (напомена: далеководи су предмет посебног поступка процене утицаја пред надлежним органом ресорног Министарства).

Обзиром на напред наведену чињеницу, услови надлежног Завода су да извођење свих земљаних радова мора бити под сталним археолошким надзором. У складу са одредбама Закона о културним добрима („Сл. гласник РС", бр. 71/94), обавеза извођача радова је да, уколико наиђе на археолошко налазиште или археолошке предмете, одмах прекине радове и обавести надлежни Завод и да предузме мере да се налаз не оштети, не уништи и да се сачува на месту и у положају у коме је откривен. На основу констатованих чињеница, морају се преузети мере заштите које подразумевају обавезну проспекцију терена (археолошко рекогносцирање) на целом предметном простору и археолошки надзор свих земљаних радова приликом изградње ветрогенератора и пратећих садржаја на свакој локацији са могућим археолошким садржајем које ће бити утврђене након рекогносцирања у оквиру предметног простора. У случају наилажења на археолошке остатке обавеза је да се обавести надлежни Завод и обезбеди присуство стручних лица на терену, сагласно важећим Законским одредбама.

6.1.5.5. Утицај на квалитет ваздуха

Утицаји на квалитет ваздуха у овој фази се могу идентификовати као утицаји који настају услед рада грађевинске механизације и јављају се у виду емисије прашине, емисије која потиче од издувних гасова аутомобила. Наведени утицаји су локални, краткотрајни и престају по завршетку радова. Неће доћи до значајних последица по животну средину и становништво у окружењу.

6.2. Утицаји на животну средину током рада Пројекта

6.2.1. Увод

Утицаји на животну средину који се идентификују током ове фазе су следећи:

- Утицај на станишта, флору и фауну
- Утицај на изглед предела
- Утицај на повећање нивоа буке

- Утицај на јавно здравље, безбедност и сметње
- Остали, мање значајни утицаји су следећи:
  - *Утицај електричних и магнетних поља*
  - *Електромагнетне сметње*
  - *Утицај на саобраћај и путеве*
  - *Утицај на земљиште и подземне воде*
  - *Утицај на површинске воде.*

У овом поглављу је извршена анализа горе наведених утицаја и процењен је њихов значај.

6.2.2. Утицај на станишта, флору и фауну

6.2.2.1. Утицај на станишта

Потенцијалне последице на заштићене врсте птица и слепе мишеве осетљиве на утицаје ветроелектрана су промене и редукција станишта. Међу стаништима подручја Криваче, на која ветроелектране могу имати утицај, спадају ливаде и пашњаци на којима ће ветрогенератори бити постављени.

Основни потенцијални утицаји на станишта који могу да буду резултат смањења или губитка диверзитета птица и слепих мишева, могу настати услед:

- Директног губитка станишта због изградње инфраструктуре (темељи за ветротурбине, пратећи објекти, путеви);
- Фрагментације станишта и појачаног негативног ефекта руба (утицај ободних станишта).

Заштићена подручја природе

На подручју у обухвату Плана детаљне регулације која је планирана за реализацију ветроелектране „Кривача”, према Условима Завода за заштиту природе Србије бр. 02-1693/2 од 14.08.2012.год. нема заштићених природних добара. Растојање последњег стуба - граница парка „Ђердап‟, износи: на Венцу-212 m, на Дебелом Брду-147 m. Национални Парк „Ђердап‟ карактерише велико богаство животињског светкога карактерише велико богаство животињског света, пре свега због очуваности разноврсних станишта која дају добре услове за опстанак великом броју животињских врста.

Удаљеност локације пројекта од заштићеног подручја је довољно велика да не постоји могућност нарушавања или губитка заштићених станишта током изградње ветроелектране.

Фауна (изузев птица и слепих мишева)

За време рада ветрогенераторског поља, периодично ће бити вршено одржавање турбина и пратеће инфраструктуре. За одржавање ће бити коришћени постојећи приступни путеви.

6.2.2.2 Утицај на слепе мишеве

Ветроелектране највећи утицај имају на птице и слепе мишеве. Из тог разлога потребно је добро испитивање пре реализације пројекта као би се спровеле евентуалне мере заштите и негативни утицају свели на најмању могућу меру.

Потенцијални утицаји који ветроелектране могу имати на слепе мишеве су:

- Узнемиравање током фазе редовног рада које доводи до привременог или сталног измештања са места објекта или његове околине;
- Смртност услед судара;
- Препреке кретању, што зависи од врста слепих мишева и сезоне;
- Услед баротрауме, односно оштећења ткива органа који у себи садрже ваздух, услед брзе или прекомерне промене притиска;
- Директан губитак или деградација станишта, нарочито у мочварним подручјима.

Евидентирано је да слепи мишеви страдају услед сударања са елисама ветротурбина. Слепи мишеви производе звучне сигнале испод 20 kHz али и ултразвучне сигнале високе фреквенције, који нису чујни људском уху. Они емитују ултразвучне сигнале и примају назад ехо тих звукова те на тај начин могу да пециприају околину и орјентишу се.

Ризик од директног судара

Судари са ветротурбинама се првенствено односе на птице селице и крупне птице које једре, као што су птице грабљивице. У таквим случајевима птице и слепи мишеви могу да налете на лопатице или стубове ветрогенератора, буду усисани турбинама или буду турбуленцијама срушени на земљу. Сматра се да је назначајнији узрок смрти слепих мишева судар са лопатицама и услед стварања вртлога приликом ротације.

Ризик од баротрауме

С обзиром да слепи мишеви ехолокацијом много лакше детектују објекте који су у покрету, у односу на стационарне, њихова релативно висока стопа смртности услед рада ветротурбина је збуњујућа. Различита су објашњења за ово. Хипотеза декомпресије претпоставља да слепи мишеви страдају услед баротрауме, коју проузрокује брзо снижавање ваздушног притиска у близини лопатица ветротурбина. Под баротраумом се подразумева оштећење ткива оних органа која у себи садрже ваздух, услед брзе или прекомерне промене притиска.

Пулмонарна баротраума представља оштећење плућа услед експанзије ваздуха у њима, а која није усклађена са ексхалацијом (издисајем). Поред овога, евидентирани су и случајеви унутрашњег крварења средњег уха.

Истраживања показују да је у 90 % случајева смрт слепих мишева проузрокована унутрашњим крварењем које прати баротрауму, као и да је само у 50 % случајева евидентиран директан контакт са лопатицама ветротурбина. Нека друга истраживања показују још већи проценат смртности услед баротрауме: чак 100 %, док су спољашње физичке повреде (до којих долази услед контакта са лопатицама ветротурбина) евидентиране у 46 % случајева.

Разлог мањег броја случајева страдања птица од последица баротрауме лежи у јединственој анатомији њиховог респираторног система. Наиме, плућа птица су отпорнија на утицај баротрауме у односу на плућа сисара.

(*Извор: Baerwald, E.F., D Amours, G.H., Klug, B. J., Barclau, R.M.R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Curent Biology 16: 695-696. (http://ac.els-cdn.com/S0960982208007513/1-s2.0-S0960982208007513-main.pdf?_tid=24be4c6a-534c-11e3-bc5f 00000aab0f02&acdnat=1385107405_0e88752be309e575b588c77c7fe2d8b9))*

Велики потковичар (Rhinolophus ferrumequinum)

Врста која није осетљива на ветроелектране. Међународни IUCN статус врсте је „скоро угрожена", популација се сматра у опадању, у Србији има статус „најмања брига". У Европи се популација смањује док у Србији је стабилна. Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

Јужни потковичар (Rhinolophus euryale)

Врста која није осетљива на ветроелекране. Међународни IUCN статус врсте је „скоро угрожена". Статус у Србији је дефинисан као „најмања брига". Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

Дугокрили љиљак (Miniopterus schreibersii)

Врста која није осетљива на ветроелектране. Популација у Србији је стабилна. Статус у Србији је дефинисан као „најмања брига". Међународни IUCN статус је „скоро угрожена". Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

Патуљасти слепи миш (Pipistrellus pygmaeus)

Врста је умерено осетљива на ветроелектране. Међународни IUCN статус врсте је „најмања брига". У Србији, тренд популације се сматра стабилним. Сматра се да је угроженост за ову врсту ниска.

На основу иностраних искуства, сматра се да на наведене врсте слепих мишева, које су присутне на предметном подручју, ветроелектране неће у већој мери негативно утицати. То ће свакако зависити од примене мера које спречавају, смањују и отклањају свако значајно штетно деловање ветрогенератора на популацију слепих мишева присутну на предметном подручју.

6.2.2.3. Утицај на фауну птица

На основу резултата једногодишњих истраживања птица на предметном подручју, закључено је да постоје врсте које могу бити значајније угрожене изградњом ветроелектране. То су осетљиве врсте или врсте птица од посебног значаја за заштиту на подручју Европе.

Узнемиравање и губитак станишта

Постоје неколико разлога за сударање птица са ветротурбинама и услед добре видљивости, а основни је тај што нису способне да примете обртање елиса. Постоје две хипотезе које се нуде за објашњење, примењиве углавном на грабљивице. Прва се односи на претпоставку немогућности птичијег ока да довољно јасно види брз покрет.

Друга хипотеза полази од претпоставке неспособности птица да поделе пажњу између ловине не тлу и осматрања препрека на хоризонту. Обзиром на чињеницу да грабљивице у свом оку имају две жуте мрље (foveae) једну за предњи вид, а другу за гледање на доле, требало би да се ова друга хипотеза искључује. Ипак нека посматрања указују на то да понекад птице не користе обе жуте мрље истовремено, јер су толико усресређене на тражење плена на тлу, да пропуштају да запазепредмете испред себе као што су ветротурбине, далеководи, што доводи до сударања.

Већина судара птица са ветрогенераторима односи се на појединачне птице и врло мало је забележених случајева вишеструких птичијих губитака, чак и по лошим времениским условима.

Иако није увек утврђена непосредна корелација између густине птица и броја губитака услед судара, у принципу постоји већа вероватноћа да до сударања дође тамо где је број присутних птица већи, односно где је већа учесталост птичијег кретења.

Врсте птица које су евидентиране на уже истраживаном подручју, издвојене су као осетљиве-циљне врсте.

Такође, као значајно угрожене – циљне врсте, укључене су све евидентиране врсте на уже истраживаном подручју (у непосредној близини локација за ветрогенераторе), као и оне врсте које нису на списку угрожености на основу међународних критеријума, али су због присутности на ужем подручју и начина коришћења простора подложне утицају ветрогенератора (пре свега грабљивице).

На основу горе наведених критеријума за оцењивање нивоа угрожености циљне врсте на предметном подручју, угроженост је подељена на :

- Ниска угроженост,
- Умерена угроженост,
- Висока угроженост.

На истраживаном подручју забележено је 66 врста птица (Табела бр. 21; Поглавље 2.6.10.) које се сматрају значајно угроженим.

Висока угроженост је оцењена код 2 врсте: *Buteo buteo* и *Aquila chrysaetos.*

Умерена угроженост је оцењена код 17 врста: Ciconia ciconia, Anser albifrons, Anas platyrhynchos, Circus cyaneus,Pernis apivorus, Haliaeetus albicilla, Circaetus gallicus, Accipiter gentilis, Buteo lagopus, Hieraaetus pennatus, Falco tinnunculus, Falco peregrinus, Perdix perdix, Coturnix coturnix, Crex crex, Alauda arvensis, Corvus corax.

Ниска угроженост је оцењена код 47 врста: Falco subbuteo, Scolopax rusticola, Columba palumbus, Streptopelia decaocto, Streptopelia turtur, Cuculus canorus, Otus scops, Bubo bubo, Strix aluco, Strix uralensis, Caprimulgus eoropaeus, Upupa epops, Dryocopus martius, Picus canus, Picus viridis, Dendocopos major, Dendocopos syriacus, Dendocopos medius, Dendrocopos leucotos, Galerida cristata, Lullula arborea, Anthus trivialis, Troglodytes troglodytes, Erithacus rubecula, Turdus merula, Turdus pilaris, Turdus philomelos,Turdus viscivorus, Sylvia communis, Sylvia atricapilla, Phyloscopus collybita, Aegithalos caudatus, Parus palustris, Parus major, Parus caeruleus, Sitta europaea, Lanius collurio, Lanius excubitor, Garrulus glandarius, Corvus cornix, Sturnus vulgaris, Fringilla coelebs, Carduelis carduelis, Pyrrhula pyrrhula, Coccothraustes coccothraustes, Emberiza citrinella.

Табела бр. 53. *Преглед нивоа угрожености циљних врста*

Ниво угрожености	Број циљних врста
ниска	47
умерена	17
висока	2

Остале врсте птица

Поједине студије показале су да птице мање користе станишта са ветроелектранама него она без таквих структура, или их чак сасвим напуштају. Неке птице могу да наставе да користе пределе са ветроелектранама, али да буду узнемирене и плашљивије иначе.

Таква стања стреса могу довести до слабијег успеха гнежђења, што може условити локални пад популације. Међутим поједине врсте птица могу несметано, без икакве промене да наставе да користе станиште као и пре изградње ветрењача могу да погрешно процене брзину ротора или не могу да детектују велике лопатице које се крећу великом брзином.

6.2.2.4. Остале врсте фауне (изузев птица и слепих мишева)
Утицај на повећану бројност инсеката и крзнених штеточина

Потенцијални утицаји ветропаркова протежу се даље од директних последица по популације птица и слепих мишева и могу проузроковати ремећење важних еколошких процеса. Многе врсте чије популације могу бити погођене радом ветротурбина су предатори са врха трофичке пирамиде и играју важну улогу у одржавању еколошких процеса (нпр. птице грабљивице и инсективорни слепи мишеви). Ова је нарочито важно јер су ветрогенератори лоцирани у пределима ливада, пашњака и обрадивих површина (види слике 16 станиште Венац, 18 станиште Дебело брдо, 18 станиште Тилва и и 21 станиште Раковбарски венац), где може доћи до пренамножења штеточина.

Такође, птице грабљивице су главни предатори крзнених штеточина, нарочито мишева и зечева и локална редукција бројности популације грабљивица омогући ће пораст бројности популације ових штеточина. Птице грабљивице се такође хране и многим врстама других птица и тако спречавају њихово пренамножавање. Неке врсте у случају пренамножавања могу негативно утицати на пољопривредну производњу, оштећење инфраструктуре и могу постати сметња локалном становништву.

Слепи мишеви се хране великим количинама инсеката током једног дана. У њихову исхрану улазе и многи инсекти који се сматрају пољопривредним штеточинама. Смањење или локална екстинкција (изумирање) слепих мишева резултоваће у драматичном повећању бројности штетних инсеката који се хране на усевима, као и у последичном повећаном коришћењу инсектицида како би се спречили економски губици.

Повезано са напред наведеним могућ је утицај изградње ветропарка на загађење земљишта због повећане примене инсектицида и родентицата ради сузбијања пренамножавања популација инсеката и глодара у подножју ветрогенератора.

Извор: Sharp, A. (2010). Briefing note on the effects of wind farms on bird and bat populations. Government of South Australia, Departman of Environment and Heritage (http://www.nynrm.sa.gov.au/Portals/7/pdf/DENR/Briefing%20Note%20-%20Effects%20of%20Wind%20Farms.pdf)

6.2.3. Утицаји на изглед предела

6.2.3.1. Увод

У овом поглављу извршена је анализа врсте и значаја очекиваних промена у карактеру предела и визуелном утиску које ће настати као резултат рада ветроелектране. Утицај на изглед предела зависи од начина коришћења земљишта планираног пројекта и топографских карактеристика подручја као и од положаја рецептора и његове осетљивости. Осетљивост рецептора представља важно питање код процене значаја утицаја на изглед предела. Осетљивост зависи од типа рецептора и врсте погледа који рецептор има. На пример, насељене зоне представљају високо осетљиве рецепторе.

6.2.3.2. Утицај на изглед предела током рада ветроелектране

Реализација ветроелектране „Кривача" неће условити промену намене великих површина пољопривредног и шумског земљишта у грађевинско, те се стога и не очекују значајне промене у структури и учешћу површина заступљених култура. На подручју планиране ветроелектране нису идентификовани и издвојени посебни и значајни предеони типови, са аспекта очувања посебно вредних састојина вегетације и геолошког наслеђа. Али, реализација Пројекта-ветроелектране „Кривача", условиће увођење вештачких елемената, физички и визуелно, у постојећи изглед предела. Са реализацијом планиране ветроелектране и свим очекиваним променама у простору изградњом ветрогенератора, приступних путева и пратећих садржаја, заинтересована јавност, локално становништво на територији општина Голубац и Кучево, а посебно становници насеља Кривача, Ракова Бара, Раденка и општинских центара насеља Голубац и Кучево, су упознати у најранијој фази планирања Пројекта. Процена могућих утицаја у простору и животној средини, заинтересованој јавности представљена је у процесу стратешке процене утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача". У поступку јавног увида и јавне расправе Стратешке процене утицаја Плана детаљне регулације, било је обезбеђено учешће свих заинтересованих страна (појединаца, удружења, невладиних организација, становништва обухваћених насеља), где је су презентоване очекиване промене у простору од значаја за заинтересоване стране. Извештај о стратешкој птоцени утицаја Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" сачињен је посебно за подручје општине Голубац и подручје општине Кучево, као и за подручје општине Велико Градиште (због планираног

далековода). У процесу јавне дискусије заинтересовано становништво је упознато са, пре свега физичким и визуелним променама у простору и пределу у њиховом непосредном и ширем окружењу.

Промене у простору планираног Пројекта, физичке и визуелне, су чињеница и представљају значајне промене које могу изазивати и позитивне и негативне ефекте. Специфичане геоморфолошке карактеристике терена, мозаична структура заступљених култура и избор конфигурације планираног Пројекта утицаће на смањење сагледивости и ублажавање негативних визуелних ефеката.

Утицај на коришћење земљишта

У оквиру комплекса ветроелектране изградиће се трафостанице као и далеководи (који нису у обухвату ове Студије, али су део будућег компекса ветроелектране ,,Кривача''). У оквиру комплекса планиране су интерне саобраћајнице, зелене површине, одређена водопривредна и телекомуникациона инфраструктура.
Реализација ветроелектране подразумева заузимање земљишта и то за:

- Формирање платоа (38) земљаним радовима који ће бити димензионисан у складу са технолошким потребама монтаже ветрогенератора;
- Изградњом темеља стубова ветрогенератора, кружни темељ пречника 16,5-18 m;
- Складиштење делова ветрогенератора површине 4900 m^2;
- Паркинге за механизацију;
- Простор за монтажу лопатица ротора;
- Манипулативни простор за извођење радова монтаже.

Земљиште на коме се планира изградња ветроелектране подразумева заузимање мале површине земљишта, па се не очекују значајни негативни утицаји на коришћење земљишта.

Утицај на заштићена подручја

На подручју у обухвату Плана детаљне регулације која је планирана за реализацију ветроелектране „Кривача”, према Условима Завода за заштиту природе Србије бр. 02-1693/2 од 14.08.2012.год. нема заштићених природних добара. Растојање последњег стуба - граница парка „Ђердап‟, износи: на Венцу-212 m, на Дебелом Брду-147 m. Национални прак „Ђердап‟ карактерише велико богаство животињског света, пре свега због очуваности разноврсних станишта која дају добре услове за опстанак великом броју животињских врста.

Удаљеност локације пројекта од заштићеног подручја је довољно велика да не постоји могућност нарушавања или губитка заштићених станишта током рада ветроелектране.

6.2.3.3. Потенцијални визуелни утицај на заштићена подручја

На подручју планираног Пројекта нема заштићених подручја, али се у ширем окружењу налази Национални парк Ђердап. Сагледивост планираног Пројекта са подручја Националног парка представља потенцијалне визуелне утицаје током фазе редовног рада. Морфолошке карактеристике терена и вегетацијске карактеристике, представљају фактор ублажавања и ограничења сагледиводсти Пројекта из зоне Националног парка.

6.2.3.4. Кумулативни утицај на изглед предела

Кумулативни утицај на изглед предела и рецепторе се може очекивати услед додатних промена које би могле настати као последица изградње нових ветропоља на подручјима у широј околини локације. Иако предвиђени ефекти других пројеката појединачно можда неће бити значајни кумулативно, могу створити неприхватљив ниво негативних утицаја на изглед предела и рецепторе.

6.2.4. Утицај на повећање буке

6.2.4.1. Методологија

Приликом редовног рада планираног пројекта доћиће до емисије буке коју праве ветрогенератори услед кретања елиса кроз ваздух и услед рада механичких елемената унутар гондола (генератор, мултипликатор и друге компоненте).

Сматра се да је јачина звука коју емитује ветрогенератор при брзини од 10 m/s износи око 105-106 dBA, зависно од произвођача. Новије генерације ветрогенератора па имају уграђен ткз.

„optispeed" генератор којим се постиже константност угаоне брзине у широком опсегу брзине ветра.

Носилац пројекта ангажовао је компанију Vestas која је извршила процену потенцијалног утицаја буке коју ће емитовати ветроелектрана током рада рада (Vestas 2015). Ова процена је извршена коришћењем софтвера WindPRO 2.9.

Програм је доследно спроводио методу прорачуна дизајнирану у складу са стандардом ISO 9613-2. Метод прорачуна је пратио опште теоријске принципе акустике и правила простирања звучних таласа.

6.2.4.2. Процена утицаја на постојећи ниво буке

При ниским брзинама ветра, бука изазвана радом ветротурбине има најниже вредности. Са повећањем брзине ветра, ниво буке расте до одређене вредности, а онда постаје константан и не зависи од брзине ветра. Према студији коју је урадио Vestas, при брзини ветра од 10 m/s ниво буке неће прелазити дозвољене вредности.

Ветротурбине не раде на брзини нижој од брзине ветра која се назива „cut in" брзина (минимална брзина ветра испод које ветроелектрана не производи користиву енергију тј. брзина при којој се укључује систем за производњу енергије) и обично је око 5 m/s.

Прорачун нивоа буке осетљивих рецептора дат је у Поглављу 3.7. добијени прорачуном за тип ветрогенератора Vestas V126 и извршено је поређење са постојећим нивоом буке током ноћи, како би био сагледан најлошији могући сценарио.

Веће ветроелектране и оне са варијабилном брзином емитују ниже нивое буке на „cut in" брзини, него мање ветроелектране са сталном брзином. Бука се простире у неким правцима више него у другим, при чему зоне у правцу ветра (низ ветар) обично имају највише предвиђене нивое буке. При већим брзинама ветра, бука ветра углавном има ефекат маскирања буке ветроелектране.

Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у жиотној средини („Сл. Гласник РС" бр. 75/10) прописани су дозвољени нивои буке у средини у којој човек борави и то за отворени простор:

- чисто стамбено подручје, за дан и вече/ноћ. 55/45 dB(A),
- градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дужа аутопутева, магистралних и градских саобраћајница, за дан и вече/ноћ. 65/55 dB(A).

Подручја у близини електране на ветар где је постојећи ниво буке мањи од дозвољеног, максимални пораст од 5dB(A) изнад постојеће буке сматра се прихватљивим у обезбеђивању заштите околног становништва.

Добар акустички дизајн и пажљиво размотрено лоцирање турбине спречиће значајно повећање нивоа амбијенталне буке на осетљивим локацијама у близини. Генерисање звука из модерних ветроелектрана може се регулисати, чиме се ублажавају проблеми везани за буку, иако се тиме губи извесна енергија из производње. Мора се постићи одговарајући баланс између производње енергије и утицаја буке.

6.2.5. Остали могући утицаји

6.2.5.1. Електрично и магнетно зрачење

Наизменична струја ствара електрична и магнетна поља која се заједнички називају „електромагнетно поље". Електрично поља ствара напон и она се појачавају сразмерно повећању напона. Магнетна поља су резултат протока електричне струје и њихова снага се повећава сразмерно повећању струје. Далеководи за пренос електричне енергије су најпознатији извори електромагнетних поља, али и сва друга електрична опрема има могућност стварања електромагнетног поља.

Извори електромагнетног зрачења повезани са предложеним пројектом ветропоља су надземни далеководи, сами ветрогенератори као и трансформатори.

Електромагнетно поље има највећи интензитет када је његов извор у непосредној близини рецептора а интензитет поља опада са повећањем удаљености од извора. Само рецептори који су дуготрајно били изложени електромагнетним пољима великог интензитета би могли да буду угрожени. Такав рецептор би могао да буде, на пример, стамбени објекат које се налази у непосредној близини извора великог напона.

6.2.5.2. Електромагнетне сметње

Утицај на авио-саобраћај и радио комуникације

Ветроелектране могу представљати сметњу за авио-саобраћај и радио-комуникационе системе у случајевима када се ветроелектране налази изузетно близу аеродрома. Планирана ветроелектрана се не налази у близини аеродрома. Услед раздаљине између планиране ветроелектране и најближих потенцијалних рецептора, може се закључити да „Кривача" неће имати утицај на авио-саобраћај и системе радио-комуникација.

Утицај на телевизијске и телекомуникационе системе

Ветроелектране могу ометати комуникационе системе који користе еелктромагнетне таласе као што су телевизија, радио и сл. Сметње могу бити узроковане и услед ефекта сенке или услед рефлексије. За ветроелектрану „Кривача" издати су су услови бр. 205592/2 од 18.07.2011. године који су издати од стране „Телеком Србија" којих Носилац пројекта мора придржавати. Сматра се да предметна ветроелектрана неће имати утицаје на телекомуникационе системе. Ветроелектрана неће имати утицај на мобилне телефоне, комуникационе преносе, сателитске и телевизијске пријеме као ни авио радаре. Ефекат на домаћинства у којима се користе конвенционалне антене је тешко предвидети због природе усмеравања трансмисије и врсте индивидуалних антена које се користе.

6.2.5.3. Утицај на саобраћај и путеве

Главни утицај на саобраћај и путеве јесте током фазе изградње, с тим у вези током ове фазе се не очекује онемогућавање приступа пољопривредним парцелама. Током ове фазе се очекује да ће се приступ локацији коришћењем возила вршити за потребе контроле једном или два пута недељно. Свака машина захтева сервисирање па самим тим и присуство одређеног броја запослених у одређеном интервалу времена. Непланирано одржавање може захтевати додатно присуство у ограниченим периодима током рада ветроелектране. Поштујући правила уређења и грађења претпоставка јесте да ће се током ове фазе користити изграђени приступни путеви и интерне саобраћајнице и у складу са тим ће се примењивати одговарајуће мере управљања тако да ће утицај на саобраћај и путеве бити занемарљив.

6.2.5.4. Утицај на површинске воде

Током рада ветроелектране није предвиђено да буде било каквих упуштања у површинска водна тела или системе за прикупљање отпадних вода, Адекватним поступањем са опасним материјама нису идентификовани могући начини доспевања ових материја до водних рецептора. Испуштање опасних материја је једино могуће у случају настанка акцидента при чему је акценат на превентивним мерама заштите као и редовним техничким контролама. Количине опасних материја које би могле довести до утицаја на површинске воде није значајна па је с тога врло мала могућност доспевања истих до рецептора. Примењујући све предложене мере ради спречавања и ограничавања негативних утицаја може се закључити да током ове фазе неће доћи до утицаја на површинска водна тела.

6.2.5.5. Утицај на земљиште и подземне воде

Током рада ветроелектране нису предвиђена испуштања уља, хемикалија као ни опасних материја. Потенцијални негативни утицаји који се могу појавити на земљиште се могу појавити само у случају акцидената где може доћи до испуштања опасних материја. Загађење подземних вода може настати услед продирања опасних материја у земљиште. Обезбеђујући редовно одржавање током самог рада ветроелектране, као и обезбеђивањем да возила користе приступне путеве који су добро одржавани, ефекат рада ветроелектране на земљиште и подземне воде ће бити занемарљив.

Предвиђено је да потенцијално загађујуће материје (гориво, уља, хемикалије или течни отпад) буду ускладиштене у наменским, издвојеним просторима, са опремом за секундарни прихват и примењеним мерама заштите како би се спречило било какво акцидентно цурење током складиштења. Такође, одговарајуће радне процедуре ће бити прописане да би се умањио ризик од удеса током испоруке и допреме материја у складиште као и током одржавања.

6.2.5.6. Ефекат треперења сенке

Поред утицаја који се изазива емисијом буке, ветроелектране могу имати утицаја на становништво из окружења бацајући сенке на објекте становања када је сунце ниско на небу. Овај ефекат познат је као трептање сенке (ефекат сенке) и ствара се када елиса баца сенку на прозоре кућа, односно простор у којем бораве људи, а ротација елисе доводи до наизменичног настајања и нестајања сенке. Ефекат сенке зависи од величине ротора.

Правилан избор микролокације утицао је да најближе насељено место Кривача, буде удаљено 800 m од најближег ветрогенератора, због тога се ова врста сметње не сматра питањем од значаја за предметни Пројекат.

Овај ефекат је краткотрајан и јавља се само у одређеним комбинованим околностима, када сунце сија и под ниским је углом (у зору или пред сумрак) а ветроелектрана се налази тачно између сунца и објекта на који баца сенку и при томе има довољно ветра да изазове покретање елисе, тако да се не разматра као значајан утицај за предметни пројекат.

Удаљеност од насеља, односно зона становања је довољно велика тако да неће доћи до визуелног узнемиравања ротирајућим сенкама (ефекат сенке) који се ствара када елиса ветроелектране баца сенку на прозоре кућа у близини или простор у којем људи бораве на отвореном (паркови, игралишта, излетишта и сл.).

6.3. Утицаји на животну средину услед престанка рада и затварања Пројекта

6.3.1. Увод

Пројектом затварања постројења потребно је да буду обухваћени сви параметри и мере заштите животне средине које би утицале на минимизирање евентуалних негативних утицаја на медијуме животне средине у току демонтаже постављене опреме. На уклањању опреме и инфраструктуре потребно је ангажовати акредитовану фирму. Највећи утицај на животну средину могао би се очекивати при уклањању бетонских темеља ветротурбина.

Предметна ветроелектрана може имати знатних утицаја на животну средину и прилоком затварања који су по обиму и врсти веома слични утицајима који се јављају и приликом саме реализације ветропарка. Заправо грађевински радови на демонтажи и уклањању ветротурбина и инсталиране опреме су главни узроци евентуалних утицаја.

Могући утицаји који се могу јавити јесу:

- Утицај на постојећи ниво буке
- Утицај на саобраћај и путеве
- Утицај на јавно здравље, безбедност и сметње.
- Осим наведених, потребно је сагледати и следеће утицаје:
- Утицај на флору, фауну и станишта
- Утицај на изглед предела.

6.3.2. Утицај на повећање буке

Радови на уклањању опреме и демонтажи инфраструктуре

Радови на уклањању опреме и демонтажи инфраструктуре довешће до повећаног нивоа буке, али не би требало да бука прелази лимитирајуће вредности. Осетно повећање нивоа буке могло би се очекивати током разбијања бетонских темељних платоа ветротурбина, током кога би се бука могла чути и на раздаљини до 1,5 km.
Слично као и при монтажи и демонтажа ветротурбина условиће већи број камионских тура што би могло довести до повећаног ниво буке услед повећаног обима саобраћаја на самој локацији.

Наведени утицаји током ове фазе су неминовни и не могу се избећи. Једина могућност превенције се односи на редовно одржавање транспортних средстава и грађевинских машина, а у циљу спречавања појаве вечег нивоа буке.

Саобраћај током уклањања ветроелектране

Приликом извођења радова на демонтажи ветрогенератора организоваће се одговарајући број камионских тура. У зависности од транспортних праваца, могло би доћи до повећања нивоа буке услед кретања возила.

У поступку израде ове Студије, разматране су:

- транспортне руте, у циљу истовара и довоза ветрогенератора у фази изградње ветроелектране;
- транспортне руте, у фази сервисирања/одржавања ветролектране.

6.3.3. Утицај на саобраћај и транспортне путеве

Слично као код извођења грађевинских радова, демонтажа сваког ветрогенератора ће захтевати значајан број камионских тура. Зависно од путева којима се возила буду кретала до пројектне локације, могло би доћи до повећања нивоа буке услед повећаног обима саобраћаја. По потпуној демонтажи, ово утицаји престају.

6.3.4. Остали утицаји услед затварања Пројекта

6.3.4.1. Утицаји на станишта, флору и фауну

Радови на демонтажи су слични са утицајима који се јављају у фази изградње. Демонтажа ветроелектране подразумева присуство тешке механизације и великог броја људи на локацији и монтажне радове што за последици има појаву буке, емисију издувних гасова и прашине. Услед наведених појава очекује се да ће известан број птица певачица које се гнезде на овом подручју бити отеран и он ће, у намери да се премести даље од градилишта и осталих извора узнемирења, вршити притисак на остатак популације и појачати конкуренцију за ресурсе (смештај гнезда, храна, заклон и др.). Тиме се донекле смањују виталност и продуктивност популације али се очекује да та појава буде пролазна обзиром на ограничено трајање радова и без значајнијег утицаја на промене укупне величине популације. Не очекују се потенцијално већи утицији од оних током фазе изградње.

6.3.4.2. Утицај на изглед предела

Примарни утицаји у фази демонтаже ветроелектране, односно затварања предметног Пројекта могу нарушити изглед предметне локације услед кретања тешке механизације и возила, веће количине отпада одложеног на локацији. И ови утицаји су ограничени и престају по завршетку радова и потпуној демонтажи ветротурбина и пратеће инфраструктуре.
Озбиљнији утицаји се могу јавити само ако би ветрогенератори са пратећом опремом и објектима остављени на локацији без контроле и препуштени зубу времена. Из тог разлога, Носилац Пројекта има обавезу да по престанку рада локацију врати у претходно стање.

Треба напоменути да је просечни радни век ветрогенератора 25 година. Након овог периода ветротурбине које се не користе морају бити уклоњене, што ће условити незнатне краткорочне утицаје у погледу коришћења и поновне ревитализације земљишта и успостављања стања пре изградње.

6.4. Социо-економски утицаји пројекта

Социо-економски утицаји који ће настати као резултат изградње и рада (и каснијег уклањања) ветроелектране су следећи: (1) утицај на начин коришћења земљишта, (2) утицај на повећање могућности за запослење, (3) утицај на начин стицања средстава за живот, (4) утицај на јавно здравље и безбедност и (5) утицај на инфраструктуру.

6.4.1. Утицаји током изградње

Ветроелектране физички заузимају само неколико процената површине (површине предвиђене за темељење објеката) на којој се протежу, док се остатак површине између постоља турбина и око интерних саобраћајница може користити за друге сврхе, односно може се без ограничења користити за првобитну намену. У овом случају, може се и даље користити за пољопривредну производњу па у контексту промене намене коришћења земљишта нема значајних утицаја. Укупна просечна вредност магнитуда очекиваних утицаја предметног пројекта на намену коришћења земљишта налази се у оквирима ниског дејства.

Површина на којој се планира реализација ветроелектране износи око 242,16 ha. Локација планиране ветроелектране се налази у брдско- планинском пределу и заузима пољопривредно земљиште. Током фазе изградње, биће смањена површина расположивог обрадивог земљишта, Од тога ће неколикп ha бити само привремено заузето током изградње. Услед повећања

фреквенције саобраћаја и унапређења приступних путева, привремено ће бити отежан приступ обрадивом земљишту.

Током фазе изградње може се очекивати потреба за запошљавањем локалног становништва (стручњака за монтажу ветротурбина и др.). Локални послодавци се могу ангажовати за обезбеђивање материјала за путеве као што су дробљени камен и сл. као и за сву опрему која ће бити потребна током фазе изградње (механизација, делови и сл.).

Биодиверзитет као централна компонента екосистема игра важну улогу. Свака врста која живи у оквиру екосистема ствара токове енергије и материјала.

Све активности током изградње утичу на земљиште и могу бити подељене у четири фазе:

- Трансформација земљишта
- Заузимање земљишта
- Рестаурација
- Напуштање земље

Окупација или заузимање земљишта се може дефинисати као одржавање области у одређеном стању у одређеном периоду. Трансформација је претварање пољопривредног земљишта из једног стања у друго стање, на пример из свог првобитног стања, у измењено стање или из измењеног стања у друго измењено стање. Често трансформација следи после окупације, или се окупација дешава у простору који је раније био трансформисан. Коришћење земљишта одражава штету екосистемима због ефеката окупације и трансформације земљишта. Узимајући у обзир намену земљишта (пољопривредно земљиште), очекивани негативни утицаји ће се огледати кроз губитак земљишта за гајење пољопривредних култура, па ће самим тим овим утицајима бити обухваћени власници парцела преко којих ће се пролазити током фазе изградње (употреба механизације, вибрације тла).

Као резултат изградње ветроелектране доћи ће до унапређење путне инфраструктуре, пре свега услед побољшања и проширења приступних атарских путева. Негативан утицај на инфраструктуру би се могао јавити у случају оштећења коловозних површина током саобраћања тешких теретних возила. Повећање фреквенције саобраћаја (услед допреме материјала и опреме на локацију и путовања запослених) могло би довести до привременог смањења квалитета живота.

6.4.2. Утицаји током рада

Током рада ветроелектране, услед заузимања парцела, биће смањена површина расположивог обрадивог земљишта. Рад постројења ће створити могућност за директно запошљавање Осим директног запошљавања, рад ветроелектране ће и индиректно утицати на запошљавање услед потреба за набавком материјала и потрошње запослених у ветроелектрани у оквиру локалне заједнице.
Рад ветроелектране ће омогућити повећање прихода општине Голубац и Кучево и локалних заједница, услед учешћа у оствареној добити. Ветроелектрана "Кривача" може допринети развоју туризма. Као резултат изградње ветроелектране доћи ће до унапређења путне инфраструктуре, пре свега услед одржавања приступних путева потребних за прилаз ветрогенераторима ради одржавања.

6.4.3. Утицаји по престанку рада

По завршетку демонтаже опреме и уклањања ветроелектране, обрадиво земљиште ће постати доступно за пољопривредне активности. Радови на уклањању ветроелектране, одлагању материјала и враћању земљишта у првобитну функцију ће утицати на настанак нових директних и индиректних могућности за запослење. Ове могућности за запослење ће делимично бити доступне и за радну снагу из локалних заједница.

7.0. Потенцијалне удесне ситуације

7.1. Удеси

Предметна технологија представља производњу електричне енергије коришћењем енергије ветра. Ветар је чист, одржив извор енергије и не ствара загађење. У предметној технологији се користи искључиво потенцијал ветра, па према томе за предметни Пројекат није карактеристична продукција технолошких отпадних вода које имају својства опасних материја које би могле довести до потенцијалног акцидента. Потенцијалне удесне ситуације које се могу предвидети су:

Стварање леда на елисама-ова потенцијална удесна ситуација може се оценити као мало вероватна из следећих разлога:

- Локација предметне ветроелектране не налази се у климатској зони са изразито хладним зимама и ниским температурама које би условиле стварање леда на лопатицама. И у случају настанка леда на елисама ветротурбина, не би било дугог задржавања;
- Новије генерације ветротурбина опремљене су антивибрационим сензорима који детектују све неравнотеже које настају услед залеђавања елиса и онемогућавају да ветрогенератор почне са радом док лед са елиса буде отклоњен;
- Најближи објекти становања су удаљени од најближег ветрогенератора више од 800 m, тако да је повређивање људи одломљеним ледом или деловима елисе мало вероватно. Такође људи који врше обилазак ветрогенератора и њихово одржавање прописном опремом ће бити заштићени и посебну пажњу ће обратити на постојање леда на елисама ветрогенератора.

Кидање или ломљење лопатице - акцидент са веома малом вероватноћом настанка. Може се јавити услед екстремних временских услова, односно веома јаког ветра који може условити ударање елисе о стуб и лома или кидања елисе. Настанак овог акцидента је мало вероватан јер се још у фази пројектовања и пре одабира локације за изградњу ветроелектране врши испитивање снаге ветра, тако да и у овом случају утврђено је да на планираном локалитету неће бити појаве снаге ветра која може угрозити поједине производне јединице, првенствено њихову стабилност. Још мања вероватноћа је сценарио да се услед лома или кидања елисе у том тренутку нађе неко од људи у близини ветрогенератора и да дође до озбиљног повређивања.

Пад ветротурбине - акцидент са минималном вероватноћом настанка који би био проузрокован само у екстремним условима (брзина ветра) која би довела до квара на кочници или мултипликатору што би омогућило неконтролисано окретање лопатица и кидања ваздушних кочница на врху лопатица. Такође у случају земљотреса може доћи до наведеног акцидента, али обзиром да се предметна локација не налази у зони разорних земљотреса сматра се до ове ситуације неће доћи.

Удар грома и пожар - у случају удара грома као последица може се јавити пожар или пуцање елиса. Из тог разлога потребно је да свака јединица ветроелектране буде опремљена громобранском заштитом и уземљењем. У случају пожара у гондоли ветротурбине потребно је допустити потпуно сагоревање ветрогенератора уз успостављање безбедносне зоне од стране ватрогасне службе, како би се спречили секундарни пожари у окилини. Појава пожара на ветротурбинама је изузетно редак случај. Пожар на трафостаници је озбиљнији проблем од пожара на ветротурбини. Приликом изградње трафостанице идејни пројектом планиран је систем заштите од пожара.

7.2. Опасне материје

У оквиру планиране ветроелектране „Кривача" од опасних материја биће коришћена хидраулична уља и мазива за подмазивање и одржавање ветрогенератора и трансформаторско уље. Сматра се да је за рад компоненти једне ветротурбине потребна количина од око 450 l трансформаторског уља. Сваке четврте године врши се замена уља у компонентама.

8.0. Мере заштите животне средине

У циљу спречавања значајних негативних утицаја и последица по природу и животну средину, живот и здравље становништва, конфликата у простору, кумулативних и синергијских негативних дејства са комплексима и садржајима у окружењу у фази изградње, редовног рада, за случај акцидента или трајног престанка рада, Студијом се прописују мере превенције, отклањања, спречавања, минимизирања и свођења у законске оквире свих значајних негативних утицаја на животну средину и становништво. Све предложене мере су груписане по фазама животног циклуса планираног Пројекта и то као:

- *Мере током изградње Пројекта*
- *Мере током рада Пројекта*
- *Мере током затварања Пројекта.*

Поред мера предложених овом Студијом, Носилац Пројекта дужан је да примени и све мере наведене у Условима и сагласностима надлежних институција (у прилогу Студије). Све предвиђене мере морају бути у сагласности са важећим прописима Републике Србије. За израду Студије, коришћена је следећа законска регулатива:

- *Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС", бр. 135/04, 36/09, 36/09 (др. закон), 72/09 (др. закон), 43/11 (УС));*
- *Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 135/04, 36/09);*
- *Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - испр., 64/10 (УС), 24/11, 121/12, 42/13 (УС), 50/13 (УС), 98/13 (УС)* 132/14, 145/14*);*
- *Закон о заштити природе („Сл. гласник РС", бр. 36/09, 88/10, 91/10-испр.);*
- *Закон о заштити ваздуха („Сл. гласник РС", бр. 36/09, 10/13);*
- *Закон о заштити од буке у животној средини („Сл.гласник РС", бр. 36/09, 88/10);*
- *Закон о водама („Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12);*
- *Закон о шумама („Сл. гласник РС", бр. 30/10, 93/12);*
- *Закон о пољопривредном земљишту („Сл. гласник РС", бр. 62/06, 41/09);*
- *Закон о дивљачи и ловству („Сл. гласник РС", бр. 18/10);*
- *Закон о добробити животиња („Сл. гласник РС", бр. 41/09);*
- *Закон о заштити од пожара („Сл. гласник РС", бр. 111/09);*
- *Закон о енергетици („Сл. гласник РС", бр. 145/14);*
- *Закон о управљању отпадом („Сл. гласник РС", бр. 36/09, 88/10);*
- *Закон о јавним путевима („Сл. гласник РС", бр. 101/05, 123/07, 101/11, 93/12, 104/13);*
- *Закон о потврђивању конвенције о очувању Европске дивље флоре и фауне и природних станишта („Сл. гласник РС", – међународни уговори бр. 102/07);*
- *Закон о потврђивању конвенције о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту („Сл. гласник РС" бр. 102/07);*
- *Закон о потврђивању конвенције о очувању миграторних врста дивљих животиња („Сл. гл асник РС" – међународни уговори бр. 102/07);*
- *Закон о културним добрима („Сл. Гласник РС" бр. 71/94);*
- *Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС" бр. 69/05);*
- *Правилник о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 69/05);*
- *Правилник о раду техничке комисије за оцену студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 69/05);*
- *Правилник о националној листи индикатора заштите животне средине („Сл. гласник РС", бр. 37/11);*
- *Правилник о садржају и начину вођења регистра заштићених природних добара („Сл. гласник РС", бр. 81/10);*
- *Правилник о заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС", бр. 5/10, 47/11);*
- *Правилник о компензацијским мерама („Сл. Гласник РС", бр. 20/10);*
- *Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС", бр. 5/10);*
- *Правилник о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување ("Сл. гласник РС", бр. 35/10);*
- *Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС", бр. 72/10);*
- *Правилник о опасним материјама у водама („Сл. гласник СРС", бр.31/82);*

- *Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања („Сл. гласник РС", бр.23/94);*
- *Правилник о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода („Сл. гласник СРС", бр. 47/83 и 13/84 (исправка));*
- *Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл.гласник РС", бр. 56/10);*
- *Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл.гласник РС", бр.92/10);*
- *Правилник о обрасцу Документа о кретању опасног отпада и упутству за његово попуњавање („Сл. гласник РС", бр. 114/03);*
- *Правилник о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметано и сигурну комуникацију дивљих животиња („Сл. гласник РС" бр. 72/2010);*
- *Правилник о одштетном ценовнику за утврђивање висине накнаде штете проузроковане недозвољеном радњом у односу на строго заштићене и заштићене дивље врсте („Сл.гласник РС", број 37/10);*
- *Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС", бр. 114/08);*
- *Уредба о еколошкој мрежи („Сл. гласник РС", бр. 102/10);*
- *Уредба о режимима заштите („Сл. гласник РС, бр. 31/12);*
- *Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС", бр. 75/10);*
- *Уредба о категоризацији државних путева, "Сл. гласник РС", бр.105/13, 119/13);*
- *Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр.67/11, 48/12);*
- *Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 50/12);*
- *Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 35/11);*
- *Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух („Сл. гласник РС", бр.71/10, 6/11-испр.);*
- *Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС", бр.11/10, 75/10 и 63/13);*

8.1. Мере током изградње Пројекта

8.1.1. Мере заштите флоре, фауне и мере заштите станишта

Извођење грађевинских радова имаће за утицај губитак обрадивог земљишта и маргиналних (травнатих, жбунастих) станишта, као и узнемирење фауне сисара и гмизаваца. У циљу ублажавања овог утицаја предлажу се следеће мере:

1. Након прибављања грађевинске дозволе, а пре почетка извођења радова на изградњи ветоелектране, Носилац пројекта је у обавези да изради Елаборат о уређењу градилишта (у складу са Правилником о садржају Елабората о уређењу градилишта, „Сл.гласник РС", бр.31/92), који ће садржати и мере превенције и предострожности у односу на фауну птица, сисара и гмизаваца и остале мере заштите током извођења радова и изградње. На овај начин се директно утврђују одговорности и рокови за спровођење свих планираних и сваке појединачне мере.

2. Носилац Пројекта је у обавези да примени мере превенције да земљани радови и рашчишћавање вегетације буду ограничени на што је могуће мању површину у циљу спречавања непотребне деградације станишта.

3. Мере превенције и предострожности у односу на заштиту станишта треба да укључе постепено (фазно) уклањање вегетације током извођења радова. Овакав постепени приступ рашчишћавања терена, уз присуство механизације и људи на локацији, оставља могућност да се пристутне врсте сисара и гмизаваца спонтано мигрирају из зоне грађевинских радова. Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди да кретање грађевинске механизације и радника на локацији буде ограничено унутар унапред одређених и означених коридора, како би се умањио ризик од уништавања станишта, узнемиравања присутних врста или усмрћивања.

4. Присуство људи и грађевински радови могу довести до узнемиравања птица у периоду размножавања, услед рашчишћавања вегетације, као и до губитка станишта за размножавање. У циљу ублажавања ових утицаја потребно је да се уклањање вегетације

и интервенције на локацијама, планирају и изводе ван сезоне размножавања, чиме се спречава потенцијална уништавања гнезда, јаја или младунаца.

5. Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди да централно складиште, зоне са опремом и механизацијом као и приступни путеви буду лоцирани тако да се избегну шумска и сва друга осетљива станишта.

6. Носилац Пројекта је у обавези да, пре почетка извођења радова, организује састанак са извођачима радова где ће их информисати о заштићеним врстама птица на предметном простору и где ће установити процедуру обавештавања и поступања у случају да се током извођења радова на њих наиђе.

7. Како би се спречило потенцијално уништавање гнезда, јаја или младунаца, Носилац Пројекта ће обезбедити да уклањање вегетације буде вршено ван сезоне размножавања (од фебруара до августа). Када то не буде могуће Носилац Пројекта ће пре отпочињања радова организовати преглед терена у циљу идентификације гнезда. У случају да је гнездо откривено, биће одређена и обележена заштитна зона унутар које није дозвољено изводити било какве радове, све док се не утврди да се гнездо више не користи.

8. На основу Решења о условима Завода заштите природе бр. 020-1693/2 од 14.08.2012. год. прописано је да се посебна пажња треба обратити на врсту која је присутна на предметном подручју а спада у групу птица које су пасивни летачи, чији лет је зависан од термала, тако да због маневарских способности и понашања током лета, рањивост на колизију је оцењена као веома висока. То је сури орао (*Aquila chrysaetos*). Како је анализирано подручје место ге се ове врсте гнезде и хране препоручен је скуп мера које би довеле до измештања станишта. Циљ ових мера је да се смањи атрактивност подручја ветропарка за птице грабљивице (где спада сури орао), а поготово се то односи на локације ветрогенератора:
   - избећи природна или вештачка места за седење;
   - пољопривредна поља на подручју ветропарка не треба вршити или косити пре средине јула;
   - избећи објекте унутар ветропарка који привлаче птице (нпр. депоније отпада);
   - основи стубова морају бити направљени тако да су неатрактивни за птице грабљивице које се ту хране и морају бити што је могуће мањи;
   - постављање ветрогенератора са цевастим стубовима и избегавање других структура које су погодне за седење, представљају мере за смањење активности птица грабљивица на подручју, а тиме и за смањење ризика од колизије.

9. Да би се компензовао губитак станишта за размножавање препелица (*Citurnix coturnix*) препоручују се одговарајуће компензационе мере за препелицу:
   Компензациона мера: Формирање трака богатих биљкама на рубовима поља и уз пољске путеве. Састоји се у формирању трака богатих биљкама на рубовима поља и уз пољске путеве са ширином од најмање 5 cm, без употребе пестицида и вештачких ђубрива, без кошења до 1. августа.
   Компензациона мера: Остављање стрњишта житарица на обрадивим пољима. Састоји се у остављању стрњишта житарица на обрадивим пољима најкраће до фебруара, дужина стрњика мора бити најмање 20 cm, без употребе пестицида.

10. Приликом изградње ветроелектране применити неке од савремених система за праћење заплашивање и одвраћање птица, због очекиваног кумулирања негативних утицаја на фауну птица и слепих мишева (Правилник о специјаним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња (Сл. гласник РС бр. 72/2010)).

11. Бука, вибрације и светлост који ће се јављати током изградње представљаће сметњу слепим мишевима који лове, врше прелет или имају склоништа на подручју реализације Пројекта. Да би утицај на слепе мишеве током извођења радова био отклоњен или ублажен, потребно обуставити радове или смањити интензитет радова у периоду од сумрака до свитања у периоду најинтензивнијих активности слепих мишева (период од априла до октобра); У наведеном периоду, вештачко осветљење ограничити само на зоне текућих радова, а светлост рефлектора усмерити ка зонама у којима се изводе радови; Препорука је да се изврши облагање рефлектора заштитним поклопцима који спречавају расипање светлости ван зоне радова.

12. У току извођења радова на изградњи ветроелектране, пратеће инфраструктуре и објеката, створиће се визуелне промене у простору (визуелни утицаји за сагледавање из насеља, државних и локалних путева). У циљу ублажавања визуелних утицаја услед увођења вештачких елемената у предео (због присуства механизације у току извођења грађевинских радова) потребно је кроз припремне радове, уклањање вегетације свести на минимум, односно уклањати уклања само оно што је неопходно за извођење

грађевинских радова. Вегетацију (високо растиње посебно) заштитити постављањем заштитника или заштитних ограда у непосредној зони рада ангажоване механизације.По завршетку радова, радне зоне формиране на обрадивим површинама, ливадама и пашњацима довести у првобитно стање.

13. Неопходно је дати могућност мањих измена трасе далековода и померања стубова далековода како би се избегло уништавање евентуално присутних значајних станишта и фрагментација већих шумских екосистема.
14. Неопходно је омогућити да се коначан избор локација постављања појединачних ветрогенератора усклади са резултатима истраживања флоре и фауне. Односно, да се омогуће евентуалне релокације појединачних стубова или смањење броја ветрогенератора у циљу заштите биодиверзитета. То се пре свега односи на ветрогенераторе који су планирани на локацијама уз клисуру Брњичке реке (обухват Дебело брдо).
15. За озелењавање односно рекултивацију површина деградираних радовима, користити искључиво аутохтоне врсте биљака. Коришћење алергених врста (топола и др.) за озелењавање није дозвољено.
16. Прихватљиво је интервенисање са циљем убрзања природног опоравка, односно затрпавање и посипање хумусом деградираних површина, равнање терена и садња аутохтоне вегетације.

8.1.2. Мере у области саобраћаја и путне инфраструктуре

1. У циљу несметаног и безбедног одвијања саобраћаја на трасама државне и локалне путне инфраструктуре, заштите безбедности и здравља становништва и животне средине, ублажавања утицаја повећаног саобраћајног оптерећења тешким теретним возилима, на локалном, општинском и регионалном нивоу, обавеза Носиоца Пројекта да обезбеди ефективно управљање транспортом у свим фазама реализације Пројекта.
2. Носилац Пројекта је у обавези да изради План управљања саобраћајем на јавним и локалним путевима, у складу са саобраћајно-техничких условима управљача путне инфраструктуре (ЈП „Путеви Србије”; ЈП “Дирекција за изградњу општине Велико Градиште”; ЈП „Дирекције за изградњу општине Голубац”; ЈП “Дирекције за изградњу и развој насеља општине Кучево).
3. Планом управљања саобраћаја на јавним путевима дефинисати кретање тешких теретних возила, број тура у оба смера и најприхватрљивије транспортне руте до локација планираних ветрогенератора; дефинисати саобраћајнице које повезују зоне са радовима и зоне са деловима и опремом; ограничења брзине и спречавање емисије прашине са путева; за транспорт користити искључиво путеве који су планском и пројектном документацијом дефинисани за приступ предметној зони и локацијама.

8.1.3. Мере заштите од буке у току изградње

1. У циљу смањења утицаја буке у току извођења грађевинских радова и активности на локацијама градилишта, потребно приступне путеве за грађевинску механизацију одредити на начин да се избегну зоне са осетљивим рецепторима.
2. Током извођења радова потребно је да грађевинска возила користе само утврђене путеве за приступ локацији.
3. Обавеза Носиоца Пројекта је да обезбедити да радници ангажовани на градилишту буду упознати са захтевом да бука и сметње од грађевинских радова буду сведени на најмању меру.
4. Дефинисати радно време градилишта за редовне грађевинске активности. Радове који директно утичу на емисију буке у животној средини обављати током дана, у дефинисаном радном времену.
5. Планирати радове на начин да потреба за радовима ван дефинисаног радног времена буде сведена на минимум.
6. У току извођења грађевинских радова, користити редовно одржавану опрему и механизацију која не генерише повишени ниво буке. Опрему и возила која се не користе треба угасити (искључити).

7. Користити заштитна средства у циљу спречавања или смањења емисије буке. Раднике на изградњи опремити за заштиту од буке у складу са прописима који дефинишу безбедност и заштиту на раду.

8.1.4. Мере заштите културних добара и споменика културе

У складу са Законом о културним добрима („Сл. гласник РС", бр. 71/94), Регионални Завод за заштиту споменика културе Смедерево, је утврдио услове које је Носилац пројекта у обавези да испуни при извођењу грађевинских радова:

1. Носилац Пројекта је у обавези да приликом копања темеља за сваки стуб обезбеди услове за стални археолошки надзор од Регионалног завода за заштиту споменика културе Смедерево.
2. Приликом пробијања прилазних путева локацијама на којима су планирани стубови Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди услове за стални археолошки надбзор, нарочито у зионама археолошких налазишта.
3. Ако у току радова на реализацији Пројекта, Носилац Пројекта наиђе на археолошке остатке, дужан је да обустави радове и о томе обавести надлежни Завод за заштиту споменика културе.
4. Ако се наиђе на налазишта, Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди услове за конзервацију и презентацију налазишта као и откривених налаза, односно њихово публиковање.
5. У случају да Носилац Пројекта није у могућности да обезбеди стручној служби средства и услове да обаве свој део посла, односно да обави заштитна археолошка истраживања, Носилац Пројекта је у обавези да промени локацију стуба, тј. искористи резервне позиције, и трасу прилазног пута, и да о томе обавести надлежну службу заштите, односно Регионални завод за заштиту споменика културе у Смедереву.
6. Носилац Пројекта је дужан да у току извођења земљаних радова обезбеди услове за вршење сталног археолошког надзора.
7. Носилац Пројекта је дужан да не нарушава амбијенталну и демографску слику простора у току извођачких радова као и у времену одржавања постројења.

8.1.5. Мере заштите према условима Завода за заштиту природе

У складу са одредбама Закона о заштити природе („Сл.гласник РС" бр. 36/09, 88/10 и 91/10) и условима Завод за заштиту природе Србије, обавезујуће мере за Носиоца Пројекта су:

1. Удаљеност ветрогенератора од стално насељених објеката не сме бити мања од 500 m.
2. Уколико се ветрогенератори обележавају светлосном сигнализацијом она мора бити трепћућа (интермитентна).
3. Осветљење пратећих објеката мора бити сведено на минимум и мора бити усмерено ка тлу.
4. Неопходно је уклонити неуређена одлагалишта отпада уколико се налазе на подручју ветропарка.
5. Приликом постављања ветрогенератора и стубова далековода неопходно је претежно користити постојећу путну мрежу и избећи уништавање шумских станишта. Уколико је ово неопходно, уклањање вегетације свести на минимум неопходан за функционисање ветропарка.
6. При изградњи додатних приступних саобраћајница обратити пажњу да се не угрози стабилност терена или изазову процеси ерозије.
7. Земљиште око бетонских темеља стубова ветрогенератора и далековода и земљиште на коме се постављају каблови је неопходно санирати након завршетка радова и вратити претходној намени.
8. Након окончања радова на изградњи, обавезна је комплетна санација свих деградираних површина, укључујући и озелењавање.
9. За озелењавање, односно рекултивацију површина деградираних радовима, користити искључиво аутохтоне врсте биљака.
10. Коришћење алергених врста (топола и др.) за озелењавање није дозвољено.

11. Угинуле животиње, пре свега сисаре и птице, неопходно је редовно уклањати са подручја ветропарка.
12. Све инсталације морају бити уземљене, обезбеђене и одговарајуће изоловане како би се спречило, односно свело на најмању могућу меру страдање дивљих врста.
13. Ветрогенератори и пратећи објекти (трафостаница, разводне кутије и сл.) морају бити тако конструисани да се онемогући насељавање птица и слепих мишева у њих.
14. Након пуштања ветроелектране у рад, потребно је обезбедити редовно, стандардизовано праћење (мониторинг) у трајању од најмање 2 године од стране обученог лица, чиме би се евидентирало евентуално страдање птица и слепих мишева. Резултате овог праћења неопходно је редовно, достављати Заводу за заштиту природе Србије. Извештај треба да садржи фотографије страдалих птица и слепих мишева, тачне локације и време налажења, удаљеност од ветрогенератора и временске услове.
15. У случају већег страдања птица, слепих мишева или других врста животиња, неопходно је обуставити рад ветрогенератора, обавестити Завод и приступити утврђивању разлога страдања како би се утврдиле даље мере заштите.
16. У складу са резултатима претходно одрађеног мониторинга и независног орнитолошког стручног мишљења, Носилац Пројекта је у обавези да надогради систем за заустављање ветрогенератора (the shutdown system) са радаром за праћеље птица и/или оптичких система.
17. У циљу заштите миграторних врста, ветроелектране изнад 50 MW инсталисане снаге, треба да буду опремљене тако да обезбеде континуално праћење прелаза птица и слепих мишева изнад територије коју заузима електрана на ветар, у складу са Чланом 10. Правилника о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметано и сигурну комуникацију дивљих животиња („Сл. гласник РС” бр. 72/10).
18. Забрањено је одлагање пољопривредног отпада и свих других облика органског отпада на подручју ветроелектране „Кривача“.
19. У случају престанка рада Пројекта и напуштања предметне локације, Носилац Пројекта је у обавези да што је пре могуће демонтира и евакуише инсталирану опрему, демонтира све објекте и у целини санира локацију и доведе је у стање блиско првобитном;
20. Уколико се у току радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минералошко-петрографског порекла, а за које се претпоставља да има својство споменика природе, извођач радова је дужан према члану 99. Закона о заштити природе („Сл.гласник РС˝, бр. 36/09 и 88/10) да о томе обавести ресорно Министарство за област заштите животне средине и преузме све мере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.

8.1.6. Мере управљања отпадним водама

1. У циљу превенције, спречавања и ублажавања настанка и утицаја отпадних вода током извођења радова и изградње, потребно је обезбедити контролисано прикупљање површинских отицаја са површина на којима се изводе радови преко привремено изграђених одводних канала и таложница, ради спречавања директног упуштања у природни реципијент (околно земљиште), посебно током периода са падавинама.
2. Потенцијално зауљене атмосферске отпадне воде (могу садржати суспендоване материје и нафтне деривате) а које могу настајати отицањем са манипулативних површина градилишта, морају се контролисано каналисати и третирати у таложнику сепаратору масти и уља, којим се обезбеђује да квалитет пречишћених вода задовољава критеријуме прописане за испуштање у конкретни реципијент.
3. Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди да прање и чишћење опреме и возила буде вршено у зонама које су опремљене одговарајућим прихватима за контролисано сакупљање и третман отпадних вода.
4. За контролисано управљање фекалним отпадним водама на градилиштима, обавезне су мобилне тоалет кабине за раднике. Обавеза даваоца мобилног контејнера (толета и санитарног чвора) је и одржавање и пражњење истог.

8.1.7. Мере управљања отпадом

1. Да би се спречили и ублажили утицаји настанка отпада током извођења радова и изградње, обавеза Носиоца Пројекта је да све врсте и категорије отпада и отпадних материјала (комунални отпад, грађевински материјал, метални отпад, пластика, папир, старе гуме и др.), у складу са Законом о управљању отпадом („Сл гласник РС", бр.36/09 и 92/10) и подзаконским актима из ове области, сакупља, разврстатава и одлаже на за то предвиђену и обележену локацију.
2. Земљани материјал из ископа, који се не чува за поновну употребу, одвозити на унапред дефинисану локацију, за коју је прибављена сагласност надлежног органа локалне самоуправе на чијој се територији изводе радови. Транспорт ископаног материјала вршити возилима која поседују прописане кошеве и систем заштите од просипања материјала.
3. Опасан отпад који може настати на градилишним локацијама (отпадно уље) прикупљати и безбедно чувати у затвореним посудама на посебно одређеном и обележеном месту у складу са Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл.гласник РС", бр. 92/10) и уступати на даљи третман оператеру који поседује дозволу за управљање опасним отпадом, уз обавезну евиденцију (документ о кретању отпада).
4. Није дозвољено одлагање отпадних материја на непокривеном и небетонираном простору у кругу ветроелектране.
5. Забрањено је било какво спаљивање отпада и отпадних материјала на простору ветроелектране „Кривача".

8.1.8. Мере заштите земљишта и подземних вода

1. У циљу очувања и заштите продуктивног земљишта, Носилац Пројекта је у обавези да обезбедити да заузимање обрадивог пољопривредног земљишта буде вршено у најмањој могућој мери.
2. Обавеза Носилаца Пројекта је да обезбеди да током ископавања за темеље турбина, ископани материјал посебно одложи и сачува за поновну употребу (за насипање, равнање терена, уређење простора, озелењавање).
3. Носилац пројекта ће применити неопходне мере за заштиту и контролу ерозије које ће укључити формирање дренажних одводних канала, осигурање стабилности косина, сејање траве и прскање.
4. Обавеза Носиоца Пројекта је да обезбеди заштиту земљишта и подземних вода од загађивања током извођења радова на изградњи минимизирањем косина ископа током земљаних радова.
5. Обавеза Носиоца Пројекта је да предузме све мере превенције у циљу смањења ризика од потенцијаних процуривања, цурења или изливања загађујућих материја (уља, горива, хемикалија) у зонама градилишта. Ове материје складиштити у за то намењеним просторима, опремљеним прихватима за случај изливања и дефинисаним радним упутствима за адекватно руковање.
6. На градилиштима није дозвољена поправка нити било каква сервисирања механизације и возила, како би се спречило евентуално цурење или просипање уља и мазива на у зони извођења радова.
7. Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди контролисано складиштење свих потенцијално загађујуће материје (гориво, уља, лубриканти, хемикалије или течни отпад) за то наменски опремљеним просторима, опремљеним прихватима за случај изливања. Радна упутства за адекватно руковање опасним материјама морају бити доступна на градилишту и у складишном простору.

8.1.9. Мере заштите квалитета ваздуха

1. Заштита квалитета ваздуха током изградње се пре свега односи на спречавање емисије прашине и издувних гасова, па је потребно спречити излагање и исушивање земљишта (односно емисију прашине), увек када је то могуће.
2. Возила која превозе прашкасте материјале (и друге расуте материјале) обавезно покривати у циљу спречавања еманације прашине, расипање грађевинских материјала и ситних честица.

3. Обавеза је да се врши редовно орошавање и квашење запрашених површина и транспортних рута у циљу спречавања развејавања и растурања ситних честица и еманације прашине.
4. На свим деловима транспортних рута и приступних путева ограничити брзине кретања транспортних и осталих возила.
5. Обезбедити да сва возила буду опремљена моторима који су у складу са прописаним стандардима Републике Србије, редовно одржавани, посебно у циљу спречавања емисије „црног" дима.

8.1.10. Мере по завршетку грађевинских радова

1. По завршетку грађевинских радова, Носилац Пројекта је у обавези да у најкраћем могућем року приступити рехабилитацији деградираних станишта. За ову сврху ће бити коришћен вишак земљаног материјала настао током ископавања.
2. Након завршених грађевинских радова Носилац Пројекта ће у најкраћем могућем року извршити рехабилитацију земљишта у деградираним зонама. За поновно сађење вегетације биће коришћене само аутохтоне врсте, у складу са Планом озелењавања.
3. Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди да настали губитак станишта буде компензован стварањем нових или унапређењем постојећих станишта, кроз управљање вегетацијом и садњом аутохтоних врста.

8.2. Мере пре почетка рада Пројекта

1. Носилац Пројекта је у обавези да, пре почетка рада ветроелектране, изради План поступања у удесним ситуацијама који треба да садржи: план-шему одговора на удес, програм обуке и тренинга, план и програм контроле, остала упутства и обавештења. Овим Планом се утврђује које активности се предузимају у случајевима удеса, које екстерне институције се обавештавају и како се санирају последице удеса.
2. Снаге за спровођење Плана ће укључити (1) раднике задужене за управљање радом ветроелектране у тренутку настанка удеса, (2) остале раднике који нису у смени, (3) надлежну ватрогасну јединицу.

8.3. Мере током рада Пројекта

8.3.1. Мере заштите предвиђене пројектном документацијом

1. Идејним пројектом („Global Substation Solutions" d.o.o., Beograd, јануар 2015.) предвиђена је изградња интерне фекалне канализације за прикупљање санитарних отпадних вода из управне зграде и командног центра ТС „Кривача". Фекалне воде ће се упуштати у водонепропусне септичке јаме (капацитета 2x12m^3).
2. Трансформатори ће бити смештени у трансформаторске бетонске водонепропусне каде димензија 6,2x9,8 m (зависно од произвођача трансформатора). Предвиђена запремина када ће бити довољна да прихвати целокупну количину трафо уља (око 35 t за оба трансформатора, зависно од произвођача трансформатора).
3. У оквиру трафостанице предвиђена је и изградња водонепропусне уљне јаме, капацитета 22 m^3, за прикупљање уља у случају хаварије. Уљна јама ће имати преграде које ће омогућити одвајање уља од сакупљене атмосферске воде.

8.3.2. Мере заштите станишта, флоре и фауне (заштита птица и слепих мишева)

1. Основе стубова сваког ветрогенератора изградити тако да се онемогући укопавање сисара који воде подземни начин живота, а који су потенцијални плен птица грабљивица.
2. Користити цевасте стубове са шиљастим врхом, а не решеткасте, како би се свеле на минимум погодности за слетање, гнежђење, осматрање и одмарање птица.

3. Максимална висина ветрогенератора не сме прелазити 200 m, а максимална дужина елисе не сме прелазити 70 m.
4. Елисе ветрогенератора обојити црвено-белим наизменичним тракама. Обојити тако да црвена боја буде на врху крака у складу са одредбама Правилник о аеродромима, („Сл. гласник РС", бр. 23/12).
5. Блесак светиљке мора да буде на свим ветротурбинама истовремен.
6. Није дозвољено коришћење црвеног непрекидног или пулсирајућег светла, јер оно привлачи птице које се ноћу селе.
7. Уколико је зона висине „чишћења" ротора узрок високог ризика за птице, треба је ако је могуће подесити на висину да би се смањио ризик од судара.
8. Препорука је да се електрични водови поставе испод површине земље или на њој, као заклоњене изоловане каблове, како би избегли струјни удари птица.
9. На све надземне водове, трансформаторе и електричне уређаје обавезна је примена свих прописаних мера безбедности (упозоравајуће јарко црвене пластичне лопте).
10. Није дозвољено постављање ветротурбина на познатим локалним путевима миграција или на местима окупљања великог броја птица и слепих мишева.
11. Ако се утврди да неки од ветроагрегата или просторно-временски аспект рада ветроелектране посебно утиче на повећање смртности птица или слепих мишева, потребно је пронаћи решења којима ће се смртност искључити или смањити на најмању могућу меру.
12. Свести на најмању могућу меру радове и активности које могу да привуку плен и предаторе у зону ветроелектрана.
13. Поставити ветротурбине тако да се избегне запречавање прелета птица и слепих мишева, локално, с једне стране подручја на другу страну.
14. Упозоравати особље и посетиоце да не узнемиравају птице, нарочито у време гнежђења.
15. Избегавати постављање спољних лестви и платформи на цевастим стубовима у циљу спречавања слетања и гнеждења птица.
16. Избегавати употребу сајли за анкерисање турбина или метеоролошких стубова са којима птице и слепи мишеви могу да се сударају.
17. Уколико постоје сајле потребно је да буду обележене средствима за одбијање и упозорење птица и слепих мишева.
18. Обавеза Носиоца Пројекта је учествовање у изради Компензацијског плана рестаурације станишта, којим ће се отклонити или умањити негативни утицаји на осетљиве врсте птица, а одржати или побољшати услови станишта осталих врста. Под рестаурацијом станишта подразумева се:
    - постављање поила на безбедним удаљењима, чиме би се усмерило окупљање птица изван домашаја утицаја ветропарка;
    - подизање мреже сађених честара, кретање птица се каналише и усмерава у безбеднијем, жељеном правцу.

8.3.3. Мере заштите изгледа предела

1. Обавеза Носиоца Пројекта је да изради и спроведе План озелењавања у циљу ублажавања негативног визуелног утицаја у осетљивим зонама (сеоским насељима) на ширем подручју. План озелењавања мора садржати озелењавање у зонама приступне путне мреже, значајним и реперним тачкама и у зони сагледавања из насеља. Такође, у Плану озелењавања мора бити дефинисан избор врста за озелењавање. Избор врста за озелењавање мора бити заснован на аутохтоним врстама.

8.3.4. Мере управљања водоснабдевањем

1. Обавеза Носиоца Пројекта је да обезбеди адекватно водоснабдевање. Водоснабдевање комплекса ТС „Кривача" и зграде за одржавање ветроелектране, с обзиром да нема услова на прикључење на постојећу водоводну мрежу, обезбедиће се изградњом сопственог бунара или постављањем резервоара на предметној локацији.

2. Изградња сопственог изворишта водоснабдевања-бунара, мора бити у складу са одредбама Закона о водама („Сл.гласник РС˝, бр. 30/10 и 93/12). Након израде истражно-експлоатационог бунара и израде Завршног техничког извештаја о изради бунара, потребно је спровести детаљна хидрогеолошка истраживања у обиму неопходном за израду и одбрану Елабората о билансу и резервама подземних вода код надлежног органа ресорног Министарства.

3. Носилац Пројекта је у обавези да мери и региструје количине захваћене воде и води уредну евиденцију о томе и да резултате мерења на годишњем нивоу доставља надлежном водопривредном органу.

4. Поред наведених, Носилац Пројекта је у обавези да поступа у складу са осталим обавезама које буду наложене водном сагласношћу надлежног водопривредног органа.

8.3.5. Мере управљања отпадним водама

1. Обзиром да ће се одвођење отпадних вода обезбедити изградњом водонепропусних септичких јама/или ППОВ мањег капацитета, Носилац Пројекта је у обавези да обезбедити редовну контролу и (месечно или по накнадно утврђеној динамици) пражњење септичких јама. Послове пражњења поверити организацији овлашћеној за сакупљање и одвожење отпадних санитарних вода (надлежном комуналном предузећу или оператеру са дозволом за управљање отпадним водама); водити уредну евиденцију о чишћењу септичких јама.

2. Одушке септичких јама опремити филтерима који ће апсорбовати непријатне мирисе.

3. Вршити редовну контролу сепаратора ула и масти и сепаратора (преграда)уљне јаме трафостанице. Пражњење сепаратора од издвојене уљне фазе поверити овлашћеној организацији (оператеру који поседује дозволу за управљање опасним отпадом); водити уредну евиденцију о чишћењу сепаратора ула и масти и сепаратора уљне јаме.

8.3.6. Мере управљања отпадом

1. Обавеза Носиоца Пројекта да угинуле животиње, пре свега сисаре и птице, редовно уклањати са подручја ветроелектране.

2. Опасан отпад, машинска, хидраулична - отпадна уља која настају на локацији повремено, приликом одржавања опреме, сакупљати одвојено у непропусне судове са затварачем који их херметички затвара, а са тако насталим отпадом поступати у складу са одредбама Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС˝, 92/10), до предаје овлашћеном сакупљачу/оператеру који поседује дозволу за управљање опасним отпадом.

3. Обавеза Носиоца Пројекта је одржава сталну контролу комуналне хигијене комплекса.

8.3.7. Мере заштите земљишта и подземних вода

1. Обавеза Носиоца Пројекта да успостави контролу и поступање са свим отпадним материјама које настају на подручју предметне ветроелектране, у складу са Законом о управљању отпадом („Сл гласник РС˝, бр.36/09 и 92/10) и подзаконским актима из ове области, на основу којих се отпадне материје сакупљају, разврстатавају и одлажу на за то предвиђену и обележену локацију до уступања оператерима са дозволом за управљање отпадом на даљи третман, уз документ о кретању отпада.

2. Носилац Пројекта је у обавези да дефинише сва радна упутства за адекватно руковање опасним материјама. Опасан отпад (отпадна уља) складиштити у непропусним, херметички затвореним посудама у складу са Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС˝ 92/10), а потом их предати овлашћеном Оператеру на даљи третман.

3. У циљу заштите земљишта и подземних вода, забрањено је испуштање и просипање свих врста отпадних вода на земљиште, подземне, површинске воде, односно у животну средину на подручју ветроелектране „Кривача”.

8.3.8. Мере заштите од буке

1. Омогућити исправан рад опреме и уређаја, спровођењем превентивног одржавања у складу са препорукама произвођача, и на тај начин обезбедити да ниво буке буде у складу са пројектованим вредностима.

8.4. Опште мере заштите у току редовног рада

1. Носилац Пројекта је у обавези да редовно спроводити адекватну обуку запослених која ће укључити и препознавање поремећаја у раду ветротурбине (неуобичајени звуци из стуба, гондоле или лопатица) и начине поступања у тим случајевима.
2. У периодима јаких налета ветра (брзина ветра већа од 25 m/s) ветротурбине ће се аутоматски заустављати и одржавати у закоченом стању (због могућег оштећења опреме и уређаја).
3. Носилац Пројекта ће успоставити Програм и план превентивног одржавања и праћења кључних делова ветротурбина ради смањења ризика од појаве кварова и потенцијалних удеса.
4. Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди и организује редовно одржава електричних компоненти и ротирајућих делова у гондоли и тако смањи ризик од повећања температуре или варничења (и пожара) у гондоли.
5. Носилац Пројекта је у обавези да, у случају акцидената који се могу јавити (лом лопатице, пад ветрогенератора) настали отпад у потпуности уклони и безбедно одложи, односно уступи оператеру који поседује дозволу за управљање отпадом. Уколико постоји потреба, у обавези је да изврши санацију (рехабилитацију) оштећеног земљишта и компензацију за (евентуално) учињену штету пољопривредним усевима, шумској вегетацији или другим културама.
6. Носилац Пројекта је у обавези да угради аутоматски систем детекције пожара који ће обезбедити искључивање система за пренос електричне енергије у најкраћем року.
7. Пожар на ветрогенераторима и трафостаници представља ризик општег типа и предмет је посебне анализе заштите од пожара коју спроводе овлашћене институције и надлежни орган. Елаборат о заштити од пожара представља засебан део пројектне документације и утврђује начин одговора у случају пожара и одговарајуће мере заштите.
8. Зона непосредно око ветрогенератора је зона у којој је забрањено пушење и у складу са тимће бити и означена.

8.5. Мере ублажавања у случају треперења сенке

1. У случају да након отпочињања рада ветропарка буду регистроване жалбе становника на сметње услед треперења сенки, Носилац Пројекта ће, уз сарадњу и договор са оштећеном страном, имплементирати заштитне мере које могу укључити засађивање зеленила са функцијом баријере или инсталацију завеса, ролетни или других застора на угрожене објекте.

8.6. Мере заштите авио-саобраћаја

1. Елисе ветрогенератора обојити црвено-белим наизменичним тракама. Обојити тако да црвена боја буде на врху крака, у складу са Правилником о аеродромима („Сл. гласник РС”, бр. 23/12 и 60/12).
2. Светла за обележавање препрека се постављају на кућиште ветрогенератора тако да могу да се неометано уоче из ваздухоплова који прилази из било ког смера.

8.7. Мере заштите од неовлашћеног приступа

1. Обавеза Носиоца Пројекта је да обезбеди приступ до сваког стуба ветрогенератора.
2. Обавеза Носиоца Пројекта је закључавање улазних врата за сваки стуб ветрогенератора.
3. Успоставити систем за спречавање неовлашћеног приступа и контролу ветрогенератора и опреме.
4. На приступним путевима ка ветрогенераторима поставити знакове упозорења.
5. Простор за одржавање и складиштење треба да буде ограђен.
6. Обавеза Носиоца Пројекта је да информише локално становништво и остале кориснике простора о зонама безбедности и могућим опасностима током рада ветротурбина.

8.8. Мере заштите у случају удеса

1. Обавеза Носиоца Пројекта је да изради План поступања у удесним ситуацијама који треба да садржи:
   - шему одговора на удес,
   - програм обуке и тренинга,
   - програм контроле,
   - остала упутства и обавештења.

   Овим Планом ће бити утврђено које активности се предузимају у случајевима удеса, које екстерне институције се обавештавају и како се санирају последице.
2. За спровођење Плана поступања у удесним ситуацијама потребно је ангажовање свих радника на комплексу који су задужени за управљање рада ветроелектране и локалне надлежне ватрогасне јединице.
3. Потребно је да ветроелектране имају сензоре који ће детектовати сваку неравнотежу насталу задебљањем на елиси. У случају задржавања леда на елиси, ови сензори ће обезбедити да ветроелектрана не почне са радом док се лед не уклони са елисе.
4. На постројењу пројектовати заштиту од удара грома и појаве пожара, који ће активним и пасивним мерама осигурати да последице проузроковане ударом грома или појавом пожара буду што мање.
5. Ветроелектране сместити на удаљености од најмање 500 m од најближих стамбених објеката или простора у којем људи стално раде и бораве.
6. Производне јединице сместити на најмањој међусобној удаљености од 150 m, као и на удаљености од 150 m од локалних саобраћајница.
7. Производне јединице пројектовати тако да издрже потресне ударне талас односно са високим фактором сигурности.
8. Редовно одржавање електричних компоненти и ротирајућих делова у гондоли што ће смањити повећање температуре и варничења у гоноли, као и појаву пожара.
9. Сценарио пожара на ветрогенераторима као и у трафостаници представља ризик општег типа и предмет је засебне анализе заштите од пожара коју спроводе овлашћене институције. Елаборат о заштити од пожара представља засебан део пројектне документације и утврђује начин одговора у случају пожара и одговарајуће мере заштите.
10. У случају деградације земљишта и подземних вода неопходно је извршити ремедијацију или на други начин санирати деградирану животну средину у складу са Пројектом санације и ремедијације.
11. Носилац Пројекта је у обавези да обезбеди контролисано складиштење свих потенцијално загађујуће материје (гориво, уља, лубриканти, хемикалије или течни отпад) за то наменски опремљеним просторима, опремљеним прихватима за случај изливања. Радна упутства за адекватно руковање опасним материјама морају бити доступна на радилишту и у складишном простору.
12. У случају акцидентног (удесног) изливања опасних материја, искоришћени сорбент ће бити сакупљен и депонован према Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл.гласник РС“, бр.92/10).

13. У случају акцидентног загађења земљишта (просипање горива, цурење уља и сл.) Носилац Пројекта је у обавези да изврши хитну ремедијацију загађене локације и предузеће све неопходне мере за заустављање ширења загађења и даље деградације животне средине. Контаминирано земљиште мора бити уклоњено и одложено у складу са прописима о управљању опасним отпадом. Индикатори за оцену ризика као и ремедијационе вредности опасних и штетних материја у земљишту и подземним водама биће усклађени са захтевима Уредбе о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма („Сл.гласник РС",. 88/10).

8.9. Мере спречавања и ублажавања утицаја током затварања ветроелектране

1. Просечни животни век ветроелектране се процењује на 25 година, а како промењени услови на терену, измене у прописисма као и напредак технологија могу условити значајно другачији приступ. Из тог разлога пре него што отпочну радови на уклањању постројења, Носилац Пројекта је у обавези да сачинити Главни пројекат затварања и уклањања постројења, који ће садржати и детаљан план санације подручја ветроелектране.
2. У склопу Главног пројекта затварања и уклањања постројења потребно је дефинисати мере заштите животне средине, а у складу са условима на терену који су настали у то време, као и у складу са издатим условима од стране надлежних органа и институција.
3. Пројекат са Планом санације треба да буде прихваћен од стране надлежног органа из области заштите животне средине као и свих других заинтересованих страна (укључујући и финансијске институције које буду учествовале у финансирању пројекта).
4. Пре уклањања ветроелектране и рашчишћавања предметне локације, поново извршити еколошку анализу локације ради утврђивања да ли је потребна примена посебних мера и активности, у зависности од идентификованих врста и њихових станишта.
5. У случају престанка Пројекта Носилац Пројекта је дужан да предметну локацију доведе у претходно стање уклањањем ветрогенератора и пратеће опреме.
6. При извођењу радова на уређењу локације у случају престанка рада Пројекта, обавезно је организовано прикупљање чврстог отпада карактеристика опасног отпада, комуналног отпада, грађевинског отпада, отпада са карактеристикама сакундарних сировина, уз обавезно поступање и евакуацију у складу са Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС", бр. 92/10) и Правилником о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије („Сл. гласник РС", бр. 98/10).
7. Бетонске темеље разградити до дубине од 1 m. Сав отпадни материјал који том приликом настане отпремити са локације и збринути у складу са прописима Закона о управљању отпадом („Сл.гласник РС", бр. 36/09 и 88/10).
8. Трафостаницу „Кривача" или уклонити или предвидети други вид коришћења исте.
9. При извођењу радова на уређењу комплекса ангажовати исправну механизацију.
10. Приликом рестаурације површина користити аутохтоне биљке за сејање и сађење.
11. Након извршених мера поступања у случају затварања постројења, обавезна је контрола надлежног инспектора за заштиту животне средине.

9.0. Праћење загађења животне средине – еколошки мониторинг

Основни циљ мониторинг система је да се обезбеди, правовремено реаговање и упозорење на могуће негативне процесе и акцидентне ситуације, као и потпунији увид у стање основних чинилаца животне средине и утврђивање потреба за предузимањем додатних мера заштите у зависности од степена угрожености и врсте загађења.

Реализација предметног Пројекта одвијаће се у дужем временском периоду и по правилу доводи до одређених промена у простору и животној средини. Да би се вршило праћење промена на планираном подручју, непоходно је вршити систематско мерење, испитивање и оцењивање стања животне средине како би се омогућила заштита природних и створених вредности на подручју плана.

Проценом утицаја Пројекта на животну средину, утврђена је највећа вероватноћа утицаја на живи свет, пре свега птице и слепе мишеве, па је у том смислу неопходно спроводити мониторинг утицаја ветроелектране који се првенствено односи на птице и слепе мишеве.

Поред мониторинга птица, на Пројектном подручју је потребно спроводити и мониторинг:
- Мониторинг буке,
- Мониторинг вода, земљишта и отпадних вода и
- Мониторинг отпада.

Прописане мере еколошког мониторинга Носилац Пројекта мора спроводити при редовном раду Пројекта, уз поштовање важеће законске регулативе.

Захтевани мониторинг, ће обезбедити информације о томе колико се у редовном раду ветроелектране поштују услови заштите животне средине. У случају њиховог неиспуњавања надлежне институције налажу одговарајуће мере заштите. Такав програм био би нарочито битан у почетном периоду рада, током прве две године, можда са могућношћу даљег мониторинга ако проблем настави да постоји. Мониторинг животне средине могу да обављају независни специјалисти или надлежне институције.

Носилац Пројекта IVICOM ENERGY DOO из Жагубице је извршио прелиминарно једногодишње истраживање птица. Истраживања су вршена у периоду од јула 2012. до децембра 2012. године и њима су била обухваћена следећа подручја:
- Голубачка клисура,
- кањон Брњичке реке,
- шире подручје око села Малешево, Кривача, Раденка и Ракова бара.

На истраживаном подручју у периоду реализације пројекта, евидентирано је укупно 107 врста птица. На ужем подручју истраживања (Венац, Дебело Брдо, Ракобарски Вис, Тилва) забележено је укупно 64 врста птица. Од наведеног укупног броја забележених врста птица, 66 врста су означене као осетљиве - циљне врсте.

Детаљније о стању животне средине описано је у предходним поглављима, посебно у оквиру Поглавља 2. и Поглавља 5.

9.1. Мониторинг птица и слепих мишева

Праћење утицаја ветроелектране на птице спроводи се током две године, с једним изласком месечно или по динамици која ће бити прописана у тренутку пуштања ветроелектране у погон. Решењем о условима заштите природе бр.020-16963/2013 од 14.08.2013.год. прописано је обавезно редовно, стандардизовано праћење чиме би се евидентирало страдање птица и остале фауне. Резултате овог праћења неопходне је редовно, на годишњем нивоу достављати Заводу за заштиту природе Србије. Извештај би требао да садржи фотографије страдалих птица, тачне локације и време налажења, удаљеност од ветрогенератора и временске услове.

Бележи се активности птица око ветрогенератора и промене у екологији гнездарица. Активност се бележи код сваког појединог ветрогенератора током пола сата, а укључује врсту птице,

бројност, понашање, удаљеност од ветрогенератора, висина у односу на елисе. Такође се подручје око ветрогенератора претражује у потрази за повређеним или угинулим птицама.

Тежиште је на праћењу страдања птица и слепих мишева од ветроелектрана, односно проналажења мртвих јединки и процена броја и састав врста губитка.

Посебна пажња је посвећена анализирању врста које су најосетљивије на ветрогенераторе (врсте које су присутне на локацијама предвиђених за ветрогенераторе, грабљивице и врсте које прелећу предметно подручје у време сеобе или у потрази за храном). То су следеће врсте птица: *Ciconia ciconia, Anser albifrons, Circus cyaneus, Aquila chrysaetos, Buteo buteo, Falco tinnunculus, Alauda arvensis, Crex crex, Coturnix coturnix.* Све ове врсте могу се сматрати циљним за праћење (мониторинг) утицаја ветро-електрана у фазама за време и после изградње.

На основу Решења о условима Завода заштите природе бр. 020-1693/2 од 14.08.2012. год. прописано је да се посебна пажња треба обратити на следеће врсте: сури орао (*Aquila chrysaetos),* препелица *(Coturnix coturnix)* и прдавац *(Crex crex).*

Праћење је потребно вршити у свим сезонама у којима су присутне дате врсте. Приликом праћења страдања птица и слепих мишева треба процењивати грешку која настаје услед уклањања мртвих јединки (од стране других животиња или људи) или услед немогућности да се свака угинула јединка пронађе, јер такве грешке утичу на процену утицаја.

Мониторинг слепих мишева потребно је спроводити током 3-5 година од пуштања у рад ветроелектране и обавезно пратити:

1. Губитак станишта,
2. Морталитет,
3. Миграција,
4. Понашање.

Ради утврђивања програма за ублажавање ризика и праћења ефеката примене предузетих мера, успоставити дугорочни програм мониторинга врста и бројности на територији пројектног поља и околине помоћу аутоматског ултразвучног детектора слепих мишева и других техника и модела за процењивање ризика.

Мониторинг након реализације предметног Пројекта требало би да да одговоре на следећа питања:

- ✓Коју стопу страдања птица и слепих мишева изазива Пројекат?
- ✓Коју стопу страдања заштићених и значајних птица и слепих мишева изазива Пројекат?
- ✓У каквом су односу стопе страдања птица и слепих мишева према прогнозираним губицима?
- ✓Да ли смртност варира према одликама положаја објеката?
- ✓Какав је састав губитка птица гнездарица, а какав селица, односно локалних слепих мишева и оних који су у пролазу?
- ✓Да ли подаци о губицима указују на потребу употребе мера којима би се смањио негативни утицај?

Резултати мониторинга страдања птица и слепих мишева треба да буду довољни за статистичку обраду, да омогуће поређење прогноза утицаја прављених пре изградње и, евентуално, поређење са резултатима добијеним на другим ветроелектранама, као и да буду основа за одлучивање да ли су потребне корективне промене или мере за ублажавање негативних утицаја. Уколико је могуће потребно је пратити што више турбина које су на што различитијим положајима, или методом случајног узорка. Препоручљиво је да увек буду укључене у мониторинг турбине које се налазе на различитим стаништима.

Површине за трагање за угинулим птицама потребно је да имају одређену ширину која је једнака бар двострукој висини турбине од земље. Важно је да свака површина за трагање птица и слепих мишева буде прецизно картирано.

Потребно је уредно водити евиденцију након сваког изласка на терен. За свако претраживање убележавају се датум, време почетка, време завршетка име и презиме трагача, која турбина се обрађује, временски подаци. Када нађе угинулу птицу или слепог миша, трагач означава место наласка и продужава са тражењем. Пошто је претражио целу површину, трагач се враћа на место наласка и у картон смртности убележава датум, врсту, узраст и пол (уколико је могуће), своје име и презиме, ознаку турбине, удаљеност од турбине, азимут од турбине, станиште, стање угинуле птице или слепог миша (цео/цела, делови, начетост), процењено време смрти (нпр. <1 дан, 2 дана). Треба фотографисати нађену птицу или слепог миша. Рукује се у заштитним

гуменим рукавицама из епидемиолошких разлога, а и да се не би пренео мирис човека на лешеве који ће бити употребљени за испитивање одношења лешева од предатора/лешинара. Тела се стављају у пластичне кесе и обележавају. Свеже лешеве (за које је утврђено да су страдали претходне ноћи) треба истог дана насумично разбацати за тест уклањања.

9.2. Мониторинг буке

Студијом се предлаже мерење „нултог" стања нивоа буке (обзиром да не постоје резултати претходних мерења). Не очекује се да би током грађевинских радова и наложених мера могло доћи до прекорачења дозвољених нивоа буке. Уколико се то ипак деси, неопходно у програму управљања грађевинским радовима применити одговарајуће додатне мере. У случају да се током рада ветроелектране јаве сметње у виду буке, израдити програм мониторинга и ускладити га са надлежним органом.

Мерења буке у животној средини прописана су Законом о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС", бр. 36/09 и 88/10), а врше се у складу са Правилником о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС", бр. 72/10) и Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС", бр. 75/10).

Мерења нивоа буке у животној средини врши овлашћена организација.

Уколико се испоштују мере наведене у Поглављу 8.0. ове Студије:

- ниво буке у току изградње ће бити на прихватљивом нивоу тако да није потребан мониторинг буке у фази изградње.

У току експлоатације Пројекта постоје два изразита извора буке повезана са радом ветроелектране:

- аеродинамичка бука коју изазива елиса док се креће кроз ваздух и
- механичка бука коју ствара рад механичких елемената у кућишту (генератор и систем преноса).

Обзиром да су ветротурбине извори буке, у току експлоатације, потребно је спроводити мониторинг буке у складу са важећом законском и подзаконском регулативом. Мониторинг буке треба спроводити на начин како то пропише надлежни орган. Уколико се мониторингом утврди да су током рада Пројекта премашени законом/стандардом дозвољени нивои буке, потребно је предузети адекватне мере да би се ови утицаји свели на законски дозвољен ниво.

Не предлаже се посебан мониторинг саобраћаја током изградње. Ипак, имајући у виду да је мерама за ублажавање утицаја прописана примена поступака управљања саобраћајем, подразумева се да ће примењени поступци бити преиспитивани да би се утврдило да ли се користе адекватни транспортни путеви.

9.4. Мониторинг вода, земљишта и отпадних вода

Мониторинг квалитета површинских, подземних вода и земљишта се препоручује у фази изградње и редовног рада Пројекта. Спровођење наведених мера управљања је обично захтев и међународних финансијских институција и укључује следеће:

1. Обавезна је одговарајућа обука свих запослених који рукују опасним материјама.
2. Обавезно је успостављање одговарајућих поступака комуникације у циљу добијања информација од интерних и екстерних заинтересованих страна, укључујући извештавање о удесним ситуацијама у којима су коришћене опасне материје.
3. Обавезна је примена поступака решавања неусаглашености и спровођења корективних мера за сваки проблем који идентификују интерне или екстерне заинтересоване стране.
4. Обавезне су периодичне провере са циљем оцене учинка у области заштите животне средине укључујући начин управљања опасним материјама.
5. У складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр.67/11 и 48/12), Прилог II, одељак II, тачка 4., Носилац Пројекта је дужан да, у оквиру редовног мониторинга, врши редовну контролу квалитета зауљених атмосферских вода пре упуштања у реципијент, испитивањем следећих параметара:

- физичке карактеристике (температура, видљиве отпадне материје, приметна боја, приметан мирис, мутноћа),
- pH вредност,
- биохемијска потрошња кисеоника (BPK5),
- укупни угљоводоници.

9.5. Мониторинг отпада

Мониторинг отпада има за циљ праћење, контролу и управљање свим врстама и категоријама отпада у оквиру комплекса предметне ветроелектране, као и умањење негативних утицаја на животну средину изазваних неадекватним поступањем са отпадом, а према Плану управљања отпадом (утврђивање врста, категорија и количина отпада која настаје у комплексу), у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС” бр.36/2009-115, 88/2010-170).

10. Нетехнички резиме

Предмет Студије о процени утицаја на животну средину јесте изградња енергетског објекта за производњу електричне енергије ветроелектране „Кривача", кога ће чинити укупно 32 ветрогенератора са комплетном инфраструктуром (темељ, плато, путеви, кабловска мрежа) у једној фази, што даје укупну инсталисану снагу од 105,6 MW. Позиције са пратећом инфраструктуром које нису искоришћене у одабраној VESTAS конфигурацији, проглашавају се резервним позицијама. Ветрогенератори су типа *VESTAS, V126,* номиналне снаге 3,3MW. *Ветрогенератор* је опремљен трокраком елисом пречника 126m, која захвата површину од 12469 m^2. Угаона брзина елисе ротора лежи у опсегу 5,3–16,5 º/min. Гондола ветрогенератора, са припадајућом опремом се поставља на стуб ветрохенератора. За ношење гондоле типа V126–3,3MW предвиђен је цевасти челични стуб висине 117 m, максималног пречника 4 m.

Основни критеријуми за избор локације на којој ће се реализовати ветропарк били су:

- Ветропотенцијал;
- Расположивост простора;
- Могућност приступа свакој јединици ветроелектране и
- Што мањи утицај на животну средину.

Подручје планирано за реализацију Пројекта–ветроелектране „Кривача" обухвата делове територија општина Голубац и Кучево (траса коридора далековода је делом и на подручју општине Велико Градиште) и дефинисано је Планом детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општина Голубац, Кучево и Велико Градиште. За дефинисање предметног подручја претходила су истраживања које је Носилац Пројекта спровео, а која се односе на анализу локације са аспекта ветроенергетског потенцијала и анализу утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве (Зоран Миловановић, јануар 2015.).

Микролокацијска анализа показује да се подручје планиране ветроелектране „Кривача" налази на јужном и југоисточном делу територије општине Голубац и североисточном делу општине Кучево док је коридор једног далековод 110 kV трасиран од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Велико Градиште" и простире се преко територија општине Велико Градиште и Голубац, а коридор другог далековода 110 kV је трасиран од интерне трафостанице „Кривача" до трафостанице 110/35 kV „Нересница" и простире се преко територија општина Голубац и Кучево.

Пројекат ветроелектране „Кривача" је усклађен са просторно-планском и урбанистичком документацијом и то са:

- Просторним планом општине Голубац („Службени гласник општине Голубац", број 3/2011) са Стратешком проценом утицаја Просторног плана општине Голубац, чијим одредбама је дата могућност коришћења ветра као обновљивог извора енергије на подручју планираног Пројекта;
- Просторним планом општине Кучево („Службени гласник општине Кучево", број 4/2011) са Стратешком проценом утицаја Просторног плана општине Кучево, је такође дата могућност коришћења ветра као обновљивог извора енергије.

Планирани Пројекат чине:

- ветрогенератори;
- комплекс трафостанице 110/35kV „Кривача";
- комплекс објекта у функцији одржавања ветроелектране;
- кабловска мрежа;
- преносна мрежа;
- привремено складиште;
- путна инфраструктура-приступни путеви;
- помоћни платои.

Стубови ветрогенератора и припадајући платои (на којима су лоцирани стубови ветрогенератора) - укључујући кабловску мрежу за повезивање ветроелектране са трансформаторском станицом и сервисне путеве, припадају урбанистичкој зони 4 (према ПДР-у):

- ветрогенератори T1-1 do T1-15 налазе се у подзона 4-1 „Венац"
- ветрогенератори T2-1 do T2-5 налазе се у подзони 4-2 „Тилва"
- ветрогенератори T3-1 do T3-11 налазе се у подзони 4-3 „Дебело Брдо"
- ветрогенератори T4-1 do T4-7 налазе се у подзони 4-4 „Ракобарски вис".

Позиције са пратећом инфраструктуром које нису искоришћене у одабраној VESTAS

конфигурацији, проглашавају се резервним позицијама: Т1-3, Т1-7; Т3-8,Т3-9, Т3-10, Т3-11.

Генератор трансформише механичку у електричну енергију, а може бити синхрони или асинхрони. Уколико се ради о синхроном генератору, опрему је потребно прошитити увођењем система перманентних магнета. Ветроелектрана с промењивом брзином обртаја прикључује се на мрежу путем система заснованог на енергетској електроници. Јединица за компензацију реактивне снаге може да садржи уређај за корекцију фактора снаге, затим филтере за више хармонике. Расклопна опрема треба бити пројектована на начин који омогућује могућност прикључења ветротурбине на мрежу у складу са захтевима оператора система. Управљачки систем ветротурбине може бити изведен с различитим нивоима сложености. Свака ветротурбина за одређене карактеритике ветра има своју тзв. криву снаге. Крива снаге (power curve) је најважнија експлоатациона карактеристика ветротурбине. Она показује колику електричну снагу на прикључцима генератора развија ветротурбина при одређеној брзини ветра мереној на осовини ветротурбине.

Произведена енергија ће се у преносну мрежу 110 kV називног напонског нивоа испоручивати преко трафостанице на локацији ветроелектране и то градњом прикључног постројења 110кV ветроелектране „Кривача”, објекта трансформације 33/110kV ветроелектране „Кривача” и изградњом два нова 110 kV далековода, чија је изградња предвиђена у склопу инвестиције Ветроелектране „Кривача”, којим би се предметно прикључно постројење 110 kV ветроелектране „Кривача” повезало са будућом трансформаторском станицом ТС 110/35 кV Нересница (у општини Кучево) и постојећом трансформаторском станицом ТС 110/35 кV Велико Градиште. Трасе 110 кV далековода ПП 110 кV Кривача- ТС Нересница и далековода ПП 110 кV Кривача- ТС Велико Градиште су приближно једнаких дужина и износе око 19.4 km.

Реализација и рад ветроелектране нема значајних захтева за коришћењем природних ресурса. У редованом раду Пројекта користиће се потенцијал ветра за добијање електричне енергије, тако да редован рад не доводи до потрошње ресурса и енергената.

Пројекат ће допринети побољшању снабдевености електричном енергијом и смањењу губитака у електромрежи на предметном подручју, те са аспекта потрошње енергије представља позитиван аспект.

Реализација ветроелектране подразумева привремено и трајно заузимање земљишта и то за: формирање платоа земљаним радовима који ће бити димензионисан у складу са технолошким потребама монтаже ветрогенератора; изградњу темеља стубова ветрогенератора, кружни темељ пречника; складиштење делова ветрогенератора површине; паркинге за механизацију; простор за монтажу лопатица ротора; манипулативни простор за извођење радова монтаже; трафо-станицу, управну зграду и пратеће садржаје; путну инфраструктуру.

Отпад који настане при поправкама и сервисирању опреме на ветротурбинама (метални и челични делови, пластика, каблови, електрични склопови, рабљена уља) мора се предати акредитованим сакупљачима за те врсте отпада. Отпадна машинска и хидраулична уља се при ремонту и одржавању морају засебно сакупити у непропусне судове са оригиналним поклопцем и тако предати акредитованом сакупљачу. Сматра се да је за рад компоненти једне ветротурбине потребна количина од око 450 l хидрауличноиг уља. Сваке четврте године врши се замена уља у компонентама.

Отпад који настаје при грађевинским радовима (бетон, метал, пластика, каблови) ће се сакупити и предати сакупљачима за сваку врсту отпада засебно. Неће бити складиштени на локацији.

Утицаји на природна станишта птица, слепих мишева и други биљни и животињски свет зависи од специфичности саме локације. Такође ветроелектране могу имати утицај на околно становништво, па је потребно избегавати њихово постављање у близини насеља.

Постоје два изразита извора буке повезана са радом ветроелектране: аеродинамичка бука коју изазива елиса док се креће кроз ваздух и механичка бука коју ствара рад механичких елемената у кућишту – генератор, мултипликатор и други делови погона. Аеродинамичка бука је у функцији више међусобно зависних чинилаца, међу којима су дизајн елисе, ротациона брзина, брзина ветра и турбуленција долазног ваздуха која може да произведи специфичан звук. Механичка бука из ветроелектрана је тоналне природе.

Напредак у технологији и дизајну довео је до смањења буке која се емитује. Генерално, бука вероватно неће представљати значајан проблем када је раздаљина између најближе ветроелектране и неког објекта већа од 500 метара, као што је случај са предметним пројектом. Ветроелектране могу имати утицаја на становништво из окружења бацајући сенке на објекте становања када је сунце ниско на небу. Овај ефекат познат је као трептање сенке (ефекат сенке) и ствара се када елиса баца сенку на прозоре кућа, а ротација елисе доводи до наизменичног настајања и нестајања сенке. Овај ефекат је краткотрајан и јавља се само у

одређеним комбинованим околностима, када сунце сија и под ниским је углом (у зору или пред сумрак) а ветроелектрана се налази тачно између сунца и објекта на који баца сенку и при томе има довољно ветра да изазове покретање елисе. Из напред наведеног разлога веома је битан одабир локације за изградњу ветроелектрана. Предметна ветроелектрана „Кривача" налази се на безбедној удаљености од стамбених насеља и објеката становања тако да неће доћи до узнемиравајућег ефекта сенке на околно становништво.

Један од највећих утицаја ветроелектрана огледа се у утицају на орнитофауну и хироптерофауну.

За потребе реализације ветроелектране „Кривача" урађено је истраживање, односно једногодишњи мониторинг птица и слепих мишева који је обједињен у Елаборату: Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве, (Зоран Миловановић, јануар 2015.).

У Елаборату Анализа утицаја планиране ветроелектране „Кривача" на птице и слепе мишеве, (Зоран Миловановић, јануар 2015.), истраживањем је обухваћено уже и шире подручје:

- уже подручје подразумева локације на којима је планирана изградња ветрогенератора и њихова ближа околина и ту спадају: Венац, Дебело Брдо, Тилва и Ракобарски Вис;
- шире подручје истраживања је обухватало: Голубачку клисуру (од Брњице до Голупца), Кањон Брњичке реке (подручје Националног парка „Ђердап"), околину села Малешево, Двориште, Ракова Бара, Раденка и Кривача.

На основу резултата једногодишњих истраживања птица на предметном подручју, закључено је да постоје врсте које могу бити значајније угрожене изградњом ветроелектране. То су осетљиве врсте или врсте птица од посебног значаја за заштиту на подручју Европе.

Као значајно угрожене – циљне врсте, укључене су све евидентиране врсте на уже истраживаном подручју (у непосредној близини локација за ветрогенераторе), као и оне врсте које нису на списку угрожености на основу међународних критеријума, али су због присутности на ужем подручју и начина коришћења простора подложне утицају ветрогенератора (пре свега грабљивице). Висока угроженост је оцењена код 2 врсте, ниска угроженост је оцењена код 47 врста, умерена угроженост је оцењена код 17 врста.

У предметној технологији се користи искључиво потенцијал ветра, па према томе за предметни Пројекат није карактеристична продукција технолошких отпадних вода које имају својства опасних материја које би могле довести до потенцијалног акцидента.

Хаварије на ветроелектранама су веома ретке. Међутим могуће су и првенствено представљају сигурносни ризик, а у случају да би дошло до кидања лопатица ветротурбине или њихових делова, или у случају разлетања комада леда који се задржао на лопатици у зимском периоду. Пре одабира локације за изградњу ветропарка врши се испитивање снаге ветра, тако да и у овом случају утврђено је да на планираном локалитету неће бити појаве снаге ветра која може угрозити поједине производне јединице, првенствено њихову стабилност. У случају удара грома као последица може се јавити пожар или пуцање елиса. Из тог разлога потребно је да свака јединица ветропарка буде опремљена громобранском заштитом и уземљењем.

У циљу спречавања значајних негативних последице по животну средину, живот и здравље становништва, орнитофауну и хироптерофауну, конфликти у простору, кумулативна и синергијска негативна дејства са садржајима у окружењу у фази редовног рада, у случају акцидента или трајног престанка рада предметном Студијом су прописане **мере** превенције, отклањања, спречавања, минимизирања и свођења у законске оквире свих потенцијално негативних утицаја на животну средину и становништво.

Након Давања сагласности на Студију о процени утицаја од стране надлежног органа, Министарства пољопривреде и заштите животне средине у Београду, Мере прописане Студијом постају обавезујуће за Носиоца Пројекта.

Поред мера заштите животне средине којих се треба придржавати у току реализације и редовног рада предметне потребно је спровести еколошки мониторинг. Мониторинг се првенствено односи на праћење утицаја ветроелектрана на птице и слепе мишеве, као и на утицај буке.

Ветроелектране производе електричну енергију користећи обновљиви извор енергије – енергију ветра. Ветар је чист, одржив извор енергије и не ствара загађење. Коришћење ветра има мали утицај на животну средину у поређењу са много озбиљнијим ефектима конвенцијалне производње електричне енергије који утичу на климатске промене и ремете природну равнотежу.

На основу горе наведених чињеница може се извести закључак да предметни Пројекат - изградња енергетског објекта за производњу електричне енергије ветроелектране

„Кривача”,може бити одржив и еколошки прихватљив уз стриктну примену пројектованих мера заштите животне средине и еколошког мониторинга као и мера превенције, отклањања, минимизирањаи свођења у законске оквире свих утицаја на животну средину.

11. Подаци о техничким недостацима или непостојању одговарајућих стручних знања и вештина или немогућности да се прибаве одговарајући подаци

У току израде предметне Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта изградње ветроелектране „Кривача” на територији општине Голубац и Кучево, обрађивач Студије је имао увид у сву потребну документацију и податке, те се може закључити да нема идентификованих недостатака, непостојања стручног знања и вештина, и да је Студија израђена у складу са Законом о заштити животне средине („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09) и Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 (др. закон), 72/09 (др. закон), 43/11 (УС)).

12. Подаци о радном тиму

Евица Рајић – завршила Природно-математички факулет у Београду 1986. године.
Радно ангажовање:

- 1986. године:
  - ЈП Дирекција за урбанизам и изградњу, Крагујевац, ангажована на пословима као:
    - Стручни сарадник,
    - Главни планер 1 на пословима просторног и урбанистичког планирања и екологије.
- 1988. године:
  - Скупштина општине Крагујевац, ангажована као:
    - Стручни сарадник на пословима заштите животне средине;
- 1988. године:
  - ЈП Дирекција за урбанизам и изградњу, Крагујевац, ангажована као:
    - Кординатор 1 за:
      - нове програме,
      - послове посторног и урбанистичког планирања и екологије у планирању простора,
      - заштите животне средине,
      - студијска истраживања,
      - Студије о валоризацији простора за даљи урбани развој насеља и градова,
      - Студије управљања отпадом,
      - Анализе утицаја на животну средину;
- 2000. године:
  - Агенција ECOlogica, Крагујевац, ангажована као:
    - Одговорно лице за израду:
      - Анализа утицаја на животну средину,
      - Процена утицаја на животну средину;
- 2005. године:
  - ECOlogica Urbo Д.О.О. Крагујевац, ангажована као:
    - Директор и одговорно лице на изради:
      - Стратешких процена утицаја на животну средину,
      - Процена утицаја на животну средину,
      - Просторних и Урбанистичких планова и пројеката.

Срето Л. Лазаревић - завршио Грађевински факултет у Београду (Дипломирани грађевински инжењер одсек за конструкције)

- Стручни испит
- Лиценца за пројектовање конструкција објеката високоградње, нискоградње и хидрогрануђе
- Лиценца за извођење конструкција објеката високоградње, нискоградње и хидрогрануђе
- Испит за ред у државним органима

Радно ангажовање:

- 1992. - 1995. године:
  - СЗР тахи превоз у Београду
- 1998. - 1999. године:
  - ГИК „1.мај" Лапово, ангажована као:
  - Руководилац погона за производњу елемената бетонских монтажних конструкција
  - контрола производње и квалитета фабрике бетонских елемената
- 1999. - 2001. године:
  - СЗР „Лазаревић":
  - Извођење завршних радова у грађевинарству
- 2002. - 2008. године:
  - Општинска управа Лапово (Оделење за урбанизам, грађевинарство, стамбено-комуналне и имовинско-правне послове)
  - Самостални стручни сарадник (послови урбанизма и грађевинарства)
- 2008. - до данас:
  - Агенција за инжињеринг „СРЕТО"
  -

Ана Варагић, маст. инж. маш.– завршила Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, на катедри за машинске конструкције и механизацију, 2013. године. Од марта 2014.год. радно

ангажована у Агенцији ECOlogica URBO у Крагујевцу као стручни сарадник из области процене утицаја на животну средину.

Светлана Ђоковић, дипл. биолог-еколог – Завршила Природно-математички факултет у Крагујевцу јуна 2004. године. Од јула 2006. године до данас ради у Агенцији ECOlogica Urbo у Крагујевцу, на пројектима процене утицаја на животну средину из области обновљивх извора енергије, прехрамбене индустрије и управљања отпадом.

Александра Стевановић, дип. аналитичар заштите животне средине – завршила факултет за примењену екологију 2012. године у Београду. Радила у Градском Заводу за јавно здравље у Београду на пословима анализе стања животне средине, а у фирми ECOLogica Urbo ангажована је као стручни сарадник.

Андријана Томић, дипл. инж. заштите животне средине – мастер – завршила факултет Техничких наука у Новом Саду 2012. године. У фирми ECOLogica Urbo ангажована је као стручни сарадник на пословима безбедности и здравља на раду и управљању отпадом.

Зоран Миловановић, дипл биолог –од 1995. године до данас запослен у Националном парку „Ђердап" као стручни сарадник за заштиту фауне и екосистема. Руководилац три реализована пројекта:

- „Стање заштита приоритетних врста птица у Националном парку Ђердап" (2010.-2011.);
- „Стање и заштита слепих мишева у Националном парку Ђердап" (2010.-2011.);
- „Спелеолошки објекти на подручју Националног парка Ђердап" (2012.).

Члан пројектног тима за реализацију међународног пројекта: „Danubeparks step 2.0-Anchoring the Danube River Network of Protected Areas as platform for Preservation of Danube Natural Heritage", у оквиру пројекта реализација активности везане за мониторинг птица на Дунаву (2012.-2014.).
Издао је следеће публикације:

- Монографија „Птице Ђердапа" (аутор)
- Монографија „Слепи мишеви Ђердапа" (аутор)
- Монографија „Пећине Ђердапа" (у припреми)

ПРИЛОЗИ

Прилози:

- Решење БД 12834/2013, Агенција за привредне регистгре;
- Решење о потреби процене утицаја на животну средину и одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, број 353-02-672/2013-05 од 28.08.2013. године, Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, Република Србија, Београд;
- Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општине Кучево, Голубац и Велико Градиште бр. 501-15/2013 од 04.09.2013. Одељење за привреду и инфраструктуру, општинска управа, Општине Голубац;
- Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општине Кучево, Голубац и Велико Градиште бр. 501-4/2013-02 од 05.07.2013. Одељење за привреду и имовинско правне послове, Општина Кучево;
- Решење о сагласности на Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину Плана детаљне регулације подручја ветроелектране „Кривача" на територији општине Кучево, Голубац и Велико Градиште бр. 501-39/2013-06 од 17.07.2013. Одељење за урбанзам, комунално стамбене и имовинско-правне послове, општинска управа, Општине Велико Градиште;
- Обавештење бр.353-02-1173/2013-05 од 31.10.2013. Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, Република Србија, Београд;
- Локацијски услови бр. 350-01-00098/2015-14 од 04.02.2015. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Република Србија, Београд;
- Решење о условима заштите, бр. 020-1693/2 од 14.08.2012, Завод за заштиту природе природе Србије, Нови Београд;
- Решење, бр. 37/2-2013 од 12.02.2013., Регионални завод за заштиту споменика културе Смедерево;
- Обавештење, Инт. бр. 2220-3 од 13.07.2011.; Министарство одбране, Сектор з аматеријалне ресурсе, Управа за инфраструктуру, Београд;
- Обавештење, Инт. бр. 2220-2 од 13.07.2011.; Министарство одбране, Сектор з аматеријалне ресурсе, Управа за инфраструктуру, Београд;
- Мишљење у поступку издавања водних услова бр. с/11-510 од 14.07.2011; ЈВП „Србијаводе" – ВПЦ „Србија - Дунав" Нови Београд;
- Услови заштите од пожара и експлозије, бр.217-298 од 13.07.2011.; МУП РС, Сектор за ванредне ситуације, Одељење за ванредне ситуације у Пожаревцу;
- Услови за потребе израде ПДР и Стратешке процене утицаја подручја ВЕ Кривача, бр.200 од 27.09.2012., КЈП „Голубац", Голубац;
- Услови за потребе израде ПДР и Стратешке процене утицаја подручја ВЕ Кривача, бр.173-1/11 од 22.06.2012., ЈП "Дирекција за изградњу општине Голубац";
- Подаци и услови за потребе израде ПДР и Стратешке процене утицаја подручја ВЕ Кривача, бр.III-18-04-177/1 од 29.08.2011. ЈП „Електромрежа Србије";
- Допуна података и услова за потребе израде ПДР и Стратешке процене утицаја подручја ВЕ Кривача, број III-18-04-11/1 од 11.01.2013. „Електромрежа Србије";
- Подаци и услови за потребе израде ПДР и Стратешке процене утицаја подручја ВЕ Кривача, бр.205592/2 од 01.04.2011. Телеком Србија, Извршна једница Пожаревац;
- Допуна података и услова, бр. 31600/1 од 04.02.2013.; Извршна једница Пожаревац;
- Сеизмички услови бр. 021-578-2/11 од 09.08.2011, Републички сеизмолошки завод, Београд;
- Услови, бр. 8/3-08-0083/2011-0002 од 11.08.2011., Директорат за цивилно ваздухопловство;
- Услови з аизраду планског документа, бр. 8/3-08-0083/2011-0002 од 11.08.2011.; Услови, бр.953-13735/11-1 од 14.10.2011.; Допуна услова, бр. 953-1816/13-1 од 14.02.2013., „Путеви Србије";
- Подаци и услови за потребе израде ПДР и Стратешке процене утицаја подручја ВЕ Кривача бр. 663 од 30.09.2011. године, ЈП Дирекција за изградњу и развој насеља општине Кучево
- Потврда, бр.505 од 29.07.2011., ЈКП "Кучево";
- Мишљење, бр.Z622 од 16.09.2011., ЈП "Национални парк Ђердап";
- Обавештење бр. 350-132/11-02 од 04.10.2011. Одељење за привреду и имовинско-правне послове општинска управа Кучево;
- Обавештење бр. 353-26/11-02 од 13.09.2011 Одељење за привреду и инфраструктуру Општина Голубац;
- NOTIFICATION TO AN AFFECTED PARTY OF A PROPOSED ACTIVITY UNDER ARTICLE 3 OF THE CONVENTION, април 2013. године;
- Noise Assessment Report, Golubac Krivaca, Serbia 32 x V126-3.3 MW 117m;