



Februar 2018.

## **Vjetroelektrana Podveležje**

### **Netehnički sažetak**

#### **POZADINA I CILJEVI PROJEKTA**

Preduzeće “JP Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. Sarajevo” (EP BiH) gradi vjetroelektranu Podveležje kapaciteta do 48 MW (u nastavku “Vjetroelektrana” ili “Projekat”). Projekat se nalazi blizu grada Mostara i finansira ga Njemačka razvoja banka KfW (na njemačkom *Kreditanstalt für Wiederaufbau*) i JP Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. Sarajevo u omjeru približno 80% : 20%. JP Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. Sarajevo će biti operator elektrane.

Izvođač građevinskih radova na izgradnji i rekonstrukciji lokalnih saobraćajnica vjetroelektrane (Lot 3) je Konzorcij koji se sastoji od HP INVESTING d.o.o. Mostar, AMITEA d.o.o. Mostar i IZGRADNJA TOJAGA d.o.o. Mostar. Ugovor za instaliranje 110/30 kV trafostanice i 30 kV sistema kabliranja (Lot 2) dodijeljen je društvu ABB d.o.o. Zagreb. Izvođač radova za instaliranje vjetroturbina (Lot1) nije poznat u ovom trenutku, budući da je postupak nabavke trenutno u toku.

Projekat izgradnje Vjetroelektrane Podveležje predstavlja razvojnu priliku i ukupnu šansu ne samo da se poveća proizvodnja električne energije, već i da služi kao pokretačka snaga ekonomskog razvoja u ovoj regiji. „Projekat Vjetroelektrane Podveležje predstavlja značajnu stratešku korist ovoj regiji, a cilj je osigurati za nacionalnu mrežu do 48 MW pouzdane i „čiste“ električne energije.

Prethodna procjena uticaja na okoliš za Projekat izrađena je 2008. godine, i tada je prvi put izdata okolinska dozvola, a 2013.godine je izdata obnovljena okolinska dozvola.

#### **OPIS PROJEKTA**

Izgradnja VE Podveležje je planirana kao nizoperativnih aktivnosti, uključujući projektovanje, nabavku, proizvodnju, transport, skladištenje, instalaciju, ispitivanja i puštanje u rad 15 vjetroagregata, u kompletu sa rotorima, kućištima/gondolama i tornjevima, pristupnim putevima, te uključujući i kompletno unutrašnje kabliranje i ožičenje, transformator za povećanje napona, priključak na postojeću elektroenergetsku mrežu, zaštitnu, kontrolnu i mjernu opremu. Trenutno se predviđa da će svaki od 15 vjetroagregata biti instaliran s kapacitetom od 3,0 MW do 3,2 MW i maksimalnim kapacitetom od 48 MW.

Sam Projekat podijeljen je na 3 dijela/lota:

- § Lot 1: Projektovanje, nabavka, isporuka i izgradnja 15 (petnaest) vjetroagregata od 3 MW, s istom jediničnom nazivnom snagom (u rasponu 3,0 MW – 3,2 MW), uključujući njihove temelje i sve pripadajuće građevinske radove, električne radove i



Februar 2018.

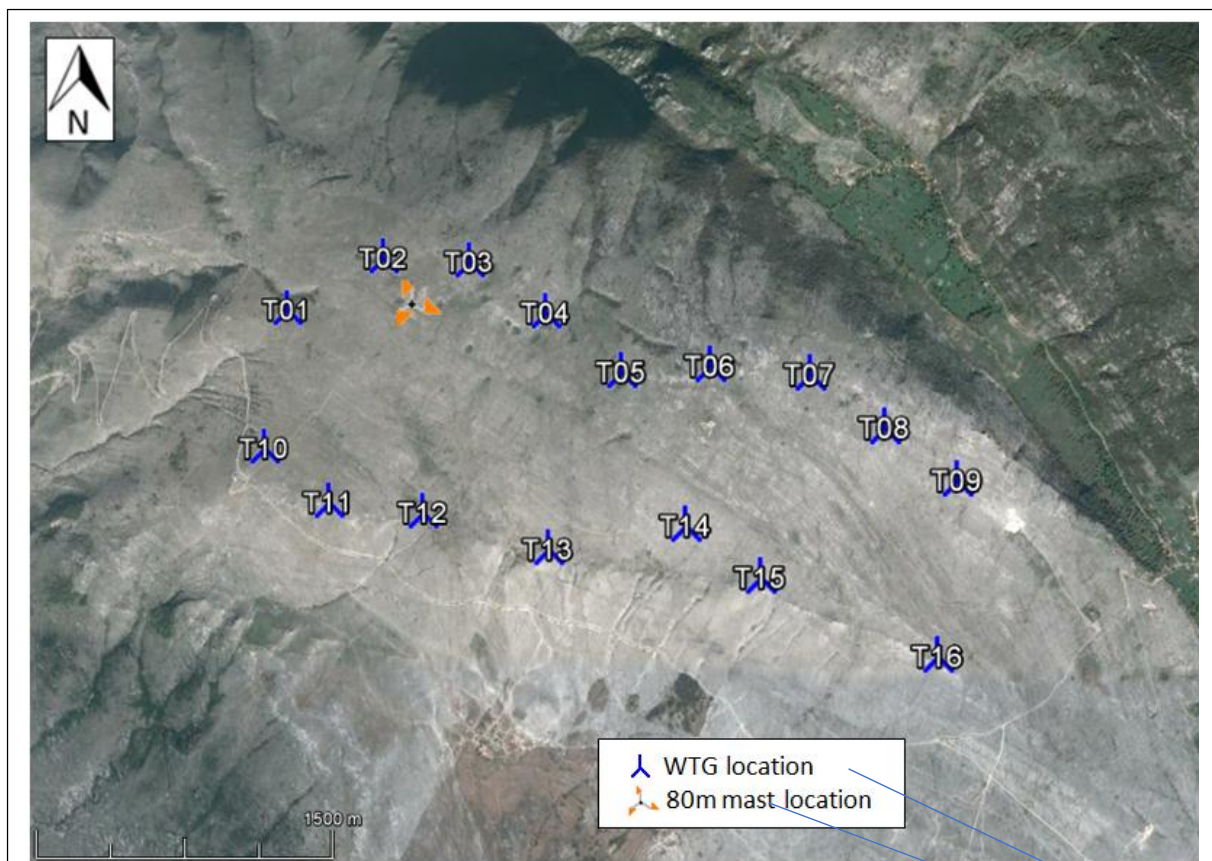
sistem upravljanja vjetroagregatima (WEC), uključujući 5 do 15-godišnji ugovor o radu i održavanju.

§ Lot 2: Projektovanje, nabavka, isporuka i izgradnja 30/110 kV trafostanice, 30 kV napojni kabla, optičko kabliranje i mrežu uzemljenja između vjetroagregata i trafostanice, uključujući sve pripadajuće građevinske radove i sistem upravljanja trafostanicom.

§ Lot 3: Izgradnja lokalnih saobraćajnica i platformi.

Nadzemni dalekovod za električno povezivanje vjetroelektrane na nacionalnu mrežu biće u nadležnosti društva za prenos, Elektroprijenos BiH a.d. Banja Luka.

Prema najnovijem dinamičkom planu, puštanje vjetroelektrane u rad planira se za ljeto 2019.



**Optimizirana lokacija vjetroturbina.  
(Vjetroturbina T13 neće se graditi)**

Lokacija VTG  
Lokacija tornja  
visine 80 m

Postojeći pristupni putevi do platoa Podveležja bit će korišteni za transport glavne opreme, građevinskih materijala i mašina, također za potrebe ugradnje i održavanja vjetroturbina tokom faze rada. Potreba za mjerama za rekonstrukciju puta je procijenjena i provedena prema potrebi.



Februar 2018.

Centar za uklanjanje mina u Bosni i Hercegovini (BH MAC) izdao je dopisu junu 2014. godine s potvrdom da je lokacija Projekta, u skladu sa zahtjevom Investitora, izvan bilo kakvih određenih sumnjivih područja i **da se ne očekuje rizik od mina.**

## **STATUS DOZVOLA**

Nadležna organi vlasti izdali su sljedeće relevantne saglasnosti i dozvole do danas:

- § Pravomoćna urbanistička saglasnost izdana od Hercegovačko-neretvanskog kantona;
- § Načelna građevinska dozvola: odobrenje za građenje složene građevine za Vjetroelektranu Podveležje izdana od Hercegovačko-neretvanskog kantona;
- § Pravomoćna okolinska dozvola izdana od Federalnog ministarstva okoliša i turizma;
- § Građevinska dozvola za unutrašnje pristupne puteve i platforme izdana od Hercegovačko-neretvanskog kantona;
- § Građevinska dozvola za trafostanicu 110/30 kV izdana od Hercegovačko-neretvanskog kantona;
- § Energetska dozvola za vjetroelektranu Podveležje izdata od strane Federalnog ministarstva energije, rudarstva i industrije

## **OPIS UVJETA OKOLINE**

### **Fizičko okruženje**

Predložena lokacija vjetroelektrane na platou Podveležje je oko 10 km istočno od grada Mostara, a u središtu Hercegovačko-neretvanskog kantona FBiH. Grad Mostar nalazi se na rijeci Neretvi, 125 km južno od Sarajeva, glavnog grada Bosne i Hercegovine. Okolina Mostara sastoji se od stjenovitih brežuljaka i planina koje se oštro uzdižu iz doline Neretve.

Plato Podveležja, kao dio hercegovačkih vanjskih Dinarida karakterizira karbonatni sastav. Na ovom području nalazi se 6 većih naselja: Dobrč, Gornje Gnojnice, Podvelež, Banjdol, Kružanj i Kokorina, i oni zajedno čine etnografski kompleks.

Plato Podveležja uglavnom je izgrađen od paleocenskih i kraških sedimenata, kao i od fragmentarnih neocenskih sedimenata i kvartarnih tvorevina. Kraški krečnjak je prikladniji s gledišta inženjerskih i morfoloških karakteristika za izgradnju stambenih zgrada. Iz geološkog i geomorfološkog aspekta plato Podveležja pripada tipično kraškim terenima.

Podzemne vode su glavni izvor snabdijevanja pitkom vodom u Federaciji Bosne i Hercegovine. Preko cijelog platoa Podveležja ne postoje stalni vodotokovi tokom cijele godine. Najveći vodeni bunari nalaze se na području Podveležja - u zajednici Bare - nalazi se Jelovčev bunar (uvijek napunjen vodom) i bunar nazvan Vrbovica.

Mediteranska klima prevladava blizu mora, a zbog toga što u državi dominiraju i planine i brdski tereni na zapadno-centralnom području, klima postaje kontinentalna, s hladnim zimama



Februar 2018.

i toplim ljetima do sjevernih ravnica. U zimskim mjesecima hladni vjetrovi obično pušu sa sjevera i sjeveroistoka sa snijegom i mrazom.

### **Biološko okruženje**

Od 1954. godine do danas postoji 16 strogih zaštićenih prirodnih rezervata, 9 prirodnih rezervata sa statusom upravljanja, 2 nacionalna parka, 5 specijalnih rezervata, 10 rezervata prirodnih predjela i 110 spomenika prirode na području Bosne i Hercegovine.

Godine 1995. formirana su dva parka prirode: Hutovo blato i Blidinje. Park prirode Hutovo blato nalazi se 30 km južno od podveleškog platoa. Zakonski je zaštićen od nekontroliranih ljudskih uticaja, a poznat je kao značajno stanište za različite vrste flore i faune. Tu su zabilježene 253 različite vrste ptica. Ovo se područje smatra vrlo važnim za uzgoj, ishranu i odmaranje ptica selica na putu prema Aziji i Africi i natrag.

Specifičnu i oskudnu vegetaciju na platou Podveležja kontroliraju **prirodni uvjeti** (visina, klima, geologija i morfologija terena, oskudno plodno tlo, hidrografske značajke, nestašice vode i spiranje tla zbog jakog intenziteta vjetra) i antropogenih aktivnosti. U Podveležju se može razlikovati tri vegetacijske stepenice. Najniže područje naseljavaju sljedeće životinje: riđovka (*Vipera berus*), gušteri, zečevi (*Leporidae*), divlje koke (*Gallus gallus*), brdske jarebice ili kamenjarke (*Alectoris graeca*), prepelice (*Phasianidae*).

Bazno istraživanje šišmiša i ptica vršeno je jedanput mjesečno tokom 12 mjesečnog perioda na području VE (oko 6 km<sup>2</sup>) i na jednom usporedivom referentnom mjestu ("Lisac") s istim rasponom staništa (alpskih pašnjaka) i topografije, sličnom mješavina vrsta, najmanje polovice veličine područja VE (3 km<sup>2</sup>) i blizu VE (8 km istočno), ali dovoljno daleko da ne utiče VE. Međutim, s različitom nadmorskom visinom (od 800 do 1250 m), što podrazumijeva malo drugačiji sastav vrsta i niži nivo aktivnosti šišmiša.

Na području VE zabilježeno je 85 vrsta ptica (63 na referentnom mjestu "Lisac"), od kojih su 22 zabilježene vrste posebno osjetljive na vjetroelektrane (prema Vijeću Evrope). Većina zabilježenih vrsta ima status prijetnje najmanje ugrožene vrste (LC) u Bosni i Hercegovini (BiH). Poljske ševe (*Alauda arvensis*) su u velikom broju, dominiraju cijelim projektnim područjem; neke druge vrste koje preferiraju otvoreno stanište poput šumske ševe (*Lullula arborea*), bjeloguza obična (*Oenanthe oenanthe*) pojavile su se tokom istraživanja

Zabilježeno je 15 vrsta ptica grabljivica. Treba napomenuti da orlovi predstavljaju jednu od najugroženijih vrsta ptica u BiH i Evropi uopće; stoga posebno treba naglasiti mjere zaštite / ublažavanja za surog orla i orla zmijara. Za vrstu Harrods, projektna oblast je dio njihovog migracionog koridora.

Zabilježeno je 14 vrsta šišmiša (od 29 vrsta potvrđenih u BiH), a 3 opće grupe dokumentirane su u akustičnom istraživanju.



Februar 2018.

### Ljudsko okruženje

Lokalitet Podveležje uglavnom ima relativno malu gustoću naseljenosti. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 1991. godine na platou Podveležja živi oko 3.200 stanovnika u 579 domaćinstava u lokalnoj zajednici Podveležje.

Lokalnoj zajednici Podveležja pripada 16.116 hektara zemljišta (13% površine zemljišta Mostara).

Poslijeratna gustoća naseljenosti je manja. Procjenjuje se da je cijel plato Podveležja naseljava 1.050 ljudi koji su smješteni u 13 sela. Glavno zanimanje stanovnika je poljoprivreda, prvenstveno stočarstvo, čime se stanovništvo još uvijek bavi na tradicionalan način.

Šest sela nalazi se blizu Vjetroelektrane: Dobrč, Usamljena kuća - Okolište, Gnojnice Gornje, Gornje Opine, Okolište i Šipovac.

#### **Rastojanje između Vjetroelektrane i lokalnih sela**

Selo	Rastojanje do Vjetroelektrane
Dobrč	765 m
Usamljena kuća - Okolište	978 m
Gnojnice Gornje	2.139 m
Gornje Opine	888 m
Okolište	1.091 m
Šipovac	2.238 m

### Nacionalni spomenici

Prema Općem okvirnom sporazumu u BiH, Aneks 8 - Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika, postoji 41 registrirani nacionalni spomenik.

Na području Vjetroelektrane postoji nekoliko utvrda, ali trenutno nisu dostupne dalje informacije u pogledu njihovog statusa. Poznato je da imaju određenu kulturnu vrijednost.

## **UTICAJI NA OKOLINU I DRUŠTVO I MJERE UBLAŽAVANJA**

### Uticaji tokom izgradnje

Izgradnja vjetroelektrane, popratne infrastrukture i kampova za radnike uzrokovat će kratkotrajne i lokalne **emisije plinova i štetnih čestica**.

U početku će one biti povezane s čišćenjem područja gradilišta i s bilo kojom vrstom potrebnih zemljanih radova. Kamioni koji se koriste za prevoz i odvoz materijala, kao i kretanje građevinske opreme također će biti kratkotrajni izvor emisija u zrak na području projekta.



Februar 2018.

Izgradnja nadzemnih objekata dodatno će značiti iskopavanja, betoniranje, zatrpavanje, itd. Sve ove aktivnosti potencijalno su generatori lokalnih emisija u zrak, posebno prašine.

**Emisije buke** bit će povezane s čišćenjem gradilišta i potrebnim zemljanim radovima za izgradnju područja za vjetroturbine i pristupnih puteva. Kamioni koji se koriste za transport i odvoz materijala, kao i iskopavanja, betoniranje, zatrpavanje i korištenje bilo koje mašine potencijalno su bučni.

Stambene zone neće biti direktno pogođene bukom u toku gradnje.

**Fauna** prisutna na području na kojem se odvijaju građevinske aktivnosti podliježe sljedećim uticajima:

1. Direktnom usmrćivanju i ozljeđivanju zbog uklanjanja vegetacije i tla, kretanja i radova teških vozila i mašina;
2. Ometanju zbog buke i vibracija;
3. Optičkim ometanjima (kretanje radnika i građevinskih vozila, svjetlosno ometanje noću);
4. Uništavanju staništa i gnijezda zbog rezanja drveća i grmlja, prometa teških vozila i mašina te uklanjanja tla;
5. Ozljedama ili direktnom usmrćivanju zbog pada u otvorene rovove;

Postojanje i nivo značenja uticaja vjetroelektrane na faunu ne varira značajno jer je područje veoma homogeno.

Uticaji na **floru** i vegetaciju koji se javljaju tokom faze izgradnje uglavnom su ograničeni na gubitak vegetacije zbog zemljanih radova, izgradnje pristupnih puteva i platformi.

Lokaciju projekta karakteriziraju prirodni kraški sistemi i nisko rastinje. Izgradnja pristupnih puteva, temelja, kablovskih trasa uzrokovat će blago **vizuelna degradacija** što znači degradiranje površinskog pokrova.

Procjena **socio-ekonomskih uticaja**. Nisu prikupljeni podaci za socio-ekonomsko istraživanje. Zato se sljedeći opis uticaja zasniva na razumnim pretpostavkama i ne dopušta da se uticaji u potpunosti kvantificiraju ili da se njihova važnost u svim slučajevima ocjenjuje ili numerički rangira. U takvim situacijama određivanje i klasifikacija uticaja zasniva se na profesionalnom prosuđivanju vjerojatnoće i posljedica uticaja.

Tokom izgradnje nove Vjetroelektrane mogle bi postojati nove mogućnosti za poslovanje lokalnom stanovništvu, iako će izgradnja Vjetroelektrane biti **kratkotrajna mogućnost** za zapošljavanje (maksimalno 2 godine). Iskustvo zasnovano na sličnim projektima koje finansiraju međunarodnu finansijske instituciju pokazuje da lokalno stanovništvo može biti uključeno u građevinske radove kao kvalifikovana i nekvalifikovana radna snaga. U isto vrijeme, ti će radnici imati priliku ojačati svoju sposobnost rukovanjem novih tehnologija i poštivanjem novih metoda upravljanja.



Februar 2018.

Građevinski radnici će dobiti većinu svoje hrane i ostale potrebe iz okolnog područja. To će stvoriti potencijalno tržište za lokalne poljoprivredne proizvođače i druge male firme poput lokalnih trgovina.

Stoga bi izgradnja Vjetroelektrane mogla imati pozitivan uticaj na lokalnom nivou.

Unutar područja Vjetroelektrane postoji **nekoliko utvrda**. Trenutno nema dostupnih podataka o njihovom statusu. Poznato je da imaju određenu kulturnu vrijednost. Stoga će se razmotriti posebne mjere kako bi se zaštitile od uticaja koji proizilaze iz građevinskih aktivnosti.

Isto se primjenjuje i za buduće kulturno / arheološko / religiozne nalaze koje treba pratiti tokom zemljanih radova potrebnih za pristupne puteve, podzemne kablove i temelje vjetroturbina i dizalica.

Jedini potencijalno toksične ili opasne materije koji se očekuju na području gradilišta su relativno male količine ulja za podmazivanje i hidrauličnih i izolacijskih tekućina. Zbog toga je vrlo malo vjerovatno da će doći do onečišćenja površinske ili podzemne vode ili kontaminacije tla. Međutim, bilo koje ulje mora se skladištiti u odgovarajuće posude ili burad. Sigurno rukovanje opasnim tvarima uključuje niz pravila kao što je registar opasnih tvari korištenih na gradilištu, uključujući oznake proizvoda i tablice s podacima o sigurnosti materijala (MSDS), utvrđivanje postupaka i osposobljavanje za njihovo provođenje, sigurno rukovanje s odgovarajućom osobnom zaštitnom opremom (OZO), pravilno skladištenje materijala u prozračenim, suhim i hladnim područjima i odlaganje opasne tvari nakon postupka odlaganja uz poštivanje propisa.

Izvođač će biti odgovoran osigurati da se upravljanje otpadom vrši u skladu s Planom upravljanja građevinskim otpadom u skladu sa lokalnim zakonima.

Sva narušena / očišćena područja će se vratiti u prvobitno stanje čim se izgradnja na tom području završi kao dio ugovora o izgradnji. Uskladišteni gornji sloj iz očišćenih područja treba se razastrijeti na narušenim područjima nakon što se izgradnja na tom području završi i vrati u prvobitno stanje s autohtonom vegetacijom. Višak podtla će se odvesti na ovlaštenu lokaciju.

### **Uticaji tokom rada**

U nedostatku podataka o kvaliteti zraka na osnovu nedavno provedenog mjerenja kvaliteta zraka, očekuje se da će se na **kvaliteta zraka** na području gdje se nalazi vjetroelektrana malo uticati. Međutim, rad vjetroturbina neće imati uticaja na ekološku situaciju kvaliteta zraka na gradilištu i području.

Tokom rada vjetroturbina stvaraju se **buke** strujanjem zraka oko lopatica (aerodinamička buka) i kretanja prenosnika i dijelova za zakretanje (mehanička buka).

Zvuk nastao tokom normalnog rada vjetroturbina rezultat je visokofrekventnih vibracija koje dolaze iz brojnih mehaničkih dijelova montiranih unutar vjetroagregata.



Februar 2018.

Normalna buka koja dolazi iz vjetroelektrane smještene u ruralnom području bit će glasniji od buke koja dolazi iz vjetroelektrane smještene u industrijskoj zoni. Ako se vjetroturbine ne nalaze na odgovarajućoj udaljenosti od ljudskih stambenih područja, emisija buke tokom rada mogla bi izazvati smetnje lokalnom stanovništvu i životinjama.

Prethodnu procjenu buke je izvršilo preduzeće “JP Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. Sarajevo” u junu 2013., s obzirom na konfiguraciju i situaciju vjetroelektrane primjenjivu u tom trenutku. Dolje prikazani rezultati trebali bi pokazati potencijalne uticaje na okolinu koji proizilaze iz buke. Provest će se dodatna osnovna mjerenja nivoa buke i analiza nivoa buke na najviše pogođenom osjetljivom području (Okolište (usamljena kuća) i Dobrč). Na osnovu tih osnovnih mjerenja buke, uradit će se najnovija situacija vjetroelektrane i ažurirana karta gradilišta, analiza nivoa buke.

#### Izračunati nivo buke

Lokacija naselja (receptor)	Rastojanje od najbliže turbine	Izračunati nivoi buke dB (A)
Gornje Opine	888	42,6
Okolište	1.091	39,1
Šipovac	2.238	31,3
Gornje Gnojnice	2.139	39,1
Dobrč	765	43,0
Usamljena kuća - Okolište	978	40,2

Od izvođača se traži da provede procjenu buke na osnovu konačno odabranih vjetroturbina i razmotri odgovarajuće mjere ublažavanja kako bi se očekivani i izračunati uticaji smanjili na prihvatljiv nivo u slučaju prekoračenja primjenjivih standarda.

Gotovo sve osjetljive vrste ptica su pod rizikom moguće smrtnosti od sudara, a većina ih je u opasnosti zbog uznemiravanja. Neke će biti pogođene učinkom prepreke u slučaju da se u blizini nalazi više vjetroelektrana. Indirektni učinci bit će potencijalno vidljivi u fazi rada. Može se zaključiti da je cjelokupno projektno područje osjetljivo mjesto za ptice selice i mjesto gniježđenja nekoliko ranjivih i ugroženih vrsta ptica grabljivica.

#### **Za ublažavanje uticaja na ptice, preporučuju se sljedeće mjere ublažavanja i praćenja:**

- Instalacija sistema radara SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) koji može aktivirati mjere ublažavanja (npr. isključivanje turbina) u uvjetima visokog rizika od smrtnosti ptica ili u prisutnosti osjetljivih vrsta ptica grabljivica i drugih sistema kao što su rasvjeta i akustično odvracanje ,
- Povećanje vidljivosti lopatica rotora: obojeni vrhovi lopatica crvenom bojom i rasvjeta za noćnu zaštitu.
- Ugradnja prenosnih kablova pod zemljom.





Februar 2018.

- Grupiranje turbina kako bi se izbjeglo poravnanje okomito na glavne staze leta i osigurati koridore između klastera/grupa.
- Smještanje zajedno turbina blizu kako bi se smanjio razvijanje traga (podložno tehničkim ograničenjima).
- Praćenje populacija ptica na aktivnosti ptica i ankete o mortalitetu tijekom prve dvije godine rada. Zapošljavanje ekologe na licu mjesta tokom perioda održavanja.

Od 14 evidentiranih vrsta **šišmiša**, 1 se smatra pod srednjim rizikom, a šest vrsta smatra se da je pod visokim rizikom od sudara s vjetroturbinama. Tokom sezonskih migracija može se očekivati veća smrtnost šišmiša nego drugih vrsta.

**Za ublažavanje utcaja na šišmiše, preporučuju se sljedeće mjere ublažavanja i praćenja:**

- Budući da se većina smrtnih slučajeva šišmiša pojavljuje kod niske brzine vjetra, oni se moguće značajno smanjiti povećanjem brzine uključivanja (cut-in-speed, CiS), tj. brzinom vjetra pri kojoj će turbine proizvesti korisnu snagu: podešavanje CiS pri 6 m/s između jednog sata prije zalaska sunca i sat vremena nakon izlaska sunca, od 1. maja do 31. oktobra ako je temperatura iznad 10 ° C;
- Spriječiti slobodan hod ili vrtnju turbina pri niskim brzinama kada je brzina vjetra manja od CiS. To se može postići podizanjem brzine pokretanja (start-up speed, SuS) ili korištenjem metode „feathering“ na lopaticama;
- Korištenje modela baziranog više faktora za predviđanje nivoa aktivnosti šišmiša u korelaciji s brzinom vjetra;
- Vjetroturbine treba održavati na način da ne privlače insekte. Rasvjeta će se koristiti samo kada je to potrebno (zbog sigurnosnih razloga) u obliku crvenih treperuća svjetla.
- Dvije godine praćenja populacija šišmiša vezano za istraživanje aktivnosti i mortaliteta od februara do novembra.

Zbog svojih vertikalnih dimenzija i rotirajućih lopatica, vjetroturbine su vidljive i zbog toga predstavljaju potpuno novi dominantni element prostora. Vjetroelektrana Podveležje neće biti vidljiv iz Mostara zbog oštro podignutih padina Podveležja. Prema tome, neće se pojaviti **vizuelna degradacija** prostora iz ove perspektive. Najbliža sela nalaze se u dolinama, a vjetroelektrana može biti neznatno vidljiva samo iz nekoliko kuća.

Vjetroturbine su visoki objekti, s relativno malim volumenom, iako mogu blokirati sunčevu svjetlost i stvarati sjene. Tokom rada mogu uzrokovati neugodne **treperenje sjene** koja se može primijetiti s udaljenosti od 10 poluprečnika rotora (oko 600 m).

Posebnu vrstu neugodnog treperenja mogu uzrokovati rotirajuće sjene koje dolaze od lopatica. Taj se efekt može vidjeti samo iz susjednih objekata (kroz prozore) koji se nalaze u zoni pokretnih sjena.

Procjenu treperenja sjene provedena je od preduzeća „JP Elektroprivreda Bosne i Hercegovine d.d. Sarajevo“ u junu 2013., uzimanjem u obzir konfiguracije i primjenjivog rasporeda/situacije vjetroelektrane u to vrijeme. Rezultati treperenja sjene opisani su u sljedećoj tablici. Treba napomenuti da je situacija Vjetroelektrane izmijenjena između 2013. i danas, jer dobavljač



Februar 2018.

vjetroturbina nije bio poznat u vrijeme procjene treperenja sjene. Ažurirana analiza treperenja sjene zasnovana na stvarnoj situaciji i ponuđenoj vjetroturbini s najvećim uticajem treperenja sjene bit će provedena nakon izbora Izvođača radova i dodjele ugovora.

Rezultati kao što je prikazano u nastavku trebali bi pružiti naznaku mogućih uticaja koji nastaju zbog efekta treperenja sjene.

**Efekti koji dolaze od sjene (samo orijentacioni podaci)**

Lokacija naselja (receptor)	A	B	C	D	E	F
	Gornje Opine	Dobrč	Okolište	Najbliža kuća - Okolište	Gornje Gnojnice	Šipovac
<b>Rastojanje od najbliže VT</b>	888	765	1.091	978	2.139	2.238
<b>Sjena-sati/godini</b>	00:00	55:14	29:12	14:42	00:00	00:00
<b>Broj dana sa sjenom</b>	0	178	124	56	0	0
<b>Maksimalna sjena-sati/godini</b>	00 min	36 min	22 min	24 min	00 min	00 min

Rezultati kalkulacije pokazuju da tri od šest ispitivanih mjesta emisije (A, E, F) nisu pod uticajem treperenja sjene. Teoretski, maksimalni izračunat uticaj na mjesta emisije (B, C, D) je 55:14 sati godišnje. S obzirom da je nebo oko 25% pokriveno oblacima tokom dana, tokom cijele godine, a s obzirom na to da vjetroturbine rotiraju 80% vremena, može se očekivati da će maksimalna treperenja sjena biti smanjena za oko 35%.

**Treperenje sjene tokom godine (samo orjentacioni podaci)**

Lokacija naselja (receptor)	Rastojanje od najbliže VT	Teoretski maksimalno treperenje sjene sati/godini	Stvarno vrijeme treperenja sjene
B	Dobrč	55:14	36 sati
C	Okolište	29:12	19 sati
D	Usamljena kuća - Okolište	14:42	9 sati



Februar 2018.

Od Izvođača se traži da provede procjenu treperenja sjene na osnovu konačno odabranih vjetroturbina i njihove situacije i razmotri odgovarajuće mjere ublažavanja kako bi se očekivani i izračunati uticaji smanjili na prihvatljivi nivo prema važećim standardima.

Na osnovu ograničenih količina tekućina koje se nalaze u generatorima vjetroturbina i sistemu za otkrivanje i zadržavanja curenja, mogućnost **slučajnog prolijevanja** zbog neispravnosti je veoma ograničeno. Nadalje, bilo koje slučajno curenje ulja iz zupčanika ili drugih tekućina iz vjetroturbine će zadržana unutar stubova turbina koje su zaptivene oko osnove. Zamjenske tekućine moraju se skladišiti u zatvorenom prostoru u odgovarajućim posudama. Svo radno osoblje mora biti osposobljeno za odgovarajuće postupke rukovanja i tehnike sprečavanja prelijevanja kako bi se izbjegla slučajna prolijevanja.

Neće biti nikakvih odlaganja **otpadnih voda** na gradilištu. Turbine i pripadajuće komponente vjetroelektrane ne stvaraju otpadne vode.

Tokom rada neće se proizvoditi **čvrsti otpad**.

Transformatori u trafostanici trebaju biti opremljeni **protupožarnim sigurnosnim zidovima** uz **sistem za gašenje požara** s odgovarajućim sredstvom za gašenje požara. Za vanjski mrežni transformator, prikladan je sistem za gašenje pjenom. Sistem gašenja požara sprečava širenje požara na drugu opremu u slučaju požara transformatora. Odgovarajuću obuku za osoblje i postupke protupožarne zaštite potrebno je provesti, također i osobna zaštitna oprema, uključujući kacige, rukavice i alate mora biti dostupna u trafostanici.

Trafostanica je ograđena ogradom iz **sigurnosnih** razloga. Ostale sigurnosne mjere koje se mogu provesti su oznake upozorenja, zaključavanje vrata/kapije i bez slobodnog prostora ispod ograde (od ispiranja) koja dopušta pristup ljudima odozdo.

## **JAVNA RASPRAVA**

Vjetroenergetika d.o.o. je u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša održala **Javnu raspravu** u februaru 2008. godine. Cilj održavanja Javne rasprave, je bila prezentacija „Prethodne procjene uticaja na okoliš za VP Podveležje,

“Javnu raspravu” je organiziralo Federalno ministarstvo okoliša i turizma. Zainteresirani subjekti, nevladine organizacije zajedno s predstavnicima mjesnih zajednica i kantona prisustvovali su Javnoj raspravi. Svi dostavljeni komentari na Prethodnu procjenu uticaja na okolinu su razmotreni od strane Stučne komisije te obrađeni u finalnoj Prethodnoj procjeni uticaja na okolinu. Rezultat javne rasprave je jedan od uslova za ishოდovanje okolinske dozvole.

## **PLAN UPRAVLJANJA OKOLINOM I DRUŠTVENIM ASPEKTIMA (ESMP)**

Svrha ESMP-a je osigurati da se uticajima, rizicima i odgovornostima prema društvu i okolišu utvrđenim u "Dokumentaciji sa zahtjevom za okolišnu dozvolu" efikasno upravlja tokom



Februar 2018.

izgradnje, rada i zatvaranja projekta. Također su razmotreni i rezultati "Osnovnog istraživanja ptica i šišmiša na području projekta Vjetroelektrane Podveležje" (Oikon doo, 2015.). ESMP je samostalni dokument i specificira mjere ublažavanja i upravljanja na koje se obavezuju Investitor i Izvođač i pokazuje kako će projekat mobilizirati organizacijske kapacitete i resurse za provedbu tih mjera. ESMP također pokazuje kako moraju biti planirane mjere ublažavanja i upravljanja.

Izvođač je dužan izraditi Elaborat o zaštiti okoline prema Uredbi o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima/strankama u građenju (Službene novine FBiH, broj 48/09, 75/09, 93 / 12), To znači da Izvođač mora izraditi konačnu verziju ESMP-a uzimajući u obzir sve potrebne radnje upravljanja tokom faze izgradnje. Ovaj početni ESMP daje cjelokupni okvir zasnovan na Okolinskoj dozvoli i rezultatima "Osnovnog istraživanja ptica i šišmiša na području projekta Vjetroelektrane Podveležje" (Oikon d.o.o., 2015.).

Izvođač mora dodati specifične mjere upravljanja za gradilište zasnovane na njegovim aktivnostima u izgradnji i provedbi te bi trebalo ponovno pregledati preporuku iz istraživanja o pticama i šišmišima radi produblivanja svog razumijevanja ove teme.

Mjere ublažavanja iz ESMP-a uključene su u odjeljak Uticaji na okoliš i društvo i mjere ublažavanja.