

# **ZAHTJEV ZA PRETHODNU PROCJENU UTJECAJA NA OKOLIŠ**

**operatora**


**JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar  
za projekt izgradnje VE Poklečani**



**Lipanj 2023.**

<b>Naručitelj:</b> JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar	<b>Projekt</b> Izgradnja VE Poklečani	<b>Broj Zahtjeva:</b> 01-2-Rev1-119-III/23	<b>Datum izrade</b> lipanj, 2023.
------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------

## OPĆI PODATCI

<b>Investitor:</b>	JP „Elektroprivreda HZ HB” d.d. Mostar 
<b>Projekt:</b>	Izgradnja VE Poklečani
<b>Lokacija:</b>	Poklečani, Općina Posušje

<b>Podatci o ovlaštenoj instituciji (izrađivaču):</b>	 ZGI d.o.o. Mostar, Rudarska 247, 88000 Mostar, BiH e-mail: info@zgi.eu, web: www.zgi.eu tel.: +387 36 33 42 80
	<b>Voditelj tima:</b> Sandro Zovko, dipl.ing.el.
	<b>Suradnici:</b> dr.sc. Sanja Matečić-Mušanić, dipl.ing.chem. Nikica Zovko, dipl.ing.stroj. Pave Balen, mag.ing.mech. Sanda Zorić, dipl.ing.sig. Ivana Čuljak, dipl.ing.građ. Borjana Pogarčić, mag.ing.chem. Petar Barišić, mag.biol.et chem.
	<b>Broj tehničke dokumentacije:</b> 01-2-Rev1-119-III/23
	<b>Direktor:</b> Sandro Zovko, dipl.ing.el.
	<b>Datum:</b> lipanj, 2023.



**ZAHTJEV** : dr.sc. Sanja Matečić-Mušanić, dipl.ing.chem.  
**IZRADILI**

Nikica Zovko, dipl.ing.stroj.

Pave Balen, mag.ing.mech.

Sanda Zorić, dipl.ing.sig.

Ivana Čuljak, dipl.ing.građ.

Borjana Pogarčić, mag.ing.kem.

Petar Barišić, mag.biol.i kem.

**VRIJEME** :  
**IZRADE**

lipanj, 2023.

v.d. Generalni Direktor

JP „ELEKTROPRIVREDA HZ HB” d.d. Mostar

dr.sc. Drago Bago, dipl.ing.el.

Direktor

ZGI d.o.o. Mostar

Sandro Zovko, dipl.ing.el.



## Sadržaj:

<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>A. KARAKTERISTIKE PROJEKTA</b> .....	<b>3</b>
A.1 OSNOVNE INFORMACIJE .....	3
A.2 UTJECAJ PROJEKTA NA OKOLIŠ.....	26
<b>B. LOKACIJA PROJEKTA I OSJETLJIVOST OKOLIŠA, GEOGRAFSKIH PODRUČJA ZA KOJA JE VJEROJATNO DA BI PROJEKTI MOGLI NA NJIH ZNAČAJNO UTICATI</b> .....	<b>55</b>
<b>C. KARAKTERISTIKE POTENCIJALNOG UTJECAJA NA OKOLIŠ</b> .....	<b>58</b>
<b>D. DODATNE INFORMACIJE</b> .....	<b>66</b>
<b>E. UKLJUČIVANJE PITANJA KLIMATSKIH PROMJENA U PRETHODNU PROCJENU UTJECAJA NA OKOLIŠ</b> .....	<b>68</b>
<b>F. PRILOZI</b> .....	<b>73</b>



## Popis slika:

Slika 1 Položaj lokacije VE Poklečani u BiH.....	3
Slika 2 Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani.....	4
Slika 3 Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani sa rubnim točkama koncesijskog područja .....	7
Slika 4 Lokacija buduće VE Poklečani .....	8
Slika 5 Prikaz položaja vjetroturbina unutar koncesijskog područja .....	11
Slika 6 Presjek gondole vjetroturbine .....	16
Slika 7 Isječak iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke .....	22

## Popis tablica:

Tablica 1 Gauss – Krüger koordinate rubnih točaka koncesijskog područja.....	6
Tablica 2 Gauss – Krüger koordinate vjetroturbina u koncesijskom području .....	9
Tablica 4 Popis biljnih vrsta koje su na Crvenoj listi FBiH a koje se mogu naći na predmetnom području .....	34
Tablica 5 Životinjske vrste predmetnog područja, koje se nalaze na Crvenoj listi FBiH .....	38



## UVOD

Investitor JP „Elektroprivreda HZ HB” d.d. Mostar, jedno je od poduzeća koje električnu energiju dobiva isključivo iz obnovljivih izvora, na što je poduzeće jako ponosno. Kao dio strategije razvoja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, operator planira realizirati projekt izgradnje Vjetroelektrane Poklečani (u daljnjem tekstu VE Poklečani).

Poduzeće je prije par godina uspješno realiziralo projekt izgradnje prve vjetroelektrane u Bosni i Hercegovini, VE Mesihovina, što operatora čini svojevrsnim pionikom u državi.

Predmet ovog Zahtjeva za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš je VE Poklečani, koja se planira izgraditi na predjelu Poklečani u blizini istoimenog naselja u općini Posušje.

U veljači 2010. godine Vlada FBiH je donijela odluku kojom se proglašava javni interes za izgradnju elektroenergetskih objekata (*Odluka Vlade FBiH o proglašenju javnog interesa i pristupanju pripremi i izgradnji prioritetnih EEO u FBiH, "Službene novine Federacije BiH", broj 8/10, 34/11 i 20/15*) od kojih je jedan i VE Poklečani.

Vlada FBiH je također donijela i odluke o pripremi izgradnje i izgradnji navedenih objekata, među ostalima i *Odluku o pripremi i izgradnji VE Poklečani 72MW* („Službene novine Federacije BiH”, broj 25/10) od 28.4.2010., te *Odluku o pripremi i izgradnji VE Poklečani 132 MW*, (Službene novine Federacije BiH broj 49/21) od 16.6.2021.god.

Vlada Federacije Bosne i Hercegovine je također donijela *Odluku broj 1292/2021, o izmjenama i dopunama Odluke o proglašenju javnog interesa i pristupanju pripremi i izgradnji prioritetnih elektroenergetskih objekata u Federaciji Bosne i Hercegovine* („Službene novine Federacije BiH”, broj 67/21), od 19.8.2021.god.

Vlada Županije Zapadnohercegovačke, na 146. sjednici održanoj 12. siječnja 2023. godine, donijela je „Odluku o dodjeli koncesije Javnom poduzeću „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje“, broj 01-1351-1/22-146. Odluka je objavljena u Narodnim novinama Zapadnohercegovačke Županije broj 5/23. Koncesija se dodjeljuje na period od 30 godina.

Vlada Županije Zapadnohercegovačke, na 150. sjednici održanoj 27. veljače 2023. godine, donijela je „Odluku izmjeni Odluke o dodjeli koncesije Javnom poduzeću „Elektroprivreda



HZ HB“ d. d. Mostar za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje“, broj 01-205-1/23-150.

Na temelju navedenih Odluka, Vlada Županije Zapadnohercegovačke i JP „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar zaključili su Ugovor o koncesiji za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje, br. I-3199/23, od 18.4.2023.god.

Predmetni Zahtjev za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš izrađen je u svrhu procjene o potrebi provođenja postupka procjene utjecaja na okoliš za projekt izgradnje VE Poklečani.

Vjetroelektrana Poklečani, namijenjena je za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora (energije vjetra) i plasman u elektroenergetski sustav Bosne i Hercegovine, u skladu sa zakonskim propisima koji uređuju područje energetike i obnovljivih izvora energije.

Temeljem dosada izrađene studijske i projektne dokumentacije, te provedenih geotehničkih i geofizičkih istražnih radova, tehničko rješenje izgradnje VE Poklečani sastojati će se od sljedećih građevinskih cjelina/građevina:

- Priključak na magistralnu cestu M-17.5, pristupne i servisne prometnice te platforme za kranove;
- Transformatorska stanica TS 220/33/10(20) kV Poklečani s upravljačkom zgradom i priključkom na elektroenergetski sustav (DV 2x220 kV Rama-Posušje);
- Srednjenaponska 33 kV kabelska mreža zajedno sa komunikacijskom mrežom;
- 20 vjetroturbina s temeljima, nazivne jedinične snage do 6,6 MW, promjera rotora 155 m, visine gondole 122,5 m, ukupne instalirane snage 132 MW.

Ovaj Zahtjev je izrađen na osnovu:

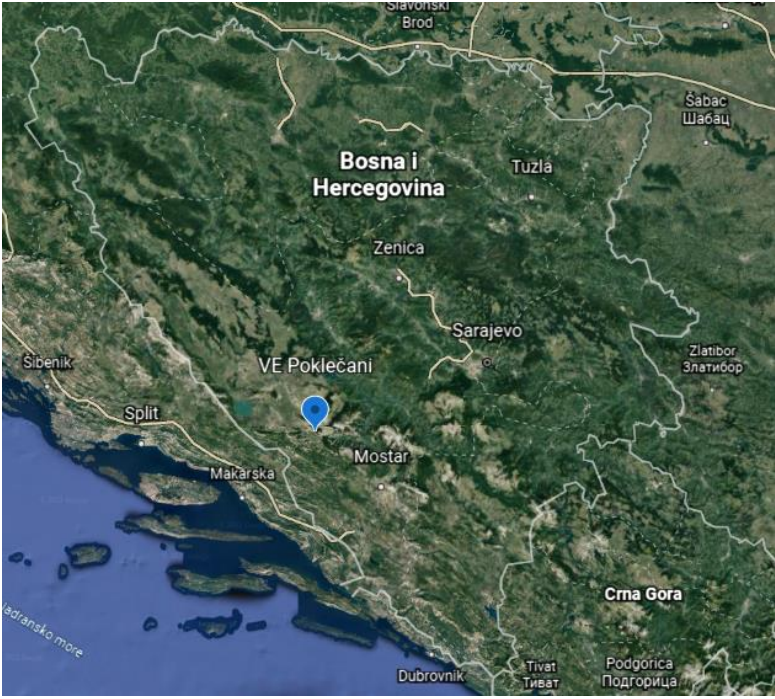
- člana 69, stavak 2, *Zakona o zaštiti okoliša* („Službene Novine Federacije Bosne i Hercegovine”, br. 15/21);
- prilog II, točka 3 (h) *Uredbe o projektima za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš i projektima za koje se odlučuje o potrebi procjene utjecaja na okoliš* („Službene novine FBiH” br. 51/21).

Ovaj Zahtjev za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš je izrađen na osnovu utvrđenih činjenica prezentiranih od strane Naručilca te dostavljene projektne dokumentacije.



## A. Karakteristike projekta

### A.1 Osnovne informacije

A1.1. Naziv projekta	Izgradnja VE Poklečani
A1.2. Opis projekta uključujući podatke o njegovoj namjeni i veličini	<p>Lokacija VE Poklečani nalazi se na planini Štitar i na Debelom brdu, sjeverno od Rakitna.</p>  <p><b>Slika 1</b> Položaj lokacije VE Poklečani u BiH</p>





VE Poklečani bit će smještena u Županiji Zapadnohercegovačkoj, u sjevernom dijelu općine Posušje, na planini Štitar i Debelom brdu iznad naselja Poklečani i Rakitno.



**Slika 2** Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani



VE Poklečani nalaziti će se između naselja Poklečani i Parka prirode Blidinje. Lokacija buduće VE Poklečani od centra Posušja, udaljena je cca. 13 km zračne linije, od Blidinjskog jezera cca. 4,5 km zračne linije, od Širokog Brijega cca. 22 km zračne linije, te od centra Tomislavgrada cca. 18 km zračne linije.

U siječnju 2023. godine izrađen je Idejni projekt VE Poklečani (Zajednička oznaka projekta: 3/VE-POKL-2023) od strane JP „Elektroprivrede HZ HB” d.d. Mostar i Ecoplan d.o.o. Mostar.

Temeljem dosada izrađene studijske i projektne dokumentacije, te provedenih geotehničkih i geofizičkih istražnih radova, tehničko rješenje izgradnje VE Poklečani sastojati će se od sljedećih građevinskih cjelina/grādevina:

- Priključak na magistralnu cestu M-17.5, pristupne i servisne prometnice te platforme za kranove
- Transformatorska stanica TS 220/33/10(20) kV Poklečani s upravljačkom zgradom i priključkom na elektroenergetski sustav (DV 2x220 kV Rama-Posušje)
- Srednjenaponska 33 kV kabelska mreža zajedno sa komunikacijskom mrežom
- 20 vjetroturbina s temeljima, nazivne jedinične snage do 6,6 MW, promjera rotora 155 m, visine gondole 122,5 m, ukupne instalirane snage 132 MW.

Najbliži stambeni objekti udaljeni su od južne granice koncesijskog područja, točnije od RT2 cca. 1,2 km zračne linije.

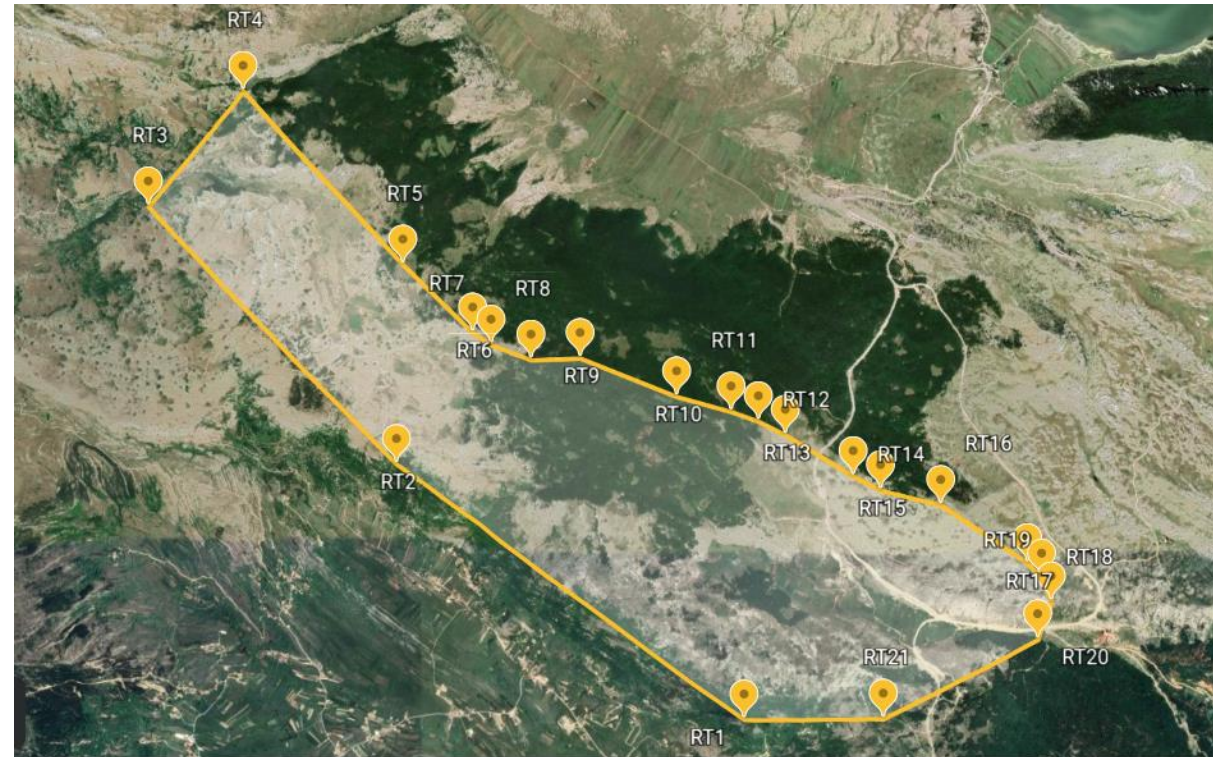
VE Poklečani, kako joj i samo ime govori, bit će postrojenje za proizvodnju električne energije iz energije vjetra.

VE Poklečani bit će smještena na koncesijskom području koje je omeđeno sa 21 rubnom točkom (RT), čije su koordinate dane u tablici 1. Ukupna površina koncesijskog područja iznosi 14 206 932 m<sup>2</sup> odnosno 14,2 km<sup>2</sup>.

Tablica 1 Gauss – Krüger koordinate rubnih točaka koncesijskog područja

Rubna točka	Y	X
1.	6456021	4822652
2.	6452975	4824914
3.	6450802	4827189
4.	6451676	4828174
5.	6453077	4826646
6.	6453685	4826052
7.	6453844	4825946
8.	6454191	4825814
9.	6454616	4825825
10.	6455445	4825490
11.	6455911	4825358
12.	6456145	4825273
13.	6456376	4825155
14.	6456958	4824797
15.	6457192	4824676
16.	6457701	4824548
17.	6458446	4824045
18.	6458567	4823911
19.	6458655	4823713
20.	6458553	4823378
21.	6457236	4822668





**Slika 3** Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani sa rubnim točkama koncesijskog područja

Vjetroelektrana je postrojenje koje sadrži određeni broj vjetroagregata, koji pretvaraju kinetičku energiju (energiju gibanja) vjetra u mehaničku energiju (gibanje lopatica i rotora generatora) te na kraju, kao posljedica gibanja rotora uz stator, nastaje električno polje, pomoću kojeg se javlja tok električne energije u vodičima.





**Slika 4** Lokacija buduće VE Poklečani

Vjetroelektrana VE Poklečani će se sastojati od 20 vjetroturbina raspoređenih u dva rova. ROV 1 podrazumijeva turbine smještene na Štitar planini, odnosno turbine od VT1 - VT14, dok je ROV 2 pozicioniran sjeveroistočno od ROV-a 1 na području Debelog brda i obuhvaća lokacije vjetroturbina VT15 - VT20.

Ukupna instalirana snaga VE Poklečani bit će 132 MW. Konačna jedinična snaga i izbor tipa vjetroturbine bit će poznati nakon provedbe javnog nadmetanja za nabavu vjetroturbina i ugovaranja isporuke vjetroturbina.

Vjetroturbine će biti smještene na lokacijama, čije su koordinate dane u tablici 2.



**Tablica 2** Gauss – Krüger koordinate vjetroturbina u koncesijskom području

Broj vjetroturbine	Koordinate	
	Y	X
VT1	6452044.26	4827570.86
VT2	6452290.38	4826964.34
VT3	6452801.66	4826799.23
VT4	6452168.85	4826293.53
VT5	6453097.29	4826341.69
VT6	6453338.67	4825787.89
VT7	6453724.45	4825366.14
VT8	6454157.43	4825056.38
VT9	6454479.83	4824593.95
VT10	6455090.64	4824427.01
VT11	6455469.52	4824038.29
VT12	6455905.09	4823689.31
VT13	6456397.68	4823420.58
VT14	6456909.27	4823164.43
VT15	6456013.53	4825232.65
VT16	6456397.18	4824956.49
VT17	6456958.42	4824489.63
VT18	6457415.56	4824046.70
VT19	6458013.24	4824051.79
VT20	6458469.64	4823860.35

Idejnim projektom je odabrana referentna vjetroturbina koja se sastoji od 20. tehnički opis referentne vjetroturbine: nazivna snaga vjetroagregata 6,6 MW, rotor promjera 155 m, visina stupa 122,5 m, broj lopatica 3, duljina lopatice 76 m, ukupna visina vjetroturbine 200 m i ukupna instalirana snaga vjetroelektrane 132 MW.

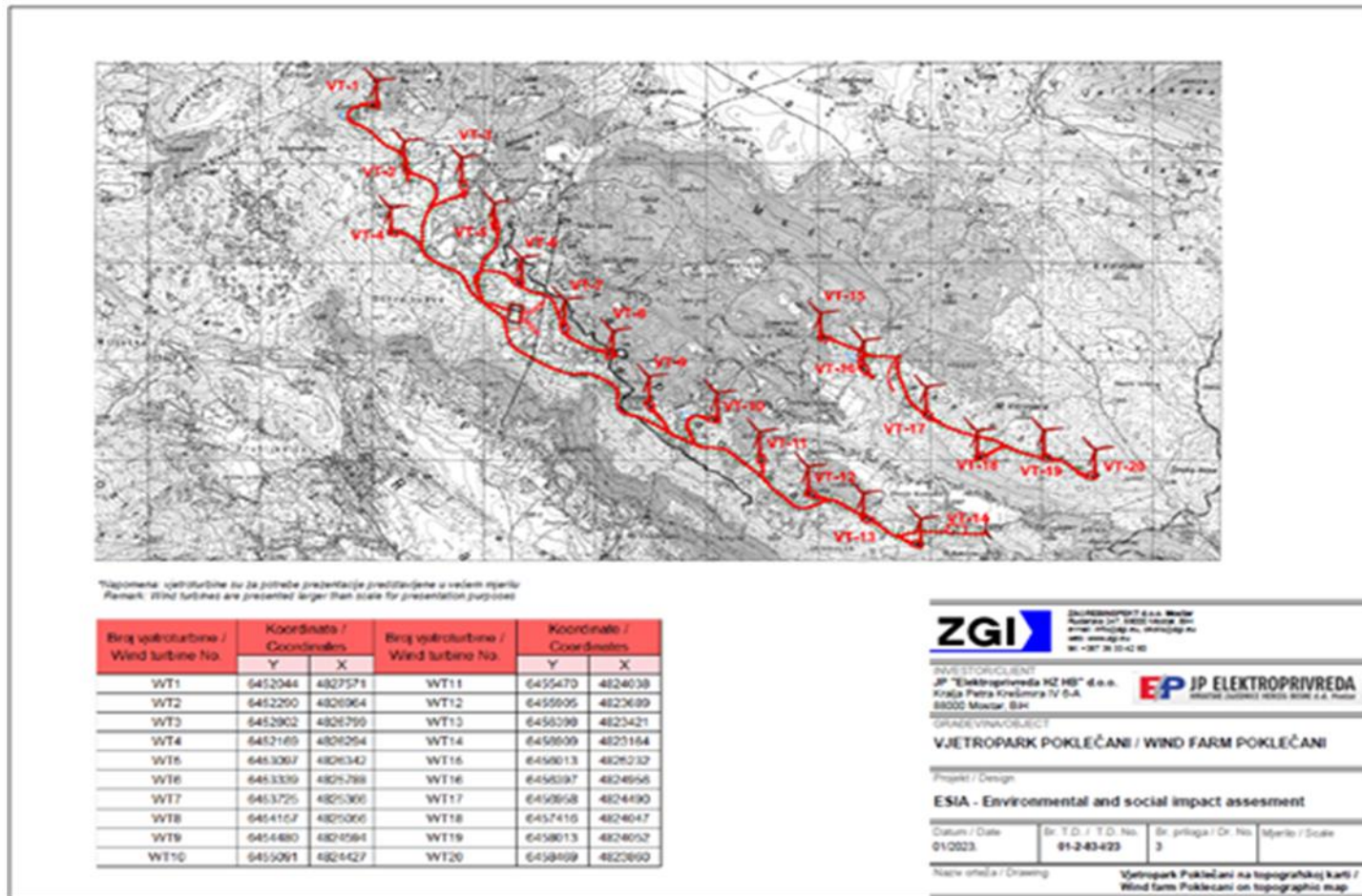


Vjetroelektrana će imati prateću trafostanicu, podzemni kabelski razvod koji će povezivati vjetroturbine sa trafostanicom, pristupne ceste, upravljački objekt, samostojeći mjerni stup za praćenje brzine vjetra.

Tijekom izgradnje predviđeni su privremeni objekti kao što su: privremeno gradilište, skladišta, okretišta na pristupnim cestama, te privremene prostorije za smještaj opreme i inženjerskih ureda. Sama lokacija gradilišta nije predviđena za smještaj radne snage niti postavljanje postrojenja poput betonare. Za smještaj radnika bit će zadužen odabrani izvođač, a na raspolaganju je dovoljan broj javnih i privatnih iznajmljivača. Također, beton za ugradnju će se dobavljati iz najbližih postojećih betonara, kojih ima nekoliko u okolini Posušja. Za sanitarne potrebe na gradilištu će biti postavljeni prijenosni kemijski WC-i koje će održavati tvrtka koja ih iznajmljuje.

Na Slika 5 prikazan je raspored vjetroagregata na lokaciji s crveno označenim pristupnim cestama. Lokacija vjetroagregata odabrana je na način da se u što većoj mjeri izbjegne područje prekriveno šumom, kao i dvije manje obradive površine koje se nalaze između dva niza vjetroelektrane (ROV 1 i ROV 2) i svakako predstavljaju nepovoljan položaj za područje s gledišta brzine vjetra, jer su to depresije.





Slika 5 Prikaz položaja vjetroturбина unutar koncesijskog područja





### Zauzimanje zemljišta

Kao što se pokazalo u praksi kod drugih srodnih projekata, odnosno već izgrađenih vjetroelektrana, trajno zauzimanje zemljišta izgradnjom vjetroelektrane je relativno malo. Zbog same tehnologije rada zahtjev je da vjetroagregati budu postavljeni, odnosno udaljeni jedan od drugog na tolikoj udaljenosti da aerodinamički ne ometaju jedni druge. Trajno zauzimanje zemljišta ograničeno je na usko područje oko vjetroturbina, pristupnih cesta, platformi dizalica, platforme za samostojeći toranj za stalno praćenje brzine vjetra, kontrolne zgrade i platforme trafostanice. Temelji promjera 25 m oblažu se materijalom debljine 1 m, nakon čega se postavlja čelična podloga promjera cca. 6 m, na kojem je učvršćen stup vjetroturbine, ostaje viriti iz zemlje. Jedan temelj pokriva površinu od 490,63 m<sup>2</sup>, što sa ukupno 20 vjetroagregata daje 9812,6 m<sup>2</sup>. Ovo je jedino trajno zauzimanje zemljišta. Realni izračun zemljišta uzima u obzir samo promjer tornja turbine koji iznosi 5,8 m. To rezultira 26,41 m<sup>2</sup> zemljišta po vjetroturbini, što je ukupno 528,2 m<sup>2</sup> za svih 20 vjetroturbina.

Uz svaki vjetroagregat, u njegovom podnožju, nalazit će se plato površine 13 860 m<sup>2</sup> (210 x 66 m), koji će služiti za montažu i privremeno skladištenje dijelova vjetroagregata neposredno prije postavljanja. Ti će platoi zauzimati ukupno 277 200 m<sup>2</sup> ili cca 0,28 km<sup>2</sup> ili 1,9% ukupne površine vjetroelektrana. Platoi se izvode u sklopu pristupnih cesta, stoga će konačna odnosno realna zauzeta površina biti manja od 13 860 m<sup>2</sup>.

S obzirom na konfiguraciju terena i definirane lokacije vjetroagregata, pristupna cesta se sastoji od praktički tri linearna objekta i to pristupni ROV 1 dužine 8819,44 metara, pristupni ROV 2 (zapad) dužine 750,51 metar i pristupna cesta za ROV 2 (istok) u dužini od 2337,38 metara. Prometnice će imati širinu kolovoza 2 x 2,5 m + bankine 2 x 0,75 m, širine zahvata do 15 m, osim na mjestima gdje je zbog potrebe transporta potrebna veća širina. Uz pristupne ceste potrebno je izgraditi i spojne ceste u dužini od 6035,36 metara do pojedinih lokacija

vjetroturbina. Ukupna dužina pristupnih cesta je 17 542,69 metara. Ukupna površina koju će zauzimati pristupne i opskrbe ceste je (17 542,69 m x 15 m) 263 140,35 m<sup>2</sup> (0,263 km<sup>2</sup>).

Za potrebe građenja i održavanja planirana je izgradnja nove dionice servisne ceste Crvenice – Rakitno za dopunski promet vozila standardnih gabarita tijekom izgradnje te za održavanje nakon izgradnje. Studijom izvodljivosti WF Poklečani razmatrana je rekonstrukcija i asfaltiranje postojećih makadamskih cesta, međutim nakon terenskih istraživanja planirana je izgradnja nove trase u dužini od cca. 3,5 km, u sklopu izgradnje lokalne ceste s dva dvosmjerna prometna traka, koja će spajati postojeće, pokazala se kao bolje i svrsishodnije tehničko rješenje. Prometnice na području Rakitna (općina Posušje) i Crvenica (općina Tomislavgrad). Konačno tehničko rješenje bit će definirano nakon izrade projektne dokumentacije.

Osim opkrbnih prometnica, za polaganje elektroinstalacija planira se izrada tzv. energetske ceste koja spaja dva rova dužine 2367 metara, a koja će se realizirati uz postojeće makadamske prometnice uz iskop kabelskog kanala za postavljanje 3. snopa kabela u zadanoj duljini.

Za TS 220/33/10(20) kV Poklečani idejnim rješenjem predviđena je zona tlocrtna površine cca. 205 x 160 m sa kosinama. Za formiranje građevinske čestice TS 220/33/10(20) kV Poklečani izrađen je geodetski elaborat od strane JP ELEKTROPRIVREDA HZ HB d.d. Mostar iz lipnja 2022.

Ograđeni plato dimenzija cca. 205 x 160 m, odnosno cca. 32 800 m<sup>2</sup>, predviđeno je na predmetnom obuhvatu.

Osim navedenih sastavnica VE „Poklečani“, radni prostor gradilišta (skladišni prostor) koji će se koristiti u fazi izgradnje, dimenzija cca. 175 × 75 m.

Stavka	Zauzeto zemljište (m <sup>2</sup> )
Temelji	528,20
Platoi za sastavljanje	270 200
Servisne i pristupne ceste	263 140,35
Crvenice – Poklečani nova cesta (procjena)	15 400
trafostanica	32 800
<b>UKUPNO</b>	<b>582 068,55</b>

Ukupno trajno zauzeto zemljište (zemljište) za projekt će biti 581 721,12 m<sup>2</sup> ili 58,2 ha, što čini samo 4,1 % ukupne površine koncesije (14 206 932,00 m<sup>2</sup>). U tablici ispod prikazana je površina privremenog zauzimanja zemljišta. Nakon završetka građevinskih radova, navedene strukture će se ukloniti a površina zemljišta će se što je više moguće vratiti u prvobitno stanje zatečeno prije gradnje.

Stavka	Zauzeto zemljište (m <sup>2</sup> )
Površina za skladištenje	13 125
Cestovna proširenja	35 084
<b>UKUPNO</b>	<b>48 209</b>

Potrebno je napomenuti da će se točni iskazi površina biti detaljno obrađeni kroz Glavni projekt te su moguća odstupanja od gore navedenih površina.



## Vjetroturbine

Vjetroturbine su strojevi koji se koriste za pretvaranje kinetičke energije vjetra u mehanički rad, koji pokreće generatore za proizvodnju električne energije. Glavni dijelovi vjetroturbine su: temelj, toranj, kućište generatora i rotor.

Odabrana vjetroturbina imat će maksimalnu visinu (od temelja do vrha vjetroturbine) od cca. 200 m, s visinom kućišta od 122,5 m. Promjer rotora bit će 155 m s lopaticama duljine 76 m. Površina koju opisuju vrhovi lopatica, odnosno površina koju pokriva rotor iznosi 18 869 m<sup>2</sup>. Promjer temelja odabrane vjetroturbine je 25 m.

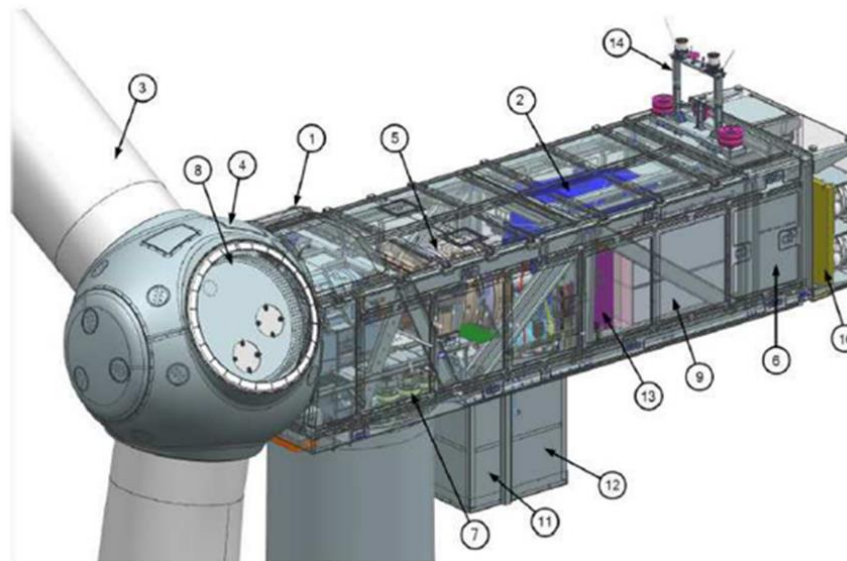
Proizvođač odabrane turbine još nije odabran, ali specifikacije za vjetroturbine snage iznad 6 MW zanemarivo se razlikuju između različitih proizvođača poput Siemens-Gamesa ili Nordex. Dobavljač, odnosno proizvođač odabranog tipa vjetroturbine bit će odabran putem javnog poziva kada projekt dođe u tu fazu. Odabrani model turbine ima visokonaponski transformator ugrađen u kućište, što eliminira potrebu za postavljanjem u podnožje vjetroturbine.

Pri modeliranju vjetroelektrane, odnosno određivanju rasporeda vjetroturbina, vodilo se ograničenjima minimalne udaljenosti vjetroturbina od regionalne ceste 220 m, udaljenosti od elektroenergetskih objekata 220 m, granice koncesije od 80 m i što manjem zadiranju u privatne posjede. 20 vjetroturbina pokazalo se kao optimalan broj za postavljanje na području koncesije.



Platoi za postavljanje vjetroagregata bit će dimenzija 210 x 66 m, a za njihovu izgradnju će za pojedine vjetroagregate biti potrebno napraviti usjeke u tlu, a za neke će biti potrebno nasipati dodatni materijal kako bi se dobiti ravnu i izravnatu površinu za gradnju i manevriranje.

Kod odabira boje vjetroagregata birat će se varijanta da se što bolje uklape u okoliš, odnosno da iz daljine nestanu na horizontu. Kako bi se postigao ovaj efekt potrebno je vjetroturbine obojiti u boju koja je kombinacija bijele i sive.



**Slika 6** Presjek gondole vjetroturbine

Legenda	
1. plašt/pokrov	8. nosač lpatice
2. generator	9. pretvarač

3. lopatice	10. hlađenje
4. vratilo	11. transformator
5. prijenos	12. kućište statora
6. kontrolna ploča	13. prednja kontrolna ploča
7. kočnica	14. strukture za letjelice

Prema rezultatima analize referentne vjetroturbine SG 6.6.-155 , snage od 6,6 MW, ukupna godišnja proizvodnja električne energije, uključujući sve gubitke, može se očekivati u iznosu od 460 020 MWh. Koeficijent kapacitivnosti iznosi 43,7%, što odgovara 3830 ekvivalentnih radnih sati s ukupnim obračunskim gubitkom od 12,1%.

Odabrana vjetroturbina je napravljena za radni vijek od minimalno 20 godina koji se može produljiti redovitim održavanjem i adekvatnim upravljanjem. Prema IEC klasifikaciji uvrštena je u IEC klasu IA vjetroturbina.

### Povezivanje s prijenosnom mrežom

Prijenos električne energije proizvedene u VE Poklečani vrši se u prijenosnu mrežu naponske razine 220 kV (DV 2x220 kV Rama-Posušje) preko TS 220/33/10(20) kV Poklečani.

Priključak TS 220/33/10(20) kV Poklečani na DV 2x220 kV Rama - Posušje, planira se realizirati sa četiri nova dvosistemska dalekovodna stupa, od kojih će dva biti izgrađena u središnjoj osi postojećeg dalekovoda. Druga dva stupa bit će izgrađena ispred portala trafostanice.

Uvod DV 2x220 kV Rama – Posušje u TS 220/33/10(20) kV Poklečani i izgradnja TS 220/33/10(20) kV Poklečani obuhvaćeni su projektnom dokumentacijom koju je izradio „Dalekovod” Mostar doo od svibnja 2022. godine.

Idejnim projektom predviđeno je uvođenje postojećeg DV 2 x 220 kV u planiranu TS 220/33/10(20) kV Poklečani s novim alučeličnim vodičima nazivnog presjeka 360/57 mm<sup>2</sup> (točnije JUS N.C1.351-360/57-Al/S), koji imaju presjek 417,50 mm<sup>2</sup> i promjer 26,60 mm. U rasponima između polova br. 114 – 115A i 116A – 117, odnosno raspona položenih u postojeću trasu predmetnog dalekovoda, planira se remontaža postojećih vodiča nakon izgradnje novih stupova.

Točan način priključenja definirat će se nakon ishoda Urbanističke suglasnosti za VE Poklečani u punom obimu izgradnje (za sve građevine), te nakon izrade Elaborata o priključku VE Poklečani sukladno Pravilniku o priključku, koji treba revidirati i odobriti Operator sustava u Bosni i Hercegovini (NOSBiH) i "Elektroprijenos BiH".

Također, u sklopu trafostanice izgradit će se i sklonište za potrebe sigurnosti u slučaju većih nesreća. Za priključenje VE Poklečani na ovaj način na elektroenergetski sustav bit će potrebna minimalna ulaganja, a ovo je optimalna opcija priključenja, s obzirom da će biti potrebno izgraditi kratki spojni 220 kV vod od cca. 190 m dužine.

Unutar koncesijskog područja predviđena je privremena građevinska baza koja će se sastojati od skladišnih prostora za dijelove vjetroagregata, kontejnera za ured izvođača radova, parkirališta za vozila i priključka za električnu energiju. Za potrebe izgradnje i korištenja izgradit će se odgovarajuće sklonište prema odredbama Zakona o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine”, br. 39/03, 22/06 i 43/10).

### Unutarnje transportne ceste vjetroelektrane

Interne prometnice (servisne i dovodne) vjetroelektrane Poklečani bit će ukupne duljine 17 542,69 m. Trase dovodnih cesta prate trasu kabliranja, radi lakšeg polaganja kablova i spajanja vjetroturbina, ali i izbjegavanja dodatnog utjecaja na okoliš i smanjenja zauzimanja zemljišta. Trase pristupnih cesta prikazane su na Slika 5 crvenom bojom. Uloga pristupnih i servisnih cesta je osigurati siguran transport do mjesta ugradnje vangabaritnog tereta, koji se uglavnom sastoji od dijelova vjetroagregata, za potrebe budućeg održavanja vjetroagregata i na kraju transporta tijekom razgradnje elektrane.

### Izgradnja

Investitor procjenjuje da će izgradnja vjetroelektrane „Poklečani” trajati najmanje 2 godine. Međutim, važno je napomenuti da vrijeme izgradnje može trajati dulje od očekivanog, s obzirom na težinu terena i položaj na planini. Sama gradnja sigurno će biti pod utjecajem ekstremnih klimatskih uvjeta. Vrlo je vjerojatno da će izgradnja trajati dulje od predviđenog.

Predviđeno je da će izgradnja vjetroelektrane Poklečani ići sljedećim redoslijedom:

- Priprema terena za izgradnju, ravnanje terena, sječa stabala izvan sezone gniježđenja ptica,
- Poboljšanje i izgradnja pristupnih cesta izvan gradilišta na odabranoj trasi za dopremu dijelova vjetroturbina i opreme;
- Izgradnja servisnih i pristupnih cesta na lokaciji,
- Izgradnja i proširenje vanjskih pristupnih cesta i rješavanje kritičnih točaka,





- Izgradnja servisnih platformi, skladišne platforme i baze gradilišta,
- Iskop temelja vjetroagregata,
- Izgradnja trafostanice i priključak na SN mrežu,
- Iskop kanala za polaganje SN kabela,
- Montaža vjetroturbina,
- Tehnički prijem vjetroturbina i vjetroelektrane,
- Vraćanje zemljišta u prirodno stanje do servisnih prometnica, uklanjanje privremenih objekata na gradilištu.

### Sječa šume

Za potrebe izgradnje također će biti potrebno posjeći određenu količinu šumske vegetacije. Točna površina šumskog zemljišta na kojem će biti izvršena iznosi cca. 2,25 ha te se može reći da je površina šume predviđena za sječu za smještaj vjetroagregata i pristupnih mala u odnosu na površinu koncesijskog područja. Uz svako stupno mjesto bit će potrebno pripremiti plato za sastavljanje rotora i lopatica te za smještaj dijelova stubova prije sastavljanja. Nakon završetka izgradnje i nakon što privremene strukture budu uklonjene, na pogodnim područjima će se izvršiti pošumljavanje, a kao kompenzacija za posječenu količinu šume, investitor će na drugom pogodnom mjestu (uz konzultacije sa lokalnom zajednicom i nadležnom upravom za šume) pošumiti površinu istovjetnu posjećenoj.



**Radna snaga**

Tijekom izvođenja radova, nije predviđen smještaj radnika na gradilištu, odnosno na prostoru građevinske baze. Eventualno ako bude potrebe za smještajem radnika, on će se potražiti u iznajmljivačkim jedinicama na širem području Posušja ili u privatnom smještaju.

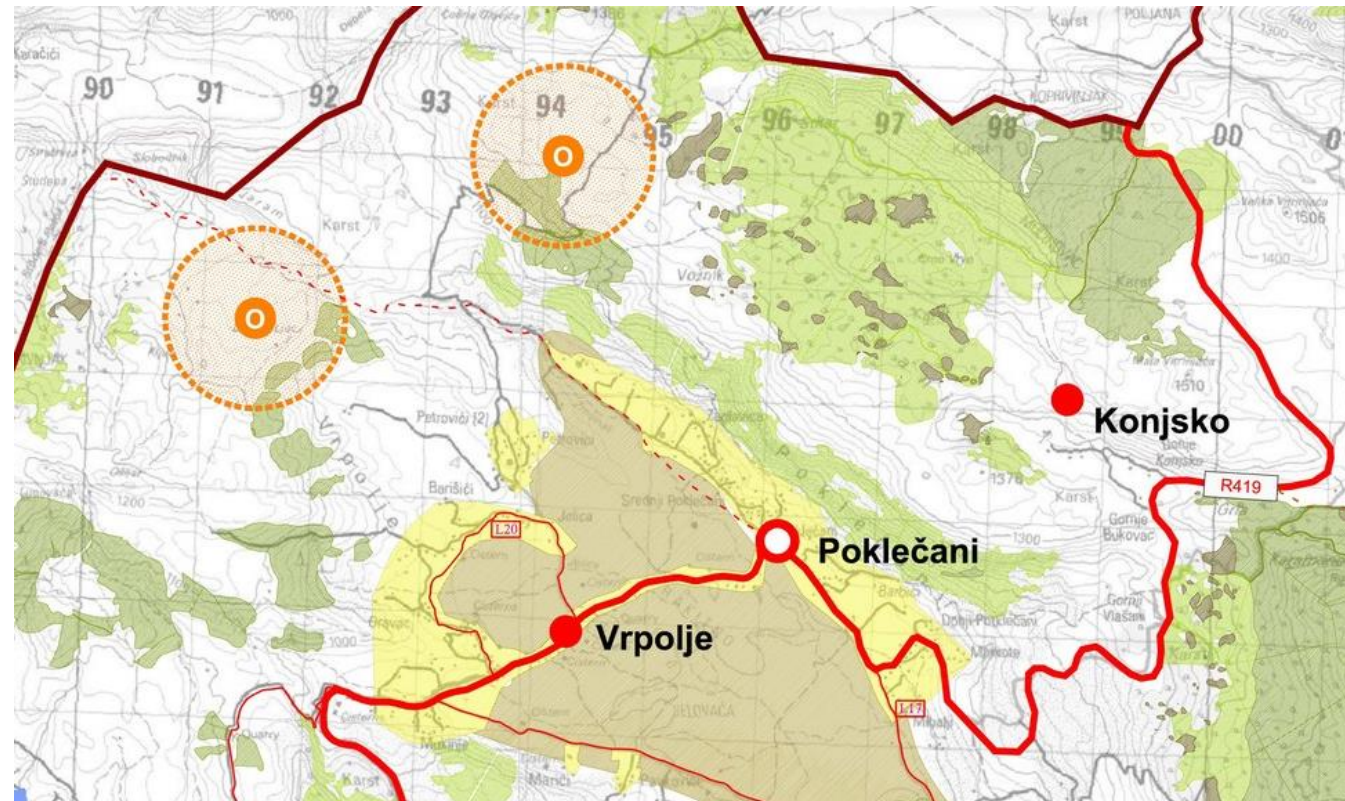
Opskrba vodom na gradilištu vršit će se pomoću cisterni, odnosno prijenosnog spremnika. Za potrebe radne snage bit će instalirani kemijski toaleti, o kojima će račun voditi poduzeće od kojeg će toaleti biti iznajmljeni.



A1.3. Broj izvoda iz prostorno-planskog akta te nadležni organ izdavanja

(Izvod iz prostorno-planskog akta priložiti uz zahtjev)

Buduća VE Poklečani nalaziti će se u općini Posušje, koja nema usvojen prostorni plan. S obzirom da je općina dio Zapadnohercegovačke županije, koristiti će se županijski prostorni plan koji je usvojen. Prema prikazu isječka iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke, vidljivo je da će se VE Poklečani nalaziti u području koje je previđeno za obnovljive izvore energije i označeno je slovom O.



Slika 7 Isječak iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke

Ovjereni izvod iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke br. 06-02-33-8-257-2/21 i izdan od strane Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša ŽZH, nalazi se priložen uz ovaj dokument.

Također, investitor je pribavio i Mišljenje o usklađenosti sa važećim Prostornim planom br. 01-1034/22, izdanog od strane Općinskog načelnika, kojim se potvrđuje „da je izgradnja elektroenergetskog objekta VE Poklečani, instalirane snage 132 MW, u granicama koncesijskog polja, omeđena naprijed navedenim koordinatama, nije u suprotnosti sa važećim Prostornim planom“.



A1.4. Vrsta zahtjeva	Novi projekt	<b>DA</b>
	Značajna izmjena postojećeg i/ili odobrenog projekta	<b>NE</b>
	Prestanak aktivnosti	<b>NE</b>
A1.5. Ukoliko se radi o značajnoj izmjeni postojećeg i/ili odobrenog projekta, opisati planirane izmjene	Ne radi se o značajnoj izmjeni postojećeg i/ili odobrenog projekta.	
A1.6. Ima li projekt kumulativni utjecaj s već postojećim i/ili odobrenim projektima?  Ukoliko DA, opisati na koji način.	Projekt izgradnje VE Poklečani nema kumulativni utjecaj s već postojećim i/ili odobrenim projektima.	
A1.7. Vlasništvo nad zemljištem i/ili objektom na kojem se nalazi postojeći i/ili planirani projekt.	<p>VE Poklečani, planira se graditi na zemljištu, koje se nalazi unutar koncesijske zone, na prostoru sljedećih katastarskih općina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K.O. Poklečani</li> <li>• K.O. Konjsko Bare</li> <li>• K.O. Vrpolje</li> </ul> <p>Izgradnja predmetnih građevina koji čine objekt Vjetroelektrana Poklečani planirana je na zemljištu koje je označeno kao:</p> <p>100/1, 104, 127, 157, 158, 159, 165, 179/1, 179/2, 470, 658, 704, 705, 708, 710, 1021, 1062, 1064, 1065, 1066, 1067, 1246, 1252, 1254, 1256/1, 1270, 1276, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1309/2, 1319, 1374, 1378, 1380, 1387, 1388, 1393, 1394, 1395, 1396, 1398, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1413, 1430/3, 1581, 1818, 1819, 1846, 1847, 1893, 1894, 1901, 1903, 1950, 1954, 1955, 4059, 4062, 4064, 4066, 4095, 4098, 4102, 4131, 4132, 4134 <b>K.O. Poklečani</b></p>	



	<p>3804/3, 3804/4, 3805, 3806, 3808/1, 3820, 3835, 3836, 3848, 3896/1 <b>K.O. Konjsko Bare</b></p> <p>1/1 K.O. Vrpolje</p> <p>Dio zemljišta je u državnom vlasništvu odnosno u vlasništvu DR SV Šumska uprava, a dio je u privatnom vlasništvu.</p>
<p>A1.8. Je li zemljište i/ili objekt na kojem se nalazi postojeći i/ili planirani projekt predmet ugovora o zakupu?</p> <p>Ukoliko jeste, molimo navedite broj ugovora, te podatke o ugovornim stranama.</p>	<p>Zemljište na kojem će se nalaziti planirani objekt je predmet „Odluke o dodjeli koncesije Javnom poduzeću „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje“, (Narodne novine Županije Zapadnohercegovačke“, broj: 5/23 i 9/23)</p> <p>Na temelju navedenih Odluka, Vlada Županije Zapadnohercegovačke i JP „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar zaključili su Ugovor o koncesiji za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje, br. I-3199/23, od 18.4.2023.god.</p>
A1.9. Ime i prezime odgovorne osobe	dr.sc. Drago Bago, dipl.ing.el. v.d. Generalni direktor
A1.10. Kontakt podaci odgovorne osobe (adresa, broj telefona, e-mail)	Ulica kralja Petra Krešimira IV, 6-A Mostar Tel: +387 36 335 705 e-mail: <a href="mailto:ured.gen.dir@ephzhh.ba">ured.gen.dir@ephzhh.ba</a>



## A.2 Utjecaj projekta na okoliš

<p>A2.1. Detaljno opišite okoliš na području pod uticajem projekta</p>	<p><b>Lokacija postrojenja</b></p> <p>Investitor JP „Elektroprivreda HZ HB” d.d. Mostar, planira izgraditi VE Poklečani na predjelu Poklečani u blizini naselja Rakitno u općini Posušje, Županija Zapadnohercegovačka.</p> <p>Zapadnohercegovačka županija smještena je na jugozapadu Bosne i Hercegovine i jedna je od deset županija koje čine Federaciju Bosne i Hercegovine. Sastoji se od gradova Širokog Brijega i Ljubuškog te općina Posušje i Grude. Sjedište županije je u gradu Široki Brijeg.</p> <p>Zapadnohercegovačka županija na sjeveru graniči s Hercegbosanskom županijom, na sjeveroistoku i istoku s Hercegovačko – neretvanskom županijom te na zapadu sa Republikom Hrvatskom. Zapadnohercegovačka županija je sa 94.898 stanovnika (2013) osma po veličini među kantonima, dok je sa 69,67 stanovnika/km<sup>2</sup> peta po gustoći. Ukupna površina županije iznosi 1362,2 km<sup>2</sup>, što čini 5,21% površine Federacije BiH i 2,66% teritorije Bosne i Hercegovine.</p> <p>Općina Posušje jedna je od četiri općine koje ulaze u sastav Zapadnohercegovačke županije. Nalazi se u zapadnom dijelu županije i graniči sa susjednom Republikom Hrvatskom. Površina općine Posušje je 461,1 km<sup>2</sup>. Nadmorska visina mjesta Posušja je 675 mnv, najviša točka je 2228 mnv, a najniža 500 mnv.</p>
------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Općina Posušje ima 20 698 stanovnika (po popisu iz 2013. godine). Gustoća naseljenosti je 45,11 stanovnika po km<sup>2</sup>. U usporedbi s ostalim općinama u FBiH, općina Posušje se nalazi na 16. mjestu po gustoći naseljenosti, što je svrstava među rjeđe naseljene općine u Federaciji.

Općina Posušje prostire se u sredini zemljopisnog pojma zapadna Hercegovina uz granicu s Republikom Hrvatskom, odnosno na jugu graniči sa općinom Imotski i susjednom općinom Grude. Jugoistočno graniči s općinom Široki Brijeg. Na sjeveru i sjeveroistoku nalaze se općine Tomislavgrad i Jablanica. Obuhvaća na sjeveru prostor Parka prirode Blidinje s Blidinjskim jezerom, površine 3,2 km<sup>2</sup> i najveće dubine 4,5 m, a nalazi se na 1182 mnv i planinom Čvršnicom kao najvišom planinom cijele Hercegovine, na kojoj se nalazi vrh Pločno na 2228 mnv, što je i najviša točka općine, a najniža točka je u Podbiljoj na 405 mnv. Posušje kao upravno i administrativno sjedište općine nalazi se na 670 mnv, a prostorno se prostire kao naseljeno mjesto na 2,21 km<sup>2</sup>. Općina je brdsko-planinskog reljefa.

### Geološke karakteristike

Bosna i Hercegovina nalazi se u središnjem dijelu Dinarida te zahvaća oko 25% njihovog teritorija. U Dinaridima Bosne i Hercegovine nalaze se tri strukturno – facijalne jedinice:

- Vanjski Dinaridi,
- Središnji Dinaridi i
- Unutrašnji Dinaridi

Predmetna VE Poklečani nalaziti će se na području koje pripada Vanjskim Dinaridima.



Vanjski Dinaridi obuhvaćaju prostor između jugozapadne granice s Republikom Hrvatskom do granice sa središnjim Dinaridima, približnog pravca Bihać – Bosanska Krupa – Ključ – Prozor – Rujište – Gacko. Za ovu jedinicu karakteristični su geomorfološki oblici kao što su: kraška polja, pećine, kraška vrela, kanjoni, slapovi, močvare itd, a na ovom području mogu se pronaći mezozojski karbonati te tercijarni fliševi i molase.

Krška područja, na kojima se nalazi i predmetno postrojenje koje će se izgraditi, oblikovana su na tektonski razlomljenoj mezozojskoj karbonatnoj ploči Vanjskih Dinarida.

Papeš (1985) je odvojio devet velikih tektonskih jedinica; jugozapadne jedinice su potisnute ispod sjeveroistočnih.

Geološku građu šireg područja čine sljedeći litostratigrafski članovi:

- karbonatne naslage krede i tercijara na sjevernom i jugoistočnom dijelu područja,
- klastiti tercijara i
- kvartarne aluvijalne i deluvijalne naslage u dolinama vodotoka , središnjim i rubnim dijelovima polja.

Hidrogeološke jedinice izdvojene su na temelju njihove

- litološke građe,
- tipa poroznosti i
- položaju u sklopu terena kojim je određena i njihova funkcija.

Kao nepropusne naslage su izdvojeni lapori i laporovite gline znakoviti za najuže područje Rakitskog polja.

Kao slabo propusne naslage su izdvojeni dolomiti donje krede koji u sklopu terena imaju funkciju velike bočne barijere i razvodnice.

Propusne stijene s međuzrnim poroznošću su kvartarne aluvijalne naslage šljunka i pijeska na površini Rakitskog polja.

Propusne stijene s prevladavajućom pukotinskom poroznošću su konglomerati – promina naslage i dobropropusne stijenske mase s pukotinskom i kavernošnom poroznošću, duboko okršeni su vapnenci krede, paleocena i eocena.

### Krajobrazne karakteristike

Mikrolokacija buduće VE Poklečani nalazi se na Štitar planini i Debelom brdu. Vjetroturbine će biti raspoređene u dva rova, koja presijeca magistralna prometnica M17.5.

Lokacija vjetroelektrane nalazi se na grebenu Štitar planine na nadmorskoj visini cca. 1300 m iznad naselja Poklečani.

Lokacija se nalazi na brdovitom terenu pod nagibom sa južnom ekspozicijom. Teren je jako zahtjevan i predstavljen je kamenjarima, stijenskim kompleksima sa nekoliko vrtača i udubina. Na području ima jako malo plodne zemlje te je vegetacija oskudna i uglavnom se sastoji od vrsta iz porodice trava. Na mikrolokaciji nalazi se područje ispunjeno bukovom šumom. Na lokaciji ne postoje obradive površine, riječni tokovi, niti stambeni objekti i naselja.

Lokacija buduće VE Poklečani nalazi se iznad Rakitskog polja, a sa sjeverne strane nalazi se planine Čvrstica i Vran te Blidinjsko jezero. Općenito, lokacija se nalazi na brdovitom terenu i visokoj nadmorskoj visini, gdje dominiraju goleti, kamenjari i rudine. U podnožju lokacije, na nekoliko stotina metara nižoj nadmorskoj visini, kao kontrast planinama nalazi se Rakitsko polje. Prema sjeveru nalazi se Park prirode Blidinje.

### Seizmičnost

Potres je prirodna pojava koja se javlja sporadično i neovisan je o prošlim i budućim događajima. Teritorij Bosne i Hercegovine spada u relativno aktivnu zonu u pogledu seizmologije, a ulazi u sastav sredozemno – transazijskog seizmičkog pojasa.

U povijesti Bosne i Hercegovine dogodilo se više razornih potresa s magnitudom  $M \geq 5$ , a najjači intenziteti bili su iz žarišnih zona Imotski, Ljubinja, Treskavica i Banja Luka. Najjači potres pogodio je Banja Luku 1969. godine, a njegova magnituda iznosila je  $M = 6,6$ .

Osnovni parametri prilikom definiranja karakteristika zemljotresa jesu:

- Intenzitet zemljotresa – predstavlja efekte oštećenja koje zemljotres izaziva na površini Zemlje. Određuje se po nekoj od seizmičkih ljestvica, a kod nas je u upotrebi Mercally – Cancani – Siebergova (MCS) ljestvica.
- Magnituda zemljotresa – predstavlja mjeru za jačinu potresa u epicentru, a određuje se na osnovu instrumentalnih i makroseizmičkih podataka. Magnitudna ljestvica naziva se Richterova ljestvica.

Na području Bosne i Hercegovine većina epicentara se može povezati s glavnim pravcima pružanja uzdužnih neotektonskih rasjeda i navlaka:

- Ljubinje – Stolac – Mostar – Široki Brijeg
- Trebinje – Hutovo – Ljubuški – Tihaljina
- Trebinje – Bileća – Gacko
- Tomislavgrad – Livno

Većina rasjeda prati smjer sjeverozapad – jugoistok. Analizama seizmoenergetskog potencijala rasjeda na području Bosne i Hercegovine zaključeno je da se očekuju potresi do magnitude 6,5.

Unatoč tomu što je seizmološke aktivnosti teško predvidjeti, na temelju matematičko – fizikalnih modela došlo do zaključka da se na području BiH u sljedećih 50 godina mogu očekivati potresi do VII. Stupnja Mercallijeve ljestvice.

S obzirom na mogućnost pojave jačih potresa prema prognozama, prilikom projektiranja i građena potrebno je posvetiti pažnju mogućoj seizmološkoj aktivnosti iako se teren na kojem je planirana izgradnja smatra stabilnim.

Lokalitet na kojem se namjerava graditi vjetroelektrana, može se klasificirati kao stabilni teren sa stabilnim padinama u prirodnim i vještačkim uvjetima. Ovi tereni su prigodni za iskopavanja, izrezivanja i bočna izrezivanja s posebnim ograničenjima. Prilikom gradnje objekata treba imati u vidu izraženu seizmičnost ovog terena. Predmetna lokacija se nalazi u 7 i 8 MCS zoni seizmičnosti.

## Hidrološke karakteristike

Svi izvori se mogu podijeliti u dvije znakovite skupine. Jedna skupina je u sjeverozapadnom dijelu Rakitna polja, a izvori su relativno rjeđi i većih izdašnosti. Druga skupina su veći broj stalnih izvora, poglavito manjih izdašnosti. Redovito su maje izdašnosti od kojih neki u sušnom razdoblju presuše.

Izvori se također mogu razvrstati i u dvije skupine duž Rakitna polja. Jedna skupina, brojnija, su izvori: Točak, Jeličko vrilo, Jastreb, Pizdača, Povaljenik, Krtivača, Kužnik i drugi.

Drugo područje, na kojem se nalazi koncentracija izvora je sjeveroistočna strana uz duž doline potoka Zmijanac. To su Slobodnik, Česma, Bušiča česma, Zmijinac, Romića česma, Korita, Ivankovića vrilo, Dragovoda, Didovo vrilo i dr. Najznakovitiji među njima je svakako povremeno vrelo Zmijinac.

U jugoistočnom dijelu Rakitna polja površinske vode se dreniraju Ugrovačom i brojnim ponorima.

Podzemne vode u okršenim vapnencima krede i paleogena sa sjeveroistočnog zaleđa polja, sukladno strukturi i tektonici, generalno gravitiraju prema jugoistoku i jugu. Isti pravac kretanja imaju i podzemne vode s jugoistočnog dijela polja i južnog vapnenačkog zaleđa polja. One podzemno otječu kroz karbonatnu podlogu ispod polja.

Značajnu provodnu funkciju imaju međuslojne pukotine, uočljive i znakovite posebno kod otkrivenih izvora Točak i Slobodnik.

Pored međuslojnih pukotina pogodan preduvjet ovakvom podzemnom tečenju je tektonska oštećenost gdje se rasjedi i velike pukotine pružaju ka središnjem dijelu polja. Podzemne vode se dreniraju niz krila sinklinale prema

osi (središnji dio polja gdje se nalazi i Jeličko vrilo). U tom dijelu terena postoje svi preduvjeti da se formira zona intenzivnijeg dreniranja podzemnih voda.

## Bioraznolikost

### Flora

Na širem području lokacije buduće VE Poklečani nalazi se posebna zajednica biljaka, koja uključuje brojne endemične vrste. Te vrste biljaka posebno dolaze do izražaja radi blizine Parka prirode Blidinje. U samom parku prirode nalaze se endemi poput bora munike – *Pinus Heldreichii* ili vrtoglav – *Lillium cattaniae*, koji su endemi Dinarskog sustava.

Na samoj mikrolokaciji buduće VE Poklečani, ove vrste biljaka nisu zastupljene. Radi same konfiguracije terena, mikroklimatskih uvjeta na lokaciji, kao i činjenice da se tu nalazi kamenjar i gotovo da nema plodnog tla, izostaju više biljke i flora je uglavnom zastupljena u populaciji biljaka iz porodice trava.

Na suhim livadama i kamenjarama, do kojih dopire submediteranski utjecaj, javlja se endemična svojta *Sternbergia colchiciflora var. dalmatica*. Planinski travnjaci, rudine, čine primarne (prirodne) i sekundarne (spontano razvijene antropogene) zajednice u kojima dominiraju trave i šaševi.

U pukotinama stijena Parka prirode Blidinje zabilježeno je do sada 5 stenoendemičnih svojti *Edraianthus hercegovinus*, *Campanula hercegovina*, *Asperula hercegovina*, *Dianthus freynii* i *Seseli hercegovinum*. Nadalje, pukotine stijena naseljavaju također dinarski endemi *Moltkia petraea* i *Sibiraea croatica*.

Na mikrolokaciji, do sada nije utvrđena prisutnost endemskih i stenoendemskih vrsti.

Također, manji dio koncesijskog područja pokriven je šumom, koju uglavnom čini vrsta *Fagus sylvatica* - bukva.

U tablici 3, dan je popis biljaka koje su zabilježene na širem području lokacije VE Poklečani, a nalaze se na *Crvenoj listi flore Federacije BiH*, te kao takve su zaštićene.

**Tablica 3** Popis biljnih vrsta koje su na Crvenoj listi FBiH a koje se mogu naći na predmetnom području

Vrsta	Narodno ime	Status*
<i>Adiantum capillus</i>	gospin vlasak	ranjiva (VU)
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	vrcena znatiželja	gotovo ugrožena (NT)
<i>Asperula hercegovina</i>	hercegovačka lazarkinja	ugrožena (EN)
<i>Astragalus illyricus</i>	Ilirski grahovac	gotovo ugrožena (NT)
<i>Carex rupestris</i>	/	ranjiva (VU)
<i>Centaurea rupestris</i>	kamenjarska zečina	nedovoljno podataka (DD)
<i>Cerastium grandiflorum</i>	velecvjetna smiljka	najmanje zabrinjavajuća (LC)
<i>Dianthus sanguineus</i>	kartuzijanski karanfil	najmanje zabrinjavajuća (LC)
<i>Elyna myosuroides</i>	planinska elina	ranjiva (VU)
<i>Epipogium aphyllum</i>	bezlisni nabrudac	nedovoljno podataka (DD)
<i>Euphrasia dinarica</i>	dinarska zečenica	ugrožena (EN)
<i>Gentiana dinarica</i>	dinarski encijan	ranjiva (VU)
<i>Gentianella crispata</i>	kovrčavi srčanik	ranjiva (VU)
<i>Hieracium waldsteinii</i>	Valdštajnova runjika	ugrožena (EN)
<i>Lonicera borbasiana</i>	kozokrvina	ugrožena (EN)
<i>Matthiola tristis</i>	ljubičina	nedovoljno podataka (DD)

<b><i>Narcissus poeticus subs. radiiflorus</i></b>	zvjezdastocvjetni sunovrat	gotovo ugrožena (NT)
<b><i>Onosma visianii</i></b>	visianijev oštrolist	najmanje zabrinjavajuća (LC)
<b><i>Orobanche pancicii</i></b>	Pančićev volovod	ranjiva (VU)
<b><i>Papaver kernerii</i></b>	Kernerov mak	ranjiva (VU)
<b><i>Satureja subspicata subs. subspicata</i></b>	/	najmanje zabrinjavajuća (LC)
<b><i>Scabiosa delminiana</i></b>	/	ranjiva (VU)
<b><i>Senecio visianianus</i></b>	kostriš	kritično ugrožena (CR)
<b><i>Seseli hercegovinum</i></b>	okruglasto devesilje	ranjiva (VU)
<b><i>Sibarea croatica</i></b>	hrvatska sibireja	ranjiva (VU)
<b><i>Sternbergia colchiciflora</i></b>	dalmatinska dugocvjetna lužurka	nedovoljno podataka (DD)
<b><i>Thymus alpestris</i></b>	/	gotovo ugrožena (NT)
<b><i>Valeriana bertiscea</i></b>	prokletijski odoljen	ugrožena (EN)
<b><i>Veronica saturejoides</i></b>	viskova čestoslavica	ugrožena (EN)

\*Status ugroženosti u FBiH.

Ovdje je bitno napomenuti da je većina gore spoemnutih biljnih vrsta zabilježena ili u Parku prirode Blidinje ili u Rakitskom polju, dok su samo četiri biljne vrste zabilježene na Štitar planini i Debelom brdu i to: *Astragalus illyricus*, *Cerastium grandiflorum*, *Onosma visianii* i *Thymus alpestris*. Nijedna od ovih biljnih vrsta nije ugrožena, čak štoviše dvije spadaju u kategoriju „najmanje zabrinjavajuća“ (LC), dok dvije spadaju u kategoriju „gotovo ugrožena“ (NT).



## Fauna

Fauna u ovom dijelu Bosne i Hercegovine uvjetovana je geografskim, klimatološkim i topografskim uvjetima. Šire područje planiranog zahvata nije uvelike bogato životinjskim svijetom.

Na širem području od predstavnika faune sisavaca mogu se susresti:

- |                                           |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|
| 1. <i>Rupicapra rupicapra balcanica</i> - | Blakanska divokoza, |
| 2. <i>Lepus europaeus</i> -               | Europski zec,       |
| 3. <i>Vulpes vulpes</i> -                 | Crvena lisica,      |
| 4. <i>Mustela Paterius</i> -              | Tvor,               |
| 5. <i>Canis vulpes</i> -                  | Lisica,             |
| 6. <i>Mustela nivalis</i> -               | Lasica,             |
| 7. <i>Sciurus vulgaris</i> -              | Vjeverica,          |
| 8. <i>Sorex alpinus</i> -                 | Planinska rovka,    |
| 9. <i>Canis lupus</i> -                   | Sivi vuk,           |
| 10. <i>Talpa europaea</i> -               | Krtica,             |
| 11. <i>Muscardinus avellanarius</i> -     | Puh orašar,         |

Na širem području, prema literaturnim podacima, zabilježene su sljedeće vrste:

- |                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| 1. <i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817) - | Dugokrili pršnjak   |
| 2. <i>Myotis emarginatus</i> (Geoffry, 1806) -    | Riđi šišmiš         |
| 3. <i>Rhinolopus blasii</i> (Peters, 1866) -      | Blazijev potkovnjak |

- |                                                       |                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------|
| 4. <i>Rhinolopus euryale</i> (Blasius, 1853) -        | Južni potkovnjak  |
| 5. <i>Rhinolopus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774) - | Veliki potkovnjak |
| 6. <i>Rhinolopus hiposiderus</i> (Bechistein, 1800) - | Mali potkovnjak   |

Investitor je prije izgradnje poduzeo aktivnosti i izvršio jednogodišnji monitoring nultog stanja i putem ovlaštenog poduzeća izradio Studiju utjecaja VE Poklečani na ornitofaunu i faunu šišmiša (Studija priložena u prilogu 3).

Od gmazova mogu se susresti sljedeće vrste:

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. <i>Vipera ammodytes</i> -      | Poskok             |
| 2. <i>Vipera berus</i> -          | Obična šarka       |
| 3. <i>Vipera ursini macrops</i> - | Planinska riđovka  |
| 4. <i>Coluber longissimus</i> -   | Smuk               |
| 5. <i>Anguis fragilis</i> -       | Sljepić            |
| 7. <i>Natrix natrix</i> -         | Bjelouška,         |
| 8. <i>Lacerta agilis</i> -        | Livadna gušterica. |

#### Ugrožene životinjske vrste

U tablici ispod dane su životinjske vrste koje obitavaju na širem predmetnom području i koje se nalaze na Crvenoj listi faune FBiH te su kao takve zaštićene.

**Tablica 4** Životinjske vrste predmetnog područja, koje se nalaze na Crvenoj listi FBiH

Vrsta	Narodno ime	Status vrste*
<i>Aulopyge huegelii</i>	oštrulj	ugrožena (EN)
<i>Eremophila alpestris</i>	Planinska ševa	ranjiva (VU)
<i>Favonius quercus</i>	/	ugrožena (EN)
<i>Phengaris arion</i>	/	ugrožena (EN)
<i>Picoides tridactylus</i>	troprsti djeltlić	ranjiva (VU)
<i>Squalius microlepis</i>	makal	kritično ugrožena (CR)
<i>Tetrao urogalus</i>	veliki tetrijeb	kritično ugrožena (CR)
<i>Tichodroma muraria</i>	zidarčac	ranjiva (VU)
<i>Turdus pilarus</i>	drozd bravenjak	kritično ugrožena (CR)

\*Status ugroženosti u FBiH ne prema IUCN, ali koristi IUCN kod.

### Područja s posebnim statusom zaštite

U blizini predmetne lokacije buduće VE Poklečani nalazi se zaštićeno područje Park prirode Blidinje..

Park prirode Blidinje se nalazi u Bosni i Hercegovini u području visokog gorja središnjih Dinarida, i obuhvaća područje planinskih masiva Čvrsnice i Vrana. Administrativno je u sastavu općina Posušje, Tomislavgrad, Prozor-Rama, Jablanica te grada Mostara. U jedinstvenom prirodnom arealu koji sadrži mnoge endemske vrste biljnog i životinjskog svijeta do danas je evidentirano oko 1500 biljnih vrsta, od čega više od 200 endemskih, subendemskih i reliktnih vrsta. U parku se nalazi najveće stanište endemskog bjelokorog bora munike.

	Blidinje je 1995. godine proglašeno Parkom prirode <i>Zakonom o proglašenju područja „Blidinja” parkom prirode</i> („Narodni list HR H-B” br. 13/95).		
	Procjena je da izgradnja i rad VE Poklečani neće utjecati na bioraznolikost u PP Blidinje.		
A2.2. Vrsta i količina osnovnih i pomoćnih sirovina, dodatnih materijala i ostalih supstanci, koji će biti korišteni u svakoj od faza projekta.		Vrsta	Količina
	Pripremna faza projekta	Tijekom pripremne faze projekta rukovati će se isključivo zemljanim materijalom i materijalom od iskopa (stijenje i šljunak).	Nije primjenjivo
	Faza izgradnje projekta	Materijali korišteni tijekom izgradnje VE Poklečani bit će uglavnom prirodni materijali nastali iskopom. Također će se velika količina čelika i drugih metala koristiti za izgradnju vjetroelektrana, a same vjetroturbine izrađene su od čelika i kompozitnih materijala.  Korišteni materijali te veličina i broj kamiona potrebnih za prijevoz tih materijala navedeni su u nastavku: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svaka turbina bila bi isporučena na 13 teških kamiona, koji bi se sastojali od lopatica (3 kamiona za 3 lopatice rotora), glave rotora (1 vozilo), gondole (2 vozila), tornja (6 kamiona za 6 dijelova tornja), malih dijelova i montažni kontejner (jedno vozilo); ukupno 260 isporuka za vjetroelektranu (20x13);</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Za gravitacijski temelj potrebno je 833,8 m<sup>3</sup> betona, 784,7 m<sup>3</sup> za sam temelj i dodatnih 49,1 m<sup>3</sup> za podložni beton.</li> <li>• Za jedan temelj vjetroturbine potrebno je 89,8607 tona čelične armature (šipki).</li> <li>• Količina iskopa za temelj jedne vjetroagregata je 2686 m<sup>3</sup>, što daje ukupno 53 720 m<sup>3</sup> za 20 vjetroagregata.</li> <li>• Kamen i sav ostali materijal bit će nabavljen od lokalnih dobavljača radi kraćeg transporta i praktičnosti. Ako se utvrdi da kamen nije prikladan, tamo gdje je to moguće pronaći će se lokalni dobavljači.;</li> <li>• Električna oprema povezana sa svakom vjetroturbinom sastoji se od tri kabela u trokutastom rasporedu, kontrolera i 1 transformatora;</li> <li>• Potreban je dodatni prijevoz za isporuku alata, privremenih kućica za gradilište, bagera, opreme trafostanica, ograda, geotekstila itd.;</li> <li>• Prema najboljim tehnikama, svi građevinski strojevi gusjeničari poput bagera i buldožera će se dovoziti na gradilište isključivo na niskim utovarivačima kako ne bi oštetili postojeće ceste i ometali promet.</li> </ul>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



	Faza rada ili eksploatacije projekta	Tijekom faze rada neće biti upotrebe nikakvih sirovina osim u slučaju remonta ili redovnog održavanja, kada je potrebna izmjena ulja/maziva u vjetrogeneratorima, a koja se u prosjeku vrši svakih deset godina.	
	Faza prestanka rada	Nije primjenjivo	Nije moguće predvidjeti u ovoj fazi projekta.
A2.3. Korištenje prirodnih resursa (posebno tla, zemljišta, vode i biološke raznolikosti) prilikom pripreme, izgradnje, rada ili prestanka rada projekta.	Navesti o kojem prirodnom resurse se radi i količini i načinu njegovog korištenja	<p>Za izgradnju VE Poklečani, jedini resurs koji će se koristiti jeste zemljište za smještaj vjetroagregata i pristupnih putova. Temelji stupova vjetroagregata su kružnog oblika promjera 25 m. Jedan temelj pokriva površinu od 490,63 m<sup>2</sup>, što za ukupno 20 vjetroagregata daje 9812,60 m<sup>2</sup>. Ovo je jedino trajno zauzimanje zemljišta. Realni izračun zemljišta uzima u obzir samo promjer tornja turbine koji iznosi 5,8 m. To rezultira 26,41 m<sup>2</sup> zemljišta po vjetroagregatu, što je ukupno 528,20 m<sup>2</sup> za svih 20 vjetroagregata.</p> <p>Uz svaki vjetroagregat, u njegovom podnožju, nalazit će se plato površine 13.860 m<sup>2</sup> (210 x 66 m), koji će služiti za montažu i privremeno skladištenje dijelova vjetroagregata neposredno prije postavljanja. Ti će platoi zauzimati ukupno 277.200 m<sup>2</sup> ili cca 0,28 km<sup>2</sup> ili 1,9% ukupne površine koncesijskog područja.</p>	<p>Ukupno trajno zauzimanje zemljišta (zemljište) za projekt je 582 068,55 m<sup>2</sup> ili 58,1 ha, što čini samo 4,1 % ukupne površine koncesije (14 206 932,00 m<sup>2</sup>).</p> <p>Privremeno zauzimanje zemljišta (isključivo tijekom trajanja građevinskih radova) će biti 48 209 m<sup>2</sup>.</p>

		<p>S obzirom na konfiguraciju terena i definirane lokacije vjetroagregata, dovodna cesta se sastoji od praktički tri linearna objekta i to pristupna cesta ROV 1 dužine 8419,44 metra, pristupna cesta za ROV 2 (zapad) s dužinom od 750,51 metar i pristupna cesta za ROV 2 (istok) u dužini od 2337,38 metara. Prometnice će imati širinu kolovoza 2 x 2,5 m + bankine 2 x 0,75 m, širine zahvata do 15 m, osim na mjestima gdje je zbog potrebe transporta potrebna veća širina. Uz pristupne ceste potrebno je izgraditi i spojne ceste u dužini od 6035,36 metara do pojedinih lokacija vjetroagregata. Ukupna dužina dovodnih i spojnih cesta je 17 542,00 metara. Ukupna površina koju će zauzimati pristupne i opskrbne ceste je (17 542,69 m x 15 m) 263 140,35 m<sup>2</sup> (0,263 km<sup>2</sup>).</p> <p>Za TS 220/33/10(20) kV Poklečani idejnim rješenjem predviđena je zona tlocrtne površine cca. 205 x 160 m sa kosinama. Za formiranje građevinske čestice TS 220/33/10(20) kV Poklečani izrađen je geodetski elaborat od strane JP ELEKTROPRIVREDA HZ HB d.d. Mostar od lipnja 2022.</p> <p>Ograđeni plato dimenzija cca. 205 x 160 m, odnosno cca. 32 800 m<sup>2</sup>, predviđeno je na predmetnom obuhvatu.</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		Osim navedenih sastavnica VE „Poklečani“, radni prostor gradilišta (skladišni prostor) koji će se koristiti u fazi izgradnje, dimenzija cca. 175 × 75 m.	
A2.4. Vrsta i količina emisija nastalih zbog pripreme, izgradnje, rada ili prestanka rada projekta.	Proizvodnja otpada (opasni/neopasni)	<p>Kod rada vjetroelektrana ne dolazi do emisija otpada, jer ovakva postrojenja ne troše sirovinu niti proizvode koji bi za posljedicu imali stvaranje otpada. Vjetroelektrane jednostavno koriste energiju vjetra te ju pretvaraju u električnu energiju, te ne nastaje nikakav otpad.</p> <p>Jedini period kada otpad može nastati jeste period izgradnje vjetroelektrane, kada nastaje građevinski otpad u koji se ubraja i materijal od iskopa, ambalažani otpad i miješani komunalni otpad kao posljedica prisustva radne snage. Također tijekom perioda redovnog održavanja vjetroelektrane može doći do stvaranja manjih količina otpada koji se može sastojati od dotrajalih dijelova i ambalažnog otpada, te u obliku otpadnog maziva koje spada u opasni otpad i treba se zbrinuti na poseban način.</p>	Nije primjenjivo
	Emisije u zrak (sve emisije)	Kao i svaki novi veći projekt u izgradnji, tako i izgradnja VE Poklečani sa sobom donosi utjecaje vezane za kvalitetu zraka, a oni se ogledaju u povećanju koncentracije prašine	Nije primjenjivo





		<p>uslijed građevinskih radova i povećanja volumena prometa na cestama u blizini.</p> <p>Ovaj utjecaj ograničen je isključivo na period gradnje. Prostor Štitar planine i Debelog brda suho je područje i vrlo vjetrovito, što daje povoljne preduvjete za stvaranje prašine. Usitnjavanjem i iskopavanjem stijenskog materijala te nasipanjem pristupnih putova može doći do emisija prašine u zrak. Stoga je potrebno tijekom izvođenja radova posvetiti pažnju da se tijekom sušnih i vjetrovitih perioda materijal za nasipanje vlaži kako bi se spriječile pojave prašine.</p> <p>Ovaj utjecaj na okoliš je minoran, posebno iz razloga što se stambene jedinice nalaze dovoljno daleko i na nižoj nadmorskoj visini nego vjetroelektrana. Osim estetskog, nataložena prašina nema nikakav drugi utjecaj, jer potječe od prirodnog materijala (kamena) te nije šetna za okoliš. Ono što je posebno bitno kada u pitanje dođe širi okoliš jeste da ovi kratkoročni utjecaji ne ostavljaju trajne posljedice.</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		<p>Naseljena područja nalaze se dovoljno daleko i na nižoj nadmorskoj visini te se ne očekuje znatan utjecaj emisija prašine na okoliš i stanovnike.</p> <p>Tijekom rada VE Poklečani ne očekuje se utjecaj na zrak. Vjetroelektrane ne emitiraju tvari u zrak niti je za njihov rad potreban bilo kakav proces sagorijevanja koji bi emitirao ispušne plinove u zrak. Procjena je da utjecaja na zrak radom vjetroelektrane neće biti. Štoviše vjetroelektrana će svojim radom doprinijeti smanjenju količina emisija CO<sub>2</sub>, tako što će svojim radom stvarati „zelenu” električnu energiju koja će se plasirati u elektroenergetsku mrežu te će biti manje potrebe za električnom energijom koja se proizvodi u termoelektranama. Ovo je posebno važno jer je BiH jedna od posljednjih država u Europi koja intenzivira proizvodnju električne energije u termoelektranama u vrijeme kada ostale države u Europi gase svoje termoelektrane. Stoga je VE Poklečani vrlo važan segment u borbi protiv klimatskih promjena i doprinijeti će povećanju količine proizvedene energije iz obnovljivih izvora energije, čime će se i BiH kao</p>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		<p>zemlja popeti na ljestvici zemalja sa udjelom električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora.</p> <p>Stoga može se zaključiti da tijekom rada VE Poklečani neće biti emisija u zrak.</p>	
	Emisije u vode (podzemne/površinske)	<p>Na predmetnoj lokaciji, u užoj okolini nema otvorenih izvora vode ni vodotoka, što u značajnoj mjeri umanjuje ovaj utjecaj. Međutim do utjecaja na vode može doći otpadnim uljima i mazivima iz strojeva i vozila, a posebice prilikom same izgradnje i za vrijeme mirovanja strojeva i vozila na parkirnim površinama uslijed ispiranja kod kišovitoog vremena. Potrebno je dodatno poduzeti mjere koje će spriječiti negativne utjecaje na vodu. Predviđene mjere zaštite prvenstveno leže u korištenju tehnički ispravnih strojeva i uređaja, za koje su izdate pripadajuće javne isprave – Upotrebne dozvole.</p> <p>Pojava ovakvog utjecaja je malo vjerojatna, te se ne očekuje utjecaj na okoliš iz ovog izvora, ali uvijek je potrebno poduzeti mjere predostrožnosti da bi se otklonila mogućnost pojave izlivanja ulja i maziva. Također, kod pretakanja goriva iz cisterni u građevinske strojeve, potrebno je na tlo postaviti</p>	Nije primjenjivo



		<p>nepropusnu foliju, kako bi se spriječio kontakt tla i eventualnog curenja goriva.</p> <p>Nadalje, tijekom procesa izgradnje, nije planirano postavljanje postrojenja betonare u građevinskoj bazi te stoga neće ni biti emisija otpadne vode iz ovog izvora.</p> <p>Tijekom rada vjetroelektrane neće doći do utjecaja na vodu ni u kojem pogledu. Na mikrolokaciji VE Poklečani ne postoje vodna tijela niti vodotoci. Vjetroelektrana svojim radom ne emitira otpadne vode, niti otpadne tvari koje bi mogle dospjeti u vodu. Soga, može se zaključiti da tijekom svoga rada VE Poklečani neće imati utjecaja na vode. Ovime se također isključuje i utjecaj na površinske vode na širem području.</p>	
	Emisije u kanalizaciju	Na predmetnom području lokacije buduće VE Poklečani ne postoji izgrađena kanalizacijska mreža, niti je izgradnja iste planirana. Također, za potrebe radne snage postaviti kemijski toaleti o kojima će računa voditi poduzeće od kojih će isti biti iznajmljeni te će navedeno poduzeće biti odgovorno za krajnje zbrinjavanje sanitarno – fekalnih otpadnih voda.	Nije primjenjivo
	Emisije u tlo	Tijekom izgradnje VE Poklečani doći će do utjecaja na tlo jer je potrebno izvesti zemljane radove. Izgradnjom pristupnih	Nije primjenjivo

		<p>putova i platoa za postavljanje vjetroturbina doći će do degradacije površinskog sloja tla, koje je neizbježno. Također, izgradnjom dalekovoda DV 220 kV dužine cca. 190 m, doći će do degradacije površinskog sloja tla na stupnim mjestima i duž planiranih građevinskih cesta. Olakšavajuća je okolnost ta što se dalekovod čitavom svojom dužinom nalazi unutar koncesijskog područja, a to može zahvaliti činjenici da dalekovod DV 2x220 kV Rama - Posušje, na koji se gore navedeni ima spojiti, također prolazi kroz koncesijsko područje. Time se degradacija površinskog sloja tla ograničava isključivo na samo koncesijsko područje koje je i predviđeno za gospodarske aktivnosti.</p> <p>Pripadajuće vjetroturbine će zauzimati vrlo malu površinu tla na kojem je predviđena njihova instalacija, čime na samom početku razmatranja ovoga utjecaja podržava tezu da će utjecaj na tlo biti minimalan. Velika prednost jeste da zemljište koje se nalazi između vjetroelektrane i prometnica se može koristiti u prvobitne svrhe, odnosno nije potrebno vršiti dodatne radove. Utjecaj na tlo može se samo kratkotrajno javiti i to u postupku postavljanja vjetroagregata. Tijekom izgradnje, također, postoji mogućnost pojave akcidentnih</p>	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>situacija gdje tijekom kvara ili nesreće može doći do izlivanja maziva iz mehanizacije u tlo. Investitor će obratiti posebnu pažnju na ovaj dio i preporučiti će odabranom izvođaču radova da mehanizacijom rukovodi pažljivo i da sva mehanizacija koja djeluje u izgradnji treba posjedovati važeće upotrebne dozvole. Mjere koje treba provoditi u slučaju akcidentne situacije jeste uklanjanje kontaminiranog tla, odlaganje u nepropusni spremnik i zbrinjavanje putem ovlaštenog poduzeća. Kontaminirano tlo ni u kojem slučaju se ne smije odlagati na odlagalište iskopanog materijala ili zatrpavati.</p> <p>Tijekom rada vjetroelektrana ne dolazi do emisija u tlo, jer vjetroelektrane ne ispuštaju nikakve supstance i tvari kao posljedicu svoga rada. Jedini slučaj kada može doći do emisija u tlo jeste akcidentna situacija, odnosno nesreća do koje može doći tijekom redovnog servisa vjetroturbina ili havarije odnosno oštećenja vjetroturbine. Također do emisije u tlo može doći i tijekom izvođenja građevinskih radova, kada se uslijed akcidentne situacije odnosno oštećenja, mazivo iz pogonskih motora mehanizacije može naći na tlu. Potrebno je tijekom redovnog održavanja posvetiti veliku pažnju</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		rukovanjem sa otpadnim mazivom. Iz gore navedenog može se zaključiti da su emisije u tlo nepostojeće za pogone vjetroelektrana, ali da postoji mogućnost da se one dogode u slučaju akcidentne situacije.	
	Buka	<p>Tijekom izvođenja radova doći će do povećanja razine buke na mikrolokaciji buduće VE Poklečani uslijed rada mehanizacije i građevinskih aktivnosti. Međutim ovaj tip buke nema utjecaja izvan same lokacije vjetroelektrane i kada posmatramo vremenski interval trajanja radova, vidljivo je da je utjecaj sam po sebi ograničen.</p> <p>Mehanička buka koja nastaje radom vjetroturbina uglavnom je niske frekvencije, od 20 Hz (tutnjava zupčanika i ostalih sporo rotirajućih masa) do 100 Hz (zujanje elektrouređaja).</p> <p>Pri radu vjetroturbine lopatice rotora prolaze zrak i pri tome stvaraju aerodinamičnu buku, a jakost te buke ovisi o tehničkim karakteristikama lopatica. Većina aerodinamične buke, međutim nastaje na stražnjim rubovima lopatica, uslijed stvaranja vrtloženja zraka iza lopatica, pri čemu intenzitet ovisi o brzini vrtnje.</p>	Nije primjenjivo

		<p>Aerodinamični zvuk se smanjuje pažljivim dizajniranjem i proizvodnjom lopatica. Zvuk koji proizvodi prijenosnik i generator smanjuje se učinkovitim konstruktorskim radom, a ostatak buke se zadržava unutar motornog kućišta zvučnom izolacijom. U usporedbi s cestovnim prometom, vlakovima, zrakoplovima ili građevinskim radovima, zračne turbine proizvode jako malo buke. Šum turbine zamjetniji je kod brzina vjetra do 8 m/s kada su prirodni zvukovi uslijed npr. strujanja vjetra kroz drveće niski. Kako se brzina vjetra povećava, povećava se i intenzitet zvukova u prirodi te postaju izraženiji od buke vjetroturbine. Tipična buka vjetroelektrane na udaljenosti od 350 m iznosi 35 – 45 dB, a često i ispod 35 dB.</p> <p>Suvremene izvedbe vjetroturbina su izuzetno tihe i buka koja nastaje radom vjetroelektrane, u usporedbi s bukom sličnih strojeva, gotovo je zanemariva. Općenito vrijedi pravilo da je buka jedne velike moderne vjetroturbine potpuno maskirana bukom vjetra već na udaljenosti od 200 metara.</p> <p>Tijekom izrade studije izvodljivosti napravljeno je i modeliranje buke na širem području VE Poklečani. Odabrane</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		<p>su referentne točke prema najbližim stambenim jedinicama: restoran Bosiljna, Romića kuća i Farma 1, 2 i 3.</p> <p>Iz rezultata dobivenih modeliranjem buke, može se zaključiti da je previđena razina buke u naseljenim mjestima u blizini vjetroelektrane u skladu sa granicama propisanim <i>Zakonom o zaštiti od buke</i> („Službene novine FBiH” br. 110/12).</p> <p>Sukladno svemu gore navedenom, utjecaj buke koju će svojim radom emitirati VE Poklečani prema naseljenim mjestima u okolini i u sami okoliš bit će skoro zanemariv odnosno neće biti značajan.</p>	
	Vibracije	<p>Vibracije se mogu javiti isključivo tijekom faze izgradnje postrojenja kao posljedica pneumatskog bušenja i miniranja.</p> <p>Procjena je da će količine vibracija biti veoma male, posebno na području stambenih jedinica radi udaljenosti. Većinu vibracija upit će masa tla.</p>	Nije primjenjivo
	Nejonizirajuće zračenje	Vjetroelektrana Poklečani neće emitirati nikakve vrste zračenja.	Nije primjenjivo



A2.5. Opisati i dati kratak pregled alternativnih rješenja, s obzirom na utjecaje na okoliš.	Proizvodnja otpada (opasni/neopasni)	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u zrak (sve emisije)	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u vode (podzemne/površinske)	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u kanalizaciju	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u tlo	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Buka	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Vibracije	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Nejonizirajuće zračenje	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo



<p>A2.6. Nosi li projekt rizik od velikih nesreća i/ili katastrofa koje su relevantne za projekt, uključujući one koje su uzrokovane promjenom klime, u skladu s znanstvenim saznanjima?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p>Projekt ne nosi rizik od pojave velikih nesreća i/ili katastrofa koje su relevantne za projekt, uključujući i one izazvane promjenom klime.</p>
<p>A2.7. Nosi li projekt rizike za ljudsko zdravlje (na primjer zbog zagađenja vode ili zraka)?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p>Projekt ne nosi rizike za ljudsko zdravlje ni u kojem pogledu, štoviše nosi benefite, jer će svojim radom pridonijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova i poboljšanju kvalitete zraka.</p>
<p>A2.8. Hoće li projekt uzrokovati svjetlosno zagađenje?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p><b>DA.</b> Projekt će uzrokovati neznatno svjetlosno zagađenje, u smislu da će svaki vjetroagregat na svojem vrhu (gondoli) imati signalno svjetlo za upozoravanje letjelica. Također, ova svjetla osiguravaju izbjegavanje sudara ptica sa lopaticama vjetroagregata tijekom noćnih preleta. Ta svjetla bit će vidljiva isključivo samo na noćnom nebu, a zbog činjenice da se pale periodično procjena je da neće doći do značajnog svjetlosnog zagađenja.</p>



## B. Lokacija projekta i osjetljivost okoliša, geografskih područja za koja je vjerojatno da bi projekti mogli na njih značajno uticati

<p>B1.1. Navesti postojeću i odobrenu upotrebu zemljišta.</p>	<p>Postojeća namjena zemljišta na kojem se planira izgraditi VE Poklečani je šumsko zemljište i pašnjak.</p> <p>Usvajanjem prostornog plana, Županija Zapadnohercegovačka predvidjela je namjenu zemljišta kao gospodarsko sa svrhom izgradnje obnovljivih izvora energije, što se može vidjeti u priloženom Izvodu iz prostornog plana županije. Prenamjeni zemljišta pristupit će se neposredno prije izgradnje.</p>
<p>B1.2. Opisati relativnu raspoloživost, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biološku raznolikost) tog područja i njegovog podzemnog dijela</p>	<p>Na predmetnom području visoko je raspoloživ prirodni resurs energije vjetra. Također veoma je dostupan i kameni materijal.</p> <p>Na predmetnom području postoji nedostatak vodnih resursa iako to za potrebe ovoga projekta nije relevantno s obzirom za vjetroelektrane za svoj rad ne zahtjevaju vodu.</p> <p>Biološka raznolikost na danom području odlikuje se visokim stupnjem i velikim brojem biljnih i životinjskih vrsta.</p> <p>Energija vjetra kao prirodni resurs ima visok regenerativni kapacitet s obzirom da nije materijalna i zavisi od klimatskih uvjeta koji se konstanto mijenjaju i za posljedicu imaju stvaranje vjetra.</p> <p>Također, regenerativni kapacitet boraznolikosti na danom području je vrlo visok.</p>
<p>B1.3. Opisati apsorpcijski kapacitet prirodne sredine, obraćajući posebnu pažnju na slijedeća područja:</p>	
<p>a) močvarna područja, obalna područja rijeka i ušća rijeka</p>	<p>Na lokaciji buduće VE Poklečani ne postoje močvarna ili riječna područja, tako da procjena apsorpcijskog kapaciteta za navedena područja nije moguća.</p>
<p>b) obalna područja i morski okoliš</p>	<p>Lokacija buduće VE Poklečani nije smještena u blizini obalnog područja i morskog okoliša, tako da procjena apsorpcijskog kapaciteta za navedena područja nije moguća.</p>

c) planinska, šumska i kraška područja	VE Poklečani nalaziti će se u planinskom području koje je ujedno i krško područje. Vjetroelektrana se također nalazi na manjem šumskom području te će za realizaciju projekta biti potrebno izvršiti sječu. Osim utjecaja na samu vizuru i pejzaž, VE Poklečani neće negativno utjecati na nevedena područja. Na predmetnoj lokaciji postoji dovoljno prirodnih reljefnih oblika koji će ublažiti vizualno odudaranje VE Poklečani od pejzaža. Također, vjetroelektrana svojim radom ne emitira nikakve otpadne tvari u okoliš, a jedine kontinuirane emisije su emisije buke, koje je okoliš na danom području i više nego sposoban apsorbirati.
d) zaštićene prirodne vrijednosti proglašene u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode Federacije BiH (nacionalni parkovi, strogi rezervati prirode, spomenici prirode, zaštićeni pejzaži, parkovi prirode, i dr.)	VE Poklečani nalaziti će se u blizini Parka prirode Blidinje, štoviše uz njegovu samu granicu. Park prirode Blidinje nalazi se u Bosni i Hercegovini u visokim planinama središnjih Dinarida, a obuhvaća područje planinskih masiva Čvrsnice i Vran. Park prirode Blidinje osnovan je 1995. godine, površine 358 km <sup>2</sup> i prostire se na području triju županija: Zapadnohercegovačke, Hercegovačko-neretvanske i Hercegbosanske županije. Područje parka obuhvaća planinu Čvrscopicu (Pločno 2228 mnm), dok se samo Blidinjsko jezero kao središte parka nalazi između Čvrscopicne, Vrana i Čabulje. Administrativno se nalazi u sastavu općina Posušje, Tomislavgrad, Prozor-Rama, Jablanica i grada Mostara.  S obzirom na to da će se vjetroelektrana nalaziti van granica parka i s obzirom da će zbog reljefnih prepreka biti slabo vidljiva iz središta Parka, zaštićeno područje ima i više nego dovoljan apsorpcijski kapacitet s obzirom na minimalan intenzitet utjecaja koji će VE Poklečani imati na to zaštićeno područje.
e) pojedinačne prirodne vrijednosti	Na predmetnom području ne postoje pojedinačne prirodne vrijednosti.
f) područja rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta	Od navedenih područja, u blizini lokacije buduće VE Poklečani nalazi se park prirode Blidinje, čiji je apsorpcijski kapacitet opisan u rubrici d). Park prirode je stanište ugoržene biljne vrste bora munike, ali rad i izgradnje VE Poklečani neće imati apsolutno nikakav negativan utjecaj po tu biljnu vrstu.
g) područja na kojima još od ranije nisu bili zadovoljeni standardi	Nije primjenjivo. Ovakva područja nisu prepoznata u blizini lokacije VE Poklečani, stoga nije moguće dati procjenu za ovakva područja.

kvaliteta okoliša koji su relevantni za projekt ili u odnosu na koja se smatra da isti nisu zadovoljeni	
h) gusto naseljena područja	Na predmetnoj lokaciji buduće VE Poklečani ne postoje gusto naseljena područja. Jedino bliže gusto naseljeno područje je Posušje, udaljeno više od 10 km zračne linije od lokacije VE Poklečani, na temelju čega se može zaključiti da VE Poklečani neće utjecati na ovo naseljeno područje.
i) pejzaži i područja od povijesnog, kulturnog ili arheološkog značaja.	Ovakva područja ne postoje u blizini lokacije buduće VE Poklečani.



### C. Karakteristike potencijalnog utjecaja na okoliš

<p>C1.1. Navesti veličinu i prostorni obuhvat geografskog područja na koje bi projekat mogao utjecati.</p> <p>(unijeti točne koordinate navedenog geografskog područja)</p>	<p>Koncesijsko područje na kojem se planira graditi VE Poklečani obuhvaća površinu od cca 14,206 km<sup>2</sup>, a omeđeno je sljedećim koordinatama:</p> <table border="1" data-bbox="639 445 1423 1686"> <thead> <tr> <th>Rubna točka</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td>6456021</td><td>4822652</td></tr> <tr><td>2.</td><td>6452975</td><td>4824914</td></tr> <tr><td>3.</td><td>6450802</td><td>4827189</td></tr> <tr><td>4.</td><td>6451676</td><td>4828174</td></tr> <tr><td>5.</td><td>6453077</td><td>4826646</td></tr> <tr><td>6.</td><td>6453685</td><td>4826052</td></tr> <tr><td>7.</td><td>6453844</td><td>4825946</td></tr> <tr><td>8.</td><td>6454191</td><td>4825814</td></tr> <tr><td>9.</td><td>6454616</td><td>4825825</td></tr> <tr><td>10.</td><td>6455445</td><td>4825490</td></tr> <tr><td>11.</td><td>6455911</td><td>4825358</td></tr> <tr><td>12.</td><td>6456145</td><td>4825273</td></tr> <tr><td>13.</td><td>6456376</td><td>4825155</td></tr> <tr><td>14.</td><td>6456958</td><td>4824797</td></tr> <tr><td>15.</td><td>6457192</td><td>4824676</td></tr> <tr><td>16.</td><td>6457701</td><td>4824548</td></tr> <tr><td>17.</td><td>6458446</td><td>4824045</td></tr> <tr><td>18.</td><td>6458567</td><td>4823911</td></tr> <tr><td>19.</td><td>6458655</td><td>4823713</td></tr> <tr><td>20.</td><td>6458553</td><td>4823378</td></tr> <tr><td>21.</td><td>6457236</td><td>4822668</td></tr> </tbody> </table>	Rubna točka	Y	X	1.	6456021	4822652	2.	6452975	4824914	3.	6450802	4827189	4.	6451676	4828174	5.	6453077	4826646	6.	6453685	4826052	7.	6453844	4825946	8.	6454191	4825814	9.	6454616	4825825	10.	6455445	4825490	11.	6455911	4825358	12.	6456145	4825273	13.	6456376	4825155	14.	6456958	4824797	15.	6457192	4824676	16.	6457701	4824548	17.	6458446	4824045	18.	6458567	4823911	19.	6458655	4823713	20.	6458553	4823378	21.	6457236	4822668
Rubna točka	Y	X																																																																	
1.	6456021	4822652																																																																	
2.	6452975	4824914																																																																	
3.	6450802	4827189																																																																	
4.	6451676	4828174																																																																	
5.	6453077	4826646																																																																	
6.	6453685	4826052																																																																	
7.	6453844	4825946																																																																	
8.	6454191	4825814																																																																	
9.	6454616	4825825																																																																	
10.	6455445	4825490																																																																	
11.	6455911	4825358																																																																	
12.	6456145	4825273																																																																	
13.	6456376	4825155																																																																	
14.	6456958	4824797																																																																	
15.	6457192	4824676																																																																	
16.	6457701	4824548																																																																	
17.	6458446	4824045																																																																	
18.	6458567	4823911																																																																	
19.	6458655	4823713																																																																	
20.	6458553	4823378																																																																	
21.	6457236	4822668																																																																	
<p>C1.2. Navesti broj stanovnika na koje bi projekt mogao utjecati.</p>	<p>Projekt izgradnje VE Poklečani direktno bi mogao utjecati na ukupno stanovništvo općine Posušje (20 477 stanovnika) u smislu osiguranja bolje i sigurnije opskrbe električnom energijom. Na isti način, indirektno, VE Poklečani pozitivno će utjecati na cca. 150 000 stanovnika na širem području Hercegovine.</p> <p>Negativnih utjecaja na stanovništvo neće biti.</p>																																																																		

<p>C1.3. Opisati način utjecaja projekta na okoliš.</p>	<p>Realizacija projekta izgradnje VE Poklečani dovesti će do utjecaja na okoliš u pogledu zauzimanja zemljišta, emisija buke i svjetlosnog zagađenja. Emisija buke su minorne, kao i svjetlosno zagađenje, dok emisija u vode i zrak neće biti.</p> <p>Vjetroelektrana se također nalazi na manjem šumskom području te će za realizaciju projekta biti potrebno izvršiti sječu, u ovoj fazi projekta nepoznate količine/površine šume. Ovaj utjecaj je moguće ublažiti nadoknađivanjem odnosno sadnjom iste ili neke druge vrste drveća na drugoj lokaciji na teritoriju općine Posušje. Investitor ima opciju da u suradnji sa Upravom za šume Ministarstva gospodarstva Županije Zapadnohercegovačke, odredi lokacije na kojima će biti zasađene sadnice u količini koja će biti ekvivalentna količini posječenih stabala. Također, posječena stabla odnosno na taj način dobivena drvena masa, može se donirati lokalnom stanovništvu kao drvo za ogrijev, čime se postiže suradnja investitora i lokalne zajednice te se jačaju međusobni odnosi na obostranu korist.</p> <p>Tijekom izgradnje VE Poklečani doći će do zauzimanja zemljišta, samo na onoj površini koja je potrebna za smještaj temelja stupova vjetroturbina. Ovo je vrlo bitno iz pogleda utjecaja na biodiverzitet jer će nakon završetka gradnje životinjske vrste biti u mogućnosti kretati se na zemljištu ispod i oko vjetroagregata. Utjecaj na tlo je neizbježan, jer je potrebno odraditi zemljane radove za pripremu terena, izgradnju pristupnih cesta i iskop temelja stupova vjetroagregata. Buka koja će se javiti prilikom gradnje je privremenog karaktera i njen utjecaj je minoran, dok je buka koja će se javljati radom vjetroelektrane biti niskih razina u rasponu od 20 – 40 dB (što je utvrđeno softverskim modeliranjem buke) što je dosta unutar okvira Zakonom dopuštenih vrijednosti. Što se tiče svjetlosnog zagađenja, ono se ne odnosi na svjetlosno zagađenje u smislu zagađenja koje izazivaju rasvjetna tijela javne rasvjete, nego se odnosi na instalaciju signalnih svjetala za sigurnost letjelica i ptica. Ova svjetlosna tijela nisu konstantno upaljena, nego trepte na noćnom nebu te predstavljaju novinu u odnosu na postojeće prirodno stanje. Iz toga razloga govori se o svjetlosnom zagađenju. Ovaj utjecaj je ireverzibilan, ali nije značajan.</p> <p>Gotovo svi utjecaji koje će izgradnja VE Poklečani imati na sastavnice okoliša su minorne, osim na tlo gdje je utjecaj</p>
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	ocijenjen kao srednji, jer je zauzimanje tla glavna karakteristika utjecaja ovakvih građevina.		
C1.4. Utječe li projekt direktno ili indirektno na okoliš?	Projekt će tijekom faze realizacije direktno utjecati na okoliš, gdje će dolaziti do emisija buke i utjecaja na kvalitetu zraka floru direktno od procesa izgradnje. Tijekom faze svoga rada VE Poklečani će imati indirektno utjecaje na okoliš.		
C1.5. Obilježiti na koje faktore projekt ima utjecaj:	a) ljude, biljni i životinjski svijet i svijet gljiva	<b>DA</b>	<b>NE</b>
	b) tlo, vodu, zrak, klimu i pejzaž	<b>DA</b>	<b>NE</b>
	c) materijalna dobra i kulturno naslijeđe	<b>DA</b>	<b>NE</b>
	d) međudjelovanje faktora od a) do c)	<b>DA</b>	<b>NE</b>
C1.6. Ima li projekt prekograničnu i/ili preko entitetsku vrstu utjecaja?  Ukoliko DA, navesti na koje države/entitet/BD BiH.	Pregledani su opći kriteriji za pomoć pri utvrđivanju značajnih negativnih prekograničnih i međuentitetskih uticaja na okoliš za aktivnosti koje nisu navedene u Prilogu I, navedeni u Prilogu III <i>Uredbe o postupanju u slučaju prekograničnog i međuentitetskog utjecaja projekta na okoliš</i> („Službene novine Federacije BiH”, broj: 105/21). Sukladno navedenim kriterijima i karakteristikama predmetnog projekta, može se zaključiti da projekt u pitanju nema prekogranični niti preko entiteski utjecaj.		
C1.5. Opisati intenzitet i složenost utjecaja projekta na okoliš.	Projekt ima minimalan do umjeren utjecaj na okoliš, koji nije složen. Projekt će utjecati na okoliš umjereno tijekom faze izgradnje u smislu degradacije tla i sječe šume te emisija buke. Tijekom svoga rada projekt će imati neznatne ujecaje na okoliš, koji će se ogledati isključivo u utjecaju na vizuru odnosno na pejzaž te niske emisije buke.		
C1.6. Opisati koja je vjerojatnoća utjecaja na okoliš.	Vjerojatnoća značajnog ili dugoročnog utjecaja na okoliš je mala. Planirani projekt VE Poklečani, bit će izveden korištenjem najnovijih tehnoloških rješenja te u skladu sa svim tehničkim propisima i normama, te regulativom i zakonima. Sam tehnološki proces proizvodnje električne energije iz energije vjetra je prema svim standardima ekološki prihvatljiv proces, budući da nema tvari koje se unose u tehnološki proces, niti ima tvari koje se emitiraju u okoliš. Budući da radom predmetnog postrojenja, nisu predviđeni utjecaji na okoliš, jer postrojenja ovakvog tipa tijekom rada ne produciraju značajnu buku, niti emisije u zrak, a ni emisije tehnološke otpadne vode, ne očekuju se utjecaji na okoliš tijekom eksploatacije odnosno rada predmetnog postrojenja.		

<p>C1.7. Opisati očekivani nastanak, trajanje, učestalost i reverzibilnost utjecaja (u vremenskim intervalima).</p>	<p>Svi mogući značajni utjecaji se vežu za fazu izgradnje postojenja.</p> <p>Emisije u zrak će nastajati isključivo tijekom razdoblja izgradnje. Utjecaj je vremenski ograničen na fazu izvođenja radova (izgradnju). Ovaj utjecaj je ireverzibilan.</p> <p>Emisije buke će se javljati tijekom izgradnje, ali i manjim dijelom tijekom razdoblja rada VE Poklečani. Buka će se javljati kontinuirano tijekom rada, ali u malom intenzitetu te je ovaj utjecaj ireverzibilan. Nema utjecaja na lokalno stanovništvo, s obzirom da je bliža okolina vjetroelektrane nenaseljena.</p> <p>Nastanak otpada moguć je isključivo tijekom izgradnje i tijekom redovnog remonta vjetroagregata koji se obično provodi svakih 10 godina. Ovaj utjecaj je reverzibilan.</p> <p>Treperenje pojavom zasjenjenja. Studijom zasjenjenja dobiveni su rezultati koji pokazuju da VE Poklečani ima potencijalno vrijeme djelovanja zasjenjenja treperenjem u vremenskom trajanju od maksimalno 20 min po danu. (Studija zasjenjenja je priložena u Prilogu).Ovaj utjecaj je vremenski ograničen i ireverzibilan je.</p> <p>Utjecaj na krajolik: U suštini, izgradnja VE će jedini značajniji utjecaj imati na krajolik. Određeni vizualni utjecaji koji su povezani s razvojem gradilišta se očekuju u fazi izgradnje. Takvi utjecaji će biti vremenski i prostorno ograničeni a temelje se na radu strojeva na predmetnoj lokaciji. Ireverzibilan je utjecaj.</p>
<p>C1.8. Postoji li mogućnost djelotvornog smanjivanja utjecaja?</p> <p>Ukoliko DA, navesti planirane aktivnosti djelotvornog smanjivanja utjecaja.</p>	<p>Mjere za smanjenje emisija u zrak tijekom izgradnje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koristiti strojeve koji su tehnički ispravni i redovito održavani. U slučaju dužeg zadržavanja transportnih vozila na lokaciji, motorna vozila se gase,</li> <li>• Izbor transportnih putova treba biti točno određen i sav transport se treba odvijati istim, što će rezultirati najmanjim mogućim negativnim utjecajem na stanovništvo. Po potrebi implemetirati plan upravljanja prometom,</li> <li>• U slučaju vjetrovitog i suhog vremena, preporučuje se prskanje aktivnih površina gradilišta vodom.</li> </ul> <p>Mjere za smanjenje emisija buke tijekom izgradnje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bučne radove organizirati na način da se obavljaju isključivo tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strojevi koji djeluju na lokalitetu trebaju biti tehnički ispravni u cilju smanjenja emisije buke.</li> </ul> <p>Mjere za smanjenje nastanka otpada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sav otpad (opasni i neopasni) pravovremeno zbrinjavati od strane ovlaštenog poduzeća. Jedini utjecaj tijekom faze rada VE jeste nastajanje ambalažnog i elektronskog otpada tijekom servisiranja i popravki na postrojenju u slučaju eventualnih kvarova. Ovaj otpad se mora zbrinjavati u skladu sa Zakonskom regulativom i od strane ovlaštenih poduzeća.</li> </ul> <p>Mjere za smanjenje utjecaja na stanovništvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sukladno rezultatima Studije zasjenjenja, zaustaviti rad vjetroturbine koja uzrokuje efekt zasjenjenja u predviđenom vremenu trajanja na određene datume na koje se efekt pojavljuje;</li> <li>• Prilikom izvođenja aktivnosti miniranja, obavijestiti lokalno stanovništvo prije izvođenja takvih radova,</li> <li>• Zvučnim sigalima upozoriti stanovništvo neposredno prije detonacije,</li> <li>• Za vjetroturbine smještene uz blizini magistralne ceste M15 (VT16, VT17 i VT18), tijekom miniranja odnosno izvođenja detonacije, potrebno je u tom trenutku zaustaviti promet iz sigurnosnih razloga,</li> <li>• Prilikom vršenja transporta, odnosno dopremanja komponenti vjetroturbina, potrebno je obavijestiti stanovnike koji žive uz cjelokupnu dopremnu rutu s obzirom da se radi o vangabaritnom teretu koji zahtjeva poseban prijevoz i poseban režim prometa (zatvaranje određenih dionica cesta itd.),</li> <li>• Za prijevoz vangabaritnog tereta i posebnu regulaciju prometa pribaviti sve potrebne dozvole od nadležnih tijela, a prijevoz vršiti u suradnji sa policijskim</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>upravama općina i gradova kroz koje se doprema komponenti bude vršila.</p> <p>Mjere za smanjenje utjecaja na krajolik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bilo kakve izmjene krajolika kao posljedica izvođenja građevinskih radova, kao što su npr. iskopi, trebaju biti vraćene u prvobitno stanje nakon završetka radova;</li><li>• Gdje je moguće na području direktnog utjecaja, nakon završetka građevinskih radova izvršiti pošumljavanje domaćim vrstama biljaka;</li><li>• Zemljane radove i njihov obuhvat svesti na najmanju moguću mjeru;</li><li>• Sječū šume svesti na najmanju moguću mjeru;</li><li>• Otvoreni plamen na gradilištu treba biti strogo zabranjen, kako bi se spriječila pojava požara;</li><li>• Kako bi se vjetroagregati lakše stopili s obzorom, obojiti ih u kombinaciju bijele i sive boje, sukladno najboljim praksama i ponudi proizvođača opreme,</li><li>• Kako bi se ublažio vizualni učinak, prilikom građevinskih radova potrebno je koristiti prirodne materijale lokalnog porijekla.</li></ul> <p>Mjere za smanjenje utjecaja na floru i faunu:</p> <p>Utjecaj na floru je vremenski ograničen na period izgradnje i neminovan s obzirom na zemljane radove koji se moraju izvesti. Ovaj utjecaj nije moguće umanjiti dodatnim mjerama uz one koje će se primjenjivati, kao što su:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Građevinske radove ograničiti strogo na područje predviđeno glavnim građevinskim projektom. Ne smije se bespotrebno izlaziti van okvira predviđenih radova kako se ne bi dodatno zauzimao prostor za izvođenje radova;</li></ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pažljivo skladištiti opasne tvari (maziva, ulja, gorivo, boje itd.) na vodonepropusnim podlogama tijekom izgradnje,</li> <li>• Popravke strojeva i izmjena ulja i maziva ne smiju se obavljati na gradilištu nego striktno na za to određenom mjestu, koje je opremljeno vodonepropusnom podlogom i sakupljačem masti i ulja,</li> <li>• Parkiranje mehanizacije isključivo na platou koji je predviđen za te namjene po Planu organizacije gradilišta,</li> <li>• Upravljanje otpadom u skladu s Planom upravljanja građevinskim otpadom tijekom izgradnje,</li> <li>• Ukoliko se primijeti ugrožena vrsta biljke na gradilištu, istu je potrebno iskopati s korjenovim sustavom i premjestiti 200 m dalje od lokacije,</li> <li>• Na gradilištu otvoreni plamen treba biti strogo zabranjen, kao i bilo kakvo spaljivanje otpada i ostalih materijala, radi visokog rizika od požara;</li> <li>• Zabraniti branje i čupanje zaštićenih i ugroženih vrsta biljaka, koje budu identificirane na području utjecaja,</li> <li>• S obzirom da će na gradilištu biti velika koncentracija strojeva i opreme koja će pristizati iz inozemstva, potrebno je pratiti pojavu invazivnih vrsta biljaka</li> <li>• Izraditi plan upravljanja invazivnim vrstama biljaka,</li> <li>• Uklanjanje invazivne vrste biljaka sa gradilišta.</li> </ul> <p>Utjecaj na faunu, za razliku od utjecaja na floru, nastavlja se i nakon aktivnosti izgradnje, a mjere za smanjenje utjecaja su sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Građevinske aktivnosti svesti na najmanju moguću mjeru i obavljati ih u granicama prostora koji je predviđen za to,</li> <li>• Tijekom aktivnosti miniranja i bušenja, odabrati one tehnologije i tip eksploziva za koji je dokazano da ima najmanje utjecaja na živi svijet,</li> <li>• Aktivnosti miniranja i bušenja te čišćenja terena i sječu šume, izvoditi van sezone gniježđenja ptica;</li> <li>• Upravljanje otpadom u skladu s Planom upravljanja građevinskim otpadom tijekom izgradnje, kako bi se spriječila manipulacija otpada od strane divljih životinja, koje mogu biti oportunisti u ovom smislu,</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redovno odvoziti i zbrinjavati otpad, kako se ne bi gomilao na gradilištu i privlačio oportunističke divlje životinje (lisice, medvjedi itd.);</li> <li>• Održavati stalan kontakt s upravom za šume i sa lovačkim društvima, kako bi se stekao realan uvid u utjecaj izgradnje vjetroelektrane na lovnu divljač i njihovu brojnost.</li> <li>• Raščišćavanje terena i uklanjanje biljnog pokrova izvršiti van sezone parenja/gniježđenja ptica (od kolovoza do ožujka);</li> <li>• Vrhove lopatica obojiti u crveno kako bi bile vidljivije pticama grabljivicama;</li> <li>• Lopatice obojiti UV reflektirajućom bojom, kako bi bile vidljive svim vrstama ptica;</li> <li>• Instalirati treptuća svjetla na gondolama vjetroturbina kako bi noću bile vidljive pticama i tako spriječiti potencijalne kolizije ptica s vjetroturbinom;</li> <li>• Instalirati ultrazvučne uređaje koji će služiti kao repelent odnosno sredstvo za odvrćanje šišmiša od vjetroturbina čime će se smanjiti potencijalni broj sudara;</li> <li>• Za praćenje utjecaja vjetroelektrane na ptice i šišmiše, nakon izgradnje i puštanja vjetroelektrane u rad, izvršiti kontinuirani monitoring u trajanju od dvije godine;</li> <li>• Na osnovu rezultata dvogodišnjeg monitoringa nakon puštanja vjetroelektrane u rad, iznaći i implementirati dodatne mjere smanjenja utjecaja na ptice i šišmiše.</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## D. Dodatne informacije

Obilježite odgovore na sljedeća pitanja:

D1.1. Projekt će značajno koristiti prirodni resurs ili će koristiti prirodni resurs na način da spriječi upotrebu ili potencijalnu upotrebu tog resursa u druge svrhe	DA	NE
D1.2. Potencijalni trajni utjecaji na okoliš će najvjerojatnije biti minorni, od manje važnosti i jednostavno ublaženi	DA	NE
D1.3. Tip projekta, njegov utjecaj na okoliš i mjere upravljanja tim utjecajima su dobro poznati	DA	NE
D1.4. Postoji pouzdan način kojim se može osigurati da mjere za upravljanje utjecajima mogu biti, i biti će, adekvatno planirane i implementirane	DA	NE
D1.5. Projekt će izmjestiti značajan broj ljudi, porodica i životnih zajednica	DA	NE
D1.6. Projekt je lociran i utjecat će na ekološki osjetljiva područja	DA	NE
D1.7. Projekt će dovesti do izmjena:		
- u vlasništvu i namjeni zemljišta, i/ili	DA	NE
- upotrebi vode kroz irigaciju, unapređenje isušivanja ili izmjeni toka vode izgradnjom brana, i do izmjena u ribarskim praksama	DA	NE
D1.8. Projekt će dovesti do:		
- nepovoljnih socio-ekonomskih utjecaja;	DA	NE
- uništenja zemljišta;	DA	NE
- zagađenja vode;	DA	NE
- zagađenja zraka;	DA	NE
- ugrožavanje biljnog i životinjskog svijeta i njihovih staništa;	DA	NE



- nastanka nusprodukata, ostataka materijala i otpada koji zahtijevaju rukovanje i odlaganje na način koji nije regulisan zakonom.	DA	NE
D1.9. Projekt će imati utjecaj na javnost zbog potencijalnih negativnih utjecaja na okoliš	DA	NE
D1.10. Nakon izgradnje, projekt će zahtijevati dodatne razvojne aktivnosti koje mogu imati negativan utjecaj na okoliš	DA	NE





## E. Uključivanje pitanja klimatskih promjena u prethodnu procjenu utjecaja na okoliš

Pitanja i utjecaji važni za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš će ovisiti od posebnih okolnosti i konteksta svakog pojedinog projekta. Ovo poglavlje se zasniva na četiri glavna zahtjeva:

- rano identificiranje ključnih pitanja, koristeći pomoć mjerodavnih tijela i zainteresiranih subjekata;
- određivanje hoće li projekt značajno promijeniti emisije GHG i definiranje opsega za potrebe prethodne procjene GHG (pitanje ublažavanja klimatskih promjena);
- svjesnost o korištenim scenarijima klimatskih promjena, korištenim u postupku prethodne procjene utjecaja na okoliš i identificiranje ključnih problema prilagođavanja klimatskim promjenama i kako oni međusobno djeluju s drugim pitanjima koja se procjenjuju u postupku prethodne procjene utjecaja na okoliš;
- identificiranje ključnih pitanja bioraznolikosti i kako oni međusobno djeluju sa drugim pitanjima koja se procjenjuju u prethodnoj procjeni utjecaja na okoliš.

Izravne emisije GHG	Hoće li predloženi projekt ispuštati ugljikov dioksid (CO <sub>2</sub> ), didušikov oksid (N <sub>2</sub> O) ili metan (CH <sub>4</sub> ) ili bilo koji drugi staklenički plin koji je dio UNFCCC-a <sup>1</sup> ?	<b>NE</b>
	Sadrži li predloženi projekt korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarske aktivnosti (npr. krčenje šuma) koje mogu dovesti do povećane emisije?	<b>DA</b>
Neizravne emisije GHG zbog povećane potražnje energijom za	Hoće li predloženi projekt značajno utjecati na potražnju za energijom?	<b>NE</b>
	Je li moguće koristiti obnovljive izvore energije?	<b>DA</b>

<sup>1</sup> UNFCCC - Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o promjeni klime - UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“ - MU broj 19/00), Tekst konvencije je dostupan na: [http://unfccc.int/key\\_documents/the\\_convention/items/2853.php](http://unfccc.int/key_documents/the_convention/items/2853.php)  
[http://www.unep.ba/tl\\_files/unep\\_ba/NCSA/Odluka%20o%20ratifikaciji%20Okvirne%20konvencije%20UNFCCC.pdf](http://www.unep.ba/tl_files/unep_ba/NCSA/Odluka%20o%20ratifikaciji%20Okvirne%20konvencije%20UNFCCC.pdf)

Neizravni GHG uzrokovani pratećim djelatnostima ili infrastrukturama koje su izravno povezane s provedbom predloženog projekta	Hoće li predloženi projekt značajno povećati ili smanjiti osobna putovanja?	<b>NE</b>
	Hoće li predloženi projekt značajno povećati ili smanjiti teretni promet?	<b>DA</b> , tijekom aktivnosti izgradnje dok ona bude trajala, privremeno će se povećati teretni promet na prometnici koja vodi od gradilišta do lokacije odakle će se dopremiti dijelovi vjetroagregata. Ovaj utjecaj je vremenski ograničen.  Nakon završetka radova na izgradnji, ovaj utjecaj će nestati
Toplinski valovi	Hoće li predloženi projekt ograničiti cirkulaciju zraka ili smanjiti otvorene prostore?	<b>NE</b>
	Hoće li emitirati isparljive organske spojeve (HOS) i dušikove okside (NOx) te doprinijeti formiranju ozona u troposferi tijekom sunčanih i toplih dana?	<b>NE</b>
	Hoće li biti pod utjecajem toplinskih valova?	<b>NE</b>
	Hoće li se povećati energija i potreba za vodom za hlađenje?	<b>NE</b>
	Hoće li upiti ili stvarati toplinu?	<b>NE</b>
	Mogu li materijali korišteni tijekom izgradnje izdržati visoke temperature (ili će, na primjer, doći do zamora materijala ili degradacije površine)?	Materijali koji će se koristiti mogu izdržati visoke temperature.



Suše zbog dugoročnih promjena padalina (također uzeti u obzir moguće sinergijske efekte s aktivnostima upravljanja poplavama koje povećavaju zapreminu vode koja se zadržava u slivu)	Hoće li negativno uticati na vodotoke?	<b>NE</b>
	Je li predloženi projekt osjetljiv na niske tokove rijeka ili više temperature vode?	<b>NE</b>
	Hoće li pogoršati zagađenje vode – osobito tijekom razdoblja suša sa smanjenim stopama razrjeđenja, povišenim temperaturama i zamućenosti?	<b>NE</b>
	Hoće li predloženi projekt povećati potražnju za vodom?	<b>NE</b>
	Hoće li to promijeniti ranjivost krajolika ili šuma od divljih požara?	<b>NE</b>
	Mogu li materijali koji se koriste tijekom izgradnje izdržati visoke temperature? Ekstremne kiše, riječne poplave i bujice	<b>DA</b>
	Hoće li predloženi projekt biti u opasnosti jer se nalazi u zoni riječnih poplava?	<b>NE</b>
	Hoće li to promijeniti kapacitet postojećih poplavnih ravnica za prirodno upravljanje poplavama?	<b>NE</b>
	Hoće li se promijeniti kapacitet zadržavanja vode u slivu?	<b>NE</b>
	Jesu li nasipi dovoljno stabilni da izdrže poplave?	Projekt nije u opasnosti od poplava, ova stavka nije primjenjiva za predmetni projekt.



Oluje i vjetrovi	Hoće li predloženi projekt biti u opasnosti zbog oluja i jakih vjetrova?	NE
	Mogu li projekt i njegova djelovanja biti pogođeni padom predmeta (npr. drveća) koja su neposredno u blizini njegovog položaja?	NE
	Je li povezanost projekta sa energijom, vodom, prijevozom i komunikacijskim mrežama osigurana za vrijeme velikih oluja?	DA
Klizišta zemlje	Je li projekt smješten u području koje bi moglo biti pod utjecajem velikih padavina ili klizišta? Porast nivoa mora?	NE
	Nalazi li se predloženi projekt u područjima koja mogu biti pod utjecajem porasta nivoa mora?	NE
	Mogu li morski udari uzrokovani olujama utjecati na projekt?	NE
	Je li predloženi projekt smješten u području pod rizikom erozije obale? Hoće li smanjiti ili povećati rizik od erozije obale?	NE
	Nalazi li se u područjima koja mogu biti pogođena prodiranjem slane vode?	NE
	Mogu li prodori morske vode dovesti do curenja zagađujućih supstanci (npr. iz otpada)?	NE
Hladnoće i snijegovi	Može li predloženi projekt biti pogođen kratkim razdobljima neuobičajeno hladnog vremena, mećava ili mraza?	DA
	Mogu li materijali koji se koriste tijekom izgradnje izdržati niske temperature?	DA
	Može li led utjecati na funkcioniranje/djelovanje projekta? Je li	DA

	povezanost projekta s energijom, vodom, prijevozom i komunikacijskim mrežama osigurana tijekom hladnih razdoblja?	
	Može li veliki snijeg stvoriti opterećenja koja utječu na stabilnost građevine?	<b>NE</b>
Štete smrzavanja i odmrzavanja	Je li predloženi projekt u opasnosti od oštećenja smrzavanja i odmrzavanja (npr. ključni infrastrukturni projekti)?	<b>NE</b>
	Može li projekt biti pogođen topljenjem trajnog leda?	<b>NE</b>



<b>Naručitelj:</b>	<b>Projekt</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar</i>	<i>Izgradnja VE Poklečani</i>	<i>01-2-Rev1-119-III/23</i>	<i>lipanj, 2023.</i>

## F. PRILOZI

<b>Izradivač Zahtjeva:</b>	<b>Naziv mape:</b>
<i>ZGI d.o.o. Mostar</i>	<i>Zahtjev za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš</i>



<b>Naručitelj:</b>	<b>Projekt</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar</i>	<i>Izgradnja VE Poklečani</i>	<i>01-2-Rev1-119-III/23</i>	<i>lipanj, 2023.</i>

## PRILOG 1

Karta Buke



**Naručitelj :**

**JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar**

Ulica kralja Petra Krešimira IV broj: 6-A  
88000 Mostar, BiH

**Objekt / dio objekta :**

**Vjetroelektrana VE Poklečani**

# KARTA BUKE

**Projekt izradili:**

Sandro Zovko, dipl. ing. el.

Nikica Zovko, dipl. ing. stroj.

Martina Džidić, dipl. ing. el.

**Broj tehničke dokumentacije :**

01-2-2-3-IX/22

**Direktor :**

Sandro Zovko, dipl.ing.el.

**Datum :** rujan 2022. godine





## **Sadržaj**

0. IZVOĐAČ MJERENJA .....	3
1. OPĆI DIO .....	4
1.1. Opći podaci .....	4
1.2. Podaci o ovlaštenoj instituciji .....	5
2. PRIMJENJENI PROPISI.....	6
3. UVOD.....	7
3.1. Opis područja .....	7
4. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA .....	14
5. NAČIN IZRADA KARTE .....	17
Geometrijska divergencija ( $A_{div}$ ).....	19
6. PREGLED KORIŠTENIH PODATAKA .....	21
6.1. Karakteristike vjetroparka.....	21
7. OPIS MODELA ZA IZRADU KARTE BUKE .....	26
7.1. Opis proračuna.....	26
7.2. Dopuštene razine buke i namjena prostora.....	27
8. MJERENJE I ANALIZA REZULTATA.....	28
9. PRILOZI .....	30

## 0. IZVOĐAČ MJERENJA

Poduzeće "Zagrebinspekt" d.o.o. Mostar registrirano je kod Višeg suda u Mostaru 30.03.1995. godine.

Rješenjem broj 12-I-698/95 od 12.05.1995. godine stiče pravo na obavljanje poslova iz oblasti zaštite na radu shodno Zakonu o zaštiti na radu BiH (Sl. list BiH broj 22/90).

Rješenjem 08-17-648-2-3/96 od 10.09.1997.godine izdano u Sarajevu od FEDERALNOG MINISTARSTVA SOCIJALNE POLITIKE, RASELJENIH OSOBA I IZBJEGLICA - INSPEKTORAT poduzeće stiče pravo obavljanja periodičnih pregleda i ispitivanja na području FEDERACIJE iz oblasti zaštite na radu i to:

- sredstava rada i opreme
- fizičkih, kemijskih ili bioloških štetnosti i mikroklima
- izdavanje odgovarajućih isprava iz oblasti zaštite na radu

Rješenjem broj 05-02-23-1587-7/13 od 23.04.2013. godine od Federalnog Ministarstva okoliša i turizma poduzeće ZAGREBINSPEKT d.o.o. Mostar postavljeno je na Listu nositelja izrade Studija utjecaja na okoliš i Planova aktivnosti na području Federacije Bosne i Hercegovine.

Rješenjem broj UP-I-10-05-25-239/19 od 16.07.2019. godine od Ministarstva trgovine, turizma i zaštite okoliša stiče pravo za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u svezi s praćenjem stanja okoliša (monitoring), mjerenja emisija u okoliš (zrak, tlo, voda, buka) na području Hercegovačko-neretvanske županije.

Akreditacijom broj LI-66-01 od 03.04.2014. izdanom od strane Instituta za akreditiranje Bosne i Hercegovine potvrđeno je da poduzeće Zagrebinspekt d.o.o. Mostar ispunjava zahtjeve standarda BAS EN ISO/IEC 17025:2018 u pogledu osposobljenosti za mjerenje nivoa buke.

Sjedište poduzeća Zagrebinspekt d.o.o. je na adresi Rudarska br. 247, gdje su smješteni uredski, laboratorijski i skladišni prostori poduzeća. Poduzeće Zagrebinspekt d.o.o. Mostar je uvelo i primjenjuje sustav upravljanja kvalitetom ISO 9001:2015, broj certifikata 44 100 17430135.

## 1. OPĆI DIO

### 1.1. Opći podaci

Naručitelj:

**JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar**

Ulica kralja Petra Krešimira IV broj: 6-A  
88 000 Mostar, BiH

Objekt / dio objekta:

**Vjetroelektrana VE Poklečani**

Općina Posušje

Izvršitelj posla:

**ZAGREBINSPEKT d.o.o. Mostar**

Rudarska 247, 88000 Mostar, BiH

telefon: + 387 36 334 280

web: www.zgi.eu



Naziv projekta:

**Karta buke**

Broj projekta:

01-2-2-3-IX/22

Datum izrade:

rujan 2022. godine

Projekt izradili:

Sandro Zovko, dipl. ing. el.

Nikica Zovko, dipl. ing. stroj.

Martina Džidić, dipl. ing. el.

**M.P.**

## 1.2. Podaci o ovlaštenoj instituciji

1. Naziv tvrtke: "ZAGREBINSPEKT" d.o.o. MOSTAR
  
2. Sjedište tvrtke: RUDARSKA br. 247, MOSTAR
  
3. Broj Rješenja Federalnog ministarstva socijalne politike, raseljenih osoba i izbjeglica Republike BiH 08-17-648-2-3/96
  
4. Broj rješenja višeg suda u Mostaru: U/I-409/99 od 11.05.1999.
  
5. Akreditacija Instituta za akreditiranje BIH prema standardu BAS EN ISO/IEC 17025:2018 LI-66-01
  
6. Rješenje od Ministarstva trgovine turizma i zaštite okoliša Hercegovačko-neretvanske županije/kantona. UP-I-10-05-25-239/19 od 16.07.2019.

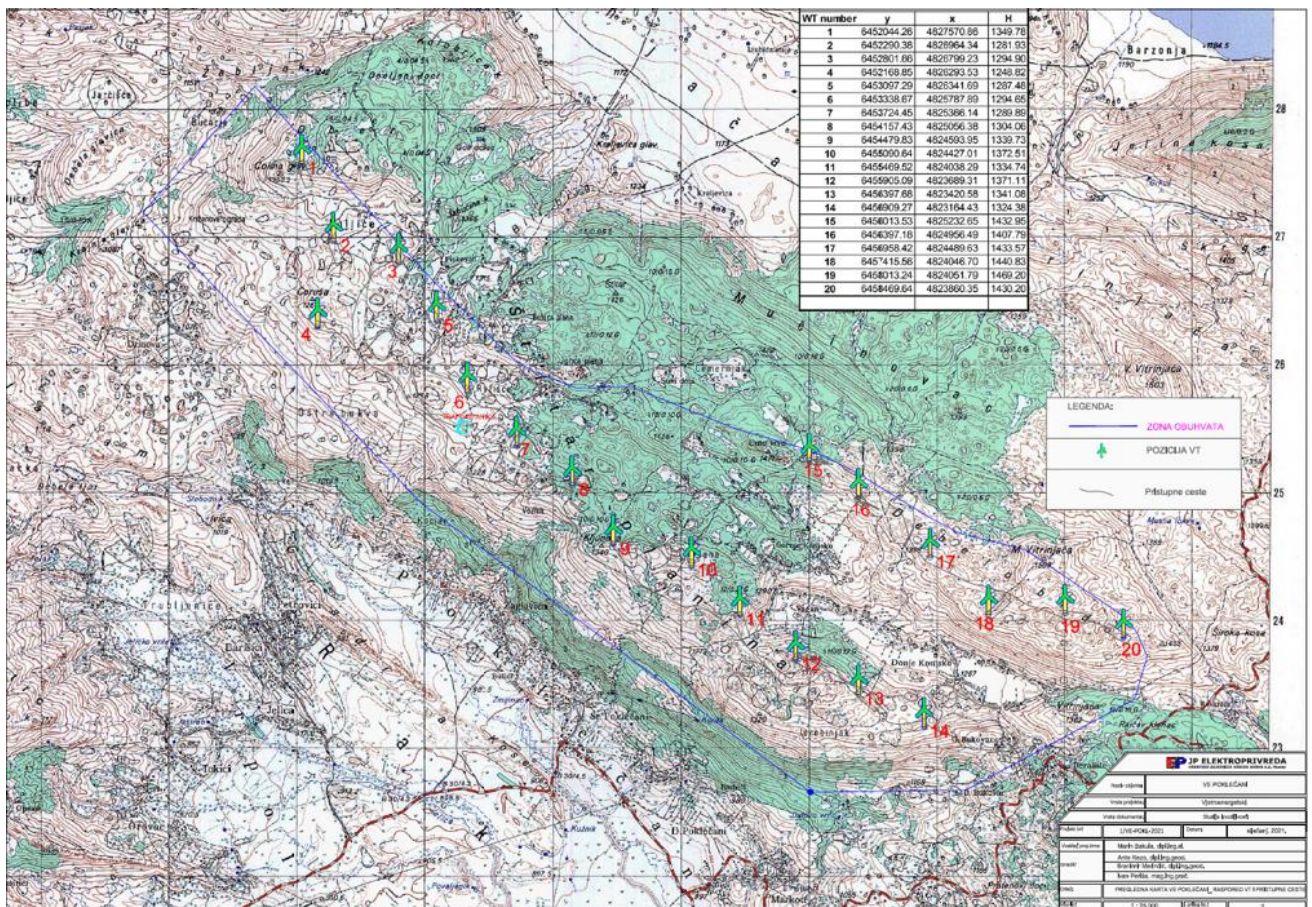
## **2. PRIMJENJENI PROPISI**

- Zakon o zaštiti od buke, Sl. novine FBiH br.: 110/12
- Mjerenje i vrednovanje nivoa buke vrši se prema međunarodnim standardima ISO 1996/1, 1996/2.
- ISO 9613 – 2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation

### 3. UVOD

#### 3.1. Opis područja

Vjetroelektrana VE Poklečani kao postrojenje za proizvodnju električne energije u vlasništvu poduzeća JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar planira se na području općine Posušje. Predmetni kompleks je planiran na širem planinskom području Štitar planine sjeveroistočno od Rakitna, koje pripada naselju Poklečani. Predmetna vjetroelektrana će se shodno planu sastojati od 20 vjetroagregata, ukupne instalirane snage oko 132 MW.



Slika 1 Lokacija VE Poklečani

Županija Zapadnohercegovačka je osma od ukupno deset županija u Federaciji Bosne i Hercegovine. Nalazi se u jugozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine, duž granice s Republikom Hrvatskom, a županijsko središte je grad Široki Brijeg. Zapadna Hercegovina je brežuljkast i brdovit kraj osobito u Posušju (gdje postaje i planinski) te sjevernim dijelovima Širokog Brijega. Regija je isprepletana kraškim poljima s kojima se planine zapadne i sjeverne Hercegovine spuštaju ka moru. Dugo polje (1150-1250 m) je prva stepenica, dalje slijede

Rakitno polje (870-910 m), Posuško polje (580-610 m), Bekijsko polje (260-300 m), Mostarsko blato (220 m) te Ljubuško polje (80-100 m) s kojim se završava spuštanje. Zapadnom Hercegovinom teku rijeka Lištica i Tihaljina, posuškim poljem ponekad protiče Ričina, kočerinjskim poljem Ugrovača dok kroz Ljubušku i Grudsku općinu teče rijeka koja ima 3 naziva (Tihaljina u Grudskoj općini, Trebižat i Mlade u Ljubuškoj općini). Županija cijelokupno pripada slivu Neretve odnosno Jadranskog mora. Najviše planine su Čvrsnica (Općina Posušje), Čabulja (Općina Široki Brijeg), Štitar (Općina Posušje), Zavelim (Općina Posušje), Kušanovac (Općina Posušje i Općina Široki Brijeg) te Radovanj (Općina Posušje).



**Slika 2** Položaj Zapadnohercegovačke županije

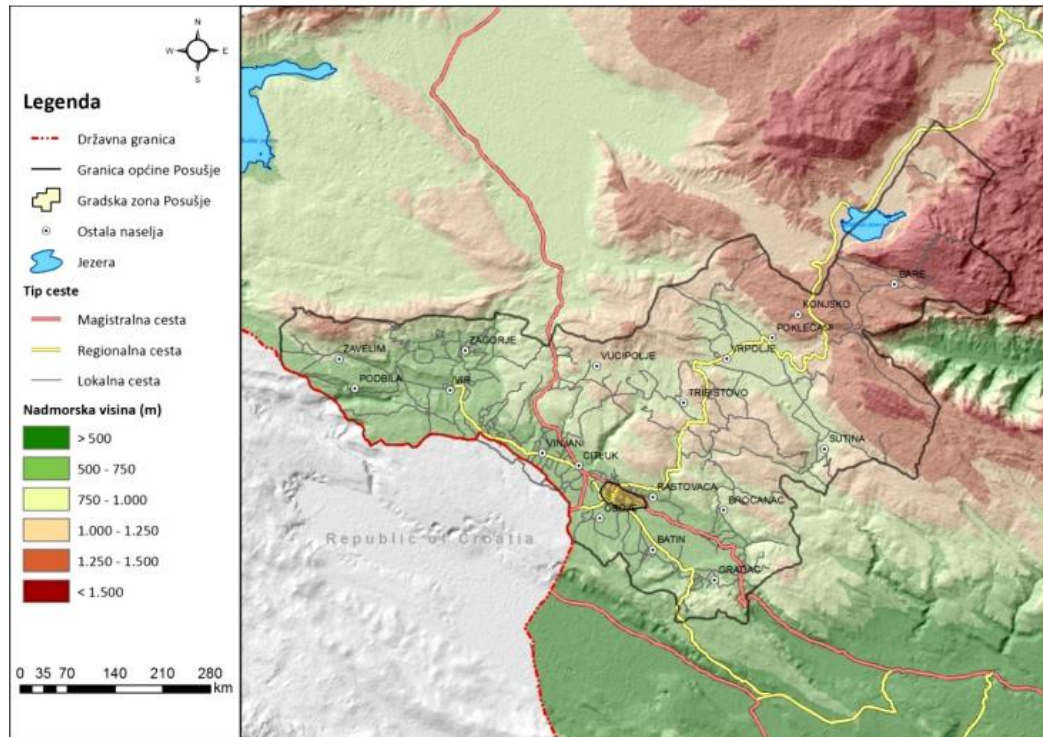
Cijela županija sastoji se od četiri općine: Grude, Ljubuški, Posušje, Široki Brijeg. Iako je prostorno mala, Županija Zapadnohercegovačka ima značajne poljoprivredne površine. Od ukupnih 1 362.2 km<sup>2</sup>, 30 000 hektara otpada na poljoprivredu, a na šume i šumska zemljišta 84 000 ha. Oko 6 000 ha obradivih površina nalazi se u povoljnim klimatskim uvjetima s nadmorskom visinom ispod 100 m. Županija ima velike mogućnosti za proizvodnju u povrtlarstvu, voćarstvu i vinogradarstvu. Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2013. imala je 94 898 stanovnika. Predmetna elektrana će biti smještena u općini Posušje.



**Slika 3** Geografski položaj općine Posušje

Posuški kraj obuhvaća četiri stepeničasto poredane krške zaravni (Posuško i Virsko polje, Tribistovo, Rakicki biser te planinsko područje oko Blidinjskog jezera). Mjesto je brdsko-planinskog reljefa. Nalazi se jugozapadno od gore Radovanj, posuški kraj je sa sjevera omeđen s planinama i brdima od 900 do 1400 metara (Zavelim, Radovanj, Plejin vrh, Kušanovac, Starka, Kljenak itd), dok su s juga uglavnom brda do 800 metara koja Posušje dijele od imotsko-bekijskog polja. Općinu Posušje sačinjavaju sljedeća naseljena mjesta: Bare, Batin, Broćanac, Čitluk, Gradac, Konjsko, Masna Luka, Osoje, Podbila, Poklečani, Posušje, Rastovača, Sutina, Tribistovo, Vinjani, Vir, Vrpolje, Vučipolje, Zagorje i Zavelim.





Slika 4 Mapa reljefa općine Posušje

Klimatološke karakteristike ovog područja uvjetuju osnovni klimatski faktori: geografski položaj, geološka podloga, reljef, pokrivenost terena biljnim zajednicama kao i blizina Jadranskog mora. Na području općine Posušje zastupljena je izmijenjena mediteranska klima sa pretplaninskom maritimnom klimom te se Posušje nalazi na prirodnoj granici između sub-mediteranske i kontinentalne klime.

Tablica 1 prikazuje srednje mjesečne, apsolutne maksimalne i apsolutno minimalne temperature općine Posušje 30-godišnjeg razdoblja, gdje se može uočiti da je mjesec srpanj najtopliji mjesec dok je siječanj najhladniji mjesec. Najviša apsolutna maksimalna temperatura zabilježena je u mjesecu kolovozu (39 °C) dok je apsolutna minimalna temperatura zabilježena u prosincu (13 °C). Temperaturni 30-godišnji prosjek iznosi 11,1 °C.

**Tablica 1** Srednje mjesečne, apsolutne maksimalne i apsolutne minimalne temperature

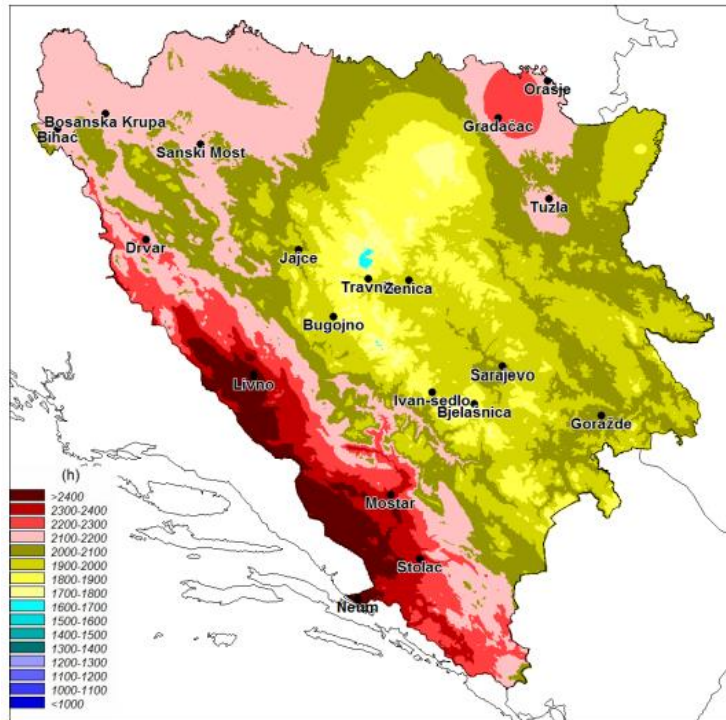
Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ts
Srednje mjesečne temperature	2,1	2,9	6,0	9,8	14,6	17,9	20,8	20,5	16,7	11,8	6,9	3,5	11,1
Apsolutno maksimalne temperature	17,6	20,0	24,0	26,6	30,2	33,8	37,0	39,0	34,0	28,0	24,0	17,0	39,0
Apsolutno minimalne temperature	-4,8	-13,6	-15,0	-4,0	0,4	3,2	6,8	5,0	2,0	-5,0	-10,5	-13,0	-15,0

Općina Posušje ima 2.200 sati sunčanog razdoblja u godini ili oko 170 dana u godini (podatak je preuzet za prostor središnje Hercegovine mjeren višegodišnjim prosjekom u regiji). Tablica 2 pokazuje prosječne godišnje oborine koje se odnose i na područje Općine Posušje. Prosječna godišnja količina padalina za prostor općine Posušje se kreće od 1.300 do 1.800 mm.

**Tablica 2** Prosječne godišnje oborine

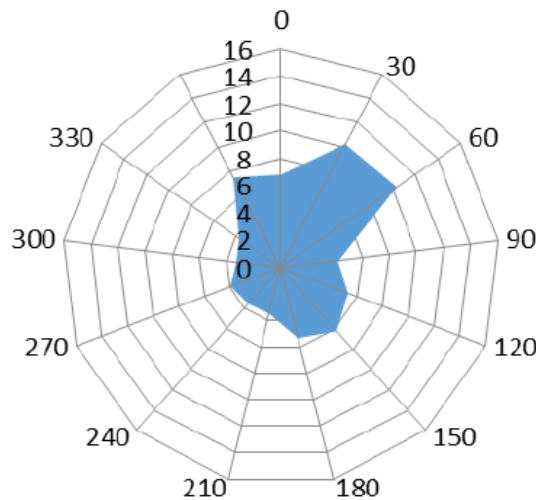
Mjesec	Padaline (mm)	Mjesec	Padaline (mm)
I	165	VII	47
II	134	VIII	44
III	140	IX	114
IV	133	X	185
V	96	XI	169
VI	80	XII	186
Ukupno (I-XII) 1.493 mm			

Ljeti uglavnom vladaju sušni periodi. Karakteristična su duga i suha ljeta, a zime kratke s obilnim padalinama.



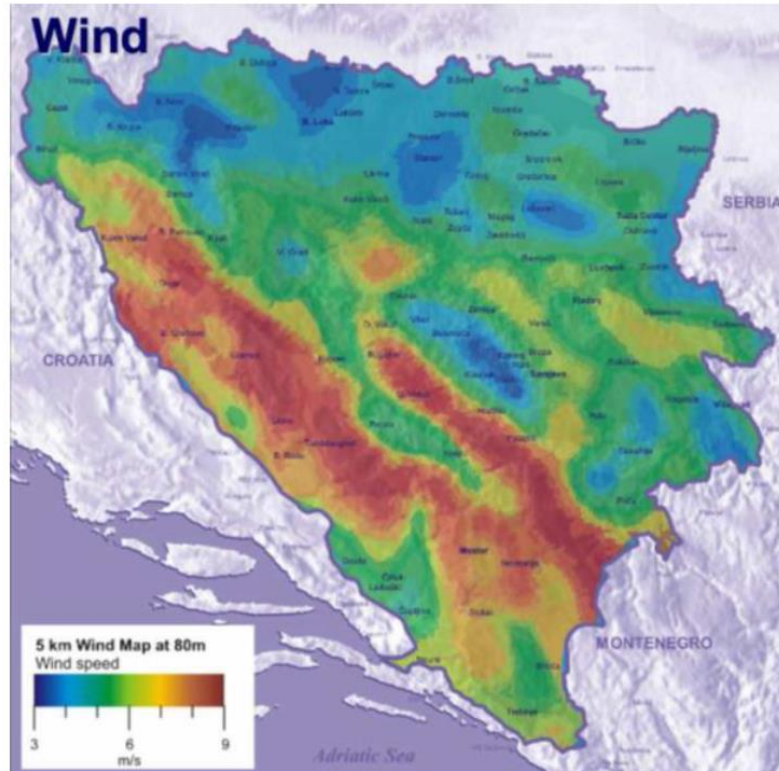
**Slika 5** Karta insolacije za područje BiH tijekom 2019. godine  
(izvor: <https://www.fhmzbih.gov.ba>)

**Ruža vjetra Poglečani siječanj 2015-listopad 2016**



**Slika 6** Ruža vjetrova za referentni period na visini 50 m

Prikazana ruža vjetrova pokazuje značajnu dominaciju vjetrova sjeveroistočnog i jugoistočnog pravca.



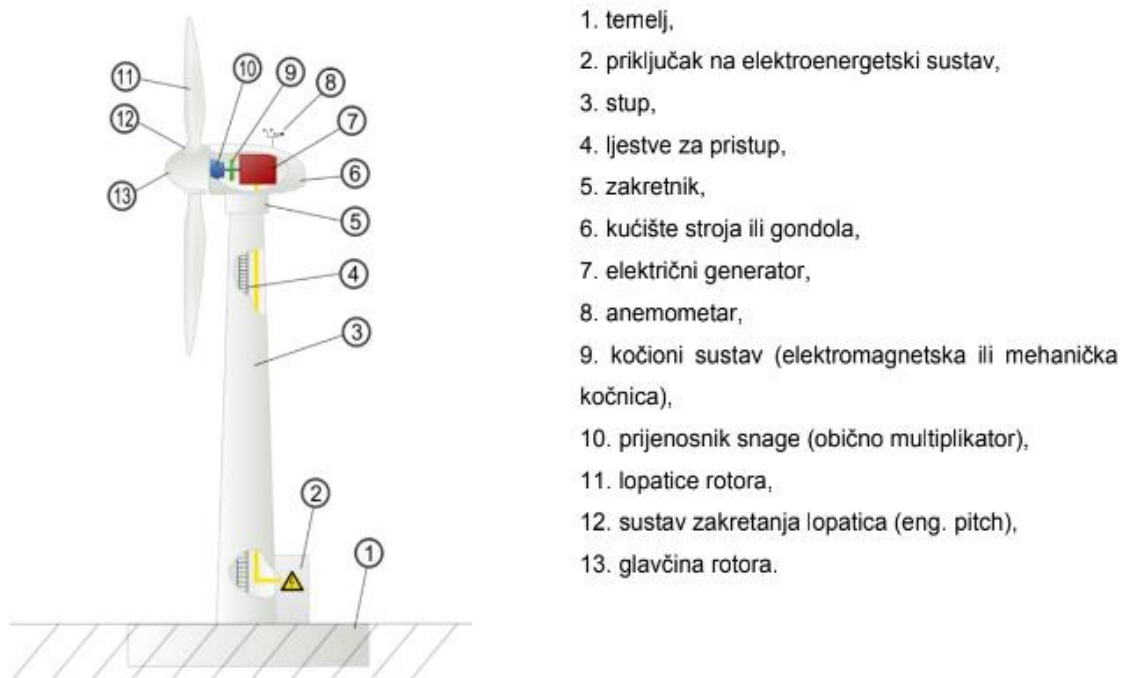
**Slika 7** Prosječna godišnja brzina vjetra na visini 80 m iznad tla

Najznačajniji vjetropotencijal se nalazi na području vrhova planinskih lanaca koji se protežu paralelno s Jadranskim morem. Podaci o prosječnoj godišnjoj brzini vjetra prikazani na slici 7. ukazuju na izrazit vjetropotencijal predmetnog područja.

#### 4. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Pod vjetroelektranom se podrazumijeva sustav za transformaciju energije gibajuće zračne mase, odnosno vjetra u električnu energiju posredstvom vjetroturbine i električnog generatora.

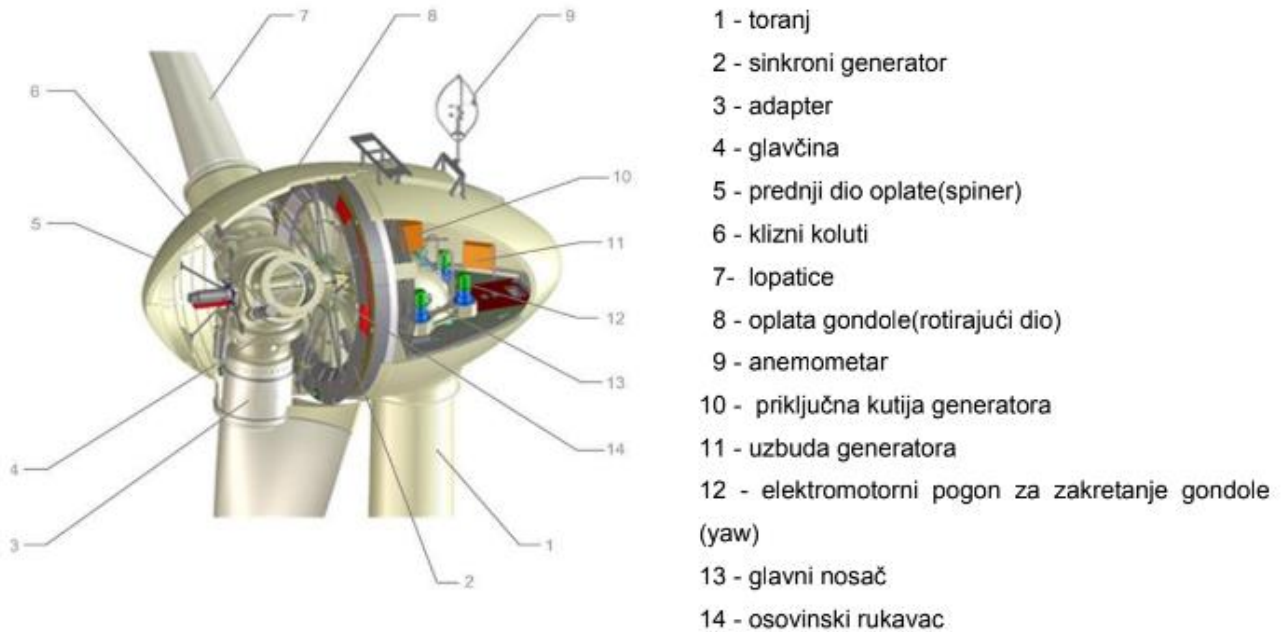
Većina vjetroagregata danas ima tri aerodinamički dizajnirane lopatice. Te lopatice pokreću osovinu koja je spojena na generator koji proizvodi električnu energiju. Vjetar prolazi preko lopatica i stvara uzgon (kao na avionskom krilu) koji uzrokuje okretanje rotora. Ako se uzme i vizualni efekt, izvedba s tri elise predstavlja najčešće rješenje. Pored toga, dinamikom rotora s tri kraka je najlakše upravljati. Inercijski moment trokrakog rotora prema tornju ne mijenja se tijekom okretanja.



**Slika 8** Shematski prikaz glavnih dijelova vjetroagregata

U kućištu se nalazi sporohodna osovina, mjenjačka kutija (alternativno, i u današnje vrijeme sve češće, sporohodni generator bez mjenjačke kutije), brzohodna osovina i generator. Rotirajuće lopatice okreću sporohodnu osovinu brzinom od 30-60 puta u minuti. Mjenjačka kutija spaja sporohodnu i brzohodnu osovinu povećavajući brzinu vrtnje brzohodne osovine na 1000-18000 okretaja u minuti. Brzohodna osovina pokreće generator koji proizvodi električnu energiju koja se iz generatora šalje na transformator koji pretvara napon na onaj koji se koristi u elektroenergetskoj mreži.

Uloga električnog generatora u sustavu vjetroturbine je pretvorba mehaničke energije u električnu. Sinkroni generator spada u strojeve izmjenične struje. Njihova brzina čvrsto je povezana sa frekvencijom napona i brojem pari polova. Oni imaju veći stupanj djelovanja i pouzdani su, no pri uvjetima kada dolazi do poremećaja brzine vrtnje, zbog fluktuacije brzine vjetra ili poremećaja u mreži, teško zadržavaju sinkronizam.



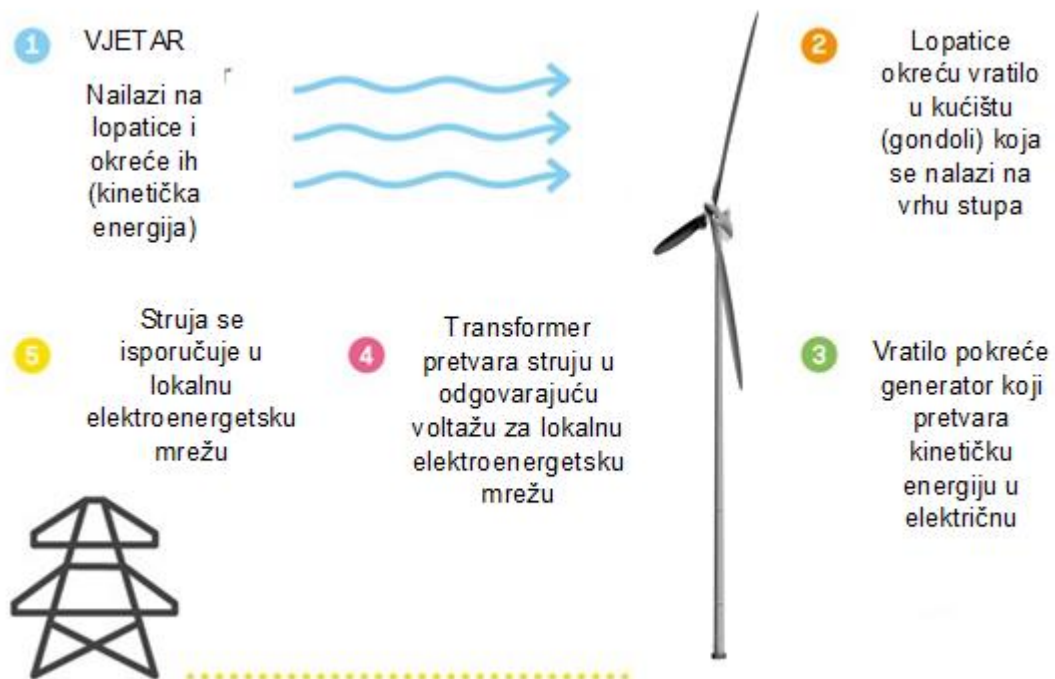
**Slika 9** Dijelovi generatora

Glavna karakteristika vjetra kao pogonskog „goriva“ je njegova obnovljivost. Nakon što zrak napusti sustav kojem je predao energiju vraća se u okolinu nepromijenjenih fizikalnih i kemijskih svojstava.

Tri glavne varijable određuju koliko električne energije može proizvesti vjetroagregat:

- Brzina vjetra: jači vjetar proizvodi više energije
- Vjetroagregati obično proizvode energiju na brzinama od 4,00 m/s do 30,00 (ili 25,00 ovisi o izvedbi) m/s. Ako vjetar dosegne brzinu preko 30,00 (25,00) m/s vjetroagregati se zaustavljaju da se ne bi oštetili uslijed prevelikih mehaničkih naprezanja.

- Promjer lopatica: veći promjer lopatica rotora, tj. veća površina koju zahvaćaju lopatice znači i veću proizvodnju energije. Duplo veći promjer lopatica može uzrokovati četiri puta veću proizvodnju energije.
- Gustoća zraka: „teži“ zrak stvara veći potisak na lopatice rotora. Gustoća zraka je funkcija nadmorske visine, temperature i tlaka. Lokacije na visokim nadmorskim visinama imaju manji tlak i „lakši“ zrak, pa su to lokacije na kojima su vjetroagregati relativno manje učinkoviti. Vjetroagregati na razini mora su zbog „težeg“ zraka relativno učinkovitiji.



**Slika 10** Osnovna shema rada vjetroelektrana

## 5. NAČIN IZRADE KARTE

GH WindFarmer je programski paket za potpuni dizajn, projektiranje i optimiziranje vjetroelektrana. Kombinira sva gledišta obrade podataka, procjene vjetroelektrana i dizajn u jedan složeni program koji izvodi brze i točne izračune. Omogućava korisnicima da automatski i uspješno optimiziraju izgled vjetroelektrane za maksimalnu proizvodnju energije, ali pazeći pri tome na sva ekološka, tehnička i građevna ograničenja. Također podržava izradu dokumentacije vjetroelektrana za procjenu utjecaja na okoliš (buke, treperenje sjene, područja vizualnog utjecaja i drugi).

Sastoji se od sljedećih modula:

1. Osnovni
2. Vizualizacijski
3. Modul za procjenu i proračun predviđanja vjetra na osnovu mjerenih podataka (MCP modul)
4. Modul izračuna turbulencije
5. Financijski
6. Električni
7. Modul proračuna treperenja sjene

Osnovni modul posjeduje funkcije proračuna buke koje omogućavaju korisnicima predviđanje zvučne distribucije u blizini vjetroparka. Svrha ove funkcije je pomoć u dizajniranju vjetroparka tako da ispunjava uvjete vezane za granične vrijednosti emisije buke u okoliš.

Program posjeduje tri načina proračuna utemeljena na ISO 9613-2 :

1. Jednostavni model
2. Kompleksni (ISO 9613) – Opći
3. Kompleksni (ISO 9613) – Alternativni

Jednostavni model računa zvučno prigušenje (atenuaciju) za jednu reprezentativnu frekvenciju i podrazumijeva tvrdo tlo. Kompleksni (ISO 9613) – Opći računa zvučno prigušenje posebno za svaki oktavni pojas i uključuje utjecaj tla kao i meteorološke uvjete.



Kompleksni (ISO 9613) – Alternativni je sličan prethodnom modelu uz glavnu razliku da ne računa prigušenje za svaki oktavni pojas posebno.

Jednostavni model je preporučan za prvu procjenu ukoliko nisu zvučne razine turbina ovisne o frekvencijama dostupne. Jednostavni model u GH WindFarmer računa širenje zvuka na fiksnoj frekvenciji od 500 Hz. Kontinuirani oktavno-pojasni zvučni nivoi na lokaciji primatelja ( $L_{ft}$ ) se računa shodno jednadžbi:

$$L_{ft} = L_w + D_c - A$$

Gdje je:

$L_w$  – zvučni nivo svake turbine u dB(A) emitiran iz svake turbine smatrajući turbine kao točkasti izvor zvuka.

$D_c$  – korekcija smjera u dB. Za slučaj pretpostavljenog višesmjernog točkastog izvora zvuka (vjetroturbine)  $D_c = 0$  dB. Usmjerenost zvuka vjetroturbine je uziman u obzir prilikom mjerenja zvučnog nivoa.

$A$  – prigušenje koje se odvija tijekom širenja zvuka od točkastog izvora zvuka do primatelja zvuka u dB, koji se dobiva pomoću sljedeće formule:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} + A_{met}$$

$A_{div}$  – prigušenje uslijed geometrijske divergencije

$A_{atm}$  – prigušenje uslijed atmosferske apsorpcije

$A_{gr}$  – prigušenje uslijed utjecaja tla

$A_{bar}$  – prigušenje uslijed barijera

$A_{misc}$  – prigušenje uslijed ostalih efekata poput krošnji i građevina

$A_{met}$  – prigušenje uslijed meteoroloških uvjeta

U slučaju vjetroparkova sa više vjetroturbina ( $T_1, T_2, \dots, T_n$ ), potrebno je naći skupni nivo zvučnog tlaka za sve vjetroturbine u točki. GH WindFarmer računa efektivni zvučni nivo koristeći formulu ispod:

$$L_{TOTAL} = 10 \log \left[ 10^{\frac{L_{ft1}}{10}} + 10^{\frac{L_{ft2}}{10}} + 10^{\frac{L_{ft3}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{ftn}}{10}} \right]$$

### Geometrijska divergencija ( $A_{div}$ )

Ova vrsta prigušenja uzima u obzir sferično širenje u slobodnom polju od točkastog izvora preko tvrdog tla. Sljedeća jednadžba koristi se u GH WindFarmer za proračun prigušenja zbog geometrijske divergencije:

$$A_{div} = [20 \log(d) + 11] \text{ dB}$$

Gdje je:

$d$  – trodimenzionalna udaljenost između izvora i primatelja.

Kombinacija sferičnog širenja preko tvrdog tla se povremeno zove hemisferični model.

### Atmosfersko prigušenje ( $A_{atm}$ )

Računa se preko izraza:

$$A_{atm} = \left( \frac{\alpha d}{1000} \right)$$

Gdje je:

$\alpha$  – atmosferski koeficijent prigušenja u dB/km za svaki oktavni pojas.

### Prigušenje uslijed utjecaja tla ( $A_{gr}$ )

Ova vrsta prigušenja se računa koristeći jednadžbe u tablici 3. ISO 9613-2 standarda koristeći faktor tla za tvrdo tlo od 0 i fiksnu referentnu frekvenciju od 500 Hz. Ukupno prigušenje tla je zbroj prigušenja tla u regiji izvora ( $A_s$ ), središnjoj regiji ( $A_m$ ) i regiji primatelja ( $A_r$ ). U regijama izvora i primatelja prigušenje iznosi – 1,5 dB. Atenuacija tla u središnjoj regiji je dana izrazom:

$$A_m = -3q \text{ dB}$$
$$q = \begin{cases} 1 - \frac{30 (h_s + h_r)}{d_p} ; d_p > 30 (h_s + h_r) \\ 0 ; d_p < 30 (h_s + h_r) \end{cases}$$

Gdje je:

$h_s$  – visina stuba (glavčine) vjetroturbine

$h_r$  - visina primatelja zvuka iznad tla

$d_p$  – udaljenost između baze vjetroturbine i baze primatelja projicirana na ravninu tla.

## 6. PREGLED KORIŠTENIH PODATAKA

Za izradu kartu buke koristili su se svi raspoloživi izvori podataka. Pregled korištenih podataka prikazan je u Tablici 3.

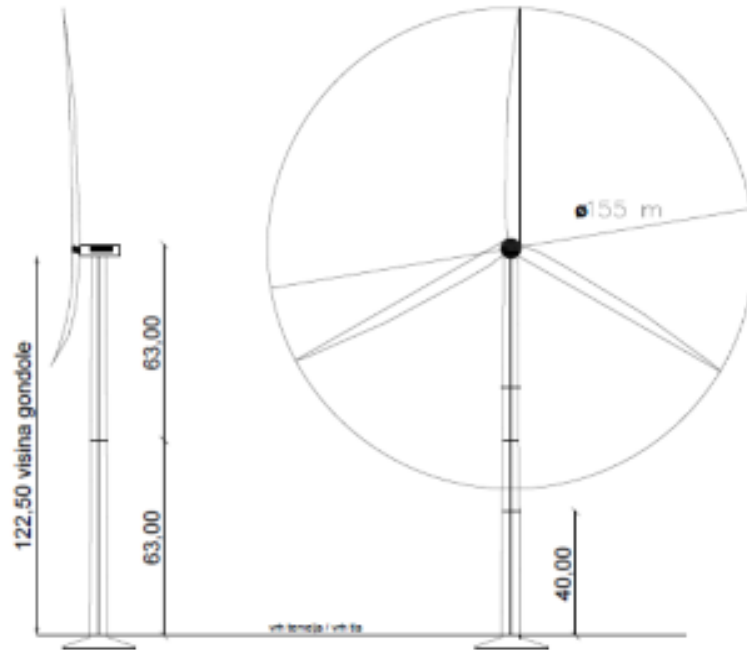
**Tablica 3** Pregled korištenih podataka za izradu karte buke

Opis potrebni ulaznih podataka	Izvor ulaznih podataka
Podloga za izradu karte buke (bitmapa)	kartografija dostupna na internetu
Podaci o vjetru	.wrg datoteka dostavljena od strane Naručitelja
Digitalna topografska mapa terena	.map datoteka dostavljena od strane Naručitelja

### 6.1. Karakteristike vjetroparka

Na području vjetroelektrane Poklečani planira se izgradnja 20 vjetroagregata proizvođača Siemens Gamesa tip SG 6.6-155 (snage 6.6 MW, visine hub-a 122,5 m) IEC klase IIA. Vjetroagregat se sastoji od:

- stuba (nosiva komponenta sastavljena od tri konična dijela),
- gondole (kućište stroja u koje je montirana oprema, nalazi se na vrhu stuba),
- rotora sa lopaticama (tri lopatice konzolne konstrukcije, montiran suprotno od smjera vjetra, ispred tornja),
- Visina stuba navedenog vjetroagregata iznosi 122,5 m. Promjer rotora je 155 m a radna površina iznosi 18 869 m<sup>2</sup>.

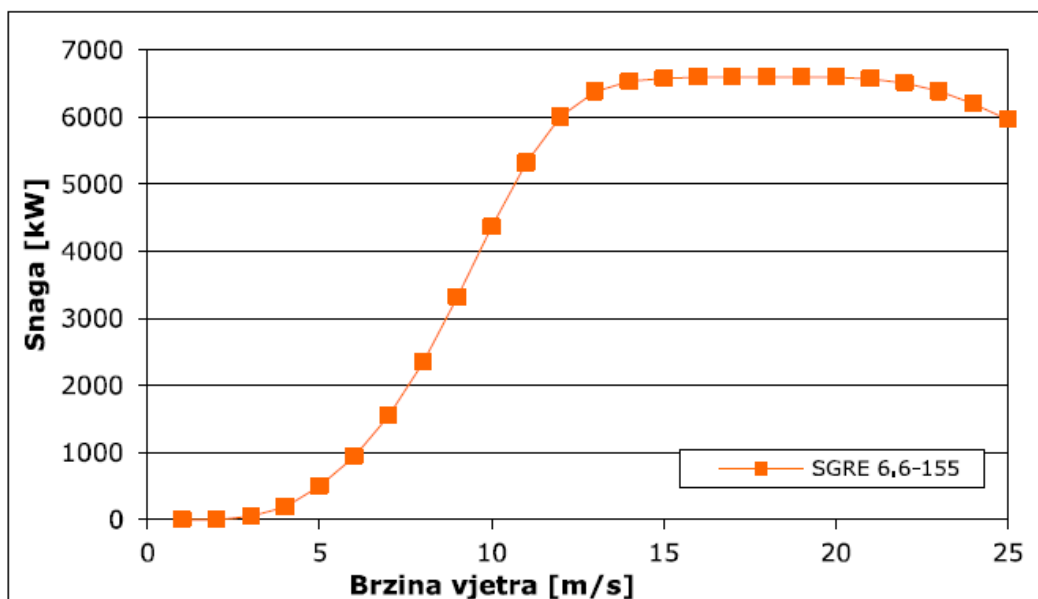


Slika 11 Dimenzije odabranog vjetroagregata

Tablica 3 Karakteristike vjetroagregata SG 6.6-155

Klima vjetra	IEC S / DIBt S
Visina glavčine	122,5
Cut-In, brzina vjetra uključenja, $V_{in}$	3 m/s
Cut-Out, brzina vjetra isključenja, $V_{out}$	27,0 m/s
Re-Cut In, ponovna brzina vjetra uključenja	24,0 m/s

U tablici ispod su prikazane energetske karakteristike vjetroagregata korištene u programu za modeliranje zasjenjenja pri gustoći zraka od  $1,043 \text{ kg/m}^3$  na osnovu kojih je i skicirana energetska krivulja prikazana na slici 12.



Slika 12 Energetska krivulja vjetroagregata SG 6.6-155

**Tablica 4** Energetske karakteristike vjetroagregata SG 6.6-155

Brzina vjetra (m/s)	Snaga (kW)	C <sub>t</sub> vrijednost
3,0	47	0,894
4,0	186,3	0,856
5,0	495	0,825
6,0	938	0,821
7,0	1544,5	0,825
8,0	2344,8	0,812
9,0	3321,2	0,750
10,0	4366,4	0,653
11,0	5318,1	0,545
12,0	6009,6	0,436
13,0	6383,1	0,342
14,0	6533,6	0,269
15,0	6582,5	0,216
16,0	6595,7	0,176
17,0	6598,9	0,147
18,0	6600,0	0,123
19,0	6599,4	0,105
20,0	6594,7	0,090
21,0	6571,7	0,078
22,0	6510,8	0,067
23,0	6386,5	0,058
24,0	6201,3	0,049
25,0	5969,3	0,043
26,0	5730,3	0,037
27,0	5504,2	0,033

U predmetnoj vjetroelektrani planira se instalacija ukupno 20 vjetroagregata čije su koordinate prikazane u tablici u nastavku.

**Tablica 5** Koordinate planiranih vjetroagregata

Redni broj	Geodetski koordinatni sustav ( ° ' '' )		GK6 (m)	
	Geografska širina	Geografska dužina	y	x
1	43°35'27.53"	17°24'3.89"	6452044,26	4827570,86
2	43°35'7.93"	17°24'15.06"	6452290,38	4826964,34
3	43°35'2.70"	17°24'37.90"	6452801,66	4826799,23
4	43°34'46.17"	17°24'9.85"	6452168,85	4826293,53
5	43°34'47.94"	17°24'51.22"	6453097,29	4826341,69
6	43°34'30.05"	17°25'2.15"	6453338,67	4825787,89
7	43°34'16.47"	17°25'19.50"	6453724,45	4825366,14
8	43°34'6.54"	17°25'38.88"	6454157,43	4825056,38
9	43°33'51.62"	17°25'53.40"	6454479,83	4824593,95
10	43°33'46.35"	17°26'20.64"	6455090,64	4824427,01
11	43°33'33.83"	17°26'37.62"	6455469,52	4824038,29
12	43°33'22.62"	17°26'57.18"	6455905,09	4823689,31
13	43°33'14.01"	17°27'19.20"	6456397,68	4823420,58
14	43°33'5.82"	17°27'42.06"	6456909,27	4823164,43
15	43°34'12.65"	17°27'1.56"	6456013,53	4825232,65
16	43°34'3.78"	17°27'18.72"	6456397,18	4824956,49
17	43°33'48.77"	17°27'43.86"	6456958,42	4824489,63
18	43°33'34.52"	17°28'4.38"	6457415,56	4824046,70
19	43°33'34.80"	17°28'30.96"	6458013,24	4824051,79
20	43°33'28.69"	17°28'51.36"	6458469,64	4823860,35



## 7. OPIS MODELA ZA IZRADU KARTE BUKE

### 7.1. Opis proračuna

GH WindFarmer računa zvučne nivoe kod svakog naznačenog stambenog objekta, te grafički prikazuje zvučne nivoe na okolnom području vjetroparka.

Stambeni objekti u blizini vjetroparka su raspoređeni na sljedeći način:

1. Naselje Poklečani (55 objekata)
2. Naselje Rakitno (10 objekata)
3. Poljice, Ćoruša, Bili brig (5 objekata)
4. Konjsko (9 objekata)
5. Izolirani objekt (Dwelling 78)



Slika 13 Raspored naselja u okolini vjetroparka

## 7.2. Dopuštene razine buke i namjena prostora

Dopuštene razine buke na vanjskom prostoru prema namjeni područja određene su Zakon o zaštiti od buke (Službene novine FBiH“, broj:110/12).

**Tablica 6** Dopuštene razine buke i namjena područja

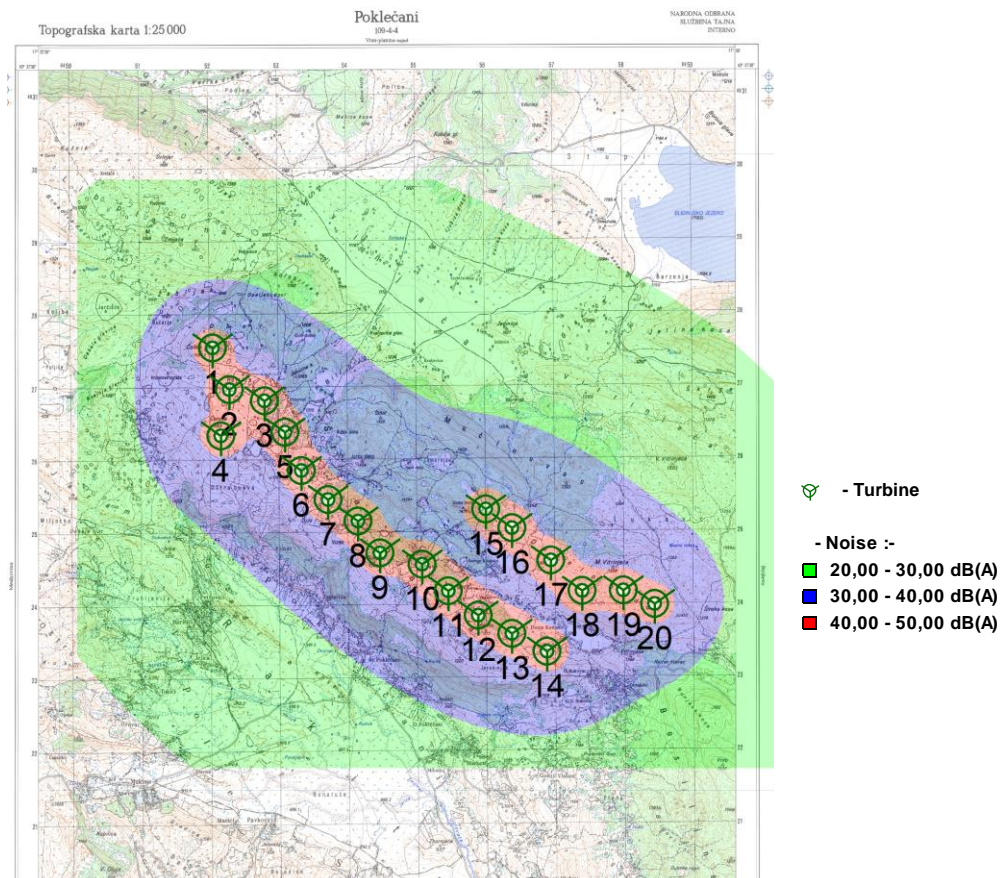
Područje (zona)	NAMJENA PODRUČJA	Najviši dozvoljeni nivoi (dBA)		
		Ekvivalentni nivoi Leq		Vršni nivo
		dan	noć	
I	Bolničko-lječilišno	45	40	60
II	Turističko, rekreacijsko, oporavilišno	50	40	65
III	Čisto stambeno, odgojno-obrazovne i zdravstvene institucije, javne zelene i rekreacione površine	55	45	70
IV	Trgovačko, poslovno, stambeno i stambeno uz saobraćajne koridore, skladišta bez teškog transporta	60	50	75
V	Poslovno, upravno, trgovačko zanatsko, servisno (komunalni servis)	65	60	80
VI	Industrijsko, skladišno, servisno i saobraćajno područje bez stanova	70	70	85

## 8. MJERENJE I ANALIZA REZULTATA

Shodno proračunu dobivenom u GH WindFarmer dobivena je zvučna razina za svaki obližnji stambeni objekt u okolini vjetroparka. Radi jednostavnosti prikaza rezultata izračunata je prosječna vrijednost za svako razmatrano naselje. Detaljniji rezultati su prikazani u prilogu ovog dokumenta.

**Tablica 7** Rezultati proračuna

Naziv naselja	Proračunati nivo buke (dB)	Granična vrijednost (dB)	Ocjena
Poklečani	31,01	55	ZADOVOLJAVA
Rakitno	29,36	55	ZADOVOLJAVA
Poljice, Ćoruša, Bili brig	38,88	55	ZADOVOLJAVA
Konjsko	35,71	55	ZADOVOLJAVA
Izolirani objekt	33,57	55	ZADOVOLJAVA

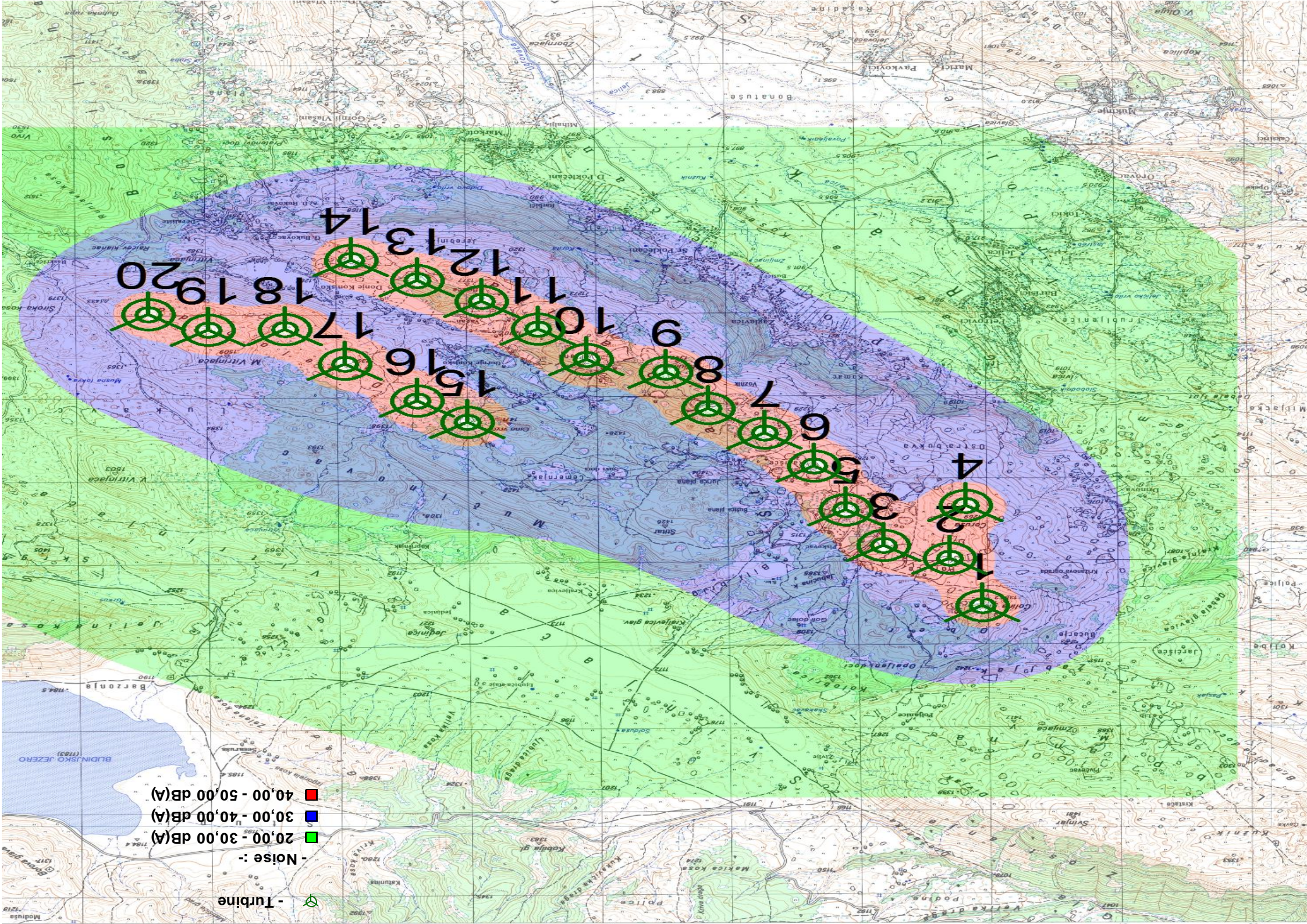






Slika 14 Karta buke

## **9. PRILOZI**

*Izveštaj GH WindFarmer*

*Karta buke*



-  40,00 - 50,00 dB(A)
-  30,00 - 40,00 dB(A)
-  20,00 - 30,00 dB(A)
- Noise :-
-  - Turbine

<b>Naručitelj:</b>	<b>Projekt</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar</i>	<i>Izgradnja VE Poklečani</i>	<i>01-2-Rev1-119-III/23</i>	<i>lipanj, 2023.</i>

## PRILOG 2

### *Studija zasjenjenja*





**Naručitelj:** JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar  
Ulica kralja Petra Krešimira IV broj: 6-A  
88000 Mostar, BiH

**Objekt:** Vjetroelektrana VE Poklečani

# Studija zasjenjenja

Vjetroelektrana Poklečani

**Voditelj tima:**

Sandro Zovko, dipl.ing.el.

**Suradnici:**

Nikica Zovko, dipl.ing.stroj.

Sanda Zorić, dipl.ing.sig.

Ivana Čuljak, dipl.ing.građ.

Vanja Batinić, dipl.ing.arh.

Toni Krešić, mag.ing.mech.

Mario Baković, mag.ing.el.

Martina Džidić, mag.ing.el.

**Broj tehničke dokumentacije:**

01-2-1-3-IX/22

**Direktor:**

Sandro Zovko, dipl.ing.el.

**Datum:**

rujan, 2022. godine



## Sadržaj

0.	UVOD .....	6
1.	IME I ADRESA OPERATORA/INVESTITORA POGONA I POSTROJENJA .....	7
1	OPIS LOKACIJE ENERGETSKOG PARKA .....	9
1.1	GEOGRAFSKI POLOŽAJ PODRUČJA .....	9
1.2	KLIMATOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA .....	11
2	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA .....	15
2.1	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ODABRANOG AGREGATA .....	18
2.2	VJETROELEKTRANA POKLEČANI .....	21
3	TREPERENJE SJENE .....	23
3.1	OPĆENITO .....	23
3.2	FAKTORI SLABLJENJA .....	24
3.2.1	Pojava treperenja sjene .....	24
3.2.2	Intenzitet zasjenjenja .....	25
3.2.3	Budući faktori slabljenja .....	25
3.2.4	Modelirani faktori slabljenja .....	26
3.3	UTJECAJ EFEKTA TREPERENJA SJENE NA ČOVJEKA .....	26
3.4	PROGRAM GH WINDFARMER I METODOLOGIJA IZRAČUNA .....	26
3.4.1	Metodologija proračuna .....	27
3.4.2	Ulazni podaci .....	28
4	ZAKONSKA LEGISLATIVA .....	29
4.1	KANADA .....	29
4.2	SJEDINJENE AMERIČKE DRŽAVE .....	30
4.3	NJEMAČKA .....	30
4.4	ŠPANJOLSKA .....	31
4.5	FRANCUSKA .....	31
4.6	IRSKA .....	32
4.7	UJEDINJENO KRALJEVSTVO .....	32
4.8	AUSTRALIJA .....	33
4.9	USPOREDBA LEGISLATIVA .....	34
5	REZULTATI .....	35
5.1	PRORAČUN .....	36
5.1.1	Proračun (turbina Siemens Gamesa tip SG 6.6-155) .....	36
5.1.2	Značajni faktori slabljenja .....	40
6.	PRILOZI .....	41



<b>Naručitelj:</b>	<b>Objekt:</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade:</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar</i>	<i>Vjetroelektrana VE Poklečani</i>	<i>01-2-1-3-IX/22</i>	<i>rujan, 2022.</i>

## Popis slika:

Slika 1 Lokacija Vjetroelektrane VE Poklečani.....	6
Slika 2 Položaj Zapadnohercegovačke županije .....	9
Slika 3 Geografski položaj općine Posušje.....	10
Slika 4 Mapa reljefa općine Posušje .....	11
Slika 5 Karta insolacije za područje BiH tijekom 2019. godine .....	13
Slika 6 Ruža vjetrova za referentni period na visini 50 m .....	13
Slika 7 Prosječna godišnja brzina vjetra na visini 80 m iznad tla .....	14
Slika 8 Shematski prikaz glavnih dijelova vjetroagregata .....	15
Slika 9 Dijelovi generatora.....	16
Slika 10 Osnovna shema rada vjetroelektrana.....	17
Slika 11 Dimenzije odabranog vjetroagregata .....	18
Slika 12 Energetska krivulja vjetroagregata SG 6.6-155.....	19
Slika 13 Položaj vjetroagregata .....	22
Slika 14 Skica pojave treperenja sjene na receptoru zasjenjenja .....	23
Slika 15 Ilustracija utjecaja topografije na pojavu treperenja sjene .....	25
Slika 16 Shema metodologije proračuna .....	27
Slika 17 Shema lopatice vjetroagregata .....	33
Slika 18 Karta zasjenjenja područja.....	39



## Popis tablica:

Tablica 1 Srednje mjesečne, apsolutne maksimalne i apsolutne minimalne temperature.....	12
Tablica 2 Prosječne godišnje oborine.....	12
Tablica 4 Karakteristike vjetroagregata SG 6.6-155 .....	19
Tablica 5 Energetske karakteristike vjetroagregata SG 6.6-155 .....	20
Tablica 8 Koordinate planiranih vjetroagregata.....	21
Tablica 9 Usporedba nacionalnih smjernica .....	34
Tablica 10 Karakteristike receptora zasjenjenja .....	35
Tablica 11 Rezultati proračuna.....	36



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade:
JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar	Vjetroelektrana VE Poklečani	01-2-1-3-IX/22	rujan, 2022.

## Literatura:

GH WindFarmer 4.0 User Manual. *Garrad Hassan and Partners Ltd., Bristol.* (2009).

Harding G, Harding P, Wilkins A. Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them. *Epilepsia* (2008).

<https://mapio.net>

Knopper L.D., Ollson C.A.. Health effects and wind turbines: a review of the literature. *Environmental Health* (2011).

Knopper, L. D., Ollson, C. A., McCallum, L. C., Whitfield Aslund, M. L., Berger, R. G., Souweine, K., i McDaniel, M. Wind turbines and human health. *Frontiers in public health*, 2, 63.(2014).

Shadow Flicker Review for Alberta Utility Commission. *Green Cat Renewables Canada Corporation.* (2019).

Smedley A.R.D., Webb A.R., Wilkins A.J. Potential of wind turbines to elicit seizures under various meteorological conditions. *Epilepsia* (2010).

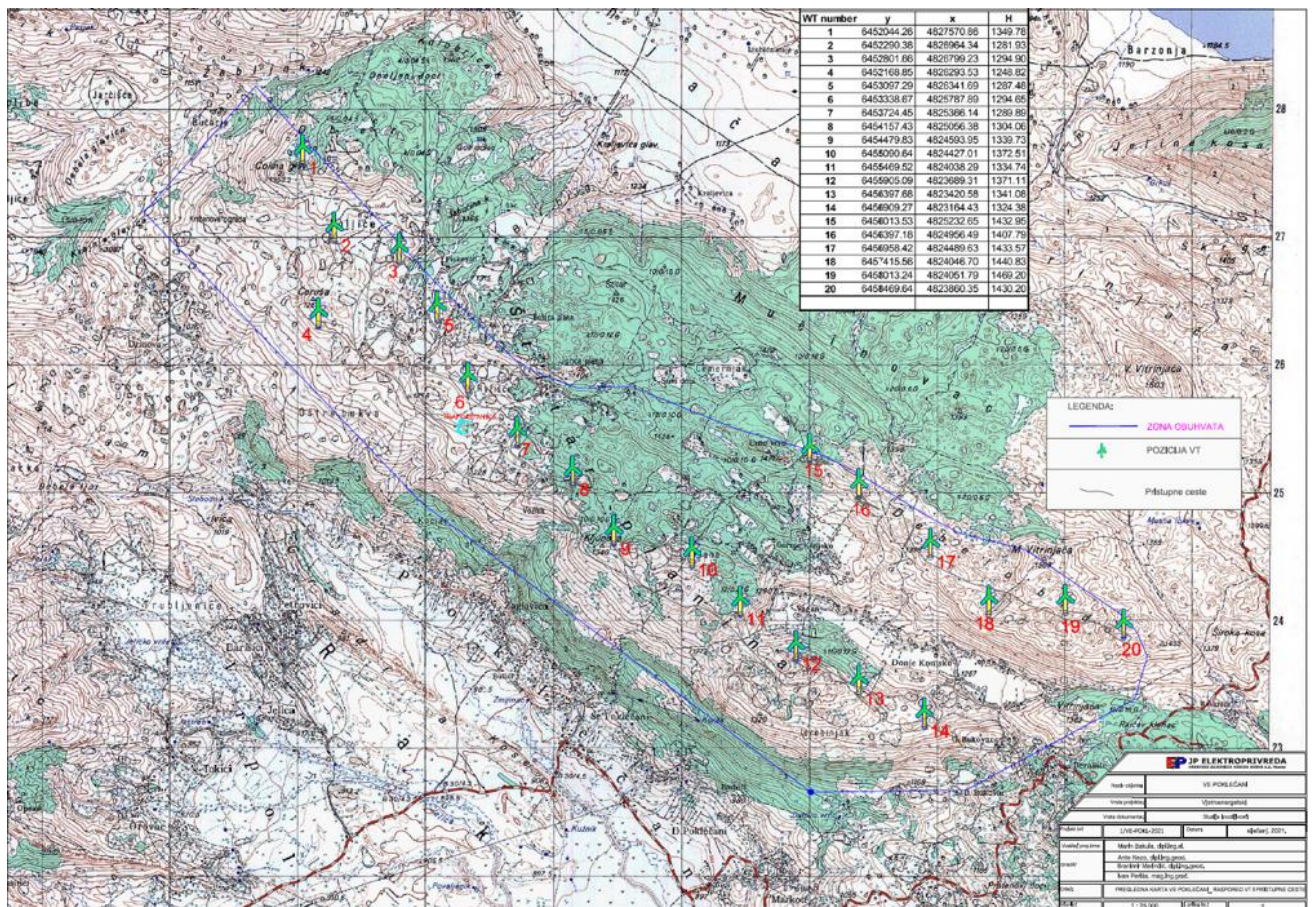
Windy Point Wind Farm – Flicker Impact Assessment. *BORALEX Alberta Wind Energy Corporation.* (2017).

*Studija izvodljivosti VE Poklečani, ožujak 2021.*



## 0. UVOD

Vjetroelektrana VE Poklečani kao postrojenje za proizvodnju električne energije u vlasništvu poduzeća JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar planira se na području općine Posušje. Predmetni kompleks je planiran na širem planinskom području Štitar planine sjeveroistočno od Rakitna, koje pripada naselju Poklečani. Predmetna vjetroelektrana će se shodno planu sastojati od 20 vjetroagregata, ukupne instalirane snage oko 132 MW.



Slika 1 Lokacija Vjetroelektrane VE Poklečani

Svrha studije zasjenjenja je prezentirati utjecaj zasjenjenja (eng. Shadow flicker) koje čine instalirani vjetroagregati na obližnje stambene objekte.

Trenutačno ne postoje državni niti općinski zakoni koji reguliraju utjecaj zasjenjenja vjetroelektrana, stoga se metodologija proračuna i interpretacija rezultata ovog dokumenta zasniva na smjernicama definiranim u drugim državama.

**Naručitelj:**

**Objekt:**

**Broj Zahtjeva:**

**Datum izrade:**

*JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar*

*Vjetroelektrana VE Poklečani*

*01-2-1-3-IX/22*

*rujan, 2022.*

## 1. IME I ADRESA OPERATORA/INVESTITORA POGONA I POSTROJENJA

**NARUČITELJ** : JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar

**POSTROJENJE ZA KOJE SE  
IZRAĐUJE STUDIJA** : Vjetroelektrana Poklečani

**OPIS DJELATNOSTI** : Postrojenje za proizvodnju električne energije

**IME I ADRESA OPERATORA** : JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar  
Ulica kralja Petra Krešimira IV, 6-A, Mostar 88000  
Tel: +387 (0) 36 335 700

**SLUŽBENA KONTAKT OSOBA** : Marin Bakula  
e-mail:marin.bakula@ephzhb.ba

**IZVRŠITELJ POSLA** : ZGI d.o.o. Mostar  
Rudarska 247 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina  
+387 (0) 36 334 280, +387 (0) 334 281,  
+387 (0) 334 282  
e-mail: info@zgi.eu

**Izrađivač Studije:**

*ZGI d.o.o. Mostar*

**Naziv mape:**

*Studija zasjenjenja*

7.



**Naručitelj:**

**Objekt:**

**Broj Zahtjeva:**

**Datum izrade:**

JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar

Vjetroelektrana VE Poklečani

01-2-1-3-IX/22

rujan, 2022.

**STUDIJU IZRADILI:**

Nikica Zovko, dipl.ing.stroj.



Sanda Zorić, dipl.ing.sig.



Vanja Batinić, dipl.ing.arh.



Toni Krešić, mag.ing.mech.



Mario Baković, mag.ing.el.



Martina Džidić, mag.ing.el.



Ivana Čuljak, dipl.ing.građ.



**VRIJEME IZRADE:**

rujan, 2022.

**Direktor**

JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar

---

**Direktor**

ZGI d.o.o. Mostar



---





## 1 OPIS LOKACIJE ENERGETSKOG PARKA

### 1.1 Geografski položaj područja

Županija Zapadnohercegovačka je osma od ukupno deset županija u Federaciji Bosne i Hercegovine. Nalazi se u jugozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine, duž granice s Republikom Hrvatskom, a županijsko središte je grad Široki Brijeg. Zapadna Hercegovina je brežuljkast i brdovit kraj osobito u Posušju (gdje postaje i planinski) te sjevernim dijelovima Širokog Brijega. Regija je isprepletana kraškim poljima s kojima se planine zapadne i sjeverne Hercegovine spuštaju ka moru. Dugo polje (1150-1250 m) je prva stepenica, dalje slijede Rakitno polje (870-910 m), Posuško polje (580-610 m), Bekijsko polje (260-300 m), Mostarsko blato (220 m) te Ljubuško polje (80-100 m) s kojim se završava spuštanje. Zapadnom Hercegovinom teku rijeka Lištica i Tihaljina, posuškim poljem ponekad protiče Ričina, kočerinjskim poljem Ugrovača dok kroz Ljubušku i Grudsku općinu teče rijeka koja ima 3 naziva (Tihaljina u Grudskoj općini, Trebižat i Mlade u Ljubuškoj općini). Županija cijelokupno pripada slivu Neretve odnosno Jadranskog mora. Najviše planine su Čvrsnica (Općina Posušje), Čabulja (Općina Široki Brijeg), Štitar (Općina Posušje), Zavelim (Općina Posušje), Kušanovac (Općina Posušje i Općina Široki Brijeg) te Radovanj (Općina Posušje).



**Slika 2** Položaj Zapadnohercegovačke županije



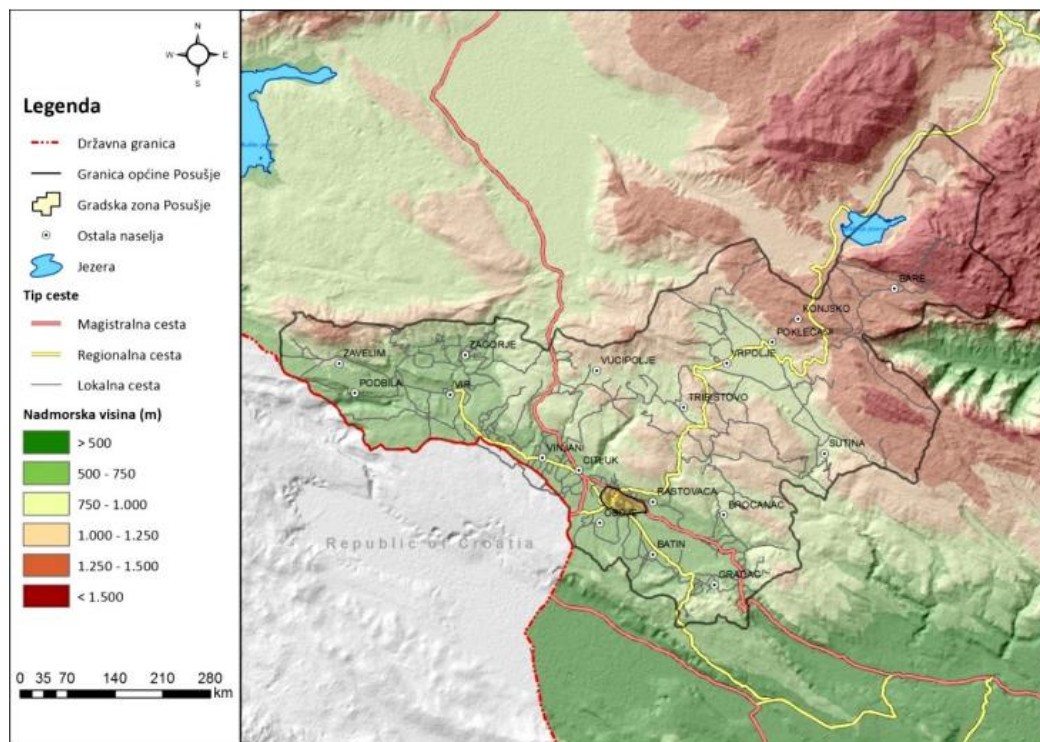
Cijela županija sastoji se od četiri općine: Grude, Ljubuški, Posušje, Široki Brijeg. Iako je prostorno mala, Županija Zapadnohercegovačka ima značajne poljoprivredne površine. Od ukupnih 1 362.2 km<sup>2</sup>, 30 000 hektara otpada na poljoprivredu, a na šume i šumska zemljišta 84 000 ha. Oko 6 000 ha obradivih površina nalazi se u povoljnim klimatskim uvjetima s nadmorskom visinom ispod 100 m. Županija ima velike mogućnosti za proizvodnju u povrtlarstvu, voćarstvu i vinogradarstvu. Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2013. imala je 94 898 stanovnika. Predmetna elektrana će biti smještena u općini Posušje.



**Slika 3** Geografski položaj općine Posušje

Posuški kraj obuhvaća četiri stepeničasto poredane krške zaravni (Posuško i Virsko polje, Tribistovo, Rakicki biser te planinsko područje oko Blidinjskog jezera). Mjesto je brdsko-planinskog reljefa. Nalazi se jugozapadno od gore Radovanj, posuški kraj je sa sjevera omeđen s planinama i brdima od 900 do 1400 metara (Zavelim, Radovanj, Plejin vrh, Kušanovac, Starka, Kljenak itd), dok su s juga uglavnom brda do 800 metara koja Posušje dijele od imotsko-bekijskog polja. Općinu Posušje sačinjavaju sljedeća naseljena mjesta: Bare, Batin, Broćanac, Čitluk, Gradac, Konjsko, Maska Luka, Osoje, Podbila, Poklečani, Posušje, Rastovača, Sutina, Tribistovo, Vinjani, Vir, Vrpolje, Vučipolje, Zagorje i Zavelim.





Slika 4 Mapa reljefa općine Posušje

## 1.2 Klimatološke karakteristike područja

Klimatološke karakteristike ovog područja uvjetuju osnovni klimatski faktori: geografski položaj, geološka podloga, reljef, pokrivenost terena biljnim zajednicama kao i blizina Jadranskog mora. Na području općine Posušje zastupljena je izmijenjena mediteranska klima sa pretplaninskom maritimnom klimom te se Posušje nalazi na prirodnoj granici između sub-mediteranske i kontinentalne klime.

Tablica 1 prikazuje srednje mjesečne, apsolutne maksimalne i apsolutno minimalne temperature općine Posušje 30-godišnjeg razdoblja, gdje se može uočiti da je mjesec srpanj najtopliji mjesec dok je siječanj najhladniji mjesec. Najviša apsolutna maksimalna temperatura zabilježena je u mjesecu kolovozu (39 °C) dok je apsolutna minimalna temperatura zabilježena u prosincu (13 °C). Temperaturni 30 godišnji prosjek iznosi 11,1 °C.

**Tablica 1** Srednje mjesečne, apsolutne maksimalne i apsolutne minimalne temperature

Meteorološka stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ts
Srednje mjesečne temperature	2,1	2,9	6,0	9,8	14,6	17,9	20,8	20,5	16,7	11,8	6,9	3,5	11,1
Apsolutno maksimalne temperature	17,6	20,0	24,0	26,6	30,2	33,8	37,0	39,0	34,0	28,0	24,0	17,0	39,0
Apsolutno minimalne temperature	-4,8	-13,6	-15,0	-4,0	0,4	3,2	6,8	5,0	2,0	-5,0	-10,5	-13,0	-15,0

Općina Posušje ima 2.200 sati sunčanog razdoblja u godini ili oko 170 dana u godini (podatak je preuzet za prostor središnje Hercegovine mjereno višegodišnjim prosjekom u regiji). Tablica 2 pokazuje prosječne godišnje oborine koje se odnose i na područje Općine Posušje. Prosječna godišnja količina padalina za prostor općine Posušje se kreće od 1.300 do 1.800 mm.

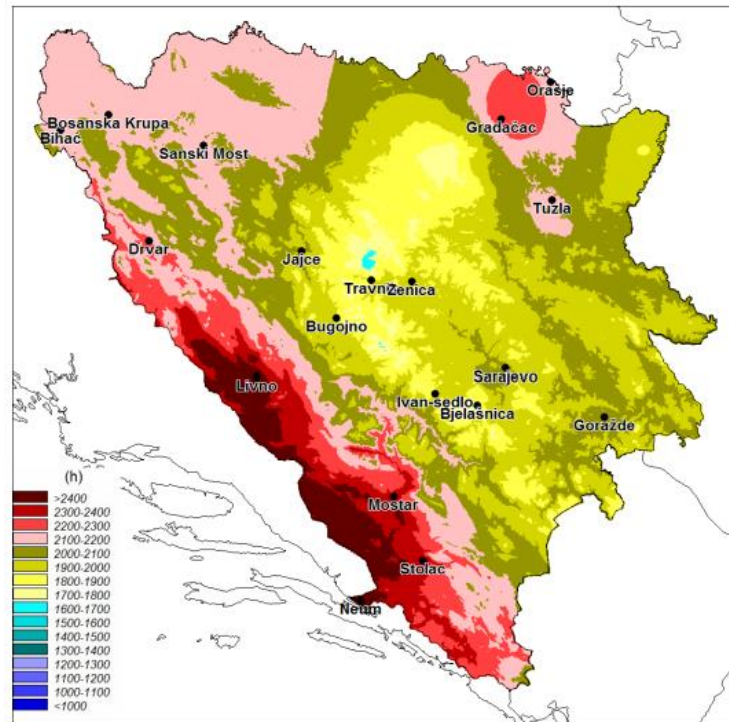
**Tablica 2** Prosječne godišnje oborine

Mjesec	Padaline (mm)	Mjesec	Padaline (mm)
I	165	VII	47
II	134	VIII	44
III	140	IX	114
IV	133	X	185
V	96	XI	169
VI	80	XII	186
Ukupno (I-XII) 1.493 mm			

Ljeti uglavnom vladaju sušni periodi. Karakteristična su duga i suha ljeta, a zime kratke s obilnim padalinama.

Vjetar puše pretežno iz pravca sjevera i juga. Približno 150 dana u godini puše jak svjež vjetar iz smjera sjevera zvan „bura“.

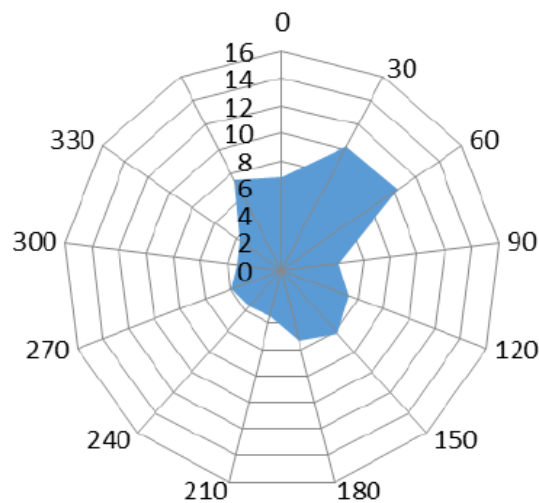




**Slika 5** Karta insolacije za područje BiH tijekom 2019. godine

(izvor: <https://www.fhmzbih.gov.ba>)

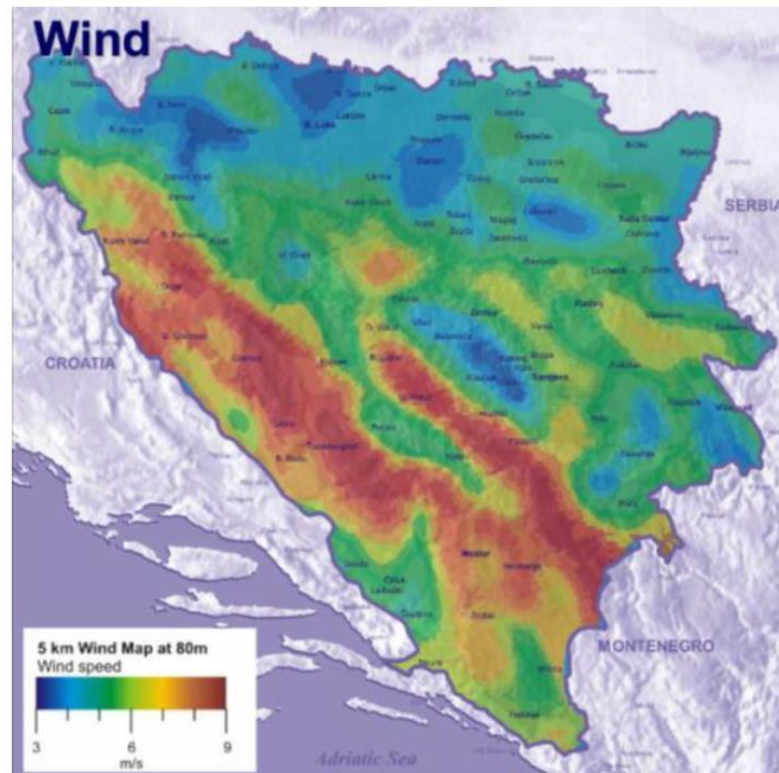
**Ruža vjetra Poklečani siječanj 2015-listopad 2016**



**Slika 6** Ruža vjetrova za referentni period na visini 50 m



Prikazana ruža vjetrova pokazuje značajnu dominaciju vjetrova sjeveroistočnog i jugoistočnog pravca kao bitna stavka faktora slabljenja treperenja sjene u studiji zasjenjenja.



**Slika 7** Prosječna godišnja brzina vjetra na visini 80 m iznad tla

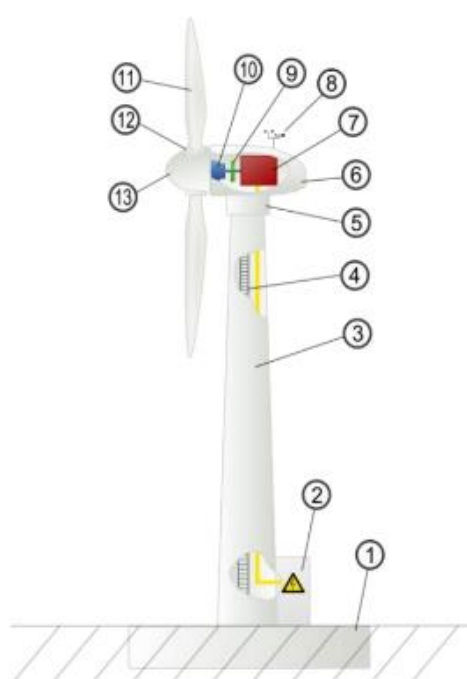
Najznačajniji vjetropotencijal se nalazi na području vrhova planinskih lanaca koji se protežu paralelno s Jadranskim morem. Podaci o prosječnoj godišnjoj brzini vjetra prikazani na slici 7. ukazuju na izrazit vjetropotencijal predmetnog područja.



## 2 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Pod vjetroelektranom se podrazumijeva sustav za transformaciju energije gibajuće zračne mase, odnosno vjetra u električnu energiju posredstvom vjetroturbine i električnog generatora.

Većina vjetroagregata danas ima tri aerodinamički dizajnirane lopatice. Te lopatice pokreću osovinu koja je spojena na generator koji proizvodi električnu energiju. Vjetar prolazi preko lopatica i stvara uzgon (kao na avionskom krilu) koji uzrokuje okretanje rotora. Ako se uzme i vizualni efekt, izvedba s tri elise predstavlja najčešće rješenje. Pored toga, dinamikom rotora s tri kraka je najlakše upravljati. Inercijski moment trokrakog rotora prema tornju ne mijenja se tijekom okretanja.



1. temelj,
2. priključak na elektroenergetski sustav,
3. stup,
4. ljestve za pristup,
5. zakretnik,
6. kućište stroja ili gondola,
7. električni generator,
8. anemometar,
9. kočioni sustav (elektromagnetska ili mehanička kočnica),
10. prijenosnik snage (obično multiplikator),
11. lopatice rotora,
12. sustav zakretanja lopatica (eng. pitch),
13. glavčina rotora.

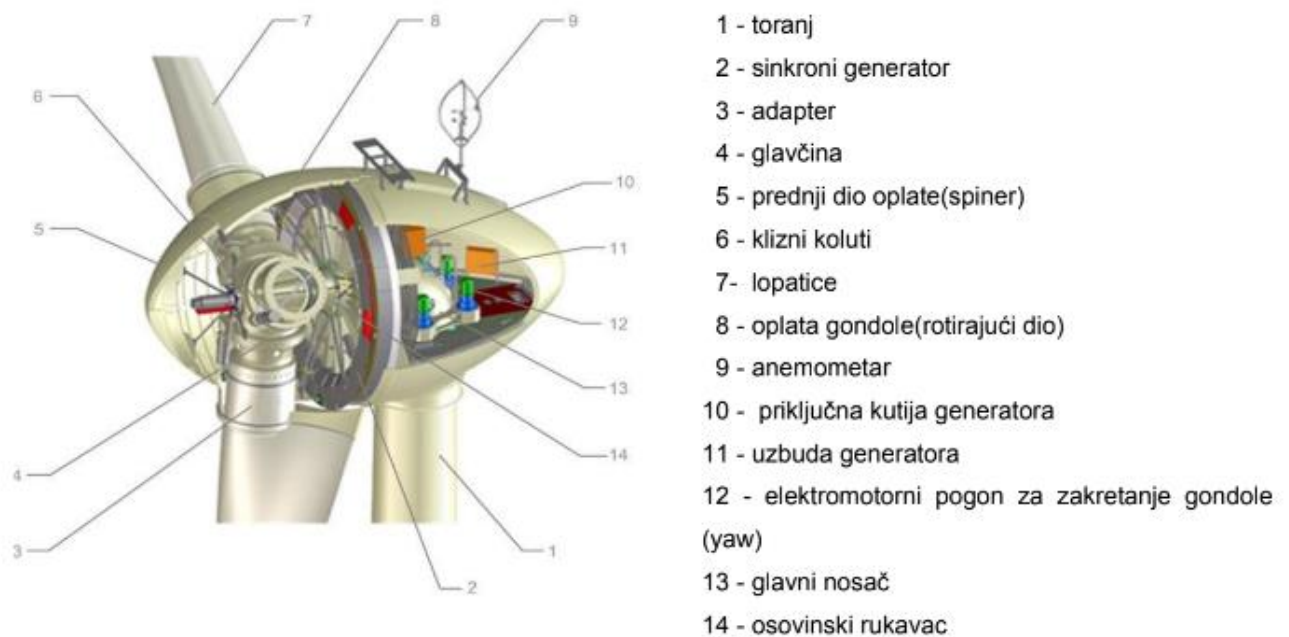
**Slika 8** Shematski prikaz glavnih dijelova vjetroagregata

U kućištu se nalazi sporohodna osovinu, mjenjačka kutija (alternativno, i u današnje vrijeme sve češće, sporohodni generator bez mjenjačke kutije), brzohodna osovinu i generator. Rotirajuće lopatice okreću sporohodnu osovinu brzinom od 30-60 puta u minuti. Mjenjačka kutija spaja sporohodnu i brzohodnu osovinu povećavajući brzinu vrtnje brzohodne osovine na 1000-18000 okretaja u minuti. Brzohodna osovinu pokreće generator koji proizvodi



električnu energiju koja se iz generatora šalje na transformator koji pretvara napon na onaj koji se koristi u elektroenergetskoj mreži.

Uloga električnog generatora u sustavu vjetroturbine je pretvorba mehaničke energije u električnu. Sinkroni generator spada u strojeve izmjenične struje. Njihova brzina čvrsto je povezana sa frekvencijom napona i brojem pari polova. Oni imaju veći stupanj djelovanja i pouzdani su, no pri uvjetima kada dolazi do poremećaja brzine vrtnje, zbog fluktuacije brzine vjetra ili poremećaja u mreži, teško zadržavaju sinkronizam.



**Slika 9** Dijelovi generatora

Glavna karakteristika vjetra kao pogonskog „goriva“ je njegova obnovljivost. Nakon što zrak napusti sustav kojem je predao energiju vraća se u okolinu nepromijenjenih fizikalnih i kemijskih svojstava.

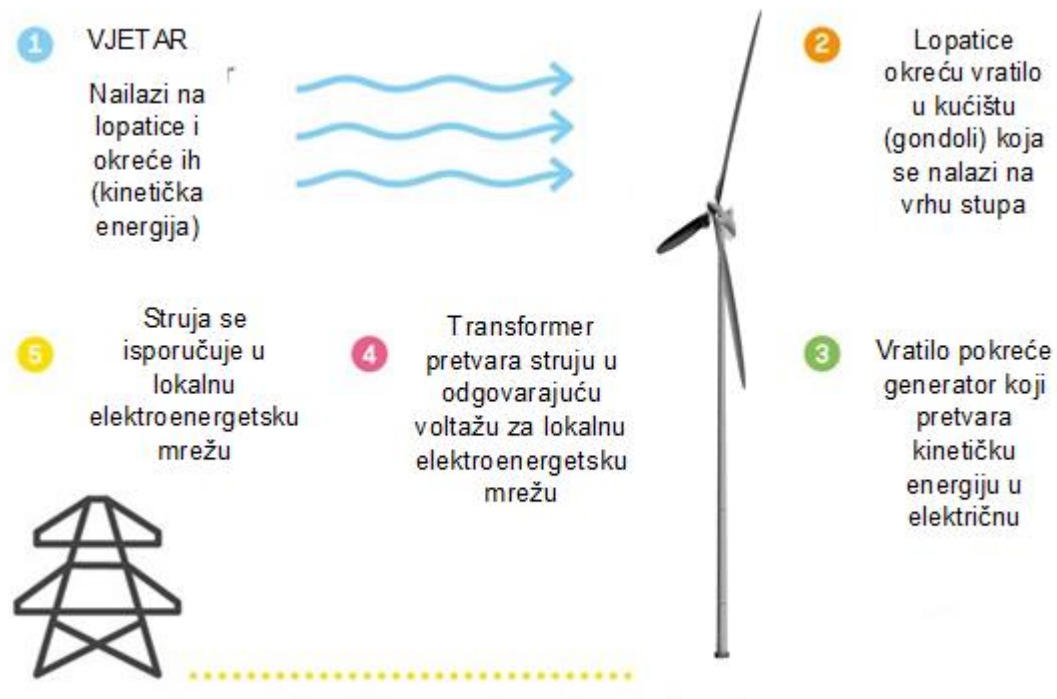
Tri glavne varijable određuju koliko električne energije može proizvesti vjetroagregat:

- Brzina vjetra: jači vjetar proizvodi više energije
- Vjetroagregati obično proizvode energiju na brzinama od 4,00 m/s do 30,00 (ili 25,00 ovisi o izvedbi) m/s. Ako vjetar dosegne brzinu preko 30,00 (25,00) m/s vjetroagregati se zaustavljaju da se ne bi oštetili uslijed prevelikih mehaničkih naprezanja.





- Promjer lopatica: veći promjer lopatica rotora, tj. veća površina koju zahvaćaju lopatice znači i veću proizvodnju energije. Duplo veći promjer lopatica može uzrokovati četiri puta veću proizvodnju energije.
- Gustoća zraka: „teži“ zrak stvara veći potisak na lopatice rotora. Gustoća zraka je funkcija nadmorske visine, temperature i tlaka. Lokacije na visokim nadmorskim visinama imaju manji tlak i „lakši“ zrak, pa su to lokacije na kojima su vjetroagregati relativno manje učinkoviti. Vjetroagregati na razini mora su zbog „težeg“ zraka relativno učinkovitiji.



Slika 10 Osnovna shema rada vjetroelektrana

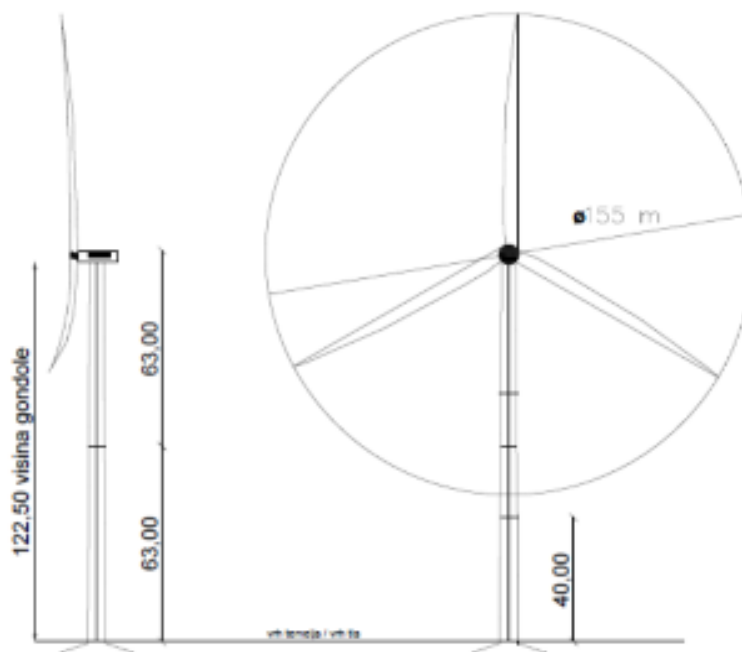


## 2.1 Tehničke karakteristike odabranog agregata

Na području vjetroelektrane Poklečani planira se izgradnja 20 vjetroagregata proizvođača Siemens Gamesa tip SG 6.6-155 (snage 6.6 MW, visine hub-a 122,5 m) IEC klase IIA.

Vjetroagregat se sastoji od:

- stuba (nosiva komponenta sastavljena od tri konična dijela),
- gondole (kućište stroja u koje je montirana oprema, nalazi se na vrhu stuba),
- rotora sa lopaticama (tri lopatice konzolne konstrukcije, montiran suprotno od smjera vjetra, ispred tornja),
- Visina stuba navedenog vjetroagregata iznosi 122,5 m. Promjer rotora je 155 m a radna površina iznosi 18 869 m<sup>2</sup>.



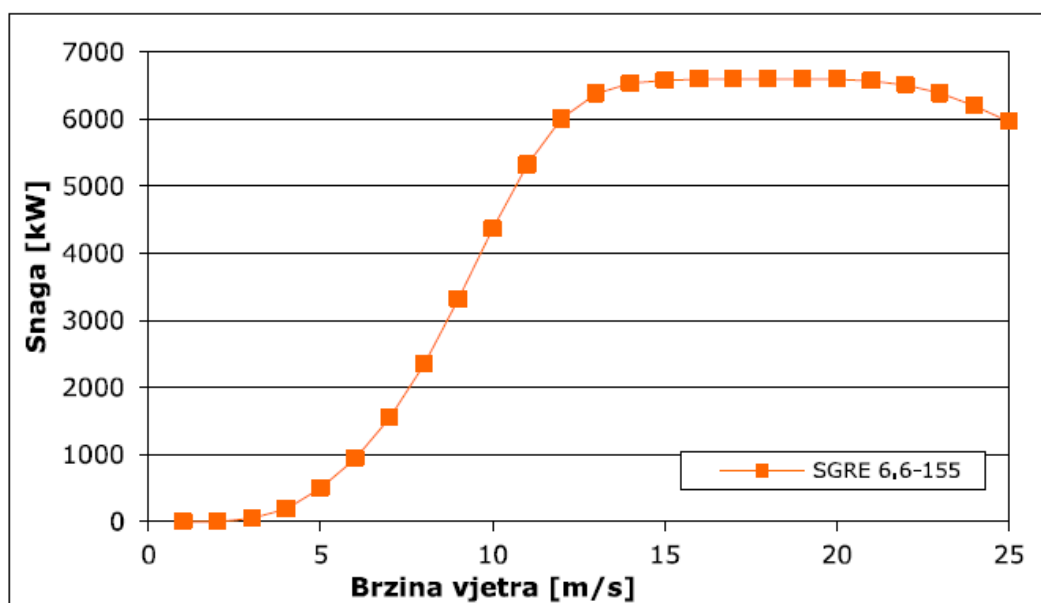
Slika 11 Dimenzije odabranog vjetroagregata



**Tablica 3** Karakteristike vjetroagregata SG 6.6-155

Klima vjetra	IEC S / DIBt S
Visina glavčine	122,5
Cut-In, brzina vjetra uključenja, $V_{in}$	3 m/s
Cut-Out, brzina vjetra isključenja, $V_{out}$	27,0 m/s
Re-Cut In, ponovna brzina vjetra uključenja	24,0 m/s

U tablici ispod su prikazane energetske karakteristike vjetroagregata korištene u programu za modeliranje zasjenjenja pri gustoći zraka od  $1,043 \text{ kg/m}^3$  na osnovu kojih je i skicirana energetska krivulja prikazana na slici 12.

**Slika 12** Energetska krivulja vjetroagregata SG 6.6-155

**Tablica 4** Energetske karakteristike vjetroagregata SG 6.6-155

Brzina vjetra (m/s)	Snaga (kW)	C <sub>t</sub> vrijednost
3,0	47	0,894
4,0	186,3	0,856
5,0	495	0,825
6,0	938	0,821
7,0	1544,5	0,825
8,0	2344,8	0,812
9,0	3321,2	0,750
10,0	4366,4	0,653
11,0	5318,1	0,545
12,0	6009,6	0,436
13,0	6383,1	0,342
14,0	6533,6	0,269
15,0	6582,5	0,216
16,0	6595,7	0,176
17,0	6598,9	0,147
18,0	6600,0	0,123
19,0	6599,4	0,105
20,0	6594,7	0,090
21,0	6571,7	0,078
22,0	6510,8	0,067
23,0	6386,5	0,058
24,0	6201,3	0,049
25,0	5969,3	0,043
26,0	5730,3	0,037
27,0	5504,2	0,033



## 2.2 Vjetroelektrana Poklečani

U predmetnoj vjetroelektrani planira se instalacija ukupno 20 vjetroagregata čije su koordinate prikazane u tablici u nastavku.

**Tablica 5** Koordinate planiranih vjetroagregata

Redni broj	Geodetski koordinatni sustav ( ° ' '' )		GK6 (m)	
	Geografska širina	Geografska dužina	y	x
1	43°35'27.53"	17°24'3.89"	6452044,26	4827570,86
2	43°35'7.93"	17°24'15.06"	6452290,38	4826964,34
3	43°35'2.70"	17°24'37.90"	6452801,66	4826799,23
4	43°34'46.17"	17°24'9.85"	6452168,85	4826293,53
5	43°34'47.94"	17°24'51.22"	6453097,29	4826341,69
6	43°34'30.05"	17°25'2.15"	6453338,67	4825787,89
7	43°34'16.47"	17°25'19.50"	6453724,45	4825366,14
8	43°34'6.54"	17°25'38.88"	6454157,43	4825056,38
9	43°33'51.62"	17°25'53.40"	6454479,83	4824593,95
10	43°33'46.35"	17°26'20.64"	6455090,64	4824427,01
11	43°33'33.83"	17°26'37.62"	6455469,52	4824038,29
12	43°33'22.62"	17°26'57.18"	6455905,09	4823689,31
13	43°33'14.01"	17°27'19.20"	6456397,68	4823420,58
14	43°33'5.82"	17°27'42.06"	6456909,27	4823164,43
15	43°34'12.65"	17°27'1.56"	6456013,53	4825232,65
16	43°34'3.78"	17°27'18.72"	6456397,18	4824956,49
17	43°33'48.77"	17°27'43.86"	6456958,42	4824489,63
18	43°33'34.52"	17°28'4.38"	6457415,56	4824046,70
19	43°33'34.80"	17°28'30.96"	6458013,24	4824051,79
20	43°33'28.69"	17°28'51.36"	6458469,64	4823860,35



**Slika 13** Položaj vjetroagregata

### 3 TREPERENJE SJENE

#### 3.1 Općenito

Treperenje sjene (eng. shadow flicker) je pojava koja se događa kada se rotor turbine nalazi direktno između sunčevih zraka i receptora zasjenjenja. Receptori zasjenjenja su najčešće stambeni objekti koji se nalaze u neposrednoj blizini vjetroelektrane. Ovaj se događaj dešava kada se lopatice okreću što uzrokuje ponovljeno smanjenje intenziteta osvjjetljenja u pravilnim vremenskim razmacima.



**Slika 14** Skica pojave treperenja sjene na receptoru zasjenjenja

(Izvor: <https://ponderaconsult.com>)

Utjecaj treperenja sjene se može razlikovati tijekom jednog dana zbog položaja sunca. Sunce je nisko na obzoru tijekom svitanja i sutona, a na višoj poziciji na nebu je tijekom podnevnih sati. Zbog toga se treperenje sjene dešava samo tijekom kratkih i karakterističnih perioda. Položaj sunca na obzoru se mijenja i tijekom godišnjih doba, pa je pojava treperenja sjene zavisna i od doba godine.



Iako je malo vjerojatan slučaj, standardna praksa je izračunati zasjenjenje u najgorem mogućem slučaju (eng. Worst case scenario). Ovakav slučaj podrazumijeva sljedeće:

1. Sunce sija tijekom čitavog dana bez zaklanjanja od strane oblaka ili magle
2. Sunčeve zrake, rotor turbine i receptori zasjenjenja su u istom vidnom polju tijekom cijelog dana
3. Vjetar puše konstantno, lopatice turbina se konstantno rotiraju
4. Receptori zasjenjenja su modelirani kao "staklenici", odnosno vidno polje receptora je 360° i bez ikakvih optičkih zaklona
5. Svjetlo nije zaklonjeno od strane drugih turbina, drveća i sl.
6. Topografija terena se ne uzima u obzir

Nadalje, intenzitet zasjenjenja se ne uzima u obzir. Iako je intenzitet jako slab, periodi zasjenjenja će biti zabilježeni.

## 3.2 Faktori slabljenja

Iako izračun zasjenjenja podrazumijeva najgori mogući slučaj, rezultati ove studije su prikazani kao realna situacija s najvećom šansom događanja kada se vjetroelektrana pusti u rad. Sljedeća poglavlja opisuju faktore slabljenja koji uzrokuju smanjenje efekta treperenja sjene u realnoj situaciji.

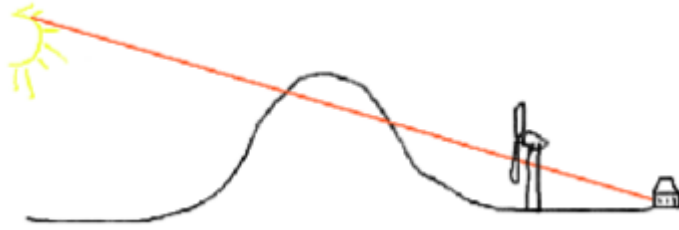
### 3.2.1 Pojava treperenja sjene

Pojava treperenja sjene iz najgoreg mogućeg slučaja se može prevesti u realan slučaj uzimajući u obzir sljedeće faktore:

1. Klimatološki podaci o oblačnosti područja
2. Podaci o vjetru ispitivanog područja pomoću kojih se može uzeti u obzir smjer turbine i periodi godine kada rotacija lopatica nije najvjerojatnija
3. Postojanje prepreka poput postojećih vjetroturbina, drveća i zgrada
4. Topografija terena koja bi stvorila prirodnu sjenu na određeno područje pogođeno utjecajem pojave treperenja sjene
5. Vanjski izgled građevina receptora zasjenjenja poput smjera i broja prozora
6. Interna konfiguracija građevina receptora poput veličine, broja i namjene prostorija
7. Optičke prepreke unutar građevine receptora zasjenjenja poput zavjesa, žaluzina i sl.







**Slika 15** Ilustracija utjecaja topografije na pojavu treperenja sjene

### 3.2.2 Intenzitet zasjenjenja

Kao što je već prethodno naglašeno intenzitet zasjenjenja se ne uzima u obzir prilikom softverskog modeliranja. Ipak smanjenje zasjenjenja je pojava koja kada se događa uzrokuje bitno smanjenje moći opažanja treperenja sjene na receptorima zasjenjenja. Sljedeći faktori mogu uzrokovati smanjenje intenziteta:

1. Meteorološki uvjeti koji smanjuju vidljivost (npr. magla)
2. Osvjetljenje unutar prostorije receptora zasjenjenja (moć zapažanja treperenja sjene ovisi o intenzitetu unutrašnjeg osvjetljenja)
3. Udaljenost vjetroturbina koje uzrokuju treperenje sjene (efekt treperenja slabi s povećavanjem udaljenosti između receptora i vjetroturbine)
4. Postojanje djelomično prozirne prepreke između vjetroturbine i receptora koja uzrokuje smanjenje intenziteta treperenja

### 3.2.3 Budući faktori slabljenja

Buduće faktore slabljenja nije moguće ocijeniti prilikom izrade studije, ali ih je bitno spomenuti jer u budućnosti mogu dovesti do smanjenja intenziteta treperenja sjene. To su faktori poput:

1. Rast ili sađenje nove vegetacije koje služe kao optička prepreka
2. Izgradnja novih zgrada koje se u ovom slučaju mogu smatrati kao optička prepreka za već postojeće receptore zasjenjenja
3. Naknadne modifikacije stambenih prostorija receptora zasjenjenja (instalacija žaluzina, nadstrešnica i sl.)



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade:
JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar	Vjetroelektrana VE Poklečani	01-2-1-3-IX/22	rujan, 2022.

### 3.2.4 Modelirani faktori slabljenja

Veliki je broj faktora slabljenja koji se prilikom izrade studije zasjenjenja mogu uzeti u obzir. Prilikom izrade ove studije sljedeći faktori se uzimaju u obzir:

1. Klimatološke karakteristike područja (insolacija regije i podaci o oblačnosti)
2. Karakteristike vjetra u području regije
3. Topografija područja
4. Udaljenost receptora zasjenjenja od vjetroelektrane

### 3.3 Utjecaj efekta treperenja sjene na čovjeka

Najveća zabrinutost efektom treperenja sjene s aspekta zdravlja je potencijalni rizik napadaja kod ljudi za fotosenzitivnom epilepsijom kao što je prikazano u nekoliko studija (Knopper i Olson; Harding et al.; i Smedley et al.). Svi autori su istraživali poveznicu između fotosenzitivne epilepsije i treperenja sjene. Studije su pokazale da efekt treperenja sjene s frekvencijom većom od 3 Hz predstavlja malu opasnost za izazivanje napadaja fotosenzitivne epilepsije. Efekt je zabilježen kod 1,7 od 100 000 osoba. Za vjetroelektrane sa 3 lopatice ovo se prevodi u rotacijsku brzinu od 60 rpm (okretaja u minuti). Moderne vjetroturbine se rotiraju pri brzinama mnogo manjim od ovog praga utjecaja. Prema specifikacijama vjetroturbina proizvođača, većina vjetroturbina pri raznolikim brzinama vjetra se rotiraju pri brzinama koje se nalaze u opsegu od 6,2 – 17,1 rpm.

Iako su napadaji fotosenzitivne epilepsije vrlo malo vjerojatni uslijed efekta treperenja sjene, efekti smetnje i utjecaj na kvalitetu života stanovništva nastanjenih u blizini vjetroelektrana i koji su pogođeni ovim efektom se moraju još istražiti.

### 3.4 Program GH WindFarmer i metodologija izračuna

GH WindFarmer je programski paket za potpuni dizajn, projektiranje i optimiranje vjetroelektrana. Kombinira sva gledišta obrade podataka, procjene vjetroelektrana i dizajn u jedan složeni program koji izvodi brze i točne izračune. Omogućava korisnicima da automatski i uspješno optimiziraju izgled vjetroelektrane za maksimalnu proizvodnju energije, ali pazeći pri tome na sva ekološka, tehnička i građevna ograničenja. Također podržava izradu dokumentacije vjetroelektrana za procjenu utjecaja na okoliš (buke, treperenje sjene, područja vizualnog utjecaja i drugi).



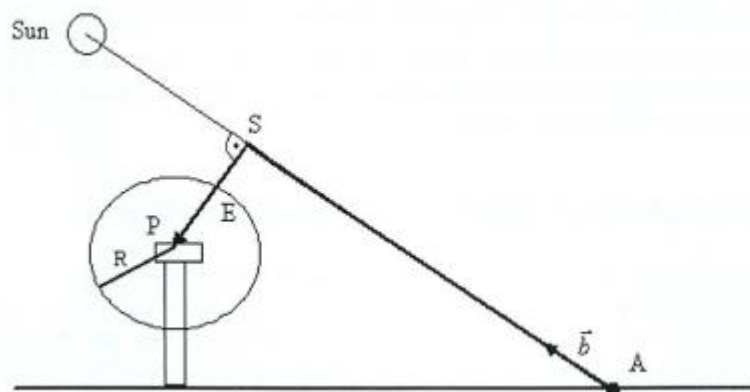
Sastoji se od sljedećih modula:

1. Osnovni
2. Vizualizacijski
3. Modul za procjenu i proračun predviđanja vjetra na osnovu mjerenih podataka (MCP modul)
4. Modul izračuna turbulencije
5. Financijski
6. Električni
7. Modul proračuna treperenja sjene

Za izradu ove studije najvažniji je modul proračuna treperenja sjene čija je metodologija proračuna prikazana u daljnjem tekstu.

### 3.4.1 Metodologija proračuna

Pojava efekta treperenja sjenki je uvjetovana pozicijom vjetroturbine (točka P) i pozicije sunca (kut elevacije i azimuta). Program proračunava iz ovih podataka minimalnu udaljenost između glavčine vjetroturbine i bilo koje točke (S) na liniji između sunca i točke od interesa (A).



**Slika 16** Shema metodologije proračuna

Točke A, P i S su predstavljene njihovim vektorima  $\vec{a}$ ,  $\vec{p}$  i  $\vec{s} = \vec{a} + \lambda_s \vec{b}$



Vektor  $\vec{b}$  je jedinični vektor koji pokazuje od receptora prema sredini sunca. Definiran je kao:

$$\vec{b} = \begin{pmatrix} \cos(el)\sin(az) \\ \cos(el)\cos(az) \\ \sin(el) \end{pmatrix}$$

Da bi vektor AS bio okomit na vektor PS zahtjeva se:  $\vec{b} \cdot (\vec{s} - \vec{p}) = 0$

Ovo vodi do vektora SP, koji je okomit vektoru AS:  $\vec{sp} = \vec{a} + \frac{\vec{b} \cdot (\vec{p} - \vec{a})}{\vec{b} \cdot \vec{b}} \vec{b} - \vec{p}$

GH WindFarmer uspoređuje normu vektora PS s promjerom (R) vjetroturbinе. Proračun se ponavlja u vremenskim intervalima od npr. 1 minuta kroz čitavu godinu da bi se utvrdilo dolazi li do nastanka sjene. Program računa minute po danu i sate po godini treperenja sjene uzrokovano određenom vjetroturbinom.

GH WindFarmer uvijek uzima u obzir topografiju koristeći podatke u DEM datoteci.

### 3.4.2 Ulazni podaci

GH WindFarmer kao ulazne podatke prilikom izrade ove studije koristi sljedeće:

1. WasP map file
2. Podaci o ispitivanju vjetropotencijala u .wrg formatu dostavljeni od strane Naručitelja
3. Bitmapa područja općine Posušje
4. Podaci o vjetroagregatu



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade:
JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar	Vjetroelektrana VE Poklečani	01-2-1-3-IX/22	rujan, 2022.

## 4 ZAKONSKA LEGISLATIVA

Trenutačno ne postoje državni niti općinski zakoni u republici BiH koji reguliraju utjecaj zasjenjenja vjetroelektrana, stoga se metodologija proračuna i interpretacija rezultata ovog dokumenta zasniva na smjernicama definiranim u drugim državama. Zakonska legislativa država razmatranih u ovoj studiji koje djelomično ili u potpunosti imaju pokriven problem treperenja sjene su:

1. Kanada
2. Sjedinjene Američke Države
3. Njemačka
4. Španjolska
5. Francuska
6. Irska
7. Ujedinjeno Kraljevstvo
8. Australija

### 4.1 Kanada

Nema državnih smjernica za vođenje problematikom treperenja sjene, iako je izrada studije zasjenjenja ponekad potrebna za ishodenje okolišnih ili građevinskih dozvola. Zbog nedostatka državnih smjernica, studije zasjenjenja prati internacionalne smjernice, najčešće njemačke standarde ili se referira na „opću praksu“. Obje metode propisuju maksimum od 30 sati treperenja sjene godišnje i 30 minuta dnevno kao limit koji ne smije biti prekoračen.

U saveznoj državi Nova Škotska dokument „*Draft Halifax Municipality Wind Energy Generation Plan*“ koji uspoređuje međunarodne smjernice vezane za problematiku treperenja sjene je dokument koji je najbliži nacionalnoj legislativi ove problematike. Najnovije izdanje ovog dokumenta definira zabranjenu (R) zonu koja se odnosi na područja gdje su postrojenja vezana za vjetroelektrane zabranjena. Izračun ovih zona kao i prijelaznih „tampon“ zona koristi znanstvenu studiju u koju su efekti treperenja sjene uzeti u obzir. Tri su promjera zabranjene zone propisana:

1. 350 m – udaljenost preuzeta iz graničnih vrijednosti utjecaja buke u Engleskoj
2. 500 m – preuzeto iz smjernica Walesa
3. 2000 m – Škotska smjernica koja propisuje da vjetroelektrana mora biti 2 km udaljena od ivice naselja, ali ne propisuje udaljenosti za izolirane privatne posjede.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade:
-------------	---------	----------------	---------------

JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar	Vjetroelektrana VE Poklečani	01-2-1-3-IX/22	rujan, 2022.
--------------------------------------	------------------------------	----------------	--------------

Pregled studija zasjenjenja vjetroelektrana širom Kanadskih provincija pokazuje da nema strogih pravila koja utvrđuju promjer zone oko vjetroelektrane za koju se izrada studije odnosi. Projektanti uzimaju generalno pravilo da je promjer razmatranja 10x veći od promjera rotora, kako je naglašeno i u njemačkim smjernicama. Pojedine studije uzimaju pravilo promjera razmatranja od 10x ukupna visina vjetroagregata. Većina studija kao graničnu vrijednost zasjenjenja uzima 30 sati treperenja sjene godišnje i 30 minuta dnevno. Ukoliko neka naseljena područja premašuju ove vrijednosti preporučuju se mjere smanjenja utjecaja zasjenjenja.

## 4.2 Sjedinjene Američke Države

Treperenje sjene je ukratko spomenuto u saveznom zakoniku propisa, koji navodi da su zakonito izgrađene vjetroturbine projektirane tako da nemaju značajan utjecaj na osobe (utjecaj podrazumijeva treperenje sjene kao i utjecaj buke, vizualni utjecaj itd.).

Smjernice se blago razlikuju između saveznih država, ali se većina referira na „opću praksu“ ili njemačke standarde u nedostatku ostalih zakonskih legislativa u SAD te je propisana granična vrijednost od 30 sati treperenja sjene godišnje. Odstupanje od generalnog pravila možemo pronaći u saveznoj državi Wisconsin gdje se preporuča smanjenje utjecaja već nakon 20 sati treperenja sjene godišnje, i Minnesoti gdje je dozvoljeno 0 sati zasjenjenja za naseljena područja i objekte.

## 4.3 Njemačka

Njemačka preporuča da studija bude izrađena i za najgori (eng. worst case) i realni scenarij i nudi detaljne smjernice za proračun oba. Smjernica državnog odbora za kontrolu onečišćenja propisuje graničnu vrijednost od 30 sati treperenja sjene godišnje pri astronomskom najgorem mogućem scenariju u najgore pogođenom danu, te 8 sati treperenja sjene godišnje pri realnom scenariju koji uzima u obzir i meteorološke uvjete. Smjernica preporuča mjere smanjenja utjecaja ako je granična vrijednost treperenja sjene prekoračena za dnevne boravke, spavaće sobe, učionice, urede (uključujući radionice i radne sobe) u periodu između 06:00 i 22:00; a najugroženiji rub neizgrađenog zemljišta s građevinskom dozvolom za jedan od spomenutih prostora također zahtijeva izradu studije na visini od 2 m od tla.



Prilikom izrade studije strogo se vodi sljedećim pravilima:

1. Neprestano sijanje sunca i nebo bez oblaka od izlaska do zalaska sunca
2. Postoji uvijek dostatni vjetar za rotiranje vjetroturbina
3. Rotor je okomit na smjer sunčeve svjetlosti
4. Udaljenost između ravnine rotora i osi stuba je zanemariva
5. Sunčevi kutevi ispod 3° iznad obzora se odbacuju (zbog vjerojatnog zaklonjenja svjetlosti uslijed postojanja vegetacije i građevina)
6. Prelamanje sunčevih zraka unutar atmosfere je zanemareno

Preporučuje se softverski izračun zasjenjenja, ali se ne specificira nikakva vrsta softvera.

#### 4.4 Španjolska

Ne postoje nacionalni zahtjevi koji se tiču treperenja sjene. Regionalna vlada je zadužena za donošenje odluke o minimalnoj udaljenosti vjetroelektrane od naseljenih mjesta, iako se kao vodilja većinom koriste propisi zaštite od negativnog utjecaja buke.

Smjernice Ministarstva građenja, prostornog planiranja i okoliša kao i nacionalne okolišne uprave propisuju savjete vezane za navedenu problematiku, ali dokument nije obavezujućeg karaktera niti izlaže jasnu zakonsku naredbu. Granična vrijednost zasjenjenja iznosi 30 sati godišnje i 30 minuta u najviše pogođenom danu pri najgorem mogućem scenariju (teorijski proračun) i 12 sati godišnje te 30 minuta dnevno u realnoj situaciji. Kao najbolju moguću mjeru smanjenja utjecaja smjernica preporuča gašenje vjetroturbine prilikom pogođenih perioda ili „Micrositing“ vjetroelektrane odnosno detaljno planiranje lokacije vjetroturbine kako bi apsolutno zadovoljavala svaki okolišni i energetski zahtjev.

#### 4.5 Francuska

Ne postoje nacionalni zahtjevi treperenja sjene. Projektiranje vjetroelektrana u okolišnom aspektu je uređeno samo u pogledu štetnog utjecaja buke.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade:
JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar	Vjetroelektrana VE Poklečani	01-2-1-3-IX/22	rujan, 2022.

## 4.6 Irska

Dosadašnje smjernice u Irskoj preporučuju da efekt treperenja sjene pri susjednim nastambama 500 m unutar vjetroelektrane ne smiju prelaziti 30 sati treperenja sjene godišnje ili 30 minuta dnevno. Na udaljenostima većim od 10 promjera rotora vjetroturbine vjerojatnoća za potencijalne efekte treperenja sjene je jako mala. U područjima u kojima bi treperenje sjene mogao biti problem, projektanti su dužni napraviti proračune kako bi se negativni efekti izbjegli gašenjem određene turbine u određenom periodu.

Nakon prijedloga javnosti 2013. godine je izvršena revizija smjernica koje sada propisuju da unutar područja 10x promjera rotora vjetroagregata na već postojećim nastambama ili drugim pogođenim objektima ne smije postojati efekt treperenja sjene. Ukoliko se uoči postojanje navedenog efekta potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere poput gašenja određene vjetroturbine u određenim vremenskim periodima.

## 4.7 Ujedinjeno Kraljevstvo

Unutar Ujedinjenog Kraljevstva postoje 4 različite jurisdikcije: Engleska, Wales, Škotska i Sjeverna Irska. Svaka od ovih posjeduje drugačije politike planiranja, ali smjernice za određivanje utjecaja na okoliš su utemeljene na sličnim istraživanjima i principima.

Sjeverna Irska posjeduje najstariji i najdetaljniji okvir planiranja u svrhu procjene utjecaja zasjenjenja u Ujedinjenom Kraljevstvu. Izjava o politici planiranja Sjeverne Irske (PPS) 18. Ova politika je popraćena smjericama najbolje prakse te se ukazuje da samo imanja 130° s oba smjera sjevera relativno od turbina na ovim geografskim širinama mogu biti pogođeni efektom treperenja sjene. Što je receptor zasjenjenja dalje od vjetroturbine efekt će biti manje izražen. Na većim udaljenostima lopatice ne pokrivaju sunce u potpunosti nego ga samo djelomično zaklanjaju što dovodi do smanjenja izraženosti sjene. Na udaljenostima većim od 10x promjer rotora od turbine potencijalni rizik nastanka ovog efekta je minimalan. Efekt treperenja sjene na stambenim objektima koji se nalaze u području 500 m od vjetroelektrane ne bi trebalo prelaziti 30 sati godišnje i 30 minuta dnevno.

U Škotskoj se ne spominje pravilo 130° sa sjeverne strane, ali postoji pravilo da su efekti treperenja sjene na udaljenostima većim od 10x promjer rotora minimalni.

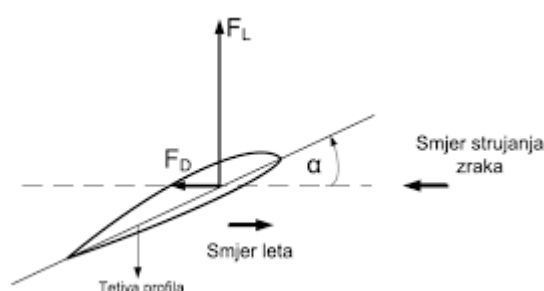
Smjernice Walesa samo nalažu izradu potencijalne studije ugroženosti područja u blizini vjetroelektrane.





## 4.8 Australija

Svaka od saveznih država Australije ima posebnu jurisdikciju planiranja vjetroelektrana. Vlada Australije je napravila predložak dokumenta koji se bavi smjernicama vezanim za efekte treperenja sjene. Područje utjecaja i promjer proračuna efekata zasjenjenja iznosi 256x duljina tetive (eng. Chord) lopatice, i da maksimalno vrijeme treperenja sjene iznosi 30 sati godišnje. Ukoliko se navedena vrijednost prekorači preporučuje se smanjenje utjecaja mjerama poput sadnje vegetacije koja bi bila prirodna optička prepreka ili programiranjem vremena rada vjetroturbine sve dok se ne dosegne vrijeme zasjenjenja od 10 sati godišnje.



**Slika 17** Shema lopatice vjetroagregata

Pojedine savezne države prakticiraju blage modifikacije poput:

- U saveznoj državi Viktorija vrijeme zasjenjenja ne smije prijeći 30 sati godišnja na već postojećim objektima, osim ako sporazumno nije drugačije dogovoreno sa vlasnikom objekta.
- Savezna država Južna Australija ne propisuje nikakve detalje koji se tiču problematike treperenja sjene, nego Službene novine Južne Australije napominju da vjetroelektrane trebaju minimizirati zasjenjenje, treperenje sjene, refleksiju ili odsjaj
- Komisija za planiranje Zapadne Australije napominje da je efekt treperenja sjene dosta rijedak slučaj i da može biti minimiziran pravilnim projektiranjem i dizajnom
- U Queenslandu vrijeme trajanja treperenja sjene ne smije preći 30 sati godišnje i 30 minuta dnevno, uz prilaganje informacija da lopatice vjetroturbina imaju površinsku zaštitu niske reflektivnosti



## 4.9 Usporedba legislativa

**Tablica 6** Usporedba nacionalnih smjernica

Legislativa	Granica proračuna	Granična vrijednosti	Komentar
Njemačka	Ne postoji	30 h/god i 30 min/d; realni scenarij 8 h/god	Njemački model se najčešće koristi kao "profesionalna praksa"
Kanada	Ne postoji	Generalno 30 h/god i 30 min/d	/
Sjedinjene Američke Države	Ne postoji	Nije utvrđeno unutar zakonske legislative	Generalno nije specificirano unutar legislative saveznih država
Španjolska	Ne postoji	30 h/god i 30 min/d teorijskog treperenja sjene i 12 h/god ili 30 min/dan za realni slučaj	/
Francuska	Ne postoji	Ne postoje	/
Irska	500 m	Na udajenosti 500 m od receptora maksimalno 30 h/god i 30 min/d	Gašenje problematičnih turbina kao mjera smanjenja utjecaja
Ujedinjeno Kraljevstvo	Sjeverna Irska, Škotska, Engleska – 10 promjera rotora  Wales – ne postoji	30 h/god i 30 min/d teorijskog slučaja	Profesionalna praksa a ne smjernica. Regulirano uvjetima planiranja
Australija	265x duljina tetive  1 km u Viktoriji	30 h/god i 30 min/d teorijskog slučaja	Nacrt smjernice



## 5 REZULTATI

Rezultati studije zasjenjenja su prikazani u nekoliko oblika:

1. Pregledne tablice za svaki receptor zasjenjenja koje uključuju potencijalne dane tijekom godine u kojim će dolaziti do efekta treperenja sjene, maksimalno trajanje epizode treperenja i ukupni broj sati treperenja sjene kroz godinu
2. Karta zasjenjenja s legendom koja grafički prikazuje područja općine podložna efektu treperenja sjene
3. Detaljno izvješće programa GH WindFarmer u prilogu dokumenta koje prikazuje proračun za svaki receptor i dan pojedinačno

Za potrebe izračuna efekta treperenja sjene vjetroelektrane Poklečani uzimano je u obzir 10 receptora zasjenjenja smještenih u okolnim naseljima koji su statistički najpodložniji ovom efektu. Sljedeća tablica prikazuje karakteristike receptora zasjenjenja.

**Tablica 7** Karakteristike receptora zasjenjenja

Broj receptora	Najbliži toponim	Koordinate receptora (GK6) (m)		Visina receptora od tla (m)
1.	Izolirani objekt 1	6452837	4826241	2
2.	Izolirani objekt 2	6452667	4828943	2
3.	Zaglavica (Rajič plast)	6453607	4823868	2
4.	Sr. Poklečani	6454637	4822913	2
5.	D. Poklečani (Barbići)	6455611	4822201	2
6.	Izolirani objekt 3	6456587	4822165	2
7.	Izolirani objekt 4	6457503	4823616	2
8.	Restoran Bosiljna	6457903	4822887	2
9.	Izolirani objekt 5	6459111	4823385	2
10.	G. Poklečani	6452879	4824452	2



## 5.1 Proračun

### 5.1.1 Proračun (turbina Siemens Gamesa tip SG 6.6-155)

U tablici ispod su prikazani rezultati proračuna za svaki receptor zasjenjenja zasebno.

**Tablica 8** Rezultati proračuna

Broj receptora	Broj dana zasjenjenja po godini (dan)	Maksimalno trajanje efekta po danu	Ukupni broj sati zasjenjena po godini (h)	Udaljenost od najbliže vjetroturbine (m)
1.	71	32	23	280 m
2.	0	0	0	1500 m
3.	42	10	4	1145
4.	12	8	1	1400
5.	0	0	0	1445
6.	0	0	0	1070
7.	18	12	2	450
8.	0	0	0	1035
9.	13	6	1	790
10.	10	8	0	1245

Proračun je pokazao da je potencijalna opasnost od efekta treperenja sjene moguća pri receptorima 1, 3, 4, 7, 9 i 10.

#### **Receptor 1**

Efekt treperenja sjene potječe od turbina 5 i 6. Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 5 su:



<i>Naručitelj:</i>	<i>Objekt:</i>	<i>Broj Zahtjeva:</i>	<i>Datum izrade:</i>
<i>JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar</i>	<i>Vjetroelektrana VE Poklečani</i>	<i>01-2-1-3-IX/22</i>	<i>rujan, 2022.</i>

- 31.05. – 12.07. 06:28 – 07:02

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 16.06.

Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 6 su sljedeći:

- 01.01. – 04.01. 09:14 – 09:22
- 08.12. – 31.12. 09:04 – 09:22

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 18.12.

Potencijalni efekt treperenja sjene koji potječe od turbine 5 bi u sljedećim danima trajao duže od 30 minuta: 16.06. - 19.06. te od 23.06. - 26.06. Potencijalni efekt treperenja sjene od ostalih turbina niti u jednom danu prikazanih perioda ne bi trajao duže od 14 minuta.

### **Receptor 3**

Efekt treperenja sjene potječe od turbina 10 i 11. Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 10 su:

- 05.06. – 30.06. 06:26 – 06:38
- 01.07. – 08.07. 06:32 – 06:38

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 11.06.

Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 11 su sljedeći:

- 13.04. – 16.04. 07:00 – 07:06
- 27.08. – 30.08. 07:00 – 07:08

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 28.08.

Potencijalni efekt treperenja sjene niti u jednom danu prikazanih perioda ne bi trajao duže od 10 minuta.

### **Receptor 4**

Efekt treperenja sjene potječe od turbine 13. Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 13 su:

- 13.05. – 18.05. 06:34 – 06:38
- 25.07. – 30.07. 06:42 – 06:50



<i>Naručitelj:</i>	<i>Objekt:</i>	<i>Broj Zahtjeva:</i>	<i>Datum izrade:</i>
--------------------	----------------	-----------------------	----------------------

<i>JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar</i>	<i>Vjetroelektrana VE Poklečani</i>	<i>01-2-1-3-IX/22</i>	<i>rujan, 2022.</i>
---------------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	---------------------

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 27.07.

Potencijalni efekt treperenja sjene niti u jednom danu prikazanih perioda ne bi trajao duže od 8 minuta.

### **Receptor 7**

Efekt treperenja sjene potječe od turbine 20. Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 20 su:

- 27.04. – 05.05. 06:24 – 06:36
- 08.08. – 16.08. 06:32 – 06:42

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 29.04.

Potencijalni efekt treperenja sjene niti u jednom danu prikazanih perioda ne bi trajao duže od 12 minuta.

### **Receptor 9**

Efekt treperenja sjene potječe od turbine 18. Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 18 su:

- 15.05. – 20.05. 19:28 – 19:34
- 22.07. – 28.07. 19:38 – 19:44

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 16.05.

Potencijalni efekt treperenja sjene niti u jednom danu prikazanih perioda ne bi trajao duže od 6 minuta.

### **Receptor 10**

Efekt treperenja sjene potječe od turbine 9. Vremenski intervali treperenja sjene koji potječu od turbine 9 su:

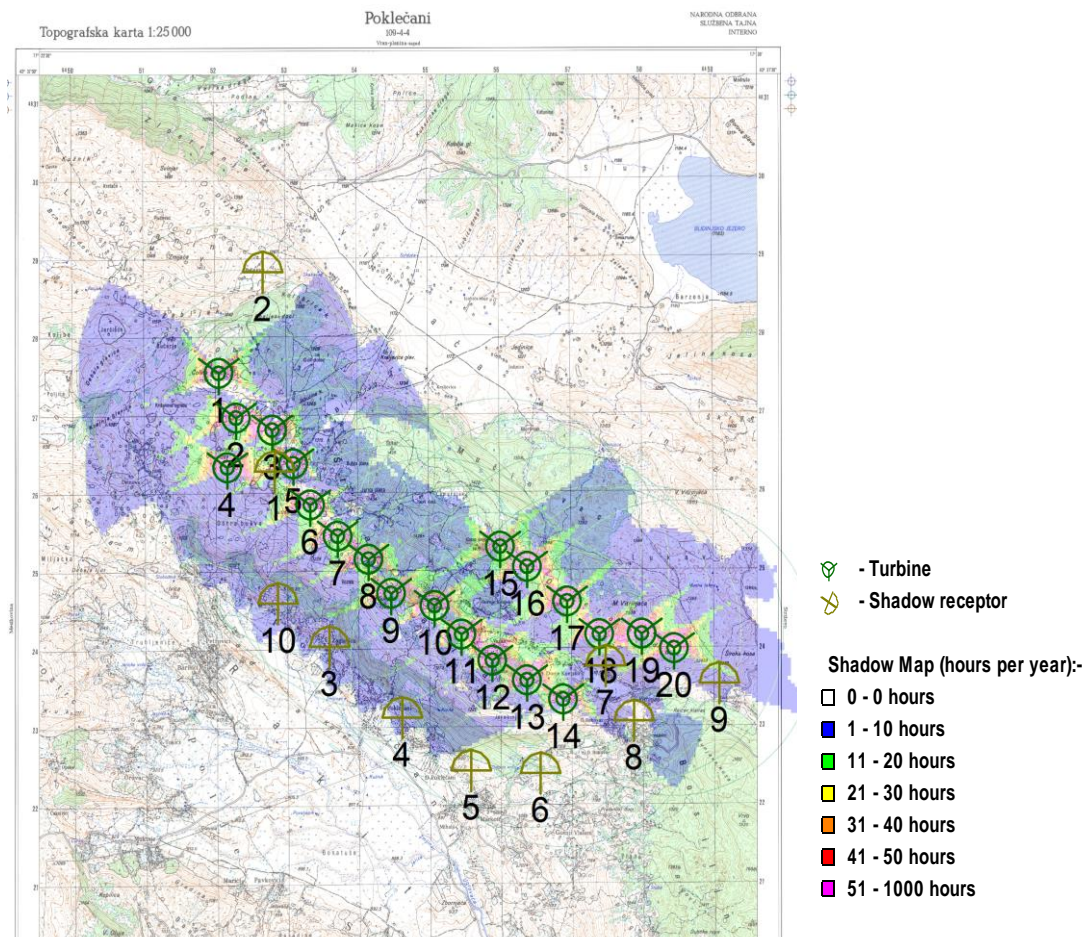
- 22.04. – 26.04. 07:12 – 07:20
- 16.08. – 20.08. 07:20 – 07:26

Prema proračunu dan s najvećom šansom pojave efekta je 25.04.

Potencijalni efekt treperenja sjene niti u jednom danu prikazanih perioda ne bi trajao duže od 8 minuta.



Ostali receptori smješteni u obližnjim naseljima nemaju značajnu opasnost pojave efekta treperenja sjene radi dovoljne udaljenosti od svih vjetroagregata.



Slika 18 Karta zasjenjenja područja

Na karti zasjenjenja s pripadajućom legendom su prikazana područja općine Posušje pod utjecajem efekta zasjenjenja. Detaljna karta više rezolucije se nalazi u prilogu ovog dokumenta.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade:
JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar	Vjetroelektrana VE Poklečani	01-2-1-3-IX/22	rujan, 2022.

## 5.1.2 Značajni faktori slabljenja

Prilikom izrade ove studije sljedeći faktori se uzimaju u obzir:

### *Klimatološke karakteristike područja (insolacija općine Posušje i podaci o oblačnosti)*

Insolacija područja vjetroelektrane shodno prikazanim podacima u poglavlju o klimatološkim karakteristikama je tijekom cijele godine značajna. Zasjenjenja na navedenim receptorima na području naselja Poklečani se dešavaju najčešće tijekom ljeta (u pojedinim slučajevima rana zima ili kasno proljeće). Ne postoje značajne šanse da eventualni efekt treperenja sjene ne bude uočen zbog meteoroloških uvjeta poput magle ili oblačnosti, stoga ovaj efekt ne predstavlja značajan efekt slabljenja.

### *Karakteristike vjetra u području općine Posušje*

Ruža vjetrova u poglavlju o klimatološkim karakteristikama područja prikazuje značajnu dominaciju vjetrova sjeveroistočnog i jugoistočnog smjera. Ovakav tip distribucije vjetra bi uzrokovao rotiranje vjetroagregata (rotora s lopaticama) u smjeru vjetra, odnosno tijekom većeg dijela godine vjetroturbine su okrenute u smjeru sjeveroistoka ili jugoistoka. Upravo ovakav tip orijentacije je izrazito povoljan za naselja koja se nalaze sjeverozapadno ili jugozapadno od vjetroelektrane jer je orijentacija lopatica takva da je bacanje sjene zanemarivo (bočno bacanje sjene).

### *Topografija područja*

Područja najviših planina okarakterizirana su strmim padinama koje mogu uzrokovati separaciju smjera vjetra i stoga predstavljaju izazov točnom modeliranju smjera vjetra na terenu. Topografija predmetnog područja može biti značajan faktor slabljenja stvarajući prirodnu sjenu na područje pogođeno utjecajem pojave treperenja sjene.

### *Udaljenost receptora zasjenjenja od vjetroelektrane*

Smatra se da efekti treperenja sjene za većinu stanovništva postaju jako teško uočljivi nakon granične udaljenosti koja se računa:

Granična udaljenost (m) = 10 x promjer rotora (m)

Promjer rotora korištene vjetroturbine SG 6.6-155 je 155 m. Stoga granična udaljenost iznosi 1550 m. Receptori zasjenjenja su smješteni na udaljenosti manjoj od granične. Zbog navedene blizine najveću pažnju prilikom ispitivanja efekata zasjenjenja potrebno je posvetiti navedenim područjima.





<b>Naručitelj:</b>	<b>Objekt:</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade:</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar</i>	<i>Vjetroelektrana VE Poklečani</i>	<i>01-2-1-3-IX/22</i>	<i>rujan, 2022.</i>

## 6. PRILOZI



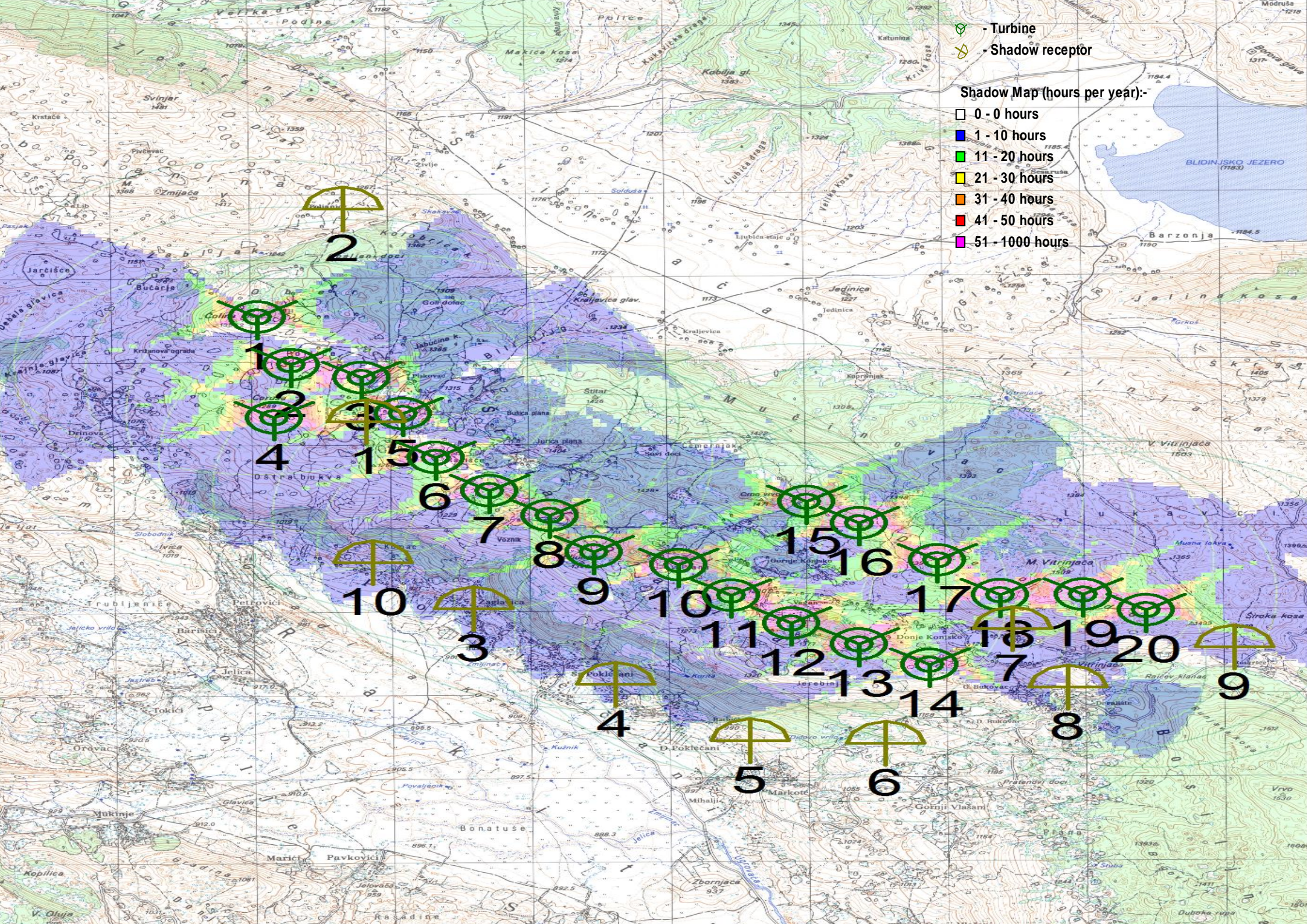
<b>Naručitelj:</b>	<b>Objekt:</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade:</b>
--------------------	----------------	-----------------------	----------------------

*JP Elektroprivreda HZ-HB d.d. Mostar*    *Vjetroelektrana VE Poklečani*    *01-2-1-3-IX/22*    *rujan, 2022.*

## **PRILOG BR. 2**








*Karta zasjenjenja*

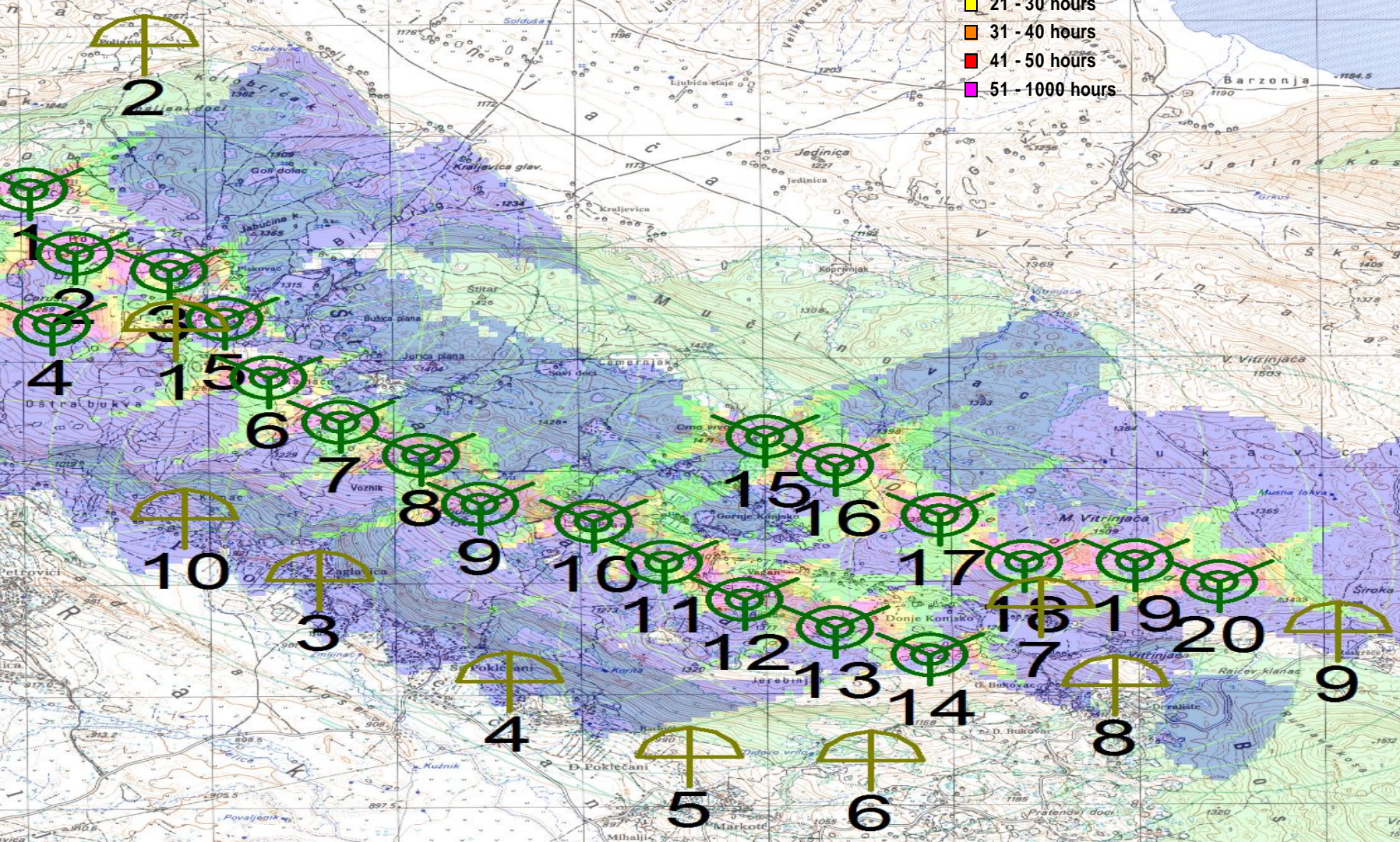




-  - Turbine
-  - Shadow receptor

Shadow Map (hours per year):-

-  0 - 0 hours
-  1 - 10 hours
-  11 - 20 hours
-  21 - 30 hours
-  31 - 40 hours
-  41 - 50 hours
-  51 - 1000 hours



2

1

4

15

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

10

3

4

5

6

8

9

<b>Naručitelj:</b>	<b>Projekt</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar</i>	<i>Izgradnja VE Poklečani</i>	<i>01-2-Rev1-119-III/23</i>	<i>lipanj, 2023.</i>

### **PRILOG 3**

*Studija procjene utjecaja VE Poklečani na faunu ptica i šišmiša (nulto stanje)*



**Operator:** JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar  
Ulica kralja Petra Krešimira IV, 6-A  
88000 Mostar, BiH

**Projekt:** VE Poklečani

# Studija procjene utjecaja VE Poklečani na faunu ptica i šišmiša (nulto stanje)

**Voditelj tima:**  
Sandro Zovko, dipl.ing.el.

**Suradnici:**  
Nikica Zovko, dipl.ing.mech.  
dr.sc. Stefan Skorić, dipl.biol.  
Marko Raković, dipl.biol.  
Jasenko Tufekčić, dipl.ing.aedif.  
Borjana Pogarčić, mag.chem.ing.  
Petar Barišić, mag. biol. i kem.

**Broj tehničke dokumentacije:**  
01-2-103-II/23

**Direktor:**  
Sandro Zovko, dipl.ing.el.

**Datum:**  
Rujan, 2022.



**Projekt:** Studija procjene utjecaja VE Poklečani na faunu ptica i šišmiša (nulto stanje)

**Naručilj:** **JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar**  
Ulica kralja Petra Krešimira IV, 6-A,  
88000 Mostar  
Tel.: (+387) 63 890-642  
e-mail: marin.bakula@ephzhh.ba  
web: <http://www.ephzhh.ba/>



**Izrađivač:** **ZAGREBINSPEKT d.o.o. Mostar**  
Rudarska 247, 88000 Mostar  
Tel: (+387) 36 / 334-280  
Fax: (+387) 36 / 334-281  
e-mail: info@zgi.eu  
web: <http://www.zgi.eu>



**STEFAN SKORIĆ PR KONSULTANTSKA DELATNOST CLEAN ENERGY CONSULTING Beograd**

Vojvode Stepe 249, 11000 Beograd  
Tel: (+381) 64 / 1150-276  
e-mail: stefan.skoric@imsi.rs



**Voditelj tima:** Sandro Zovko, dipl. ing.el.



**Izveštaj izradili:** Nikica Zovko, dipl.ing.mech.



dr.sc. Stefan Skorić, mag.biol.



Marko Raković, dipl.biol.



Jasenko Tufekčić, dipl.ing.aedif.



Borjana Pogarčić, mag.chem.ing.



Petar Barišić, mag.biol. i kem.




## Sadržaj

<b>1.</b>	<b>OPSEG IZVJEŠTAJA .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA PTICA .....</b>	<b>3</b>
2.1	PREGLED .....	3
2.2	CILJNE VRSTE .....	3
2.3	ISTRAŽIVANJA PO TOČKAMA PROMATRANJA .....	4
2.4	GRABLJIVICE GNJEZDARICE .....	6
2.5	ISTRAŽIVANJA PTICA GNJEZDARICA .....	7
2.6	NOĆNE VRSTE .....	8
<b>3</b>	<b>METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA ŠIŠMIŠA.....</b>	<b>9</b>
3.1	PREGLED .....	9
3.2	CILJNE VRSTE .....	9
3.3	ISTRAŽIVANJA ŠIŠMIŠA RUČNIM DETEKTORIMA NA TLU .....	10
3.4	ISTRAŽIVANJA AUTOMATSKIM DETEKTOROM ŠIŠMIŠA NA TLU .....	10
3.5	ISTRAŽIVANJA STANIŠTA ŠIŠMIŠA .....	12
<b>4</b>	<b>REZULTATI MONITORINGA PTICA.....</b>	<b>13</b>
4.1	ISTRAŽIVANJE S POVOLNIH TOČAKA .....	13
4.2	ISTRAŽIVANJA VRSTA PTICA GRABLJIVICA KOJE SE GNJEZDE .....	19
4.3	ISTRAŽIVANJE PTICA GNJEZDARICA .....	20
4.4	NOĆNE VRSTE .....	22
<b>5</b>	<b>REZULTATI MONITORINGA ŠIŠMIŠA.....</b>	<b>24</b>
5.1	ISTRAŽIVANJA RUČNIM DETEKTOROM ŠIŠMIŠA NA TLU .....	24
5.2	ISTRAŽIVANJA AUTOMATSKIM DETEKTOROM ŠIŠMIŠA NA TLU .....	26
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>31</b>
<b>8.</b>	<b>PRILOZI .....</b>	<b>32</b>





## Popis slika

Slika 1 Područje (žuta linija) programa praćenja ptica i šišmiša za VE Poklečani .....	2
Slika 2 Područje VE Poklečani u listopadu 2021.....	2
Slika 3 Točke promatranja korištene za monitoring ptica na području VE Poklečani .....	4
Slika 4 Opseg područja istraživanja za istraživanje grabljivica na području vjetroelektrane.....	6
Slika 5 Rute transekata u području vjetroelektrane za praćenje ptica koje se razmnožavaju i šišmiša u svim godišnjim dobima .....	7
Slika 6 Točke za puštanje reprodukcije oglašavanja noćnih vrsta ptica na području vjetroelektrane.....	8
Slika 7 Grupe turbina koje se koriste za automatizirana istraživanja detektora šišmiša na tlu.....	11
Slika 8 Položaji uzgojnih područja .....	19
Slika 9 Nalazi različitih vrsta sova na području vjetroelektrane tijekom jeseni .....	22
Slika 10 Nalazi različitih vrsta sova na području vjetroelektrane tijekom proljetnog istraživanja .....	23
Slika 11 <i>Pipistrellus pipistrellus</i> šišmiš .....	27
Slika 12 <i>Myotis myotis</i> šišmiš .....	27



## Popis tablica

Tablica 1 Razina rizika od sudara s vjetroturbinama.....	11
Tablica 2 Kriteriji za indeks aktivnosti šišmiša za proučavanje utjecaja vjetroturbina .....	12
Tablica 3 Ciljane vrste ptica zabilježene na području VE Poklečani .....	13
Tablica 4 Ukupno vrijeme leta provedeno na različitim kategorijama visine u minutama .....	14
Tablica 5 Ukupno vrijeme leta provedeno na različitim visinskim kategorijama u minutama .....	14
Tablica 6 Popis svih zabilježenih vrsta ptica na području VE Poklečani osim ciljnih vrsta.....	15
Tablica 7 Gustoća ptica gnjezdarica u prvom transektu (žuto).....	20
Tablica 8 Gustoća ptica gnjezdarica u transektu dva (svijetloplavo) .....	20
Tablica 9 Gustoća ptica koje se gnijezde u transektu tri (tamnoplavo) .....	21
Tablica 10 Gustoća ptica koje se gnijezde u transektu četiri (crveno).....	21
Tablica 11 Gustoća gnjezdećih ptica u transektu pet (bijelo) .....	22
Tablica 12 Registrirane vrste šišmiša pomoću ručnog detektora na transektnim linijama .....	24
Tablica 13 Broj prolazaka šišmiša i indeks aktivnosti šišmiša (BAI) na linijama Transekt pomoću ručnih istraživanja detektora šišmiša sa zemlje .....	25
Tablica 14 Registrirane vrste šišmiša pomoću automatskih (statičnih) detektora.....	26
Tablica 15 Broj preleta šišmiša i indeks aktivnosti šišmiša (BAI) na transektima korištenjem automatskih (statičnih) detektora. ....	28



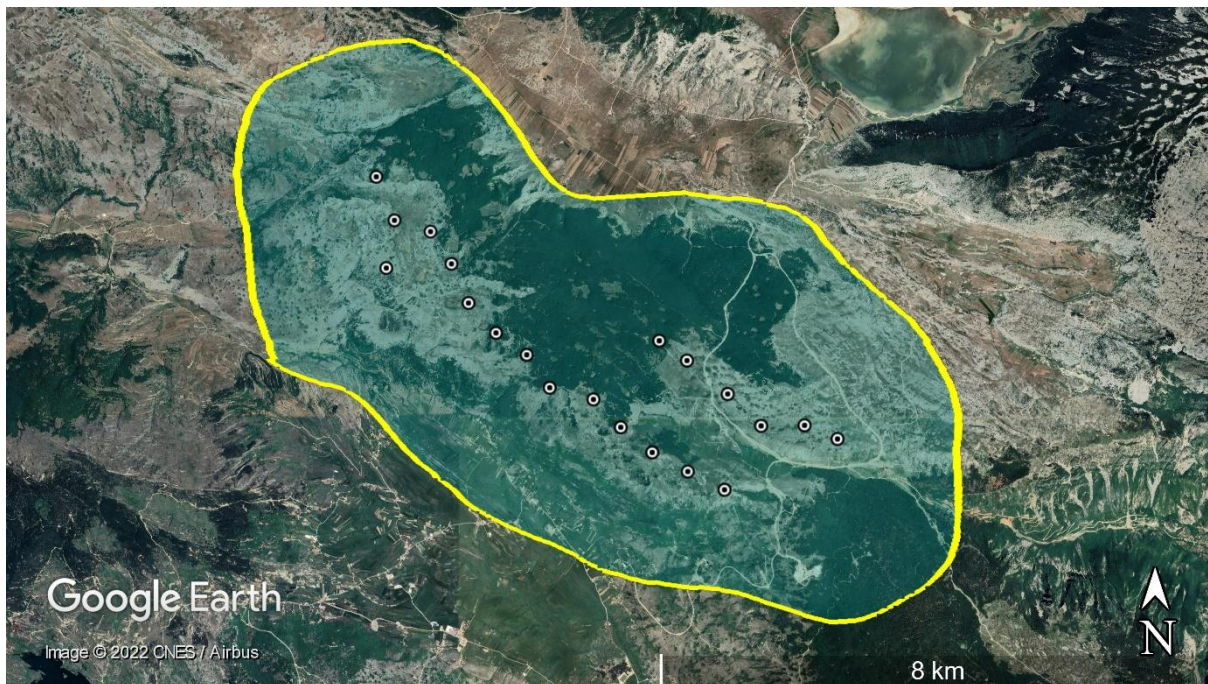
## 1. OPSEG STUDIJE

Cilj monitoringa bio je dobiti potpuni uvid u stanje i prisutnost ptica i šišmiša na lokaciji VE Poklečani prije izgradnje tijekom 12 mjeseci koliko je trajao monitoring. Bilo je potrebno utvrditi stanje i utjecaj vjetroturbina na migracije ptica na tom području. Na temelju dostavljenih podataka predložiti adekvatne mjere ili mjere ublažavanja. Na slici 1, prikazano je područje programa praćenja ptica i šišmiša za VE Poklečani.

Koristeći metode opisane u ovom izvješću prikupljeni su podatci na razini godine, kao npr.:

- Pojava i korištenje područja vjetroelektrane onih vrsta ptica koje imaju potencijal sudara s operativnim vjetroagregatima. Ovi podaci prikupljeni su istraživanjem ptica na vidikovcima raspoređenim na području vjetroelektrane,
- Noćno praćenje vrsta, posebno su istraživane sove u području vjetroelektrane i susjednim područjima radi podataka o prisutnosti/odsutnosti
- Pojava drugih, neciljanih vrsta ptica na području vjetroelektrane u ovom razdoblju;
- Pojava i korištenje područja vjetroelektrane onih vrsta šišmiša koje se mogu sudariti s operativnim vjetroagregatima. Ovi podaci prikupljeni su njihovim istraživanjem, korištenjem podataka o transektu (ručni detektor) kao i korištenjem automatizirane detekcije sa zemlje
- Istraživanja šišmiša.





**Slika 1** Područje (žuta linija) programa praćenja ptica i šišmiša za VE Poklečani



**Slika 2** Područje VE Poklečani u listopadu 2021.



## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA PTICA

### 2.1 Pregled

Ovaj odjeljak opisuje pristup istraživanju ptica. Prvo se identificiraju kriteriji koji se koriste za identifikaciju ciljnih vrsta za istraživanje. Istraživanja ciljnih vrsta sastoji se od dvije metodologije; jedna za let ptica radi procjene rizika od sudara i jedna za brojnost i rasprostranjenost (za grabljivice gnjezdarice, ptice gnjezdarice i sove).

Cjelokupna metodologija istraživanja temelji se na smjernicama za metode istraživanja ptica za vjetroelektrane koje je razvio Scottish National Heritage (2017.) dopunjenim stručnim znanjem o uvjetima i vrstama na lokalitetu.

### 2.2 Ciljne vrste

Korišteni su sljedeći kriteriji za odabir ciljnih vrsta:

- Vrste s poznatim rizikom od sudara s vjetroturbinama;
- Vrste navedene na Europskoj Crvenoj listi kao blisko ugrožene, ranjive, ugrožene ili kritično ugrožene (*BirdLife International*, 2021);
- Vrste s neizvjesnim ili negativnim kratkoročnim i/ili dugoročnim trendom u Bosni i Hercegovini (*BirdLife International*, 2021);
- Vrste registrirane ili očekivane na širem području VE Poklečani.

Sljedeće vrste su uključene na listu ciljnih:

1. Ždral, *Grus grus*
2. Jarebica stijena, *Alectoris graeca*
3. Jastreb, *Accipiter gentilis*
4. Kobac, *Accipiter nisus*
5. Orao zmijar, *Circaetus gallicus*
6. Eja močvarica, *Circus aeruginosus*
7. Poljska eja, *Circus cyaneus*
8. Stepska eja, *Circus macrourus*
9. Eja livadarka, *Circus pygargus*
10. Škanjac, *Buteo buteo*
11. Riđi škanjac, *Buteo rufinus*
12. Jastreb osičar, *Pernis apivorus*



13. Crni orao, *Aquila clanga*
14. Suri orao, *Aquila chrysaetos*
15. Vjetruša, *Falco tinnunculus*
16. Siva vjetruša, *Falco vespertinus*
17. Sokol lastavičar, *Falco subbuteo*
18. Mali sokol, *Falco columbarius*

Sve druge vrste ptica koje nisu nabrojane među ciljnim vrstama su također bilježene na posebnim formularima.

### 2.3 Istraživanja po točkama promatranja

U istraživanju je primijenjena metodologija zasnovana na Nacionalnim uputama Prakljačić i sur. (2011.) i najboljim međunarodnim smjernicama (Scottish Natural Heritage, 2017.).

Osnovna svrha istraživanja je pružanje ulaznih podataka za modificirani model rizika kolizije (Band, 2012., Masden 2015.), koji predviđa smrtnost od sudara s turbinama. Istraživanja po točkama promatranja su dizajnirana kako bi kvantificirali razinu aktivnosti letova i njegovu distribuciju u području istraživanja. Pet promatranja (VP) (Slika 3) provedeno je u sklopu istraživanja.



**Slika 3** Točke promatranja korištene za monitoring ptica na području VE Poklečani



Na osnovu smjernica SNH (2017.), VP promatranje sa svake odabrane točke je trajalo tri sata, s razmakom od najmanje pola sata između dva uzastopna istraživanja. Istraživanja su provedena u različitim vremenskim uvjetima jer ptice mijenjaju svoje ponašanje i obrasce letenja; međutim, nije bilo uvijek moguće predvidjeti ili reagirati na određene vremenske prilike. Vrijeme početka promatranja s odabranih točaka oscilira, osiguravajući da se promatranja obavljaju tijekom cijelog dana, između zore i sumraka za svaku točku u svakom mjesecu. Ovo je rezultiralo s ukupno 12 sati svakog mjeseca po točki (ukupno 144 sata godišnje po VP) (Band i sur., 2007., 2012., vidjeti Douglas i sur., 2012.).

Tijekom VP promatranja s odabranih točaka, bilježeni su detalji o svim ciljnim vrstama (tj. onima identificiranim u procjeni utjecaja koje su osjetljive na sudar). Podatci koji su registrirani uključuju: vrstu, spol (ukoliko ga je moguće utvrditi), brojnost, pravac leta, točnu lokaciju, dužinu trajanja leta i visinu na kojoj ptica leti na svakih 15 sekundi tijekom trajanja leta. Tijekom istraživanja visina na kojoj ptica leti, bilježe se tri različite kategorije visina (<50m, 50m-150m, >150m), s minimalnom, maksimalnom i prosječnom visinom.

Za vrijeme trajanja leta ciljnih vrsta, visina leta je zabilježena svakih 15 sekundi kako bi se odredilo vrijeme provedeno u okviru visine potencijalnog rizika od sudara (približno 50 m-150 m) za svaku ciljnu vrstu: bitna statistika za analizu rizika od stradavanja. Svi letovi ciljnih vrsta bili su ručno nacrtani na karti u okviru kruga od 2 km oko svake povoljne točke i da je vrijeme leta ptica zabilježeno samo u okviru prozora rizika od sudara (tj. područja polja za gledanje ocrtanog krajnjim turbinama) unutar okvira za pregled. Za svako VP promatranje s odabrane točke korištena je druga karta, a jasna ciljna bilješka omogućila je da svaki ručno nacrtani let bude povezan s ispravnim detaljima leta.

Tijekom istraživanja, informacije o svim prisutnim vrstama su prikupljane i zbrojene u desetominutne intervale. Vrste koje nisu na spisku ciljnih vrsta, ali čiji način leta i ponašanje mogu dovesti do sudara s vjetroturbinama su također bilježene. Za ove vrste, broj jedinki, pravac i visina leta su bilježeni tijekom promatranja s povoljnih točaka.

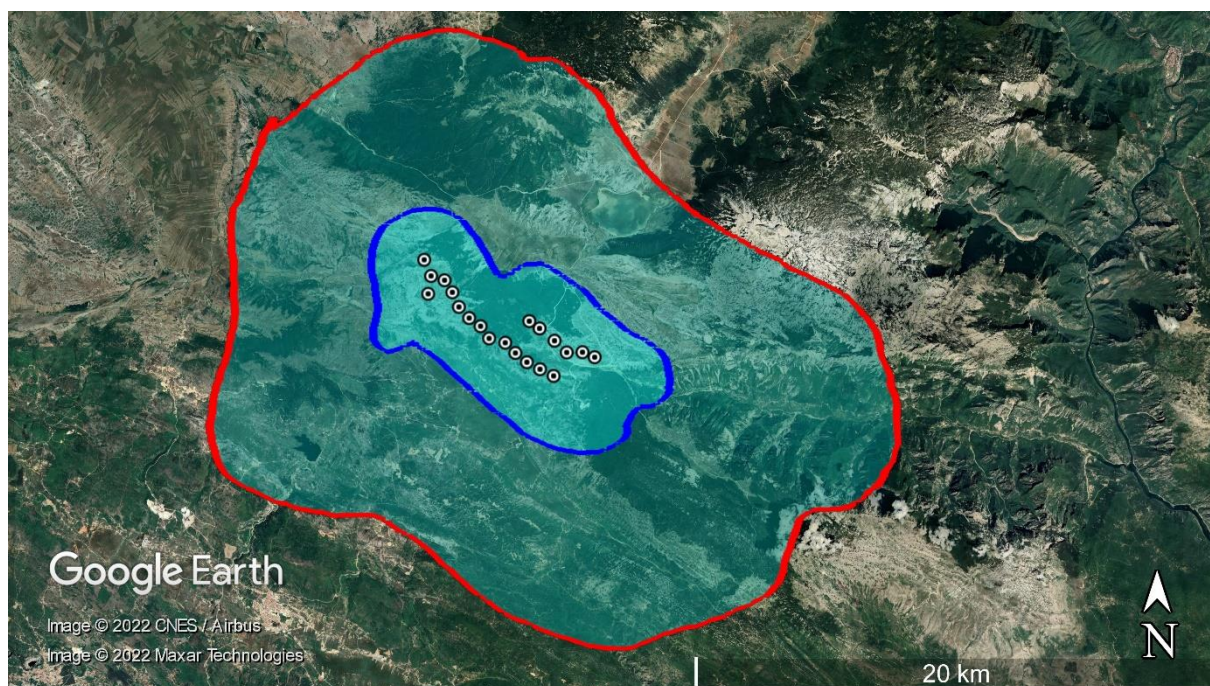


## 2.4 Grabljivice gnjezdarice

Vrste grabljivica koje se razmnožavaju, a koje su osjetljive na sudar s vjetroturbinama, mogu imati područja za razmnožavanje mnogo veća od obuhvata vjetroelektrane. Iz tih razloga i u skladu sa SNH (2017.) provedena su istraživanja specifičnih za vrste kako bi se identificirala mjesta razmnožavanja u širem krajoliku.

U relevantnim mjesecima obavljena su dva posjeta za istraživanje bilo koje ciljane vrste grabljivice gdje su pronađeni dokazi o okupaciji teritorija (posjet 1) i lokacija aktivnih gnijezda (posjet 2). Došlo je do određenog preklapanja u vremenskom rasporedu razmnožavanja ciljnih vrsta, tako da su neki pregledni posjeti uključivali traženje nekoliko vrsta odjednom.

U skladu s Prakljačić et al, 2011., područje istraživanja proteže se od 1 km do 6 km od klastera turbina, ovisno o vrsti. Područje od 2 km oko vjetroelektrane je istraživano za manje vrste grabljivica, a područje od 6 km za veće vrste grabljivica koje su opažene u blizini prije praćenja (Slika 4).



**Slika 4** Opseg područja istraživanja za istraživanje grabljivica na području vjetroelektrane<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Područje prikazano plavom linijom predstavlja područje od 2 km, dok područje prikazano crvenom linijom predstavlja radijus od 6 km oko najbližih vjetroagregata



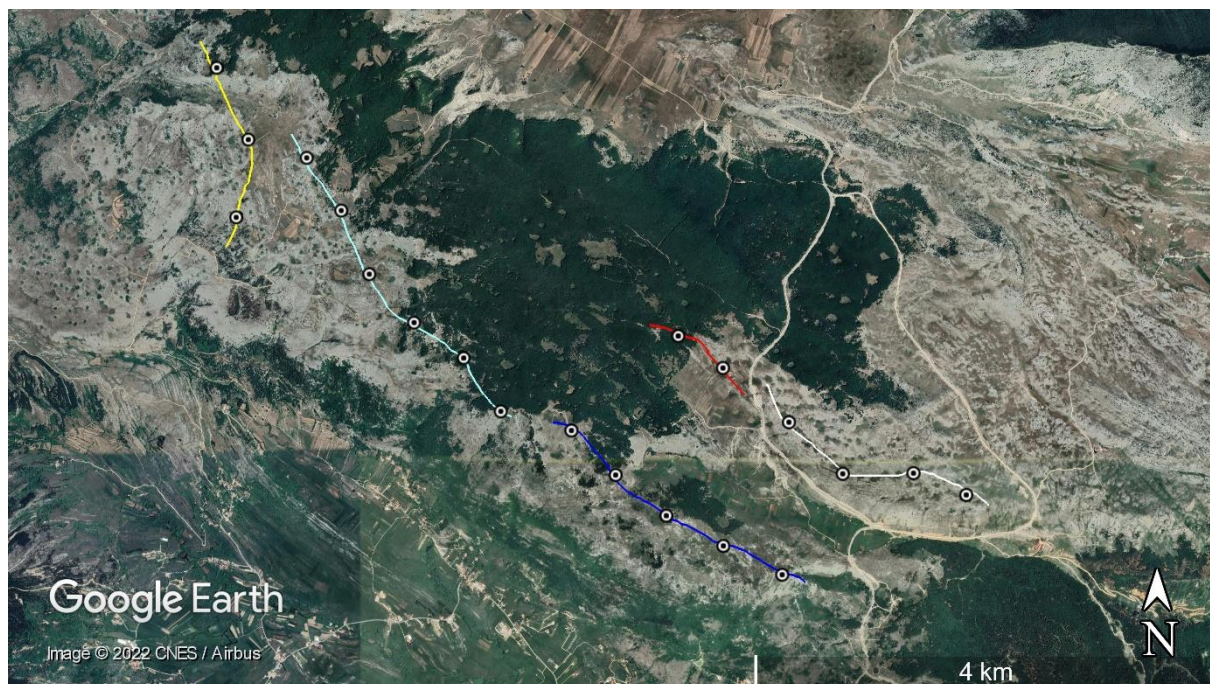


## 2.5 Istraživanja ptica gnjezdarica

Istraživanja ptica koje se gnijezde, uključivala su hod po pet ruta transeka (Slika 5) tri puta, sa svakim posjetom određenom transektu ravnomjerno raspoređenom kroz sezonu gniježđenja u razdoblju od travnja do lipnja s ciljem bilježenja uglavnom vrapčarki i drugih malih ptica koje se gnijezde u tom području.

Istraživanja su započela u izlasku sunca, a početna točka i smjer trase transeka mijenjali su se svaki put kako bi se osiguralo da ne postoji tendencija da se bilo koji dio područja istraživanja posjećuje ranije ili kasnije tijekom dana. Istraživanja su provedena u dobrim vremenskim uvjetima (tj. bez jake kiše, slabe vidljivosti ili jakog vjetera).

Sve su ptice identificirane vizualno i zvukom unutar dva pojasa udaljenosti od linije transeka (unutar 50 m i preko 50 m) i zabilježene u terenskom dnevniku. Ovo je dalo procjenu gustoće (parovi ptica po hektaru). Dužina, vrijeme početka/završetka, vremenski uvjeti i udio svakog širokog staništa zabilježeni su za svako istraživanje transeka.



**Slika 5** Rute transekata u području vjetroelektrane za praćenje ptica koje se razmnožavaju i šišmiša u svim godišnjim dobima

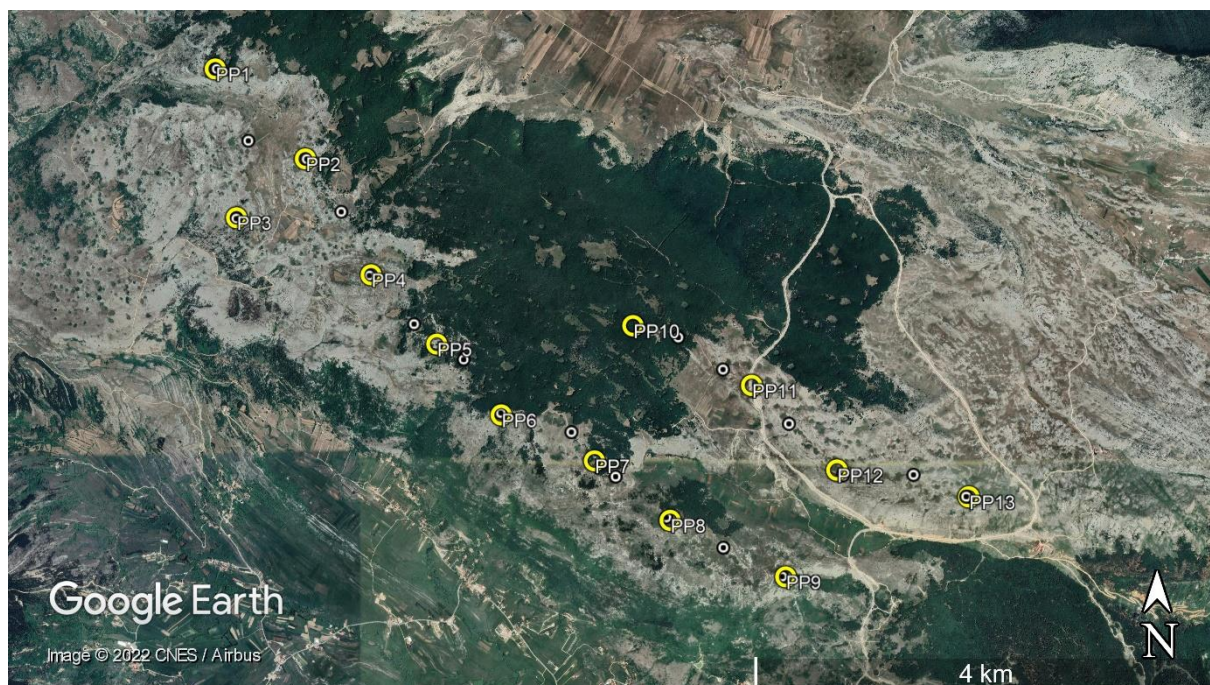


## 2.6 Noćne vrste

U skladu s projektnim zadatkom, provedena su specifična istraživanja za noćne vrste ptica. Vrste koje karakterizira mogućnost gniježđenja u blizini projektnog područja uključuju:

- Velika ušara, *Bubo bubo*;
- Kukumavka, *Athene noctua*;;
- Šumska sova, *Strix aluco*;
- Mala ušara, *Asio otus*;
- Scops sova, *Otus scops*.

Istraživanja noćnih ptica puštanjem reprodukcije njihovog oglašavanja, tj. emitiranja snimaka ciljnih vrsta, koristeći audio opremu kako bi izazvali odgovor ptica prisutnih u području istraživanja, provedene su na 13 lokacija (Slika 6) unutar 500 m od vjetroturbina (Prakljačić i sur., 2011.). Istraživanja su provedena tijekom terenskih posjeta u listopadu (samo za sove) i tijekom travnja i svibnja za sve ciljne noćne vrste. Dodatni podaci o noćnim pticama, prikupljeni prilikom istraživanja šišmiša, također su uključeni u rezultate.



**Slika 6** Točke za puštanje reprodukcije oglašavanja noćnih vrsta ptica na području vjetroelektrane



### 3 METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA ŠIŠMIŠA

#### 3.1 Pregled

Ovaj odjeljak opisuje pristup istraživanju šišmiša. Prvo se identificiraju kriteriji koji se koriste za identifikaciju ciljnih vrsta za istraživanje. Istraživanja ciljnih vrsta sastoje se od dvije metodologije: ručnog i automatiziranog istraživanja detektorima.

#### 3.2 Ciljne vrste

Sve vrste šišmiša su zaštićene u Europi putem EU Direktive o staništima. Primarni fokus istraživanja je usmjeren ka vrstama s visokim i umjerenim rizikom stradanja od sudara s vjetroturbinama (Rodrigues i sur. 2014.), a koje potencijalno mogu biti prisutne na širem projektnom području::

Visoki rizik

- rani večernjak, *Nyctalus noctula*;
- patuljasti šišmiš, *Pipistrellus pipistrellus*;
- mali šumski šišmiš, *Pipistrellus nathusii*; and
- močvarni patuljasti šišmiš, *Pipistrellus pygmaeus*.

Srednji Rizik

- sjeverni noćnjak, *Eptesicus serotinus*; i
- sredozemni slobodnorepac, *Tadarida teniotis*.

Sekundarne ciljne vrste uključuju sve ostale vrste šišmiša (one s manjim rizikom). U blizini područja vjetroelektrane postoji nekoliko zabilježenih vrsta, uključujući:

- *Myotis daubentonii* ili *M. capaccinii*
- *Eptesicus serotinus*
- *Vespertilio murinus*
- *Hypsugo savii*
- *Pipistrellus pipistrellus*
- *Pipistrellus pygmaeus*
- *Pipistrellus kuhlii*
- *Pipistrellus nathusii*
- *Nyctalus noctula*



Operator:	Projekt:	Broj protokola:	Datum:
JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar	VE Poklečani	01-2-103-III/23	Veljača, 2023.

- *Miniopterus schreibersii*
- *Tadarida teniotis*

### 3.3 Istraživanja šišmiša ručnim detektorima na tlu

Istraživanja šišmiša pomoću ručnog detektora bazirana su na metodi transekta po preporukama *Bat Conservation Trust* vodiča (Hundt, 2012.).

Transekti su izvedeni pješice pri približnoj brzini od oko 2 km/h (Slika 7). Svakih 100 metara se stajalo i snimalo u točki od 3-5 minuta. Eholokacijski pozivi kontinuirano su snimani detektorom pod kutom od 45 stupnjeva u odnosu na smjer hoda. Za snimanje je korišten detektor vremenske ekspanzije, punog spektra ili frekvencijske podjele, a podaci su naknadno analizirani kako bi se identificirali pozivi šišmiša. Njihova aktivnost zabilježena je ručnim detektorom (Pettersson D240X), koji ima heterodinsku i frekvencijsku podjelu s frekvencijskim rasponom: 10-120 kHz (min.) i digitalnim snimačem. Mjesto na kojem prolazi šišmiš, snimljeno je pomoću reference Globalnog pozicioniranja (GPS). Aktivnosti manualnih istraživanja (da bi se odredio indeks aktivnosti na određenom mjestu broj kontakata šišmiša po satu) bila su kako slijedi:

Obavljena su po dva anketna obilaska (transekta) u mjesecima od srpnja do studenog 2021. i od travnja do lipnja 2022., u prvoj polovici noći, pola sata prije sumraka u trajanju od dva sata.

### 3.4 Istraživanja automatskim detektorom šišmiša na tlu

U skladu s projektnim zadatkom, jedan automatizirani detektor po skupinama vjetroturbina (ukupno 7 skupina) bio je instaliran na tlu (Slika 7). Vrijeme za koje su detektori bilježili aktivnost šišmiša korišteno je za izračunavanje indeksa njihove aktivnosti (broj kontakata po satu), a zabilježene su dvije noći u ožujku. U svakom položaju klastera korišteni su automatizirani detektori za šišmiše (Ciel CDP 102 R3 box). Ovaj detektor je posebno dizajniran za dugoročna istraživanja. Sadrži HD-zvuk, vanjske mikrofone i *stereo/dual* opciju. Ima prošireni frekvencijski raspon od 15 do 130 kHz i sposoban je snimiti sve zvukove šišmiša u čistom zvuku. To su stacionarni automatski detektori. Snimljeni pozivi šišmiša analizirani su pomoću *Batsounda* 4.1. softver. Specifični indeks aktivnosti šišmiša izračunat je kao broj njihovih kontakata po satu. Snimljeni šišmiši su grupirani prema stupnju opasnosti od sudara s



vjetroturbinama (Tablica 1). Kriteriji korišteni za procjenu njihovog indeksa aktivnosti, prikazani su u Tablica 2.



**Slika 7** Skupine turbina (klasteri) koje se koriste za automatizirana istraživanja detektora šišmiša na tlu

\*AD - eng. *automated detector*

**Tablica 1** Razina rizika od sudara s vjetroturbinama<sup>2</sup>

Visok rizik	Umjeren rizik	Nizak rizik	Nepoznat
<i>Nyctalus spp.</i>	<i>Eptesicus spp.</i>	<i>Myotis spp.*</i>	<i>Rousettus aegyptiacus</i>
<i>Pipistrellus spp.</i>	<i>Barbastella spp.</i>	<i>Plecotus spp.</i>	<i>Taphozous nudiventris</i>
<i>Vespertilio murinus</i>	<i>Myotis dasycneme**</i>	<i>Rhinolophus spp.</i>	<i>Oto nycteris hemprichii</i>
<i>Hypsugo savii</i>			<i>Miniopterus pallidus</i>
<i>Miniopterus schreibersi</i>			
<i>Tadarida teniotis</i>			

\*u područjima bogatim vodom, \*\* isključivo *Myotis dasycneme* u područjima bogatim vodom.

<sup>2</sup> za europske i mediteranske vrste šišmiša na koje se primjenjuje EUROBATS (stanje znanja: rujan 2014.) (Rodrigues et al., 2015.)



**Tablica 2** Kriteriji za indeks aktivnosti šišmiša za proučavanje utjecaja vjetroturbina<sup>3</sup>

Indeks aktivnosti šišmiša	Procjena aktivnosti
<1,6	Niska aktivnost
1,6-3,5	Umjerena aktivnost
3,6-5,9	Visoka aktivnost
>6,0	Vrlo visoka aktivnost

### 3.5 Istraživanja staništa šišmiša

U okolini vjetroelektrane nalazi se nekoliko starih kuća i ruševina koje su pregledane u sklopu programa. Tijekom ljetnih mjeseci u njima nisu pronađeni šišmiši. U suradnji s lokalnom lovačkom udrugom vođeni su razgovori o prisutnosti špilja i drugih podzemnih oblika reljefa u blizini lokacije buduće vjetroelektrane. Pregledana mjesta označena su kao potencijalna, ali nisu pronađene špilje ili objekti pogodni za šišmiše. Na području vjetroelektrane i bliže okoline nema brojnih stabala sa šupljinama s potencijalom za njihov smještaj. Potencijalna skloništa šišmiša unutar 500 m od svake lokacije turbine su ispitana istraživanjima ručnim detektorima, u pokušaju da se identificiraju šišmiši koji izlaze ili ulaze u skloništa.

<sup>3</sup> (Dürr 2007.)



## 4 REZULTATI MONITORINGA PTICA

### 4.1 Istraživanje s povoljnih točaka

Tijekom cjelogodišnjeg istraživanja (od srpnja 2021. do lipnja 2022.) zabilježeno je deset ciljnih vrsta, a sažeto su prikazane u Tablica 3.

**Tablica 3** Ciljane vrste ptica zabilježene na području VE Poklečani

Vrste	Evropska crvena lista	Status
<i>Alectoris graeca</i> Kamena jarebica	NT – Near Threatened	Stanarica
<i>Accipiter nisus</i> Kobac	LC – Least Concern	Stanarica
<i>Accipiter gentilis</i> Jastreb	LC – Least Concern	Stanarica
<i>Buteo buteo</i> Obični škanjac	LC – Least Concern	Stanarica
<i>Buteo lagopus</i> Grubonogi škanjac	LC – Least Concern	Zima
<i>Circaetus gallicus</i> Orao zmijar	LC – Least Concern	Ljeto
<i>Circus aeruginosus</i> Eja močvarica	LC – Least Concern	Selica
<i>Circus pygargus</i> Eja livadarka	LC – Least Concern	Selica
<i>Falco subbuteo</i> Sokol lastavičar	LC – Least Concern	Selica
<i>Falco tinnunculus</i> Vjetruša	LC – Least Concern	Stanarica



Ukupno vrijeme leta, na različitim visinskim kategorijama u minutama, prikazano je u Tablica 4.

**Tablica 4** Ukupno vrijeme leta provedeno na različitim kategorijama visine u minutama

Vrste	Broj promatranih jedinki	Ukupno vrijeme leta provedeno u određenoj visinskoj zoni u minutama		
		0-50 m	50-150 m	> 150 m
<i>Alectoris graeca</i>	38	44		
<i>Accipiter nisus</i>	18	17:15	7:15	
<i>Accipiter gentilis</i>	6			14:30
<i>Buteo buteo</i>	190	100:45	105:15	203:30
<i>Buteo lagopus</i>	2			5:45
<i>Circaetus gallicus</i>	13	3:15	6:45	17:45
<i>Circus aeruginosus</i>	16	29:00	8:15	5:45
<i>Circus pygargus</i>	3	12:45		
<i>Falco subbuteo</i>	7	9:00	7:15	2:15
<i>Falco tinnunculus</i>	115	274:00	82:30	18:00

Popis svih zabilježenih vrsta ptica tijekom istraživanja s povoljnih točaka prikazan je u Tablica 6.

Od deset promatranih ciljnih vrsta na području istraživanja, šest ih je bilo prisutno u prozoru rizika od sudara. Izračunati model rizika od sudara za vrste promatrane u prozoru rizika od sudara prikazan je u Tablica 5.

**Tablica 5** Ukupno vrijeme leta provedeno na različitim visinskim kategorijama u minutama

Species	Avoiding action				
	None	90%	95%	98%	99%
<i>Accipiter nisus</i>	9.67	0.97	0.48	0.19	0.10
<i>Buteo buteo</i>	65.31	6.53	3.27	1.31	0.65
<i>Circaetus gallicus</i>	12.82	1.28	0.64	0.26	0.13
<i>Circus aeruginosus</i>	14.56	1.46	0.73	0.29	0.15
<i>Falco subbuteo</i>	8.98	0.90	0.45	0.18	0.09
<i>Falco tinnunculus</i>	47.07	4.71	2.35	0.94	0.47





Tablica 6 Popis svih zabilježenih vrsta ptica na području VE Poklečani osim ciljnih vrsta

Znanstveni naziv	Narodni naziv	Sva kombinirana VP promatranja											
		VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<i>Columba livia</i>	golub pećinar	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš	X	X	X	X	X			X		X	X	X
<i>Streptopelia turtur</i>	divlja grlica	X	X									X	X
<i>Cuculus canorus</i>	obična kukavica	X	X								X	X	X
<i>Apus apus</i>	crna čiopa		X									X	
<i>Merops apiaster</i>	žuta pčelarica	X	X									X	
<i>Upupa epops</i>	pupavac	X	X								X	X	X
<i>Jynx torquilla</i>	vijoglav		X									X	X
<i>Dendrocopos major</i>	veliki pjegavi djetlić	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dryocopus martius</i>	crni djetlić				X		X	X					
<i>Picus viridis</i>	zelena žuna		X		X		X			X			
<i>Picus canus</i>	sivoglavi djetlić	X		X	X				X				
<i>Lullula arborea</i>	šumska ševa	X	X							X	X	X	X
<i>Alauda arvensis</i>	poljska ševa	X	X	X							X	X	X
<i>Hirundo rupestris</i>	hridna lastavica		X									X	
<i>Hirundo rustica</i>	lastavica pokućarka	X	X	X	X						X	X	X
<i>Delichon urbica</i>	bjelogrli piljak		X	X							X	X	
<i>Motacilla alba</i>	bijela pastirica	X	X	X	X					X	X	X	
<i>Anthus trivialis</i>	prugasta trepteljka	X	X	X							X	X	X
<i>Anthus pratensis</i>	livadska trepteljka			X	X			X					

<i>Anthus spinoletta</i>	planinska trepteljka		X	X		X	X	X		X	X		
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	X	X									X	X
<i>Lanius minor</i>	sivi svračak		X								X		
<i>Lanius excubitor</i>	veliki svračak				X			X					
<i>Troglodytes troglodytes</i>	palčić	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Prunella modularis</i>	sivi popić				X	X	X	X	X				
<i>Monticola saxatilis</i>	kamenjar	X	X								X	X	X
<i>Turdus merula</i>	kos	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Turdus pilaris</i>	drozd bravenjak					X	X	X	X				
<i>Turdus philomelos</i>	drozd cikelj	X	X	X						X	X	X	X
<i>Turdus viscivorus</i>	drozd imelaš	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	X		X	X						X		
<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	X	X	X							X	X	X
<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza	X	X								X		
<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić				X	X			X				
<i>Regulus ignicapillus</i>	vatroglavi kraljić				X					X			
<i>Hippolais icterina</i>	žuti voljić		X										
<i>Phylloscopus trochilus</i>	brezov zviždak		X	X							X		
<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	X	X	X	X	X				X	X	X	X
<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	X	X	X							X	X	X
<i>Sylvia borin</i>	siva grmuša		X								X	X	
<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica	X	X	X							X	X	

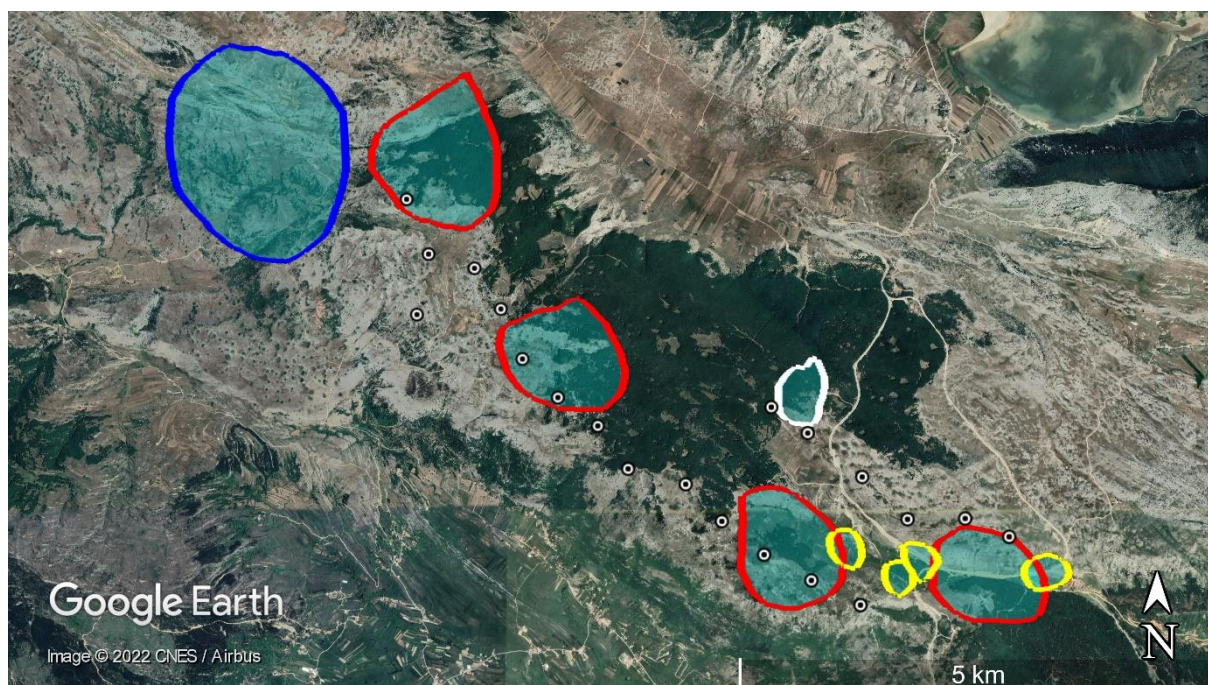
<i>Sylvia curruca</i>	grmuša čavrljinka	X	X	X	X							X	X
<i>Muscicapa striata</i>	siva muharica			X								X	
<i>Ficedula albicollis</i>	bjelovrata muharica		X	X								X	
<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Parus palustris</i>	crnoglava sjenica	X	X		X			X			X		X
<i>Parus lugubris</i>	mrka sjenica	X		X						X			
<i>Parus ater</i>	jelova sjenica			X		X	X	X		X			
<i>Parus major</i>	velika sjenica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Parus caeruleus</i>	plavetna sjenica	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
<i>Sitta europaea</i>	brgljez	X	X		X	X		X		X	X	X	X
<i>Certhia familiaris</i>	kratkokljuni puzavac				X	X			X				
<i>Emberiza citrinella</i>	žuta strnadica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Emberiza cia</i>	strnadica cikavica		X		X	X			X		X	X	X
<i>Miliaria calandra</i>	velika strnadica	X	X	X						X	X	X	X
<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Fringilla montifringilla</i>	sjeverna zeba				X	X		X	X				
<i>Serinus serinus</i>	žutarica	X									X		
<i>Carduelis chloris</i>	zelendur	X	X		X					X	X		X
<i>Carduelis spinus</i>	čižak				X	X	X	X					
<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar		X	X		X				X		X	X
<i>Carduelis cannabina</i>	juričica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Loxia curvirostra</i>	krstokljun				X				X				
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	zimovka				X	X		X					

<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	batokljun	X		X	X				X	X	X		
<i>Passer domesticus</i>	obični vrabac	X	X	X	X					X	X	X	
<i>Passer montanus</i>	poljski vrabac	X		X	X					X	X	X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak	X	X	X	X					X	X	X	X
<i>Oriolus oriolus</i>	euroazijska zlatna vuga			X							X	X	
<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pica pica</i>	svraka	X	X	X							X	X	X
<i>Corvus monedula</i>	čavka		X	X		X					X		
<i>Corvus corone</i>	vrana	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Corvus corax</i>	obični gavran	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 4.2 Istraživanja vrsta ptica grabljivica koje se gnijezde

Sukladno metodologiji prikazanoj u ovom izvješću tijekom travnja i svibnja provedeno je istraživanje većih ptica grabljivica u širem području oko lokacije projekta (od dva do 6 kilometara).

Budući da postoji nekoliko vrsta grabljivica na širem području predložene vjetroelektrane (npr. mišar, kobac, zmijar, vjetruša itd.), očekivalo se da će biti registrirana gnijezda ovih vrsta u obližnjim područjima. Tijekom istraživanja u travnju i svibnju identificirana su područja gniježđenja mišara (Slika 8), vjetruše, orla zmijara i kobaca. Pronađena su ukupno 4 područja gniježđenja mišara i vjetruše te po jedno orla zmijara i kobca.



Slika 8 Položaji uzgojnih područja<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Obični mišar (*Buteo buteo* - područja prikazana crvenom linijom), vjetruša (*Falco tinnunculus* - područje prikazano žutom linijom), orao zmijar (*Circaetus gallicus* - područje prikazano plavom linijom) i kobac (*Accipiter nisus* - područje prikazano s bijelom linijom)

### 4.3 Istraživanje ptica gnjezdarica

Ukupno 20 vrsta, isključujući grabljivice i sove, zabilježeno je u područjima klastera turbina tijekom istraživanja ptica gnjezdarica (tablice 7, 8, 9, 10, 11). Bogatstvo vrsta bilo je najveće u području transektu 3 (n=13).

**Tablica 7** Gustoća ptica gnjezdarica u prvom transektu (žuto)

<b>Transekt 1 žuto na karti; dužina 1,94 km</b>	
Vrsta	Gustoća (parovi/ha)
<i>Anthus trivialis</i>	0.21
<i>Alectoris graeca</i>	0.05
<i>Lullula arborea</i>	0.43
<i>Lanius collurio</i>	0.52
<i>Sylvia communis</i>	0.18
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0.18
<i>Alauda arvensis</i>	0.21

**Tablica 8** Gustoća ptica gnjezdarica u transektu dva (svijetloplavo)

<b>Transekt 2 svijetlo plavi na karti; dužina 3,23 km</b>	
Vrsta	Gustoća (parovi/ha)
<i>Erithacus rubecula</i>	0.23
<i>Phylloscopus collybita</i>	0.10
<i>Fringilla coelebs</i>	0.04
<i>Emberiza citrinella</i>	0.10
<i>Saxicola rubetra</i>	0.04
<i>Coturnix coturnix</i>	0.12
<i>Anthus trivialis</i>	0.35
<i>Lullula arborea</i>	0.12
<i>Lanius collurio</i>	0.42
<i>Sylvia communis</i>	0.15
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0.07
<i>Alauda arvensis</i>	0.32



**Tablica 9** Gustoća ptica koje se gnijezde u transektu tri (tamnoplavo)

<b>Transect 3 tamno plavi na karti; dužina 2,69 km</b>	
Vrsta	Gustoća (parovi/ha)
<i>Sylvia communis</i>	0.14
<i>Lullula arborea</i>	0.42
<i>Sylvia atricapilla</i>	0.23
<i>Alauda arvensis</i>	0.12
<i>Lanius collurio</i>	0.53
<i>Alauda arvensis</i>	0.12
<i>Erithacus rubecula</i>	0.23
<i>Cuculus canorus</i>	0.18
<i>Alectoris graeca</i>	0.03
<i>Turdus philomelos</i>	0.10
<i>Turdus merula</i>	0.18
<i>Phylloscopus collybita</i>	0.25
<i>Saxicola rubetra</i>	0.12

**Tablica 10** Gustoća ptica koje se gnijezde u transektu četiri (crveno)

<b>Transekt 4 crveno na karti; dužina 0,99 km</b>	
Vrsta	Gustoća (parovi/ha)
<i>Erithacus rubecula</i>	0.55
<i>Sylvia atricapilla</i>	0.16
<i>Phylloscopus collybita</i>	0.45
<i>Anthus trivialis</i>	0.16
<i>Parus major</i>	0.22
<i>Turdus merula</i>	0.16
<i>Cuculus canorus</i>	0.10



**Tablica 11** Gustoća gnjezdećih ptica u transektu pet (bijelo)

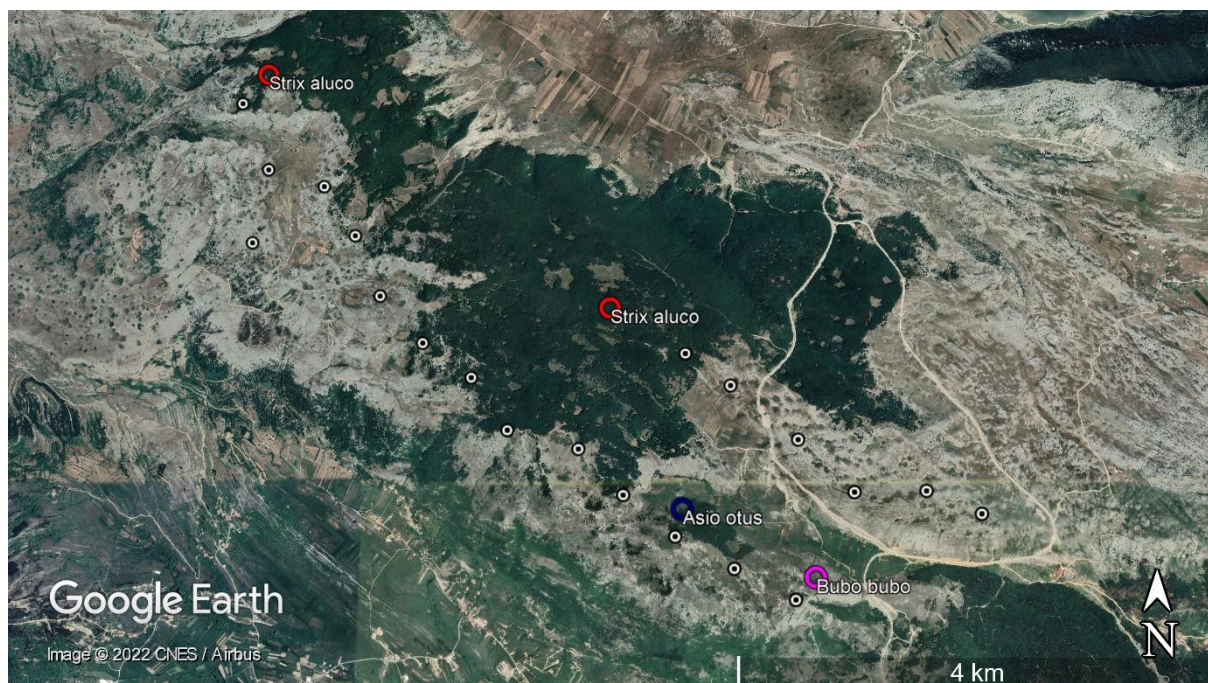
Transekt 5 bijelo na karti; dužina 2,37 km	
Vrsta	Gustoća (parovi/ha)
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0.24
<i>Monticola saxatilis</i>	0.08
<i>Lanius collurio</i>	0.32
<i>Alauda arvensis</i>	0.16

#### 4.4 Noćne vrste

Tijekom noćnih istraživanja u listopadu zabilježene su tri vrste sova: mala ušara (*Asio otus*), šumska sova (*Strix aluco*) i sova ušara (*Otus scops*).

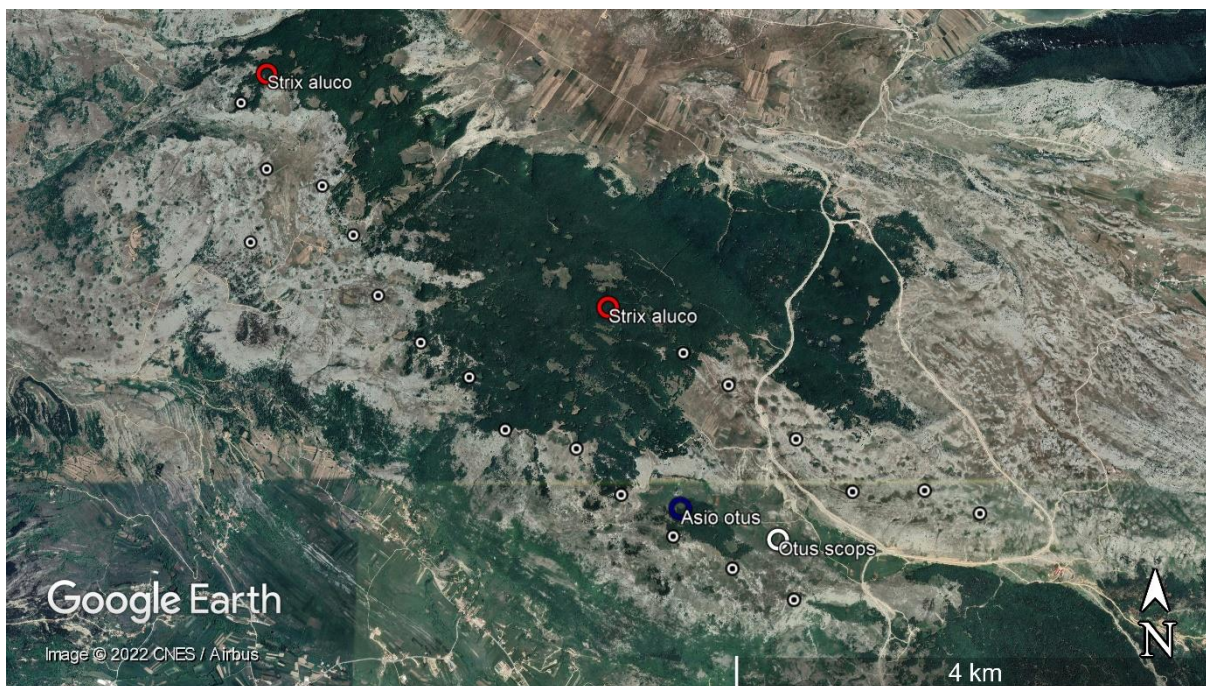
Odgovor je zabilježen od šumske sove na PP1 i PP10, male ušare na PP8 i sove ušare na PP9. Svi odgovori sova bili su daleko od Vjetroelektrane, prema naseljenim selima, isključujući šumsku sovu, koja je odgovorila u šumskom području (Slika 9).

Tijekom transekata šišmiša, nismo susreli nijednu sovu na rutama transekata, što bi moglo ukazivati da vrste sova ne koriste područje vjetroparka u velikoj mjeri.



**Slika 9** Nalazi različitih vrsta sova na području vjetroelektrane tijekom jeseni





**Slika 10** Nalazi različitih vrsta sova na području vjetroelektrane tijekom proljetnog istraživanja

## 5 REZULTATI MONITORINGA ŠIŠMIŠA

Tijekom praćenja šišmiša na području buduće vjetroelektrane Poklečani, tijekom cjelogodišnjeg istraživanja – monitoringa prije izgradnje (srpanj 2021. – lipanj 2022.) ručnim i automatskim detektorima, registrirano je deset vrsta šišmiša. Prilikom pretraživanja mogućih mjesta za smještaj šišmiša na području vjetroelektrane, nisu pronađena skloništa i mjesta za njihov smještaj.

### 5.1 Istraživanja ručnim detektorom šišmiša na tlu

Detalji o prisutnosti šišmiša registriranih ručnim detektorom, prikazani su u Tablica 12. Dodatno pojedinosti o broju prolaza šišmiša i vrijednosti indeksa njihove aktivnosti tijekom proljetne sezone, dani su u Tablica 13.

**Tablica 12** Registrirane vrste šišmiša pomoću ručnog detektora na transektnim linijama

Vrsta	Transekt 1 (žuto)	Transekt 2 (svjetloplavo)	Transekt 3 (tamnoplavo)	Transekt 4 (crveno)	Transekt 5 (bijelo)
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	x	x	x	x
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		x		x	
<i>Rhinolophus euryale</i>			x		x
<i>Rhinolophus hipposideros</i>			x		
<i>Rhinolophus sp.</i>			x	x	
<i>Myotis myotis</i>	x	x	x		
<i>Myotis sp.</i>			x		
<i>Hypsugo savii</i>	x		x		
<i>Vespertilio murinus</i>	x		x	x	
<i>Plecotus austriacus</i>	x	x			x



**Tablica 13** Broj prolazaka šišmiša i indeks aktivnosti šišmiša (BAI) na linijama Transekt pomoću ručnih istraživanja detektora šišmiša sa zemlje

Date		Transekt 1	Transekt 2	Transekt 3	Transekt 4	Transekt 5
Srpanj 2021. (04.07.)	Nt	3 (1.88)	2 (1.14)	3 (1.94)	2 (2.67)	4 (2.16)
Srpanj 2021. (05.07)	(BAI)	2 (1.21)	2 (1.17)	1 (0.65)	1 (1.33)	5 (2.7)
Kolovoz 2021. (05.08)	Nt	3 (1.81)	2 (1.17)	1 (0.65)	2 (2.66)	2 (1.08)
Kolovoz 2021. (06.08)	(BAI)	4 (2.5)	3 (1.76)	5 (3.23)	3 (3.9)	5 (2.63)
Rujan 2021. (16.09.)	Nt	3 (1.86)	4 (2.35)	2 (1.29)	3 (3.88)	3 (1.58)
Rujan 2021. (18.09.)	(BAI)	3 (1.81)	4 (2.29)	2 (1.27)	2 (2.6)	4 (2.11)
Listopad 2021. (15.10.)	Nt	4 (2.41)	4 (2.34)	3 (1.89)	1 (1.33)	2 (1.11)
Listopad 2021. (16.10.)	(BAI)	2 (1.2)	1 (0.58)	1 (0.63)	1 (1.3)	2 (1.05)
Studeni 2021. (18.11)	Nt (BAI)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Ožujak 2022. (17.03.)	Nt	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Ožujak 2022. (18.03)	(BAI)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Travanj 2022. (11.04)	Nt	1 (0.80)	0 (0.00)	1 (0.61)	0 (0.00)	1 (0.85)
Travanj 2022. (12.04)	(BAI)	0 (0.00)	1 (0.68)	2 (1.33)	0 (0.00)	1 (0.76)
Svibanj 2022. (08.05.)	Nt	2 (1.10)	2 (1.41)	1 (0.70)	1 (1.11)	2 (1.44)
Svibanj 2022. (21.05.)	(BAI)	2 (1.26)	3 (1.81)	2 (1.25)	1 (1.23)	3 (1.93)
Lipanj 2022. (15.06.)	Nt	3 (1.65)	2 (1.36)	2 (1.39)	1 (1.15)	3 (1.85)
Lipanj 2022. (16.06.)	(BAI)	2 (1.24)	2 (1.43)	1 (0.64)	1 (1.31)	2 (1.10)

Nt: ukupan broj registriranih šišmiša

Indeksi aktivnosti šišmiša dobiveni ručnim detektorom s tla, varirali su od 0,58 – 3,23 tijekom mjeseci s njihovom aktivnošću na mjestu. Dobivene vrijednosti odgovaraju niskoj do srednjoj aktivnosti šišmiša na istraživanom području. Najveća aktivnost zabilježena je tijekom ljeta i rane jeseni. U tom razdoblju zabilježena je umjerena aktivnost šišmiša. Tijekom proljetnih mjeseci (proljetna selidba) na istraživanom području zabilježena je niska aktivnost šišmiša. Ove vrijednosti odgovaraju niskoj do umjerenoj aktivnosti šišmiša u istraživanim područjima. Najčešće zabilježene vrste su iz roda *Pipistrellus*, *Pipistrellus pipistrellus*.

## 5.2 Istraživanja automatskim detektorom šišmiša na tlu

Pojedinosti o prisutnosti vrsta šišmiša koje je registrirao automatski detektor šišmiša prikazane su u tablici 14. U razdoblju od studenog do ožujka nije bilo aktivnosti šišmiša. U ostalim mjesecima aktivnosti šišmiša zabilježene su na svim klasterima. Dodatni detalji o broju prolazaka šišmiša i vrijednosti aktivnosti šišmiša i zabilježenih vrsta šišmiša tijekom ovog istraživačkog razdoblja (srpanj 2021. - lipanj 2022.) dati su u tablici 15.

Indeksi aktivnosti šišmiša dobiveni pomoću automatiziranog detektora šišmiša s tla, varirali su od 0,11 – 1,85 tijekom mjeseci aktivnosti šišmiša na lokaciji. Dobivene vrijednosti upućuju na nisku aktivnost šišmiša na istraživanom području te samo dvije zabilježene vrijednosti (Klaster 3, 15.06.; Klaster 4, 07.08.) odgovaraju umjerenom indeksu aktivnosti šišmiša. Najčešće zabilježene vrste su *Pipistrellus pipistrellus* i *Myotis myotis*.

**Tablica 14** Registrirane vrste šišmiša pomoću automatskih (statičnih) detektora.

Vrsta	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4	Klaster 5	Klaster 6	Klaster 7
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		x			x	x	x
<i>Myotis myotis</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Myotis sp.</i>	x		x	x			
<i>Vespertilio murinus</i>	x	x				x	x
<i>Miniopterus schreibersii</i>		x	x		x		
<i>Tadarida teniotis</i>		x					x





**Slika 11** *Pipistrellus pipistrellus* šišmiš



**Slika 12** *Myotis myotis* šišmiš



**Tablica 15** Broj preleta šišmiša i indeks aktivnosti šišmiša (BAI) na transektima korištenjem automatskih (statičnih) detektora.

Datum		Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4	Klaster 5	Klaster 6	Klaster 7
srpanj 2021 (03.07.)	Nt (BAI)	11(1.29)	13(1.53)	10(1.18)	7 (0.82)	6 (0.71)	8 (0.94)	10(1.18)
srpanj 2021 (05.07)		9 (1.06)	8 (0.94)	4 (0.47)	10(1.17)	8 (0.93)	11(1.29)	6 (0.71)
kolovoz 2021 (04.08.)	Nt (BAI)	11 (1.3)	10(1.17)	11 (1.3)	6 (0.59)	5 (0.55)	6 (0.66)	4 (0.43)
kolovoz 2021 (07.08.)		17(1.83)	13(1.45)	11(1.21)	17(1.85)	11(1.2)	14(1.56)	14(1.47)
rujan 2021 (17.09.)	Nt (BAI)	10(1.17)	6 (0.66)	6 (0.66)	5 (0.55)	11 (1.3)	10(1.1)	5 (0.56)
rujan 2021 (18.09.)		10(1.18)	7 (0.82)	11(1.29)	13(1.53)	10(1.18)	5 (0.59)	10(1.18)
listopad 2021 (15.10.)	Nt (BAI)	7 (0.82)	11(1.29)	15(1.76)	8 (0.94)	4 (0.47)	10(1.17)	7 (0.82)
listopad 2021 (29.10.)		6 (0.66)	5 (0.55)	5 (0.55)	8 (0.78)	6 (0.59)	5 (0.55)	7 (0.77)
travanj 2022 (11.04)	Nt (BAI)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.21)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.11)
travanj 2022 (12.04)		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.11)	0 (0.0)	0 (0.0)
svibanj 2022 (08.05.)	Nt (BAI)	4 (0.45)	6 (0.65)	5 (0.55)	4 (0.45)	6 (0.66)	5 (0.55)	5 (0.56)
svibanj 2022 (21.05.)		7 (0.78)	9 (1.05)	8 (0.91)	10 (1.10)	7 (0.77)	6 (0.65)	9 (1.01)
lipanj 2022 (15.06.)	Nt (BAI)	11(1.21)	8 (0.88)	16 (1.69)	9 (1.01)	7 (0.98)	10(1.17)	7 (0.82)
lipanj 2022 (16.06.)		10 (1.15)	6 (0.67)	12 (1.29)	8 (0.90)	6 (0.66)	9 (0.98)	7 (0.77)

Nt: ukupan broj registriranih šišmiša.

## 6 ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata cjelogodišnjeg istraživanja može se zaključiti da se utjecaj vjetroelektrane na biološku raznolikost ptica i šišmiša smatra vrlo niskim. Rezultati aktivnosti ptica tijekom migracije i razdoblja zimovanja na području vjetroelektrane ukazuju na prisutnost nekoliko vrsta osjetljivih na razvoj vjetroelektrane. Od 10 promatranih ciljnih vrsta, 6 ih je promatrano u prozoru rizika od sudara. Najveći rizik od sudara s vjetroturbinom imao je mišar (*Buteo buteo*) s jednom uginulom pticom u godinu i pol (0,65 godišnje). Druga najčešća vrsta grabljivica u Bosni i Hercegovini, vjetruša (*Falco tinnunculus*) imala je manji broj rizika od sudara, jednu smrt u razdoblju od 2,5 godine. Ostatak ciljnih vrsta promatranih u prozoru rizika od sudara imao je niske stope rizika od sudara.

Najveća aktivnost leta zabilježena je kod široko rasprostranjene vrste grabljivice, mišara (*Buteo buteo*). Ova vrsta je obično zabilježena na visini ispod rotora turbina. Osim toga, vjetruša (*Falco tinnunculus*) također je prisutna na širem području vjetroelektrane u većem broju od ostalih vrsta grabljivica.

Što se tiče ptica gnjezdarica, posebice ptica pjevica, osim *Alectoris graeca* nisu zabilježene ugrožene vrste na europskoj razini. Za očuvanje ove vrste potrebno je provesti poseban akcijski plan. Međutim, relativno velik broj vrsta i parova pokazuje da je lokalitet važan za ptice. Ipak, na temelju nalaza može se pretpostaviti da izgradnja Vjetroelektrane neće značajno utjecati na populacije ovih vrsta.

Pronađene su još 4 vrste sova, ali njihovi teritoriji leže u blizini naselja i čini se da ne dolaze često na područje Vjetroelektrane. Čini se da vrste sova ne koriste blizinu planiranih vjetroturbina kao područja za hranjenje i razmnožavanje pa se može zaključiti da Vjetroelektrane neće imati značajan negativan učinak na njihove populacije. Ista se pretpostavka može primijeniti i na teritorije za razmnožavanje vrsta grabljivica, osim za dvije najčešće grabljivice koje koriste područje vjetroelektrane kao hranilište.

Istraživanja šišmiša sastojala su se od:

- Istraživanja primarnih (visoki i srednji rizik) i sekundarnih (niski rizik) ciljnih vrsta;
- Ručna i automatska istraživanja šišmiša detektorom i
- istraživanje skloništa šišmiša.

U razdoblju od srpnja 2021. do srpnja 2022. pronađeno je ukupno deset ciljnih vrsta šišmiša. Šest zabilježenih vrsta (*Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Vespertilio murinus*, *Miniopterus schreibersii*, *Tadarida teniotus* i *Hypsugo savii*) spada u kategoriju visokog rizika od sudara s vjetroturbinama, a ostale u skupinu niskog rizika.

Vrijednosti indeksa aktivnosti šišmiša (BAI) odgovaraju niskim do umjerenim vrijednostima u svim slučajevima. Nalazi tijekom ovog godišnjeg istraživanja ukazuju na veću aktivnost šišmiša tijekom ljetnih i jesenskih mjeseci u odnosu na proljetne mjeseci na istraživanom području. Vrijednosti indeksa aktivnosti šišmiša (BAI) odgovaraju niskim vrijednostima tijekom proljetne selidbe i kasne jeseni (razdoblje prije hibernacije), dok su tijekom ljeta i početka jesenske selidbe vrijednosti uglavnom odgovarale umjerenj razini.

Na području vjetroelektrane i njezinoj okolini nisu pronađena prirodna skloništa za šišmiše.

Općenito, lokacija buduće Vjetroelektrane "Poklečani" nije područje od posebnog značaja za šišmiše.





## 7 LITERATURA

1. Band, W, Madders, M, & Whitfield, D.P., 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: Janss, G, de Lucas, M & Ferrer, M (eds.) Birds and Wind Farms. Quercus, Madrid. 259-275.
2. BirdLife International, 2021 European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
3. Douglas, D., Follestad, A., Landston, R. and Pearce-Higgins, J. (2012): Modeled sensitivity of avian collision rate at wind turbines varies with number of hours of flight activity input data. Ibis 154: 858–861.
4. EPHZHB (2016): Bat Survey Report, JP „Elektroprivreda HZ HB“ Inc. Mostar, OJ Electricity production, Preparation of construction and construction of production facilities, Mostar.
5. Hundt, L., 2012. Bat surveys: Good Practice Guidelines, 2nd Edition. Bat Conservation Trust, London.
6. Masden, E. (2015): Developing an avian collision risk model to incorporate variability and uncertainty. Scottish Marine and Freshwater Science Report 6 (14).
7. Prkljačić, B., Saveljić, D., Vujović, A., Jovićević, M., 2011. Vjetrenjače I ptice preporuke za izradu procjene uticaja na životnu sredinu. [pdf] Available at: <<http://www.birdwatchingmn.org/multimedija/download?download=2:vjetrenjače-i-ptice-preporuke-za-izradu-procjene-uticaja-na-zivotnu-sredinu>> [Pristupano 9. rujna 2015].
8. Oikon (2013): Study „Ornithological research for VE Mesihovina“, Oikon Ltd. Zagreb.
9. Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J, Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. [pdf] Available at: <[http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/pubseries\\_no6\\_english.pdf](http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf)> [Pristupano 9. rujna 2015].
10. Scottish Natural Heritage, 2017. Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms. March 2014. [pdf] Available at: <<https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-06/Guidance%20Note%20-%20Recommended%20bird%20survey%20methods%20to%20inform%20impact%20assessment%20of%20onshore%20windfarms.pdf>>.
11. Nievergelt, F. K., P. K. Nievergelt, O. Behr, I. Niermann, R. Brinkmann, and B. Hellriegel. (2011). A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. - Wildlife Biology 17:350–363.

**Operator:**

*JP Elektroprivreda HZ HB d.o.o. Mostar*

**Projekt:**

*VE Poklečani*

**Broj protokola:**

*01-2-103-II/23*

**Datum:**

*Veljača, 2023.*

## 8. PRILOZI

**Report made by:**

*Zagrebinspekt d.o.o. Mostar*

**Naziv mape:**

*Monitoring ptica i šišmiša*



## PRILOG 1

Ciljne vrste ptica koje su zabilježene na području VE Poklečani





*Alectoris graeca*



*Accipiter nisus*



*Accipiter gentilis*



*Buteo buteo*



*Buteo lagopus*



*Circaetus gallicus*



*Circus aeruginosus*



*Circus pygargus*



*Falco subbuteo*



*Falco tinnunculus*

## PRILOG BR. 2

Prikaz svih zabilježenih vrsta ptica na području VE Poklečani<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Za vrste kod kojih je jako izražen spolni dimorfizam prikazane su muška i ženska jedinka.





*Columba livia*



*Columba palumbus*



*Streptopelia turtur*



*Cuculus canorus*



*Apus apus*



*Merops apiaster*





*Upupa epops*



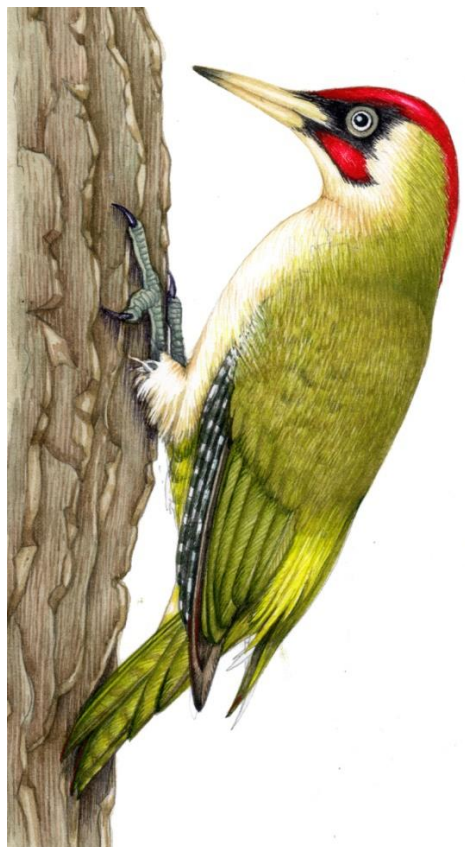
*Jynx torquilla*



*Dendrocopos major*



*Dryocopus martius*



*Picus viridis*



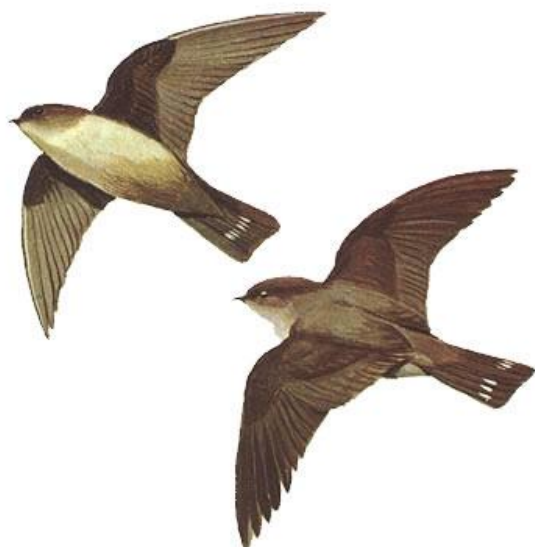
*Picus canus*



*Lullula arborea*



*Alauda arvensis*



*Hirundo rupestris*



*Hirundo rustica*



*Delichon urbica*



*Motacilla alba*



*Anthus trivialis*



*Anthus pratensis*



*Anthus spinoletta*



*Lanius collurio*



*Lanius minor*



*Lanius excubitor*



*Troglodytes troglodytes*



*Prunella modularis*



*Monticola saxatilis* ♂♀



*Turdus merula* ♂♀



*Turdus pilaris*



*Turdus philomelos*



*Turdus viscivorus*



*Erithacus rubecula*



*Phoenicurus ochruros* ♂♀

*Saxicola rubetra*



*Oenanthe oenanthe* ♂♀*Regulus regulus* ♂♀*Regulus ignicapilla* ♂♀*Hippolais icterina**Phylloscopus trochilus**Phylloscopus collybita**Sylvia borin**Sylvia atricapilla* ♂♀



*Sylvia communis*



*Sylvia curruca* ♂♀



*Muscicapa striata*



*Ficedula albicollis* ♂♀



*Aegithalos caudatus* ♂♀



*Parus palustris*





*Parus lugubris*



*Parus ater*



*Parus major* ♂



*Parus caeruleus* ♂



*Sitta europaea* ♂



*Certhia familiaris* ♂

*Emberiza citronella* ♂*Emberiza cia* ♂♀*Miliaria calandra* ♂*Fringilla coelebs* ♂♀*Fringilla montifringilla* ♂*Serinus serinus* ♂♀

*Carduelis chloris* ♂*Carduelis spinus**Carduelis carduelis**Carduelis cannabina* ♂♀*Loxia curvirostra**Pyrrhula pyrrhula* ♂♀



*Coccothraustes coccothraustes*



*Passer domesticus* ♂♀



*Passer montanus*



*Sturnus vulgaris*



*Oriolus oriolus* ♂♀



*Garrulus glandarius*



*Pica pica*



*Corvus monedula*



*Corvus corone*



*Corvus corax*



*Bubo bubo*



*Athene noctua*



*Strix aluco*



*Asio otus*



*Otus scops*

## PRILOG BR. 3

Vrste šišmiša koje su zabilježene na području VE Poklečani







*Pipistrellus pipistrellus*



*Pipistrellus kuhlii*



*Rhinolophus euryale*



*Rhinolophus hipposideros*



*Rhinolophus sp.*



*Myotis myotis*



*Hypsugo savii*



*Vespertilio murinus*



*Plecotus austriacus*



*Miniopterus schreibersii*



*Tadarida teniotis*

<b>Naručitelj:</b>	<b>Projekt</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar</i>	<i>Izgradnja VE Poklečani</i>	<i>01-2-Rev1-119-III/23</i>	<i>lipanj, 2023.</i>

## PRILOG 4

### *Netehnički sažetak*



# ZAHTJEV ZA PRETHODNU PROCJENU UTJECAJA NA OKOLIŠ

operatora

JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar  
za projekt izgradnje VE Poklečani


NETEHNIČKI SAŽETAK



Lipanj 2023.

<b>Naručitelj:</b> JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar	<b>Projekt</b> Izgradnja VE Poklečani	<b>Broj Zahtjeva:</b> 01-2-Rev1-119-III/23	<b>Datum izrade</b> lipanj, 2023.
------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------

## OPĆI PODATCI

<b>Investitor:</b>	JP „Elektroprivreda HZ HB” d.d. Mostar 
<b>Projekt:</b>	Izgradnja VE Poklečani
<b>Lokacija:</b>	Poklečani, Općina Posušje

<b>Podatci o ovlaštenoj instituciji (izrađivaču):</b>	 ZGI d.o.o. Mostar, Rudarska 247, 88000 Mostar, BiH e-mail: info@zgi.eu, web: www.zgi.eu tel.: +387 36 33 42 80
	<b>Voditelj tima:</b> Sandro Zovko, dipl.ing.el.
	<b>Suradnici:</b> dr.sc. Sanja Matečić-Mušanić, dipl.ing.chem. Nikica Zovko, dipl.ing.stroj. Pave Balen, mag.ing.mech. Sanda Zorić, dipl.ing.sig. Ivana Čuljak, dipl.ing.građ. Borjana Pogarčić, mag.ing.chem. Petar Barišić, mag.biol.et chem.
	<b>Broj tehničke dokumentacije:</b> 01-2-Rev1-119-III/23
	<b>Direktor:</b> Sandro Zovko, dipl.ing.el.
	<b>Datum:</b> lipanj, 2023.



## Sadržaj:

<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>A. KARAKTERISTIKE PROJEKTA</b> .....	<b>3</b>
A.1 OSNOVNE INFORMACIJE .....	3
A.2 UTJECAJ PROJEKTA NA OKOLIŠ.....	26
<b>B. LOKACIJA PROJEKTA I OSJETLJIVOST OKOLIŠA, GEOGRAFSKIH PODRUČJA ZA KOJA JE VJEROJATNO DA BI PROJEKTI MOGLI NA NJIH ZNAČAJNO UTICATI</b> .....	<b>55</b>
<b>C. KARAKTERISTIKE POTENCIJALNOG UTJECAJA NA OKOLIŠ</b> .....	<b>58</b>



## Popis slika:

Slika 1 Položaj lokacije VE Poklečani u BiH.....	3
Slika 2 Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani.....	4
Slika 3 Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani sa rubnim točkama koncesijskog područja .....	7
Slika 4 Lokacija buduće VE Poklečani .....	8
Slika 5 Prikaz položaja vjetroturbina unutar koncesijskog područja .....	11
Slika 6 Presjek gondole vjetroturbine .....	16
Slika 7 Isječak iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke .....	22

## Popis tablica:

Tablica 1 Gauss – Krüger koordinate rubnih točaka koncesijskog područja.....	6
Tablica 2 Gauss – Krüger koordinate vjetroturbina u koncesijskom području .....	9
Tablica 4 Popis biljnih vrsta koje su na Crvenoj listi FBiH a koje se mogu naći na predmetnom području .....	34
Tablica 5 Životinjske vrste predmetnog područja, koje se nalaze na Crvenoj listi FBiH .....	38





## UVOD

Investitor JP „Elektroprivreda HZ HB” d.d. Mostar, jedno je od poduzeća koje električnu energiju dobiva isključivo iz obnovljivih izvora, na što je poduzeće jako ponosno. Kao dio strategije razvoja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, operator planira realizirati projekt izgradnje Vjetroelektrane Poklečani (u daljnjem tekstu VE Poklečani).

Poduzeće je prije par godina uspješno realiziralo projekt izgradnje prve vjetroelektrane u Bosni i Hercegovini, VE Mesihovina, što operatora čini svojevrsnim pionirima u državi.

Predmet ovog Zahtjeva za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš je VE Poklečani, koja se planira izgraditi na predjelu Poklečani u blizini istoimenog naselja u općini Posušje.

U veljači 2010. godine Vlada FBiH je donijela odluku kojom se proglašava javni interes za izgradnju elektroenergetskih objekata (*Odluka Vlade FBiH o proglašenju javnog interesa i pristupanju pripremi i izgradnji prioritetnih EEO u FBiH, "Službene novine Federacije BiH", broj 8/10, 34/11 i 20/15*) od kojih je jedan i VE Poklečani.

Vlada FBiH je također donijela i odluke o pripremi izgradnje i izgradnji navedenih objekata, među ostalima i *Odluku o pripremi i izgradnji VE Poklečani 72MW* („Službene novine Federacije BiH”, broj 25/10) od 28.4.2010., te *Odluku o pripremi i izgradnji VE Poklečani 132 MW*, (Službene novine Federacije BiH broj 49/21) od 16.6.2021.god.

Vlada Federacije Bosne i Hercegovine je također donijela *Odluku broj 1292/2021, o izmjenama i dopunama Odluke o proglašenju javnog interesa i pristupanju pripremi i izgradnji prioritetnih elektroenergetskih objekata u Federaciji Bosne i Hercegovine* („Službene novine Federacije BiH”, broj 67/21), od 19.8.2021.god.

Vlada Županije Zapadnohercegovačke, na 146. sjednici održanoj 12. siječnja 2023. godine, donijela je „Odluku o dodjeli koncesije Javnom poduzeću „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje“, broj 01-1351-1/22-146. Odluka je objavljena u Narodnim novinama Zapadnohercegovačke Županije broj 5/23. Koncesija se dodjeljuje na period od 30 godina.

Vlada Županije Zapadnohercegovačke, na 150. sjednici održanoj 27. veljače 2023. godine, donijela je „Odluku izmjeni Odluke o dodjeli koncesije Javnom poduzeću „Elektroprivreda



HZ HB“ d. d. Mostar za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posusje“, broj 01-205-1/23-150.

Na temelju navedenih Odluka, Vlada Županije Zapadnohercegovačke i JP „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar zaključili su Ugovor o koncesiji za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje, br. I-3199/23, od 18.4.2023.god.

Predmetni Zahtjev za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš izrađen je u svrhu procjene o potrebi provođenja postupka procjene utjecaja na okoliš za projekt izgradnje VE Poklečani.

Vjetroelektrana Poklečani, namijenjena je za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora (energije vjetra) i plasman u elektroenergetski sustav Bosne i Hercegovine, u skladu sa zakonskim propisima koji uređuju područje energetike i obnovljivih izvora energije.

Temeljem dosada izrađene studijske i projektne dokumentacije, te provedenih geotehničkih i geofizičkih istražnih radova, tehničko rješenje izgradnje VE Poklečani sastojati će se od sljedećih građevinskih cjelina/građevina:

- Priključak na magistralnu cestu M-17.5, pristupne i servisne prometnice te platforme za kranove;
- Transformatorska stanica TS 220/33/10(20) kV Poklečani s upravljačkom zgradom i priključkom na elektroenergetski sustav (DV 2x220 kV Rama-Posušje);
- Srednjenaponska 33 kV kabelska mreža zajedno sa komunikacijskom mrežom;
- 20 vjetroturbina s temeljima, nazivne jedinične snage do 6,6 MW, promjera rotora 155 m, visine gondole 122,5 m, ukupne instalirane snage 132 MW.

Ovaj Zahtjev je izrađen na osnovu:

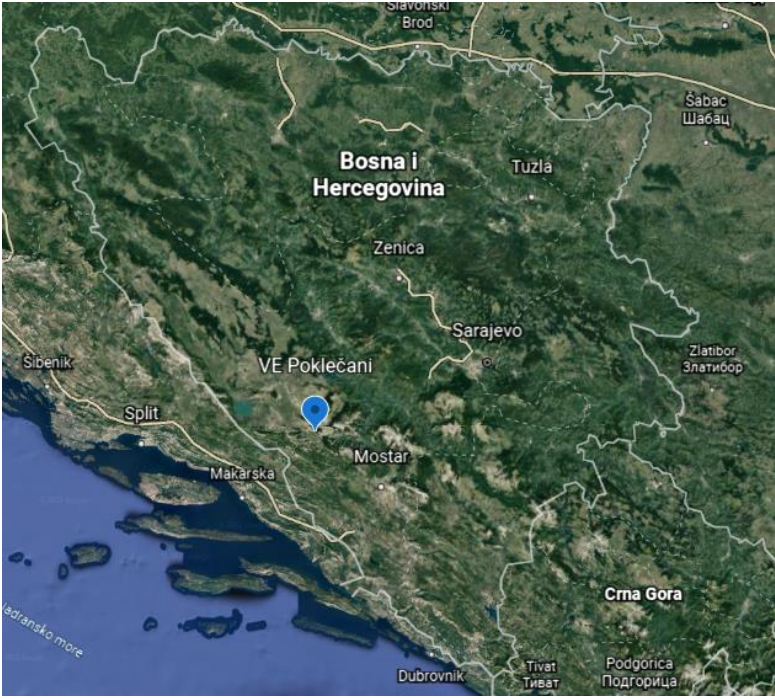
- člana 69, stavak 2, *Zakona o zaštiti okoliša* („Službene Novine Federacije Bosne i Hercegovine“, br. 15/21);
- prilog II, točka 3 (h) *Uredbe o projektima za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš i projektima za koje se odlučuje o potrebi procjene utjecaja na okoliš* („Službene novine FBiH“ br. 51/21).

Ovaj Zahtjev za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš je izrađen na osnovu utvrđenih činjenica prezentiranih od strane Naručilca te dostavljene projektne dokumentacije.



## A. Karakteristike projekta

### A.1 Osnovne informacije

A1.1. Naziv projekta	Izgradnja VE Poklečani
A1.2. Opis projekta uključujući podatke o njegovoj namjeni i veličini	<p>Lokacija VE Poklečani nalazi se na planini Štitar i na Debelom brdu, sjeverno od Rakitna.</p>  <p><b>Slika 1</b> Položaj lokacije VE Poklečani u BiH</p>



VE Poklečani bit će smještena u Županiji Zapadnohercegovačkoj, u sjevernom dijelu općine Posušje, na planini Štitar i Debelom brdu iznad naselja Poklečani i Rakitno.



**Slika 2** Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani



VE Poklečani nalaziti će se između naselja Poklečani i Parka prirode Blidinje. Lokacija buduće VE Poklečani od centra Posušja, udaljena je cca. 13 km zračne linije, od Blidinjskog jezera cca. 4,5 km zračne linije, od Širokog Brijega cca. 22 km zračne linije, te od centra Tomislavgrada cca. 18 km zračne linije.

U siječnju 2023. godine izrađen je Idejni projekt VE Poklečani (Zajednička oznaka projekta: 3/VE-POKL-2023) od strane JP „Elektroprivrede HZ HB” d.d. Mostar i Ecoplan d.o.o. Mostar.

Temeljem dosada izrađene studijske i projektne dokumentacije, te provedenih geotehničkih i geofizičkih istražnih radova, tehničko rješenje izgradnje VE Poklečani sastojati će se od sljedećih građevinskih cjelina/gr građevina:

- Priključak na magistralnu cestu M-17.5, pristupne i servisne prometnice te platforme za kranove
- Transformatorska stanica TS 220/33/10(20) kV Poklečani s upravljačkom zgradom i priključkom na elektroenergetski sustav (DV 2x220 kV Rama-Posušje)
- Srednjenaponska 33 kV kabelska mreža zajedno sa komunikacijskom mrežom
- 20 vjetroturbina s temeljima, nazivne jedinične snage do 6,6 MW, promjera rotora 155 m, visine gondole 122,5 m, ukupne instalirane snage 132 MW.

Najbliži stambeni objekti udaljeni su od južne granice koncesijskog područja, točnije od RT2 cca. 1,2 km zračne linije.

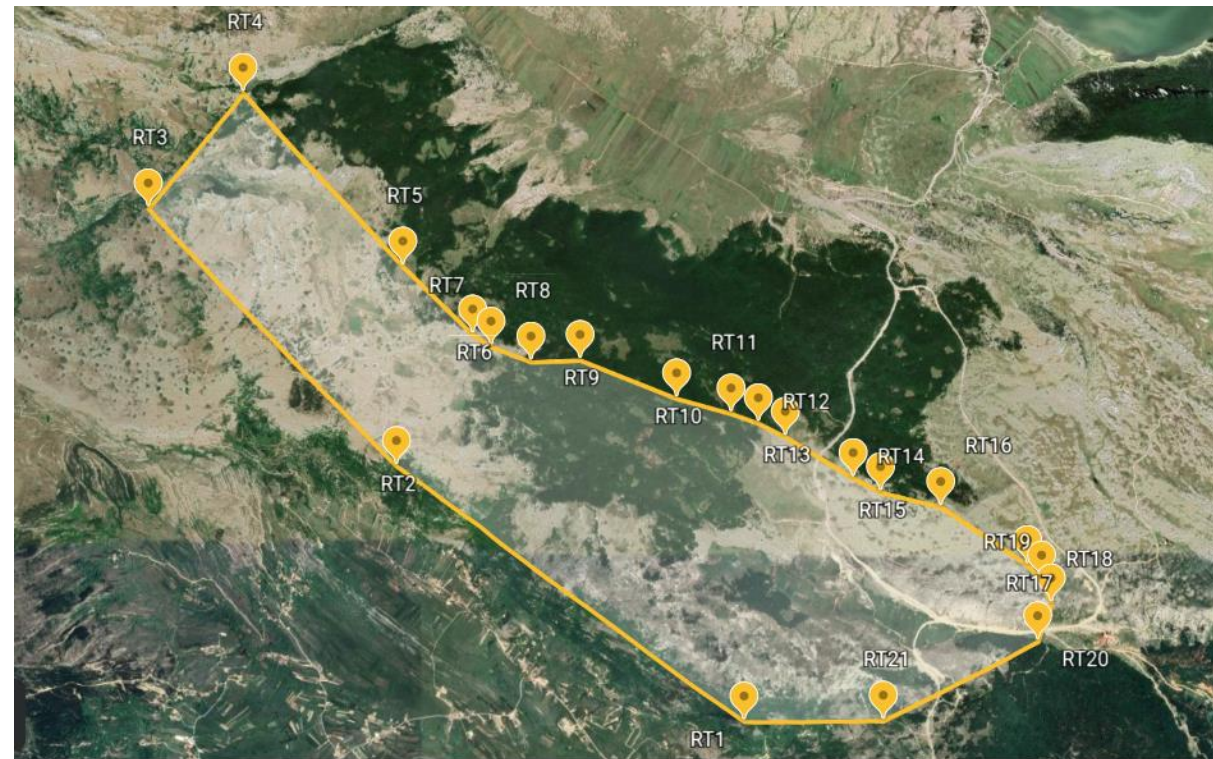
VE Poklečani, kako joj i samo ime govori, bit će postrojenje za proizvodnju električne energije iz energije vjetra.

VE Poklečani bit će smještena na koncesijskom području koje je omeđeno sa 21 rubnom točkom (RT), čije su koordinate dane u tablici 1. Ukupna površina koncesijskog područja iznosi 14 206 932 m<sup>2</sup> odnosno 14,2 km<sup>2</sup>.

Tablica 1 Gauss – Krüger koordinate rubnih točaka koncesijskog područja

Rubna točka	Y	X
1.	6456021	4822652
2.	6452975	4824914
3.	6450802	4827189
4.	6451676	4828174
5.	6453077	4826646
6.	6453685	4826052
7.	6453844	4825946
8.	6454191	4825814
9.	6454616	4825825
10.	6455445	4825490
11.	6455911	4825358
12.	6456145	4825273
13.	6456376	4825155
14.	6456958	4824797
15.	6457192	4824676
16.	6457701	4824548
17.	6458446	4824045
18.	6458567	4823911
19.	6458655	4823713
20.	6458553	4823378
21.	6457236	4822668





**Slika 3** Prikaz mikrolokacije buduće VE Poklečani sa rubnim točkama koncesijskog područja

Vjetroelektrana je postrojenje koje sadrži određeni broj vjetroagregata, koji pretvaraju kinetičku energiju (energiju gibanja) vjetra u mehaničku energiju (gibanje lopatica i rotora generatora) te na kraju, kao posljedica gibanja rotora uz stator, nastaje električno polje, pomoću kojeg se javlja tok električne energije u vodičima.





**Slika 4** Lokacija buduće VE Poklečani

Vjetroelektrana VE Poklečani će se sastojati od 20 vjetroturbina raspoređenih u dva rova. ROV 1 podrazumijeva turbine smještene na Štitar planini, odnosno turbine od VT1 - VT14, dok je ROV 2 pozicioniran sjeveroistočno od ROV-a 1 na području Debelog brda i obuhvaća lokacije vjetroturbina VT15 - VT20.

Ukupna instalirana snaga VE Poklečani bit će 132 MW. Konačna jedinična snaga i izbor tipa vjetroturbine bit će poznati nakon provedbe javnog nadmetanja za nabavu vjetroturbina i ugovaranja isporuke vjetroturbina.

Vjetroturbine će biti smještene na lokacijama, čije su koordinate dane u tablici 2.





**Tablica 2** Gauss – Krüger koordinate vjetroturbina u koncesijskom području

Broj vjetroturbine	Koordinate	
	Y	X
VT1	6452044.26	4827570.86
VT2	6452290.38	4826964.34
VT3	6452801.66	4826799.23
VT4	6452168.85	4826293.53
VT5	6453097.29	4826341.69
VT6	6453338.67	4825787.89
VT7	6453724.45	4825366.14
VT8	6454157.43	4825056.38
VT9	6454479.83	4824593.95
VT10	6455090.64	4824427.01
VT11	6455469.52	4824038.29
VT12	6455905.09	4823689.31
VT13	6456397.68	4823420.58
VT14	6456909.27	4823164.43
VT15	6456013.53	4825232.65
VT16	6456397.18	4824956.49
VT17	6456958.42	4824489.63
VT18	6457415.56	4824046.70
VT19	6458013.24	4824051.79
VT20	6458469.64	4823860.35

Idejnim projektom je odabrana referentna vjetroturbina koja se sastoji od 20. tehnički opis referentne vjetroturbine: nazivna snaga vjetroagregata 6,6 MW, rotor promjera 155 m, visina stupa 122,5 m, broj lopatica 3, duljina lopatice 76 m, ukupna visina vjetroturbine 200 m i ukupna instalirana snaga vjetroelektrane 132 MW.

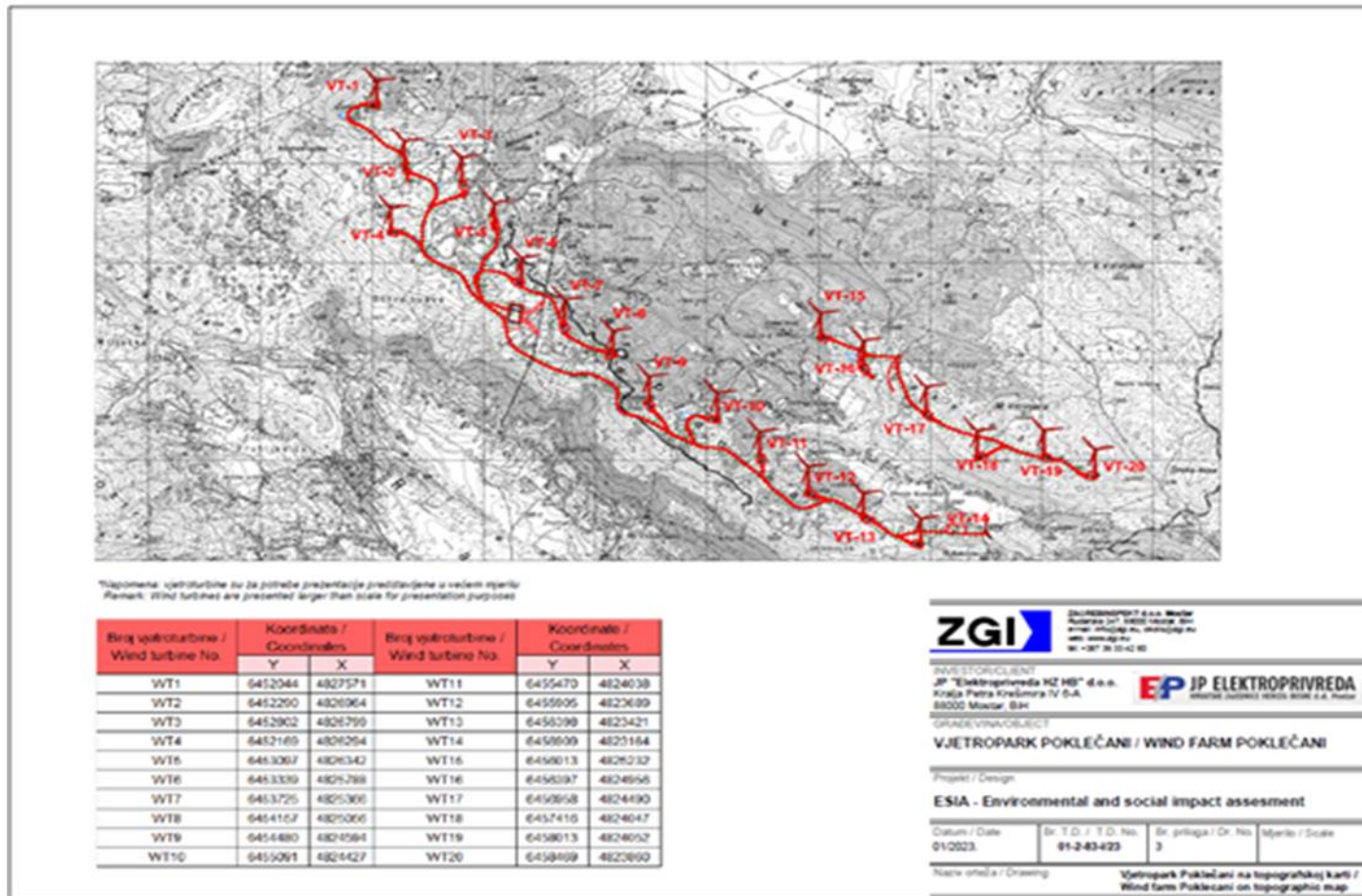


Vjetroelektrana će imati prateću trafostanicu, podzemni kabelski razvod koji će povezivati vjetroturbine sa trafostanicom, pristupne ceste, upravljački objekt, samostojeći mjerni stup za praćenje brzine vjetra.

Tijekom izgradnje predviđeni su privremeni objekti kao što su: privremeno gradilište, skladišta, okretišta na pristupnim cestama, te privremene prostorije za smještaj opreme i inženjerskih ureda. Sama lokacija gradilišta nije predviđena za smještaj radne snage niti postavljanje postrojenja poput betonare. Za smještaj radnika bit će zadužen odabrani izvođač, a na raspolaganju je dovoljan broj javnih i privatnih iznajmljivača. Također, beton za ugradnju će se dobavljati iz najbližih postojećih betonara, kojih ima nekoliko u okolici Posušja. Za sanitarne potrebe na gradilištu će biti postavljeni prijenosni kemijski WC-i koje će održavati tvrtka koja ih iznajmljuje.

Na Slika 5 prikazan je raspored vjetroagregata na lokaciji s crveno označenim pristupnim cestama. Lokacija vjetroagregata odabrana je na način da se u što većoj mjeri izbjegne područje prekriveno šumom, kao i dvije manje obradive površine koje se nalaze između dva niza vjetroelektrane (ROV 1 i ROV 2) i svakako predstavljaju nepovoljan položaj za područje s gledišta brzine vjetra, jer su to depresije.





Slika 5 Prikaz položaja vjetroturбина unutar koncesijskog područja



### Zauzimanje zemljišta

Kao što se pokazalo u praksi kod drugih srodnih projekata, odnosno već izgrađenih vjetroelektrana, trajno zauzimanje zemljišta izgradnjom vjetroelektrane je relativno malo. Zbog same tehnologije rada zahtjev je da vjetroagregati budu postavljeni, odnosno udaljeni jedan od drugog na tolikoj udaljenosti da aerodinamički ne ometaju jedni druge. Trajno zauzimanje zemljišta ograničeno je na usko područje oko vjetroturbina, pristupnih cesta, platformi dizalica, platforme za samostojeći toranj za stalno praćenje brzine vjetra, kontrolne zgrade i platforme trafostanice. Temelji promjera 25 m oblažu se materijalom debljine 1 m, nakon čega se postavlja čelična podloga promjera cca. 6 m, na kojem je učvršćen stup vjetroturbine, ostaje viriti iz zemlje. Jedan temelj pokriva površinu od 490,63 m<sup>2</sup>, što sa ukupno 20 vjetroagregata daje 9812,6 m<sup>2</sup>. Ovo je jedino trajno zauzimanje zemljišta. Realni izračun zemljišta uzima u obzir samo promjer tornja turbine koji iznosi 5,8 m. To rezultira 26,41 m<sup>2</sup> zemljišta po vjetroturbini, što je ukupno 528,2 m<sup>2</sup> za svih 20 vjetroturbina.

Uz svaki vjetroagregat, u njegovom podnožju, nalazit će se plato površine 13 860 m<sup>2</sup> (210 x 66 m), koji će služiti za montažu i privremeno skladištenje dijelova vjetroagregata neposredno prije postavljanja. Ti će platoi zauzimati ukupno 277 200 m<sup>2</sup> ili cca 0,28 km<sup>2</sup> ili 1,9% ukupne površine vjetroelektrana. Platoi se izvode u sklopu pristupnih cesta, stoga će konačna odnosno realna zauzeta površina biti manja od 13 860 m<sup>2</sup>.

S obzirom na konfiguraciju terena i definirane lokacije vjetroagregata, pristupna cesta se sastoji od praktički tri linearna objekta i to pristupni ROV 1 dužine 8819,44 metara, pristupni ROV 2 (zapad) dužine 750,51 metar i pristupna cesta za ROV 2 (istok) u dužini od 2337,38 metara. Prometnice će imati širinu kolovoza 2 x 2,5 m + bankine 2 x 0,75 m, širine zahvata do 15 m, osim na mjestima gdje je zbog potrebe transporta potrebna veća širina. Uz pristupne ceste potrebno je izgraditi i spojne ceste u dužini od 6035,36 metara do pojedinih lokacija

vjetroturbina. Ukupna dužina pristupnih cesta je 17 542,69 metara. Ukupna površina koju će zauzimati pristupne i opskrbe ceste je (17 542,69 m x 15 m) 263 140,35 m<sup>2</sup> (0,263 km<sup>2</sup>).

Za potrebe građenja i održavanja planirana je izgradnja nove dionice servisne ceste Crvenice – Rakitno za dopunski promet vozila standardnih gabarita tijekom izgradnje te za održavanje nakon izgradnje. Studijom izvodljivosti WF Poklečani razmatrana je rekonstrukcija i asfaltiranje postojećih makadamskih cesta, međutim nakon terenskih istraživanja planirana je izgradnja nove trase u dužini od cca. 3,5 km, u sklopu izgradnje lokalne ceste s dva dvosmjerna prometna traka, koja će spajati postojeće, pokazala se kao bolje i svrsishodnije tehničko rješenje. Prometnice na području Rakitna (općina Posušje) i Crvenica (općina Tomislavgrad). Konačno tehničko rješenje bit će definirano nakon izrade projektne dokumentacije.

Osim opkrbnih prometnica, za polaganje elektroinstalacija planira se izrada tzv. energetske ceste koja spaja dva rova dužine 2367 metara, a koja će se realizirati uz postojeće makadamske prometnice uz iskop kabelskog kanala za postavljanje 3. snopa kabela u zadanoj duljini.

Za TS 220/33/10(20) kV Poklečani idejnim rješenjem predviđena je zona tlocrtna površine cca. 205 x 160 m sa kosinama. Za formiranje građevinske čestice TS 220/33/10(20) kV Poklečani izrađen je geodetski elaborat od strane JP ELEKTROPRIVREDA HZ HB d.d. Mostar iz lipnja 2022.

Ograđeni plato dimenzija cca. 205 x 160 m, odnosno cca. 32 800 m<sup>2</sup>, predviđeno je na predmetnom obuhvatu.

Osim navedenih sastavnica VE „Poklečani“, radni prostor gradilišta (skladišni prostor) koji će se koristiti u fazi izgradnje, dimenzija cca. 175 × 75 m.

Stavka	Zauzeto zemljište (m <sup>2</sup> )
Temelji	528,20
Platoi za sastavljanje	270 200
Servisne i pristupne ceste	263 140,35
Crvenice – Poklečani nova cesta (procjena)	15 400
trafostanica	32 800
<b>UKUPNO</b>	<b>582 068,55</b>

Ukupno trajno zauzeto zemljište (zemljište) za projekt će biti 581 721,12 m<sup>2</sup> ili 58,2 ha, što čini samo 4,1 % ukupne površine koncesije (14 206 932,00 m<sup>2</sup>). U tablici ispod prikazana je površina privremenog zauzimanja zemljišta. Nakon završetka građevinskih radova, navedene strukture će se ukloniti a površina zemljišta će se što je više moguće vratiti u prvobitno stanje zatečeno prije gradnje.

Stavka	Zauzeto zemljište (m <sup>2</sup> )
Površina za skladištenje	13 125
Cestovna proširenja	35 084
<b>UKUPNO</b>	<b>48 209</b>

Potrebno je napomenuti da će se točni iskazi površina biti detaljno obrađeni kroz Glavni projekt te su moguća odstupanja od gore navedenih površina.



## Vjetroturbine

Vjetroturbine su strojevi koji se koriste za pretvaranje kinetičke energije vjetra u mehanički rad, koji pokreće generatore za proizvodnju električne energije. Glavni dijelovi vjetroturbine su: temelj, toranj, kućište generatora i rotor.

Odabrana vjetroturbina imat će maksimalnu visinu (od temelja do vrha vjetroturbine) od cca. 200 m, s visinom kućišta od 122,5 m. Promjer rotora bit će 155 m s lopaticama duljine 76 m. Površina koju opisuju vrhovi lopatica, odnosno površina koju pokriva rotor iznosi 18 869 m<sup>2</sup>. Promjer temelja odabrane vjetroturbine je 25 m.

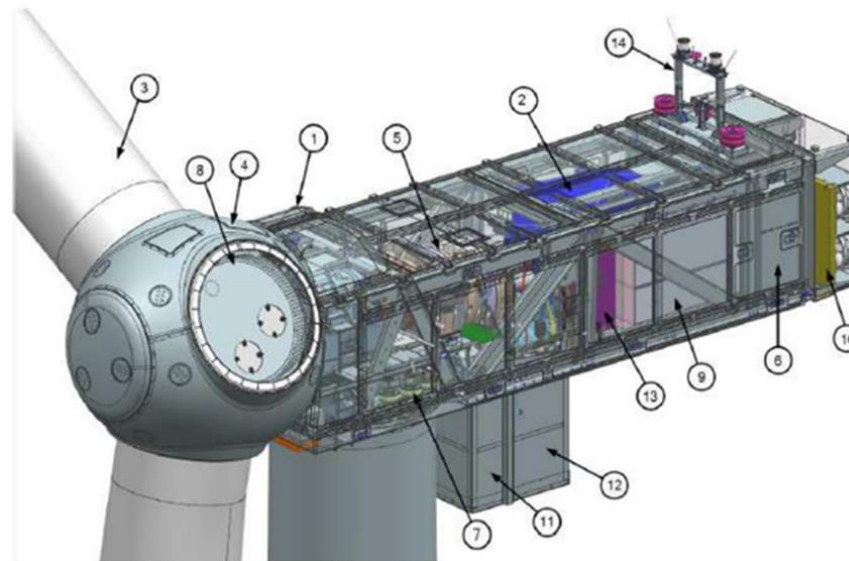
Proizvođač odabrane turbine još nije odabran, ali specifikacije za vjetroturbine snage iznad 6 MW zanemarivo se razlikuju između različitih proizvođača poput Siemens-Gamesa ili Nordex. Dobavljač, odnosno proizvođač odabranog tipa vjetroturbine bit će odabran putem javnog poziva kada projekt dođe u tu fazu. Odabrani model turbine ima visokonaponski transformator ugrađen u kućište, što eliminira potrebu za postavljanjem u podnožje vjetroturbine.

Pri modeliranju vjetroelektrane, odnosno određivanju rasporeda vjetroturbina, vodilo se ograničenjima minimalne udaljenosti vjetroturbina od regionalne ceste 220 m, udaljenosti od elektroenergetskih objekata 220 m, granice koncesije od 80 m i što manjem zadiranju u privatne posjede. 20 vjetroturbina pokazalo se kao optimalan broj za postavljanje na području koncesije.



Platoi za postavljanje vjetroagregata bit će dimenzija 210 x 66 m, a za njihovu izgradnju će za pojedine vjetroagregate biti potrebno napraviti usjeke u tlu, a za neke će biti potrebno nasipati dodatni materijal kako bi se dobiti ravnu i izravnatu površinu za gradnju i manevriranje.

Kod odabira boje vjetroagregata birat će se varijanta da se što bolje uklape u okoliš, odnosno da iz daljine nestanu na horizontu. Kako bi se postigao ovaj efekt potrebno je vjetroturbine obojiti u boju koja je kombinacija bijele i sive.



**Slika 6** Presjek gondole vjetroturbine

Legenda	
1. plašt/pokrov	8. nosač lpatice
2. generator	9. pretvarač



3. lopatice	10. hlađenje
4. vratilo	11. transformator
5. prijenos	12. kućište statora
6. kontrolna ploča	13. prednja kontrolna ploča
7. kočnica	14. strukture za letjelice

Prema rezultatima analize referentne vjetroturbine SG 6.6.-155 , snage od 6,6 MW, ukupna godišnja proizvodnja električne energije, uključujući sve gubitke, može se očekivati u iznosu od 460 020 MWh. Koeficijent kapacitivnosti iznosi 43,7%, što odgovara 3830 ekvivalentnih radnih sati s ukupnim obračunskim gubitkom od 12,1%.

Odabrana vjetroturbina je napravljena za radni vijek od minimalno 20 godina koji se može produljiti redovitim održavanjem i adekvatnim upravljanjem. Prema IEC klasifikaciji uvrštena je u IEC klasu IA vjetroturbina.

### Povezivanje s prijenosnom mrežom

Prijenos električne energije proizvedene u VE Poklečani vrši se u prijenosnu mrežu naponske razine 220 kV (DV 2x220 kV Rama-Posušje) preko TS 220/33/10(20) kV Poklečani.

Priključak TS 220/33/10(20) kV Poklečani na DV 2x220 kV Rama - Posušje, planira se realizirati sa četiri nova dvosistemska dalekovodna stupa, od kojih će dva biti izgrađena u središnjoj osi postojećeg dalekovoda. Druga dva stupa bit će izgrađena ispred portala trafostanice.

Uvod DV 2x220 kV Rama – Posušje u TS 220/33/10(20) kV Poklečani i izgradnja TS 220/33/10(20) kV Poklečani obuhvaćeni su projektnom dokumentacijom koju je izradio „Dalekovod” Mostar doo od svibnja 2022. godine.

Idejnim projektom predviđeno je uvođenje postojećeg DV 2 x 220 kV u planiranu TS 220/33/10(20) kV Poklečani s novim alučeličnim vodičima nazivnog presjeka 360/57 mm<sup>2</sup> (točnije JUS N.C1.351-360/57-Al/S), koji imaju presjek 417,50 mm<sup>2</sup> i promjer 26,60 mm. U rasponima između polova br. 114 – 115A i 116A – 117, odnosno raspona položenih u postojeću trasu predmetnog dalekovoda, planira se remontaža postojećih vodiča nakon izgradnje novih stupova.

Točan način priključenja definirat će se nakon ishoda Urbanističke suglasnosti za VE Poklečani u punom obimu izgradnje (za sve građevine), te nakon izrade Elaborata o priključku VE Poklečani sukladno Pravilniku o priključku, koji treba revidirati i odobriti Operator sustava u Bosni i Hercegovini (NOSBiH) i "Elektroprijenos BiH".

Također, u sklopu trafostanice izgradit će se i sklonište za potrebe sigurnosti u slučaju većih nesreća. Za priključenje VE Poklečani na ovaj način na elektroenergetski sustav bit će potrebna minimalna ulaganja, a ovo je optimalna opcija priključenja, s obzirom da će biti potrebno izgraditi kratki spojni 220 kV vod od cca. 190 m dužine.

Unutar koncesijskog područja predviđena je privremena građevinska baza koja će se sastojati od skladišnih prostora za dijelove vjetroagregata, kontejnera za ured izvođača radova, parkirališta za vozila i priključka za električnu energiju. Za potrebe izgradnje i korištenja izgradit će se odgovarajuće sklonište prema odredbama *Zakona o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća* („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine”, br. 39/03, 22/06 i 43/10).

### Unutarnje transportne ceste vjetroelektrane

Interne prometnice (servisne i dovodne) vjetroelektrane Poklečani bit će ukupne duljine 17 542,69 m. Trase dovodnih cesta prate trasu kabliranja, radi lakšeg polaganja kablova i spajanja vjetroturbina, ali i izbjegavanja dodatnog utjecaja na okoliš i smanjenja zauzimanja zemljišta. Trase pristupnih cesta prikazane su na Slika 5 crvenom bojom. Uloga pristupnih i servisnih cesta je osigurati siguran transport do mjesta ugradnje vangabaritnog tereta, koji se uglavnom sastoji od dijelova vjetroagregata, za potrebe budućeg održavanja vjetroagregata i na kraju transporta tijekom razgradnje elektrane.

### Izgradnja

Investitor procjenjuje da će izgradnja vjetroelektrane „Poklečani” trajati najmanje 2 godine. Međutim, važno je napomenuti da vrijeme izgradnje može trajati dulje od očekivanog, s obzirom na težinu terena i položaj na planini. Sama gradnja sigurno će biti pod utjecajem ekstremnih klimatskih uvjeta. Vrlo je vjerojatno da će izgradnja trajati dulje od predviđenog.

Predviđeno je da će izgradnja vjetroelektrane Poklečani ići sljedećim redoslijedom:

- Priprema terena za izgradnju, ravnanje terena, sječa stabala izvan sezone gniježđenja ptica,
- Poboljšanje i izgradnja pristupnih cesta izvan gradilišta na odabranoj trasi za dopremu dijelova vjetroturbina i opreme;
- Izgradnja servisnih i pristupnih cesta na lokaciji,
- Izgradnja i proširenje vanjskih pristupnih cesta i rješavanje kritičnih točaka,



- Izgradnja servisnih platformi, skladišne platforme i baze gradilišta,
- Iskop temelja vjetroagregata,
- Izgradnja trafostanice i priključak na SN mrežu,
- Iskop kanala za polaganje SN kabela,
- Montaža vjetroturbina,
- Tehnički prijem vjetroturbina i vjetroelektrane,
- Vraćanje zemljišta u prirodno stanje do servisnih prometnica, uklanjanje privremenih objekata na gradilištu.

### Sječa šume

Za potrebe izgradnje također će biti potrebno posjeći određenu količinu šumske vegetacije. Točna površina šumskog zemljišta na kojem će biti izvršena iznosi cca. 2,25 ha te se može reći da je površina šume predviđena za sječu za smještaj vjetroagregata i pristupnih mala u odnosu na površinu koncesijskog područja. Uz svako stupno mjesto bit će potrebno pripremiti plato za sastavljanje rotora i lopatica te za smještaj dijelova stubova prije sastavljanja. Nakon završetka izgradnje i nakon što privremene strukture budu uklonjene, na pogodnim područjima će se izvršiti pošumljavanje, a kao kompenzacija za posječenu količinu šume, investitor će na drugom pogodnom mjestu (uz konzultacije sa lokalnom zajednicom i nadležnom upravom za šume) pošumiti površinu istovjetnu posjećenoj.



**Radna snaga**

Tijekom izvođenja radova, nije predviđen smještaj radnika na gradilištu, odnosno na prostoru građevinske baze. Eventualno ako bude potrebe za smještajem radnika, on će se potražiti u iznajmljivačkim jedinicama na širem području Posušja ili u privatnom smještaju.

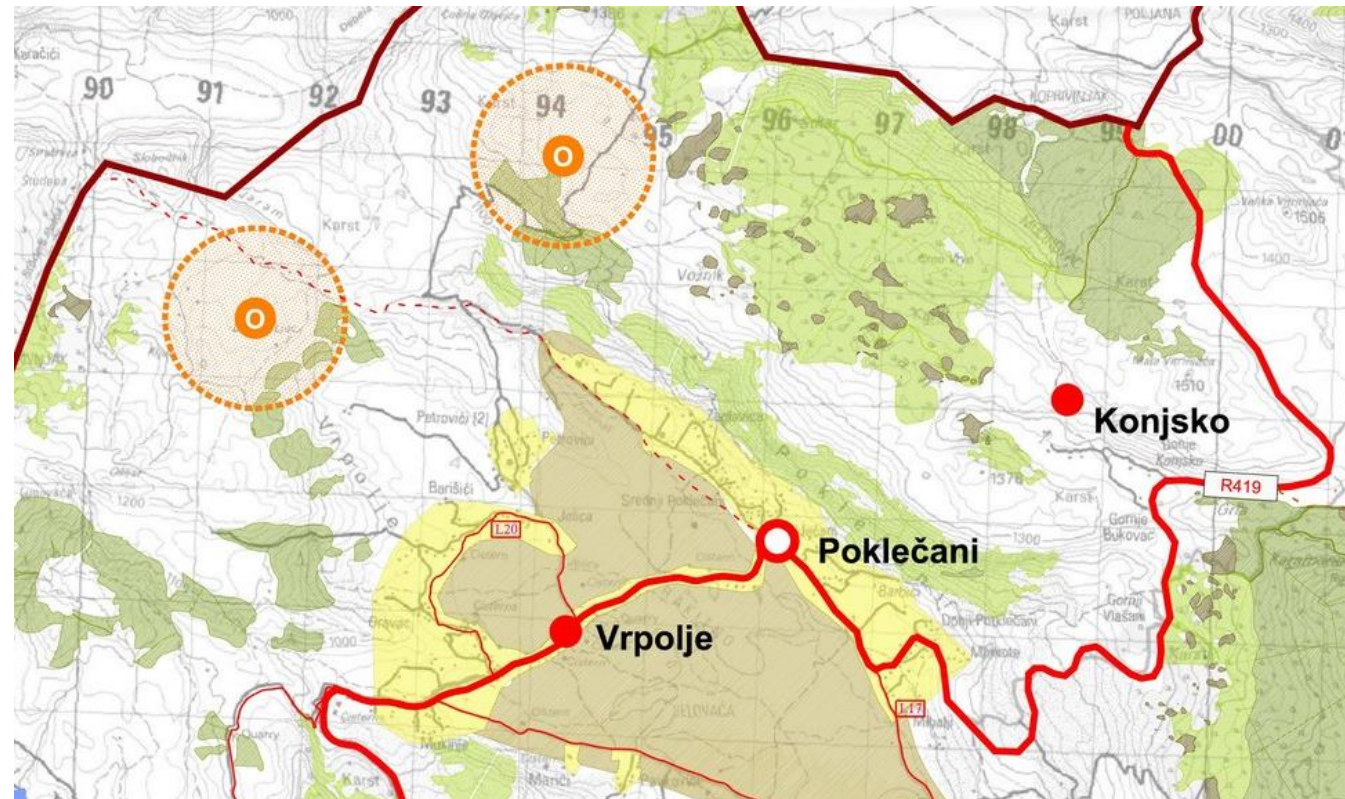
Opskrba vodom na gradilištu vršit će se pomoću cisterni, odnosno prijenosnog spremnika. Za potrebe radne snage bit će instalirani kemijski toaleti, o kojima će račun voditi poduzeće od kojeg će toaleti biti iznajmljeni.



A1.3. Broj izvoda iz prostorno-planskog akta te nadležni organ izdavanja

(Izvod iz prostorno-planskog akta priložiti uz zahtjev)

Buduća VE Poklečani nalaziti će se u općini Posušje, koja nema usvojen prostorni plan. S obzirom da je općina dio Zapadnohercegovačke županije, koristiti će se županijski prostorni plan koji je usvojen. Prema prikazu isječka iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke, vidljivo je da će se VE Poklečani nalaziti u području koje je previđeno za obnovljive izvore energije i označeno je slovom O.



Slika 7 Isječak iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke

<b>Naručitelj:</b>	<b>Projekt</b>	<b>Broj Zahtjeva:</b>	<b>Datum izrade</b>
<i>JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar</i>	<i>Izgradnja VE Poklečani</i>	<i>01-2-Rev1-119-III/23</i>	<i>lipanj, 2023.</i>

	<p>Ovjereni izvod iz Prostornog plana Županije zapadnohercegovačke br. 06-02-33-8-257-2/21 i izdan od strane Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša ŽZH, nalazi se priložen uz ovaj dokument.</p> <p>Također, investitor je pribavio i Mišljenje o usklađenosti sa važećim Prostornim planom br. 01-1034/22, izdanog od strane Općinskog načelnika, kojim se potvrđuje „da je izgradnja elektroenergetskog objekta VE Poklečani, instalirane snage 132 MW, u granicama koncesijskog polja, omeđena naprijed navedenim koordinatama, nije u suprotnosti sa važećim Prostornim planom“.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



A1.4. Vrsta zahtjeva	Novi projekt	<b>DA</b>
	Značajna izmjena postojećeg i/ili odobrenog projekta	<b>NE</b>
	Prestanak aktivnosti	<b>NE</b>
A1.5. Ukoliko se radi o značajnoj izmjeni postojećeg i/ili odobrenog projekta, opisati planirane izmjene	Ne radi se o značajnoj izmjeni postojećeg i/ili odobrenog projekta.	
A1.6. Ima li projekt kumulativni utjecaj s već postojećim i/ili odobrenim projektima?  Ukoliko DA, opisati na koji način.	Projekt izgradnje VE Poklečani nema kumulativni utjecaj s već postojećim i/ili odobrenim projektima.	
A1.7. Vlasništvo nad zemljištem i/ili objektom na kojem se nalazi postojeći i/ili planirani projekt.	<p>VE Poklečani, planira se graditi na zemljištu, koje se nalazi unutar koncesijske zone, na prostoru sljedećih katastarskih općina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K.O. Poklečani</li> <li>• K.O. Konjsko Bare</li> <li>• K.O. Vrpolje</li> </ul> <p>Izgradnja predmetnih građevina koji čine objekt Vjetroelektrana Poklečani planirana je na zemljištu koje je označeno kao:</p> <p>100/1, 104, 127, 157, 158, 159, 165, 179/1, 179/2, 470, 658, 704, 705, 708, 710, 1021, 1062, 1064, 1065, 1066, 1067, 1246, 1252, 1254, 1256/1, 1270, 1276, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1309/2, 1319, 1374, 1378, 1380, 1387, 1388, 1393, 1394, 1395, 1396, 1398, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1413, 1430/3, 1581, 1818, 1819, 1846, 1847, 1893, 1894, 1901, 1903, 1950, 1954, 1955, 4059, 4062, 4064, 4066, 4095, 4098, 4102, 4131, 4132, 4134 <b>K.O. Poklečani</b></p>	



	<p>3804/3, 3804/4, 3805, 3806, 3808/1, 3820, 3835, 3836, 3848, 3896/1 <b>K.O. Konjsko Bare</b></p> <p>1/1 K.O. Vrpolje</p> <p>Dio zemljišta je u državnom vlasništvu odnosno u vlasništvu DR SV Šumska uprava, a dio je u privatnom vlasništvu.</p>
<p>A1.8. Je li zemljište i/ili objekt na kojem se nalazi postojeći i/ili planirani projekt predmet ugovora o zakupu?</p> <p>Ukoliko jeste, molimo navedite broj ugovora, te podatke o ugovornim stranama.</p>	<p>Zemljište na kojem će se nalaziti planirani objekt je predmet „Odluke o dodjeli koncesije Javnom poduzeću „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje“, (Narodne novine Županije Zapadnohercegovačke“, broj: 5/23 i 9/23)</p> <p>Na temelju navedenih Odluka, Vlada Županije Zapadnohercegovačke i JP „Elektroprivreda HZ HB“ d. d. Mostar zaključili su Ugovor o koncesiji za izgradnju i korištenje vjetroelektrane „Poklečani“ na lokaciji Rakitno, Općina Posušje, br. I-3199/23, od 18.4.2023.god.</p>
A1.9. Ime i prezime odgovorne osobe	dr.sc. Drago Bago, dipl.ing.el. v.d. Generalni direktor
A1.10. Kontakt podaci odgovorne osobe (adresa, broj telefona, e-mail)	Ulica kralja Petra Krešimira IV, 6-A Mostar Tel: +387 36 335 705 e-mail: <a href="mailto:ured.gen.dir@ephzhh.ba">ured.gen.dir@ephzhh.ba</a>



## A.2 Utjecaj projekta na okoliš

A2.1. Detaljno opišite okoliš na području pod uticajem projekta

### Lokacija postrojenja

Investitor JP „Elektroprivreda HZ HB” d.d. Mostar, planira izgraditi VE Poklečani na predjelu Poklečani u blizini naselja Rakitno u općini Posušje, Županija Zapadnohercegovačka.

Zapadnohercegovačka županija smještena je na jugozapadu Bosne i Hercegovine i jedna je od deset županija koje čine Federaciju Bosne i Hercegovine. Sastoji se od gradova Širokog Brijega i Ljubuškog te općina Posušje i Grude. Sjedište županije je u gradu Široki Brijeg.

Zapadnohercegovačka županija na sjeveru graniči s Hercegbosanskom županijom, na sjeveroistoku i istoku s Hercegovačko – neretvanskom županijom te na zapadu sa Republikom Hrvatskom. Zapadnohercegovačka županija je sa 94.898 stanovnika (2013) osma po veličini među kantonima, dok je sa 69,67 stanovnika/km<sup>2</sup> peta po gustoći. Ukupna površina županije iznosi 1362,2 km<sup>2</sup>, što čini 5,21% površine Federacije BiH i 2,66% teritorije Bosne i Hercegovine.

Općina Posušje jedna je od četiri općine koje ulaze u sastav Zapadnohercegovačke županije. Nalazi se u zapadnom dijelu županije i graniči sa susjednom Republikom Hrvatskom. Površina općine Posušje je 461,1 km<sup>2</sup>. Nadmorska visina mjesta Posušja je 675 mnv, najviša točka je 2228 mnv, a najniža 500 mnv.

Općina Posušje ima 20 698 stanovnika (po popisu iz 2013. godine). Gustoća naseljenosti je 45,11 stanovnika po km<sup>2</sup>. U usporedbi s ostalim općinama u FBiH, općina Posušje se nalazi na 16. mjestu po gustoći naseljenosti, što je svrstava među rjeđe naseljene općine u Federaciji.

Općina Posušje prostire se u sredini zemljopisnog pojma zapadna Hercegovina uz granicu s Republikom Hrvatskom, odnosno na jugu graniči sa općinom Imotski i susjednom općinom Grude. Jugoistočno graniči s općinom Široki Brijeg. Na sjeveru i sjeveroistoku nalaze se općine Tomislavgrad i Jablanica. Obuhvaća na sjeveru prostor Parka prirode Blidinje s Blidinjskim jezerom, površine 3,2 km<sup>2</sup> i najveće dubine 4,5 m, a nalazi se na 1182 mnv i planinom Čvrstnicom kao najvišom planinom cijele Hercegovine, na kojoj se nalazi vrh Pločno na 2228 mnv, što je i najviša točka općine, a najniža točka je u Podbiljoj na 405 mnv. Posušje kao upravno i administrativno sjedište općine nalazi se na 670 mnv, a prostorno se prostire kao naseljeno mjesto na 2,21 km<sup>2</sup>. Općina je brdsko-planinskog reljefa.

### Geološke karakteristike

Bosna i Hercegovina nalazi se u središnjem dijelu Dinarida te zahvaća oko 25% njihovog teritorija. U Dinaridima Bosne i Hercegovine nalaze se tri strukturno – facijalne jedinice:

- Vanjski Dinaridi,
- Središnji Dinaridi i
- Unutrašnji Dinaridi

Predmetna VE Poklečani nalaziti će se na području koje pripada Vanjskim Dinaridima.

Vanjski Dinaridi obuhvaćaju prostor između jugozapadne granice s Republikom Hrvatskom do granice sa središnjim Dinaridima, približnog pravca Bihać – Bosanska Krupa – Ključ – Prozor – Rujište – Gacko. Za ovu jedinicu karakteristični su geomorfološki oblici kao što su: kraška polja, pećine, kraška vrela, kanjoni, slapovi, močvare itd, a na ovom području mogu se pronaći mezozojski karbonati te tercijarni fliševi i molase.

Krška područja, na kojima se nalazi i predmetno postrojenje koje će se izgraditi, oblikovana su na tektonski razlomljenoj mezozojskoj karbonatnoj ploči Vanjskih Dinarida.

Papeš (1985) je odvojio devet velikih tektonskih jedinica; jugozapadne jedinice su potisnute ispod sjeveroistočnih.

Geološku građu šireg područja čine sljedeći litostratigrafski članovi:

- karbonatne naslage krede i tercijara na sjevernom i jugoistočnom dijelu područja,
- klastiti tercijara i
- kvartarne aluvijalne i deluvijalne naslage u dolinama vodotoka , središnjim i rubnim dijelovima polja.

Hidrogeološke jedinice izdvojene su na temelju njihove

- litološke građe,
- tipa poroznosti i
- položaju u sklopu terena kojim je određena i njihova funkcija.

Kao nepropusne naslage su izdvojeni lapori i laporovite gline znakoviti za najuže područje Rakitskog polja.

Kao slabo propusne naslage su izdvojeni dolomiti donje krede koji u sklopu terena imaju funkciju velike bočne barijere i razvodnice.

Propusne stijene s međuzrnim poroznošću su kvartarne aluvijalne naslage šljunka i pijeska na površini Rakitskog polja.

Propusne stijene s prevladavajućom pukotinskom poroznošću su konglomerati – promina naslage i dobropropusne stijenske mase s pukotinskom i kavernožnom poroznošću, duboko okršeni su vapnenci krede, paleocena i eocena.

### Krajobrazne karakteristike

Mikrolokacija buduće VE Poklečani nalazi se na Štitar planini i Debelom brdu. Vjetroturbine će biti raspoređene u dva rova, koja presijeca magistralna prometnica M17.5.

Lokacija vjetroelektrane nalazi se na grebenu Štitar planine na nadmorskoj visini cca. 1300 m iznad naselja Poklečani.

Lokacija se nalazi na brdovitom terenu pod nagibom sa južnom ekspozicijom. Teren je jako zahtjevan i predstavljen je kamenjarima, stijenskim kompleksima sa nekoliko vrtača i udubina. Na području ima jako malo plodne zemlje te je vegetacija oskudna i uglavnom se sastoji od vrsta iz porodice trava. Na mikrolokaciji nalazi se područje ispunjeno bukovom šumom. Na lokaciji ne postoje obradive površine, riječni tokovi, niti stambeni objekti i naselja.

Lokacija buduće VE Poklečani nalazi se iznad Rakitskog polja, a sa sjeverne strane nalazi se planine Čvrstica i Vran te Blidinjsko jezero. Općenito, lokacija se nalazi na brdovitom terenu i visokoj nadmorskoj visini, gdje dominiraju goleti, kamenjari i rudine. U podnožju lokacije, na nekoliko stotina metara nižoj nadmorskoj visini, kao kontrast planinama nalazi se Rakitsko polje. Prema sjeveru nalazi se Park prirode Blidinje.

### Seizmičnost

Potres je prirodna pojava koja se javlja sporadično i neovisan je o prošlim i budućim događajima. Teritorij Bosne i Hercegovine spada u relativno aktivnu zonu u pogledu seizmologije, a ulazi u sastav sredozemno – transazijskog seizmičkog pojasa.

U povijesti Bosne i Hercegovine dogodilo se više razornih potresa s magnitudom  $M \geq 5$ , a najjači intenziteti bili su iz žarišnih zona Imotski, Ljubinje, Treskavica i Banja Luka. Najjači potres pogodio je Banja Luku 1969. godine, a njegova magnituda iznosila je  $M = 6,6$ .

Osnovni parametri prilikom definiranja karakteristika zemljotresa jesu:

- Intenzitet zemljotresa – predstavlja efekte oštećenja koje zemljotres izaziva na površini Zemlje. Određuje se po nekoj od seizmičkih ljestvica, a kod nas je u upotrebi Mercally – Cancani – Siebergova (MCS) ljestvica.
- Magnituda zemljotresa – predstavlja mjeru za jačinu potresa u epicentru, a određuje se na osnovu instrumentalnih i makroseizmičkih podataka. Magnitudna ljestvica naziva se Richterova ljestvica.

Na području Bosne i Hercegovine većina epicentara se može povezati s glavnim pravcima pružanja uzdužnih neotektonskih rasjeda i navlaka:

- Ljubinje – Stolac – Mostar – Široki Brijeg
- Trebinje – Hutovo – Ljubuški – Tihaljina
- Trebinje – Bileća – Gacko
- Tomislavgrad – Livno

Većina rasjeda prati smjer sjeverozapad – jugoistok. Analizama seizmoenergetskog potencijala rasjeda na području Bosne i Hercegovine zaključeno je da se očekuju potresi do magnitude 6,5.

Unatoč tomu što je seizmološke aktivnosti teško predvidjeti, na temelju matematičko – fizikalnih modela došlo do zaključka da se na području BiH u sljedećih 50 godina mogu očekivati potresi do VII. Stupnja Mercallijeve ljestvice.

S obzirom na mogućnost pojave jačih potresa prema prognozama, prilikom projektiranja i građena potrebno je posvetiti pažnju mogućoj seizmološkoj aktivnosti iako se teren na kojem je planirana izgradnja smatra stabilnim.

Lokalitet na kojem se namjerava graditi vjetroelektrana, može se klasificirati kao stabilni teren sa stabilnim padinama u prirodnim i vještačkim uvjetima. Ovi tereni su prigodni za iskopavanja, izrezivanja i bočna izrezivanja s posebnim ograničenjima. Prilikom gradnje objekata treba imati u vidu izraženu seizmičnost ovog terena. Predmetna lokacija se nalazi u 7 i 8 MCS zoni seizmičnosti.

## Hidrološke karakteristike

Svi izvori se mogu podijeliti u dvije znakovite skupine. Jedna skupina je u sjeverozapadnom dijelu Rakitna polja, a izvori su relativno rjeđi i većih izdašnosti. Druga skupina su veći broj stalnih izvora, poglavito manjih izdašnosti. Redovito su maje izdašnosti od kojih neki u sušnom razdoblju presuše.

Izvori se također mogu razvrstati i u dvije skupine duž Rakitna polja. Jedna skupina, brojnija, su izvori: Točak, Jeličko vrilo, Jastreb, Pizdača, Povaljenik, Krtivača, Kužnik i drugi.

Drugo područje, na kojem se nalazi koncentracija izvora je sjeveroistočna strana uz duž doline potoka Zmijanac. To su Slobodnik, Česma, Bušiča Česma, Zmijinac, Romića Česma, Korita, Ivankovića vrilo, Dragovoda, Didovo vrilo i dr. Najznakovitiji među njima je svakako povremeno vrelo Zmijinac.

U jugoistočnom dijelu Rakitna polja površinske vode se dreniraju Ugrovačom i brojnim ponorima.

Podzemne vode u okršenim vapnencima krede i paleogena sa sjeveroistočnog zaleđa polja, sukladno strukturi i tektonici, generalno gravitiraju prema jugoistoku i jugu. Isti pravac kretanja imaju i podzemne vode sa jugoistočnog dijela polja i južnog vapnenačkog zaleđa polja. One podzemno otječu kroz karbonatnu podlogu ispod polja.

Značajnu provodnu funkciju imaju međuslojne pukotine, uočljive i znakovite posebno kod otkrivenih izvora Točak i Slobodnik.

Pored međuslojnih pukotina pogodan preduvjet ovakvom podzemnom tečenju je tektonska oštećenost gdje se rasjedi i velike pukotine pružaju ka središnjem dijelu polja. Podzemne vode se dreniraju niz krila sinklinale prema



osi (središnji dio polja gdje se nalazi i Jeličko vrilo). U tom dijelu terena postoje svi preduvjeti da se formira zona intenzivnijeg dreniranja podzemnih voda.

## Bioraznolikost

### Flora

Na širem području lokacije buduće VE Poklečani nalazi se posebna zajednica biljaka, koja uključuje brojne endemične vrste. Te vrste biljaka posebno dolaze do izražaja radi blizine Parka prirode Blidinje. U samom parku prirode nalaze se endemi poput bora munike – *Pinus Heldreichii* ili vrtoglav – *Lillium cattaniae*, koji su endemi Dinarskog sustava.

Na samoj mikrolokaciji buduće VE Poklečani, ove vrste biljaka nisu zastupljene. Radi same konfiguracije terena, mikroklimatskih uvjeta na lokaciji, kao i činjenice da se tu nalazi kamenjar i gotovo da nema plodnog tla, izostaju više biljke i flora je uglavnom zastupljena u populaciji biljaka iz porodice trava.

Na suhim livadama i kamenjarama, do kojih dopire submediteranski utjecaj, javlja se endemična svojta *Sternbergia colchiciflora* var. *dalmatica*. Planinski travnjaci, rudine, čine primarne (prirodne) i sekundarne (spontano razvijene antropogene) zajednice u kojima dominiraju trave i šaševi.

U pukotinama stijena Parka prirode Blidinje zabilježeno je do sada 5 stenoendemičnih svojti *Edraianthus hercegovinus*, *Campanula hercegovina*, *Asperula hercegovina*, *Dianthus freynii* i *Seseli hercegovinum*. Nadalje, pukotine stijena naseljavaju također dinarski endemi *Moltkia petraea* i *Sibiraea croatica*.

Na mikrolokaciji, do sada nije utvrđena prisutnost endemskih i stenoendemskih vrsti.

Također, manji dio koncesijskog područja pokriven je šumom, koju uglavnom čini vrsta *Fagus sylvatica* - bukva.

U tablici 3, dan je popis biljaka koje su zabilježene na širem području lokacije VE Poklečani, a nalaze se na *Crvenoj listi flore Federacije BiH*, te kao takve su zaštićene.

**Tablica 3** Popis biljnih vrsta koje su na Crvenoj listi FBiH a koje se mogu naći na predmetnom području

Vrsta	Narodno ime	Status*
<i>Adiantum capillus</i>	gospin vlasak	ranjiva (VU)
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	vrcena znatiželja	gotovo ugrožena (NT)
<i>Asperula hercegovina</i>	hercegovačka lazarkinja	ugrožena (EN)
<i>Astragalus illyricus</i>	Ilirski grahovac	gotovo ugrožena (NT)
<i>Carex rupestris</i>	/	ranjiva (VU)
<i>Centaurea rupestris</i>	kamenjarska zečina	nedovoljno podataka (DD)
<i>Cerastium grandiflorum</i>	velecvjetna smiljka	najmanje zabrinjavajuća (LC)
<i>Dianthus sanguineus</i>	kartuzijanski karanfil	najmanje zabrinjavajuća (LC)
<i>Elyna myosuroides</i>	planinska elina	ranjiva (VU)
<i>Epipogium aphyllum</i>	bezlisni nabrudac	nedovoljno podataka (DD)
<i>Euphrasia dinarica</i>	dinarska zečenica	ugrožena (EN)
<i>Gentiana dinarica</i>	dinarski encijan	ranjiva (VU)
<i>Gentianella crispata</i>	kovrčavi srčanik	ranjiva (VU)
<i>Hieracium waldsteinii</i>	Valdštajnova runjika	ugrožena (EN)
<i>Lonicera borbasiana</i>	kozokrvina	ugrožena (EN)
<i>Matthiola tristis</i>	ljubičina	nedovoljno podataka (DD)

	<b><i>Narcissus poeticus subs. radiiflorus</i></b>	zvjezdastocvjetni sunovrat	gotovo ugrožena (NT)
	<b><i>Onosma visianii</i></b>	visianijev oštrolist	najmanje zabrinjavajuća (LC)
	<b><i>Orobanche pancicii</i></b>	Pančićev volovod	ranjiva (VU)
	<b><i>Papaver kernerii</i></b>	Kernerov mak	ranjiva (VU)
	<b><i>Satureja subspicata subs. subspicata</i></b>	/	najmanje zabrinjavajuća (LC)
	<b><i>Scabiosa delminiana</i></b>	/	ranjiva (VU)
	<b><i>Senecio visianianus</i></b>	kostriš	kritično ugrožena (CR)
	<b><i>Seseli hercegovinum</i></b>	okruglasto devesilje	ranjiva (VU)
	<b><i>Sibarea croatica</i></b>	hrvatska sibireja	ranjiva (VU)
	<b><i>Sternbergia colchiciflora</i></b>	dalmatinska dugocvjetna lužurka	nedovoljno podataka (DD)
	<b><i>Thymus alpestris</i></b>	/	gotovo ugrožena (NT)
	<b><i>Valeriana bertiscea</i></b>	prokletijski odoljen	ugrožena (EN)
	<b><i>Veronica saturejoides</i></b>	viskova čestoslavica	ugrožena (EN)

\*Status ugroženosti u FBiH.

Ovdje je bitno napomenuti da je većina gore spoemnutih biljnih vrsta zabilježena ili u Parku prirode Blidinje ili u Rakitskom polju, dok su samo četiri biljne vrste zabilježene na Štitar planini i Debelom brdu i to: *Astragalus illyricus*, *Cerastium grandiflorum*, *Onosma visianii* i *Thymus alpestris*. Nijedna od ovih biljnih vrsta nije ugrožena, čak štoviše dvije spadaju u kategoriju „najmanje zabrinjavajuća“ (LC), dok dvije spadaju u kategoriju „gotovo ugrožena“ (NT).



## Fauna

Fauna u ovom dijelu Bosne i Hercegovine uvjetovana je geografskim, klimatološkim i topografskim uvjetima. Šire područje planiranog zahvata nije uvelike bogato životinjskim svijetom.

Na širem području od predstavnika faune sisavaca mogu se susresti:

- |                                           |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|
| 1. <i>Rupicapra rupicapra balcanica</i> - | Blakanska divokoza, |
| 2. <i>Lepus europaeus</i> -               | Europski zec,       |
| 3. <i>Vulpes vulpes</i> -                 | Crvena lisica,      |
| 4. <i>Mustela Paterius</i> -              | Tvor,               |
| 5. <i>Canis vulpes</i> -                  | Lisica,             |
| 6. <i>Mustela nivalis</i> -               | Lasica,             |
| 7. <i>Sciurus vulgaris</i> -              | Vjeverica,          |
| 8. <i>Sorex alpinus</i> -                 | Planinska rovka,    |
| 9. <i>Canis lupus</i> -                   | Sivi vuk,           |
| 10. <i>Talpa europaea</i> -               | Krtica,             |
| 11. <i>Muscardinus avellanarius</i> -     | Puh orašar,         |

Na širem području, prema literaturnim podacima, zabilježene su sljedeće vrste:

- |                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| 1. <i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817) - | Dugokrili pršnjak   |
| 2. <i>Myotis emarginatus</i> (Geoffry, 1806) -    | Riđi šišmiš         |
| 3. <i>Rhinolopus blasii</i> (Peters, 1866) -      | Blazijev potkovnjak |

- |                                                       |                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------|
| 4. <i>Rhinolopus euryale</i> (Blasius, 1853) -        | Južni potkovnjak  |
| 5. <i>Rhinolopus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774) - | Veliki potkovnjak |
| 6. <i>Rhinolopus hiposiderus</i> (Bechistein, 1800) - | Mali potkovnjak   |

Investitor je prije izgradnje poduzeo aktivnosti i izvršio jednogodišnji monitoring nultog stanja i putem ovlaštenog poduzeća izradio Studiju utjecaja VE Poklečani na ornitofaunu i faunu šišmiša (Studija priložena u prilogu 3).

Od gmazova mogu se susresti sljedeće vrste:

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. <i>Vipera ammodytes</i> -      | Poskok             |
| 2. <i>Vipera berus</i> -          | Obična šarka       |
| 3. <i>Vipera ursini macrops</i> - | Planinska riđovka  |
| 4. <i>Coluber longissimus</i> -   | Smuk               |
| 5. <i>Anguis fragilis</i> -       | Sljepić            |
| 7. <i>Natrix natrix</i> -         | Bjelouška,         |
| 8. <i>Lacerta agilis</i> -        | Livadna gušterica. |

#### Ugrožene životinjske vrste

U tablici ispod dane su životinjske vrste koje obitavaju na širem predmetnom području i koje se nalaze na Crvenoj listi faune FBiH te su kao takve zaštićene.



**Tablica 4** Životinjske vrste predmetnog područja, koje se nalaze na Crvenoj listi FBiH

Vrsta	Narodno ime	Status vrste*
<i>Aulopyge huegelii</i>	oštrulj	ugrožena (EN)
<i>Eremophila alpestris</i>	Planinska ševa	ranjiva (VU)
<i>Favonius quercus</i>	/	ugrožena (EN)
<i>Phengaris arion</i>	/	ugrožena (EN)
<i>Picoides tridactylus</i>	troprsti djeltlić	ranjiva (VU)
<i>Squalius microlepis</i>	makal	kritično ugrožena (CR)
<i>Tetrao urogalus</i>	veliki tetrijeb	kritično ugrožena (CR)
<i>Tichodroma muraria</i>	zidarčac	ranjiva (VU)
<i>Turdus pilarus</i>	drozd bravenjak	kritično ugrožena (CR)

\*Status ugroženosti u FBiH ne prema IUCN, ali koristi IUCN kod.

### Područja s posebnim statusom zaštite

U blizini predmetne lokacije buduće VE Poklečani nalazi se zaštićeno područje Park prirode Blidinje..

Park prirode Blidinje se nalazi u Bosni i Hercegovini u području visokog gorja središnjih Dinarida, i obuhvaća područje planinskih masiva Čvrsnice i Vrana. Administrativno je u sastavu općina Posušje, Tomislavgrad, Prozor-Rama, Jablanica te grada Mostara. U jedinstvenom prirodnom arealu koji sadrži mnoge endemske vrste biljnog i životinjskog svijeta do danas je evidentirano oko 1500 biljnih vrsta, od čega više od 200 endemskih, subendemskih i reliktnih vrsta. U parku se nalazi najveće stanište endemskog bjelokorog bora munike.

	Blidinje je 1995. godine proglašeno Parkom prirode <i>Zakonom o proglašenju područja „Blidinja” parkom prirode</i> („Narodni list HR H-B” br. 13/95).		
	Procjena je da izgradnja i rad VE Poklečani neće utjecati na bioraznolikost u PP Blidinje.		
A2.2. Vrsta i količina osnovnih i pomoćnih sirovina, dodatnih materijala i ostalih supstanci, koji će biti korišteni u svakoj od faza projekta.		Vrsta	Količina
	Pripremna faza projekta	Tijekom pripremne faze projekta rukovati će se isključivo zemljanim materijalom i materijalom od iskopa (stijenje i šljunak).	Nije primjenjivo
	Faza izgradnje projekta	Materijali korišteni tijekom izgradnje VE Poklečani bit će uglavnom prirodni materijali nastali iskopom. Također će se velika količina čelika i drugih metala koristiti za izgradnju vjetroelektrana, a same vjetroturbine izrađene su od čelika i kompozitnih materijala.  Korišteni materijali te veličina i broj kamiona potrebnih za prijevoz tih materijala navedeni su u nastavku: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svaka turbina bila bi isporučena na 13 teških kamiona, koji bi se sastojali od lopatica (3 kamiona za 3 lopatice rotora), glave rotora (1 vozilo), gondole (2 vozila), tornja (6 kamiona za 6 dijelova tornja), malih dijelova i montažni kontejner (jedno vozilo); ukupno 260 isporuka za vjetroelektranu (20x13);</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Za gravitacijski temelj potrebno je 833,8 m<sup>3</sup> betona, 784,7 m<sup>3</sup> za sam temelj i dodatnih 49,1 m<sup>3</sup> za podložni beton.</li> <li>• Za jedan temelj vjetroturbine potrebno je 89,8607 tona čelične armature (šipki).</li> <li>• Količina iskopa za temelj jedne vjetroagregata je 2686 m<sup>3</sup>, što daje ukupno 53 720 m<sup>3</sup> za 20 vjetroagregata.</li> <li>• Kamen i sav ostali materijal bit će nabavljen od lokalnih dobavljača radi kraćeg transporta i praktičnosti. Ako se utvrdi da kamen nije prikladan, tamo gdje je to moguće pronaći će se lokalni dobavljači.;</li> <li>• Električna oprema povezana sa svakom vjetroturbinom sastoji se od tri kabela u trokutastom rasporedu, kontrolera i 1 transformatora;</li> <li>• Potreban je dodatni prijevoz za isporuku alata, privremenih kućica za gradilište, bagera, opreme trafostanica, ograda, geotekstila itd.;</li> <li>• Prema najboljim tehnikama, svi građevinski strojevi gusjeničari poput bagera i buldožera će se dovoziti na gradilište isključivo na niskim utovarivačima kako ne bi oštetili postojeće ceste i ometali promet.</li> </ul>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--





	Faza rada ili eksploatacije projekta	Tijekom faze rada neće biti upotrebe nikakvih sirovina osim u slučaju remonta ili redovnog održavanja, kada je potrebna izmjena ulja/maziva u vjetrogeneratorima, a koja se u prosjeku vrši svakih deset godina.	
	Faza prestanka rada	Nije primjenjivo	Nije moguće predvidjeti u ovoj fazi projekta.
A2.3. Korištenje prirodnih resursa (posebno tla, zemljišta, vode i biološke raznolikosti) prilikom pripreme, izgradnje, rada ili prestanka rada projekta.	Navesti o kojem prirodnom resurse se radi i količini i načinu njegovog korištenja	<p>Za izgradnju VE Poklečani, jedini resurs koji će se koristiti jeste zemljište za smještaj vjetroagregata i pristupnih putova. Temelji stupova vjetroagregata su kružnog oblika promjera 25 m. Jedan temelj pokriva površinu od 490,63 m<sup>2</sup>, što za ukupno 20 vjetroagregata daje 9812,60 m<sup>2</sup>. Ovo je jedino trajno zauzimanje zemljišta. Realni izračun zemljišta uzima u obzir samo promjer tornja turbine koji iznosi 5,8 m. To rezultira 26,41 m<sup>2</sup> zemljišta po vjetroagregatu, što je ukupno 528,20 m<sup>2</sup> za svih 20 vjetroagregata.</p> <p>Uz svaki vjetroagregat, u njegovom podnožju, nalazit će se plato površine 13.860 m<sup>2</sup> (210 x 66 m), koji će služiti za montažu i privremeno skladištenje dijelova vjetroagregata neposredno prije postavljanja. Ti će platoi zauzimati ukupno 277.200 m<sup>2</sup> ili cca 0,28 km<sup>2</sup> ili 1,9% ukupne površine koncesijskog područja.</p>	<p>Ukupno trajno zauzimanje zemljišta (zemljište) za projekt je 582 068,55 m<sup>2</sup> ili 58,1 ha, što čini samo 4,1 % ukupne površine koncesije (14 206 932,00 m<sup>2</sup>).</p> <p>Privremeno zauzimanje zemljišta (isključivo tijekom trajanja građevinskih radova) će biti 48 209 m<sup>2</sup>.</p>

		<p>S obzirom na konfiguraciju terena i definirane lokacije vjetroagregata, dovodna cesta se sastoji od praktički tri linearna objekta i to pristupna cesta ROV 1 dužine 8419,44 metra, pristupna cesta za ROV 2 (zapad) s dužinom od 750,51 metar i pristupna cesta za ROV 2 (istok) u dužini od 2337,38 metara. Prometnice će imati širinu kolovoza 2 x 2,5 m + bankine 2 x 0,75 m, širine zahvata do 15 m, osim na mjestima gdje je zbog potrebe transporta potrebna veća širina. Uz pristupne ceste potrebno je izgraditi i spojne ceste u dužini od 6035,36 metara do pojedinih lokacija vjetroagregata. Ukupna dužina dovodnih i spojnih cesta je 17 542,00 metara. Ukupna površina koju će zauzimati pristupne i opskrbne ceste je (17 542,69 m x 15 m) 263 140,35 m<sup>2</sup> (0,263 km<sup>2</sup>).</p> <p>Za TS 220/33/10(20) kV Poklečani idejnim rješenjem predviđena je zona tlocrtne površine cca. 205 x 160 m sa kosinama. Za formiranje građevinske čestice TS 220/33/10(20) kV Poklečani izrađen je geodetski elaborat od strane JP ELEKTROPRIVREDA HZ HB d.d. Mostar od lipnja 2022.</p> <p>Ograđeni plato dimenzija cca. 205 x 160 m, odnosno cca. 32 800 m<sup>2</sup>, predviđeno je na predmetnom obuhvatu.</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		Osim navedenih sastavnica VE „Poklečani“, radni prostor gradilišta (skladišni prostor) koji će se koristiti u fazi izgradnje, dimenzija cca. 175 × 75 m.	
A2.4. Vrsta i količina emisija nastalih zbog pripreme, izgradnje, rada ili prestanka rada projekta.	Proizvodnja otpada (opasni/neopasni)	<p>Kod rada vjetroelektrana ne dolazi do emisija otpada, jer ovakva postrojenja ne troše sirovinu niti proizvode koji bi za posljedicu imali stvaranje otpada. Vjetroelektrane jednostavno koriste energiju vjetra te ju pretvaraju u električnu energiju, te ne nastaje nikakav otpad.</p> <p>Jedini period kada otpad može nastati jeste period izgradnje vjetroelektrane, kada nastaje građevinski otpad u koji se ubraja i materijal od iskopa, ambalažani otpad i miješani komunalni otpad kao posljedica prisustva radne snage. Također tijekom perioda redovnog održavanja vjetroelektrane može doći do stvaranja manjih količina otpada koji se može sastojati od dotrajalih dijelova i ambalažnog otpada, te u obliku otpadnog maziva koje spada u opasni otpad i treba se zbrinuti na poseban način.</p>	Nije primjenjivo
	Emisije u zrak (sve emisije)	Kao i svaki novi veći projekt u izgradnji, tako i izgradnja VE Poklečani sa sobom donosi utjecaje vezane za kvalitetu zraka, a oni se ogledaju u povećanju koncentracije prašine	Nije primjenjivo



		<p>uslijed građevinskih radova i povećanja volumena prometa na cestama u blizini.</p> <p>Ovaj utjecaj ograničen je isključivo na period gradnje. Prostor Štitar planine i Debelog brda suho je područje i vrlo vjetrovito, što daje povoljne preduvjete za stvaranje prašine. Usitnjavanjem i iskopavanjem stijenskog materijala te nasipanjem pristupnih putova može doći do emisija prašine u zrak. Stoga je potrebno tijekom izvođenja radova posvetiti pažnju da se tijekom sušnih i vjetrovitih perioda materijal za nasipanje vlaži kako bi se spriječile pojave prašine.</p> <p>Ovaj utjecaj na okoliš je minoran, posebno iz razloga što se stambene jedinice nalaze dovoljno daleko i na nižoj nadmorskoj visini nego vjetroelektrana. Osim estetskog, nataložena prašina nema nikakav drugi utjecaj, jer potječe od prirodnog materijala (kamena) te nije šetna za okoliš. Ono što je posebno bitno kada u pitanje dođe širi okoliš jeste da ovi kratkoročni utjecaji ne ostavljaju trajne posljedice.</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		<p>Naseljena područja nalaze se dovoljno daleko i na nižoj nadmorskoj visini te se ne očekuje znatan utjecaj emisija prašine na okoliš i stanovnike.</p> <p>Tijekom rada VE Poklečani ne očekuje se utjecaj na zrak. Vjetroelektrane ne emitiraju tvari u zrak niti je za njihov rad potreban bilo kakav proces sagorijevanja koji bi emitirao ispušne plinove u zrak. Procjena je da utjecaja na zrak radom vjetroelektrane neće biti. Štoviše vjetroelektrana će svojim radom doprinijeti smanjenju količina emisija CO<sub>2</sub>, tako što će svojim radom stvarati „zelenu” električnu energiju koja će se plasirati u elektroenergetsku mrežu te će biti manje potrebe za električnom energijom koja se proizvodi u termoelektranama. Ovo je posebno važno jer je BiH jedna od posljednjih država u Europi koja intenzivira proizvodnju električne energije u termoelektranama u vrijeme kada ostale države u Europi gase svoje termoelektrane. Stoga je VE Poklečani vrlo važan segment u borbi protiv klimatskih promjena i doprinijeti će povećanju količine proizvedene energije iz obnovljivih izvora energije, čime će se i BiH kao</p>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		<p>zemlja popeti na ljestvici zemalja sa udjelom električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora.</p> <p>Stoga može se zaključiti da tijekom rada VE Poklečani neće biti emisija u zrak.</p>	
	Emisije u vode (podzemne/površinske)	<p>Na predmetnoj lokaciji, u užoj okolini nema otvorenih izvora vode ni vodotoka, što u značajnoj mjeri umanjuje ovaj utjecaj. Međutim do utjecaja na vode može doći otpadnim uljima i mazivima iz strojeva i vozila, a posebice prilikom same izgradnje i za vrijeme mirovanja strojeva i vozila na parkirnim površinama uslijed ispiranja kod kišovitoog vremena. Potrebno je dodatno poduzeti mjere koje će spriječiti negativne utjecaje na vodu. Predviđene mjere zaštite prvenstveno leže u korištenju tehnički ispravnih strojeva i uređaja, za koje su izdate pripadajuće javne isprave – Upotrebne dozvole.</p> <p>Pojava ovakvog utjecaja je malo vjerojatna, te se ne očekuje utjecaj na okoliš iz ovog izvora, ali uvijek je potrebno poduzeti mjere predostrožnosti da bi se otklonila mogućnost pojave izlivanja ulja i maziva. Također, kod pretakanja goriva iz cisterni u građevinske strojeve, potrebno je na tlo postaviti</p>	Nije primjenjivo



		<p>nepropusnu foliju, kako bi se spriječio kontakt tla i eventualnog curenja goriva.</p> <p>Nadalje, tijekom procesa izgradnje, nije planirano postavljanje postrojenja betonare u građevinskoj bazi te stoga neće ni biti emisija otpadne vode iz ovog izvora.</p> <p>Tijekom rada vjetroelektrane neće doći do utjecaja na vodu ni u kojem pogledu. Na mikrolokaciji VE Poklečani ne postoje vodna tijela niti vodotoci. Vjetroelektrana svojim radom ne emitira otpadne vode, niti otpadne tvari koje bi mogle dospjeti u vodu. Soga, može se zaključiti da tijekom svoga rada VE Poklečani neće imati utjecaja na vode. Ovime se također isključuje i utjecaj na površinske vode na širem području.</p>	
	Emisije u kanalizaciju	Na predmetnom području lokacije buduće VE Poklečani ne postoji izgrađena kanalizacijska mreža, niti je izgradnja iste planirana. Također, za potrebe radne snage postaviti kemijski toaleti o kojima će računa voditi poduzeće od kojih će isti biti iznajmljeni te će navedeno poduzeće biti odgovorno za krajnje zbrinjavanje sanitarno – fekalnih otpadnih voda.	Nije primjenjivo
	Emisije u tlo	Tijekom izgradnje VE Poklečani doći će do utjecaja na tlo jer je potrebno izvesti zemljane radove. Izgradnjom pristupnih	Nije primjenjivo

		<p>putova i platoa za postavljanje vjetroturbina doći će do degradacije površinskog sloja tla, koje je neizbježno. Također, izgradnjom dalekovoda DV 220 kV dužine cca. 190 m, doći će do degradacije površinskog sloja tla na stupnim mjestima i duž planiranih građevinskih cesta. Olakšavajuća je okolnost ta što se dalekovod čitavom svojom dužinom nalazi unutar koncesijskog područja, a to može zahvaliti činjenici da dalekovod DV 2x220 kV Rama - Posušje, na koji se gore navedeni ima spojiti, također prolazi kroz koncesijsko područje. Time se degradacija površinskog sloja tla ograničava isključivo na samo koncesijsko područje koje je i predviđeno za gospodarske aktivnosti.</p> <p>Pripadajuće vjetroturbine će zauzimati vrlo malu površinu tla na kojem je predviđena njihova instalacija, čime na samom početku razmatranja ovoga utjecaja podržava tezu da će utjecaj na tlo biti minimalan. Velika prednost jeste da zemljište koje se nalazi između vjetroelektrane i prometnica se može koristiti u prvobitne svrhe, odnosno nije potrebno vršiti dodatne radove. Utjecaj na tlo može se samo kratkotrajno javiti i to u postupku postavljanja vjetroagregata. Tijekom izgradnje, također, postoji mogućnost pojave akcidentnih</p>	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		<p>situacija gdje tijekom kvara ili nesreće može doći do izlivanja maziva iz mehanizacije u tlo. Investitor će obratiti posebnu pažnju na ovaj dio i preporučiti će odabranom izvođaču radova da mehanizacijom rukovodi pažljivo i da sva mehanizacija koja djeluje u izgradnji treba posjedovati važeće upotrebne dozvole. Mjere koje treba provoditi u slučaju akcidentne situacije jeste uklanjanje kontaminiranog tla, odlaganje u nepropusni spremnik i zbrinjavanje putem ovlaštenog poduzeća. Kontaminirano tlo ni u kojem slučaju se ne smije odlagati na odlagalište iskopanog materijala ili zatrpavati.</p> <p>Tijekom rada vjetroelektrana ne dolazi do emisija u tlo, jer vjetroelektrane ne ispuštaju nikakve supstance i tvari kao posljedicu svoga rada. Jedini slučaj kada može doći do emisija u tlo jeste akcidentna situacija, odnosno nesreća do koje može doći tijekom redovnog servisa vjetroturbina ili havarije odnosno oštećenja vjetroturbine. Također do emisije u tlo može doći i tijekom izvođenja građevinskih radova, kada se uslijed akcidentne situacije odnosno oštećenja, mazivo iz pogonskih motora mehanizacije može naći na tlu. Potrebno je tijekom redovnog održavanja posvetiti veliku pažnju</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		rukovanjem sa otpadnim mazivom. Iz gore navedenog može se zaključiti da su emisije u tlo nepostojeće za pogone vjetroelektrana, ali da postoji mogućnost da se one dogode u slučaju akcidentne situacije.	
	Buka	<p>Tijekom izvođenja radova doći će do povećanja razine buke na mikrolokaciji buduće VE Poklečani uslijed rada mehanizacije i građevinskih aktivnosti. Međutim ovaj tip buke nema utjecaja izvan same lokacije vjetroelektrane i kada posmatramo vremenski interval trajanja radova, vidljivo je da je utjecaj sam po sebi ograničen.</p> <p>Mehanička buka koja nastaje radom vjetroturbina uglavnom je niske frekvencije, od 20 Hz (tutnjava zupčanika i ostalih sporo rotirajućih masa) do 100 Hz (zujanje elektrouređaja).</p> <p>Pri radu vjetroturbine lopatice rotora prolaze zrak i pri tome stvaraju aerodinamičnu buku, a jakost te buke ovisi o tehničkim karakteristikama lopatica. Većina aerodinamične buke, međutim nastaje na stražnjim rubovima lopatica, uslijed stvaranja vrtloženja zraka iza lopatica, pri čemu intenzitet ovisi o brzini vrtnje.</p>	Nije primjenjivo

		<p>Aerodinamični zvuk se smanjuje pažljivim dizajniranjem i proizvodnjom lopatica. Zvuk koji proizvodi prijenosnik i generator smanjuje se učinkovitim konstruktorskim radom, a ostatak buke se zadržava unutar motornog kućišta zvučnom izolacijom. U usporedbi s cestovnim prometom, vlakovima, zrakoplovima ili građevinskim radovima, zračne turbine proizvode jako malo buke. Šum turbine zamjetniji je kod brzina vjetra do 8 m/s kada su prirodni zvukovi uslijed npr. strujanja vjetra kroz drveće niski. Kako se brzina vjetra povećava, povećava se i intenzitet zvukova u prirodi te postaju izraženiji od buke vjetroturbine. Tipična buka vjetroelektrane na udaljenosti od 350 m iznosi 35 – 45 dB, a često i ispod 35 dB.</p> <p>Suvremene izvedbe vjetroturbina su izuzetno tihe i buka koja nastaje radom vjetroelektrane, u usporedbi s bukom sličnih strojeva, gotovo je zanemariva. Općenito vrijedi pravilo da je buka jedne velike moderne vjetroturbine potpuno maskirana bukom vjetra već na udaljenosti od 200 metara.</p> <p>Tijekom izrade studije izvodljivosti napravljeno je i modeliranje buke na širem području VE Poklečani. Odabrane</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>su referentne točke prema najbližim stambenim jedinicama: restoran Bosiljna, Romića kuća i Farma 1, 2 i 3.</p> <p>Iz rezultata dobivenih modeliranjem buke, može se zaključiti da je previđena razina buke u naseljenim mjestima u blizini vjetroelektrane u skladu sa granicama propisanim <i>Zakonom o zaštiti od buke</i> („Službene novine FBiH” br. 110/12).</p> <p>Sukladno svemu gore navedenom, utjecaj buke koju će svojim radom emitirati VE Poklečani prema naseljenim mjestima u okolini i u sami okoliš bit će skoro zanemariv odnosno neće biti značajan.</p>	
	Vibracije	<p>Vibracije se mogu javiti isključivo tijekom faze izgradnje postrojenja kao posljedica pneumatskog bušenja i miniranja.</p> <p>Procjena je da će količine vibracija biti veoma male, posebno na području stambenih jedinica radi udaljenosti. Većinu vibracija upit će masa tla.</p>	Nije primjenjivo
	Nejonizirajuće zračenje	Vjetroelektrana Poklečani neće emitirati nikakve vrste zračenja.	Nije primjenjivo



A2.5. Opisati i dati kratak pregled alternativnih rješenja, s obzirom na utjecaje na okoliš.	Proizvodnja otpada (opasni/neopasni)	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u zrak (sve emisije)	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u vode (podzemne/površinske)	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u kanalizaciju	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Emisije u tlo	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Buka	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Vibracije	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo
	Nejonizirajuće zračenje	Nije primjenjivo. Ne postoje alternativna rješenja.	Nije primjenjivo



<p>A2.6. Nosi li projekt rizik od velikih nesreća i/ili katastrofa koje su relevantne za projekt, uključujući one koje su uzrokovane promjenom klime, u skladu s znanstvenim saznanjima?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p>Projekt ne nosi rizik od pojave velikih nesreća i/ili katastrofa koje su relevantne za projekt, uključujući i one izazvane promjenom klime.</p>
<p>A2.7. Nosi li projekt rizike za ljudsko zdravlje (na primjer zbog zagađenja vode ili zraka)?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p>Projekt ne nosi rizike za ljudsko zdravlje ni u kojem pogledu, štoviše nosi benefite, jer će svojim radom pridonijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova i poboljšanju kvalitete zraka.</p>
<p>A2.8. Hoće li projekt uzrokovati svjetlosno zagađenje?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p><b>DA.</b> Projekt će uzrokovati neznatno svjetlosno zagađenje, u smislu da će svaki vjetroagregat na svojem vrhu (gondoli) imati signalno svjetlo za upozoravanje letjelica. Također, ova svjetla osiguravaju izbjegavanje sudara ptica sa lopaticama vjetroagregata tijekom noćnih preleta. Ta svjetla bit će vidljiva isključivo samo na noćnom nebu, a zbog činjenice da se pale periodično procjena je da neće doći do značajnog svjetlosnog zagađenja.</p>



## B. Lokacija projekta i osjetljivost okoliša, geografskih područja za koja je vjerojatno da bi projekti mogli na njih značajno uticati

<p>B1.1. Navesti postojeću i odobrenu upotrebu zemljišta.</p>	<p>Postojeća namjena zemljišta na kojem se planira izgraditi VE Poklečani je šumsko zemljište i pašnjak.</p> <p>Usvajanjem prostornog plana, Županija Zapadnohercegovačka predvidjela je namjenu zemljišta kao gospodarsko sa svrhom izgradnje obnovljivih izvora energije, što se može vidjeti u priloženom Izvodu iz prostornog plana županije. Prenamjeni zemljišta pristupit će se neposredno prije izgradnje.</p>
<p>B1.2. Opisati relativnu raspoloživost, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biološku raznolikost) tog područja i njegovog podzemnog dijela</p>	<p>Na predmetnom području visoko je raspoloživ prirodni resurs energije vjetra. Također veoma je dostupan i kameni materijal.</p> <p>Na predmetnom području postoji nedostatak vodnih resursa iako to za potrebe ovoga projekta nije relevantno s obzirom za vjetroelektrane za svoj rad ne zahtjevaju vodu.</p> <p>Biološka raznolikost na danom području odlikuje se visokim stupnjem i velikim brojem biljnih i životinjskih vrsta.</p> <p>Energija vjetra kao prirodni resurs ima visok regenerativni kapacitet s obzirom da nije materijalna i zavisi od klimatskih uvjeta koji se konstanto mijenjaju i za posljedicu imaju stvaranje vjetra.</p> <p>Također, regenerativni kapacitet boraznolikosti na danom području je vrlo visok.</p>
<p>B1.3. Opisati apsorpcijski kapacitet prirodne sredine, obraćajući posebnu pažnju na slijedeća područja:</p>	
<p>a) močvarna područja, obalna područja rijeka i ušća rijeka</p>	<p>Na lokaciji buduće VE Poklečani ne postoje močvarna ili riječna područja, tako da procjena apsorpcijskog kapaciteta za navedena područja nije moguća.</p>
<p>b) obalna područja i morski okoliš</p>	<p>Lokacija buduće VE Poklečani nije smještena u blizini obalnog područja i morskog okoliša, tako da procjena apsorpcijskog kapaciteta za navedena područja nije moguća.</p>

c) planinska, šumska i kraška područja	<p>VE Poklečani nalaziti će se u planinskom području koje je ujedno i krško područje. Vjetroelektrana se također nalazi na manjem šumskom području te će za realizaciju projekta biti potrebno izvršiti sječu. Osim utjecaja na samu vizuru i pejzaž, VE Poklečani neće negativno utjecati na nevedena područja. Na predmetnoj lokaciji postoji dovoljno prirodnih reljefnih oblika koji će ublažiti vizualno odudaranje VE Poklečani od pejzaža. Također, vjetroelektrana svojim radom ne emitira nikakve otpadne tvari u okoliš, a jedine kontinuirane emisije su emisije buke, koje je okoliš na danom području i više nego sposoban apsorbirati.</p>
d) zaštićene prirodne vrijednosti proglašene u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode Federacije BiH (nacionalni parkovi, strogi rezervati prirode, spomenici prirode, zaštićeni pejzaži, parkovi prirode, i dr.)	<p>VE Poklečani nalaziti će se u blizini Parka prirode Blidinje, štoviše uz njegovu samu granicu.</p> <p>Park prirode Blidinje nalazi se u Bosni i Hercegovini u visokim planinama središnjih Dinarida, a obuhvaća područje planinskih masiva Čvrsnice i Vran. Park prirode Blidinje osnovan je 1995. godine, površine 358 km<sup>2</sup> i prostire se na području triju županija: Zapadnohercegovačke, Hercegovačko-neretvanske i Hercegbosanske županije. Područje parka obuhvaća planinu Čvrsnicu (Pločno 2228 mnm), dok se samo Blidinjsko jezero kao središte parka nalazi između Čvrsnice, Vrana i Čabulje. Administrativno se nalazi u sastavu općina Posušje, Tomislavgrad, Prozor-Rama, Jablanica i grada Mostara.</p> <p>S obzirom na to da će se vjetroelektrana nalaziti van granica parka i s obzirom da će zbog reljefnih prepreka biti slabo vidljiva iz središta Parka, zaštićeno područje ima i više nego dovoljan apsorpcijski kapacitet s obzirom na minimalan intenzitet utjecaja koji će VE Poklečani imati na to zaštićeno područje.</p>
e) pojedinačne prirodne vrijednosti	Na predmetnom području ne postoje pojedinačne prirodne vrijednosti.
f) područja rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta	<p>Od navedenih područja, u blizini lokacije buduće VE Poklečani nalazi se park prirode Blidinje, čiji je apsorpcijski kapacitet opisan u rubrici d).</p> <p>Park prirode je stanište ugoržene biljne vrste bora munike, ali rad i izgradnje VE Poklečani neće imati apsolutno nikakav negativan utjecaj po tu biljnu vrstu.</p>
g) područja na kojima još od ranije nisu bili zadovoljeni standardi	<p>Nije primjenjivo.</p> <p>Ovakva područja nisu prepoznata u blizini lokacije VE Poklečani, stoga nije moguće dati procjenu za ovakva područja.</p>



kvaliteta okoliša koji su relevantni za projekt ili u odnosu na koja se smatra da isti nisu zadovoljeni	
h) gusto naseljena područja	Na predmetnoj lokaciji buduće VE Poklečani ne postoje gusto naseljena područja. Jedino bliže gusto naseljeno područje je Posušje, udaljeno više od 10 km zračne linije od lokacije VE Poklečani, na temelju čega se može zaključiti da VE Poklečani neće utjecati na ovo naseljeno područje.
i) pejzaži i područja od povijesnog, kulturnog ili arheološkog značaja.	Ovakva područja ne postoje u blizini lokacije buduće VE Poklečani.



### C. Karakteristike potencijalnog utjecaja na okoliš

<p>C1.1. Navesti veličinu i prostorni obuhvat geografskog područja na koje bi projekat mogao utjecati.</p> <p>(unijeti točne koordinate navedenog geografskog područja)</p>	<p>Koncesijsko područje na kojem se planira graditi VE Poklečani obuhvaća površinu od cca 14,206 km<sup>2</sup>, a omeđeno je sljedećim koordinatama:</p> <table border="1" data-bbox="639 445 1423 1686"> <thead> <tr> <th>Rubna točka</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td>6456021</td><td>4822652</td></tr> <tr><td>2.</td><td>6452975</td><td>4824914</td></tr> <tr><td>3.</td><td>6450802</td><td>4827189</td></tr> <tr><td>4.</td><td>6451676</td><td>4828174</td></tr> <tr><td>5.</td><td>6453077</td><td>4826646</td></tr> <tr><td>6.</td><td>6453685</td><td>4826052</td></tr> <tr><td>7.</td><td>6453844</td><td>4825946</td></tr> <tr><td>8.</td><td>6454191</td><td>4825814</td></tr> <tr><td>9.</td><td>6454616</td><td>4825825</td></tr> <tr><td>10.</td><td>6455445</td><td>4825490</td></tr> <tr><td>11.</td><td>6455911</td><td>4825358</td></tr> <tr><td>12.</td><td>6456145</td><td>4825273</td></tr> <tr><td>13.</td><td>6456376</td><td>4825155</td></tr> <tr><td>14.</td><td>6456958</td><td>4824797</td></tr> <tr><td>15.</td><td>6457192</td><td>4824676</td></tr> <tr><td>16.</td><td>6457701</td><td>4824548</td></tr> <tr><td>17.</td><td>6458446</td><td>4824045</td></tr> <tr><td>18.</td><td>6458567</td><td>4823911</td></tr> <tr><td>19.</td><td>6458655</td><td>4823713</td></tr> <tr><td>20.</td><td>6458553</td><td>4823378</td></tr> <tr><td>21.</td><td>6457236</td><td>4822668</td></tr> </tbody> </table>	Rubna točka	Y	X	1.	6456021	4822652	2.	6452975	4824914	3.	6450802	4827189	4.	6451676	4828174	5.	6453077	4826646	6.	6453685	4826052	7.	6453844	4825946	8.	6454191	4825814	9.	6454616	4825825	10.	6455445	4825490	11.	6455911	4825358	12.	6456145	4825273	13.	6456376	4825155	14.	6456958	4824797	15.	6457192	4824676	16.	6457701	4824548	17.	6458446	4824045	18.	6458567	4823911	19.	6458655	4823713	20.	6458553	4823378	21.	6457236	4822668
Rubna točka	Y	X																																																																	
1.	6456021	4822652																																																																	
2.	6452975	4824914																																																																	
3.	6450802	4827189																																																																	
4.	6451676	4828174																																																																	
5.	6453077	4826646																																																																	
6.	6453685	4826052																																																																	
7.	6453844	4825946																																																																	
8.	6454191	4825814																																																																	
9.	6454616	4825825																																																																	
10.	6455445	4825490																																																																	
11.	6455911	4825358																																																																	
12.	6456145	4825273																																																																	
13.	6456376	4825155																																																																	
14.	6456958	4824797																																																																	
15.	6457192	4824676																																																																	
16.	6457701	4824548																																																																	
17.	6458446	4824045																																																																	
18.	6458567	4823911																																																																	
19.	6458655	4823713																																																																	
20.	6458553	4823378																																																																	
21.	6457236	4822668																																																																	
<p>C1.2. Navesti broj stanovnika na koje bi projekt mogao utjecati.</p>	<p>Projekt izgradnje VE Poklečani direktno bi mogao utjecati na ukupno stanovništvo općine Posušje (20 477 stanovnika) u smislu osiguranja bolje i sigurnije opskrbe električnom energijom. Na isti način, indirektno, VE Poklečani pozitivno će utjecati na cca. 150 000 stanovnika na širem području Hercegovine.</p> <p>Negativnih utjecaja na stanovništvo neće biti.</p>																																																																		

<p>C1.3. Opisati način utjecaja projekta na okoliš.</p>	<p>Realizacija projekta izgradnje VE Poklečani dovesti će do utjecaja na okoliš u pogledu zauzimanja zemljišta, emisija buke i svjetlosnog zagađenja. Emisija buke su minorne, kao i svjetlosno zagađenje, dok emisija u vode i zrak neće biti.</p> <p>Vjetroelektrana se također nalazi na manjem šumskom području te će za realizaciju projekta biti potrebno izvršiti sječu, u ovoj fazi projekta nepoznate količine/površine šume. Ovaj utjecaj je moguće ublažiti nadoknađivanjem odnosno sadnjom iste ili neke druge vrste drveća na drugoj lokaciji na teritoriju općine Posušje. Investitor ima opciju da u suradnji sa Upravom za šume Ministarstva gospodarstva Županije Zapadnohercegovačke, odredi lokacije na kojima će biti zasađene sadnice u količini koja će biti ekvivalentna količini posječenih stabala. Također, posječena stabla odnosno na taj način dobivena drvena masa, može se donirati lokalnom stanovništvu kao drvo za ogrijev, čime se postiže suradnja investitora i lokalne zajednice te se jačaju međusobni odnosi na obostranu korist.</p> <p>Tijekom izgradnje VE Poklečani doći će do zauzimanja zemljišta, samo na onoj površini koja je potrebna za smještaj temelja stupova vjetroturbina. Ovo je vrlo bitno iz pogleda utjecaja na biodiverzitet jer će nakon završetka gradnje životinjske vrste biti u mogućnosti kretati se na zemljištu ispod i oko vjetroagregata. Utjecaj na tlo je neizbježan, jer je potrebno odraditi zemljane radove za pripremu terena, izgradnju pristupnih cesta i iskop temelja stupova vjetroagregata. Buka koja će se javiti prilikom gradnje je privremenog karaktera i njen utjecaj je minoran, dok je buka koja će se javljati radom vjetroelektrane biti niskih razina u rasponu od 20 – 40 dB (što je utvrđeno softverskim modeliranjem buke) što je dosta unutar okvira Zakonom dopuštenih vrijednosti. Što se tiče svjetlosnog zagađenja, ono se ne odnosi na svjetlosno zagađenje u smislu zagađenja koje izazivaju rasvjetna tijela javne rasvjete, nego se odnosi na instalaciju signalnih svjetala za sigurnost letjelica i ptica. Ova svjetlosna tijela nisu konstantno upaljena, nego trepte na noćnom nebu te predstavljaju novinu u odnosu na postojeće prirodno stanje. Iz toga razloga govori se o svjetlosnom zagađenju. Ovaj utjecaj je ireverzibilan, ali nije značajan.</p> <p>Gotovo svi utjecaji koje će izgradnja VE Poklečani imati na sastavnice okoliša su minorne, osim na tlo gdje je utjecaj</p>
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	ocijenjen kao srednji, jer je zauzimanje tla glavna karakteristika utjecaja ovakvih građevina.		
C1.4. Utječe li projekt direktno ili indirektno na okoliš?	Projekt će tijekom faze realizacije direktno utjecati na okoliš, gdje će dolaziti do emisija buke i utjecaja na kvalitetu zraka floru direktno od procesa izgradnje. Tijekom faze svoga rada VE Poklečani će imati indirektno utjecaje na okoliš.		
C1.5. Obilježiti na koje faktore projekt ima utjecaj:	a) ljude, biljni i životinjski svijet i svijet gljiva	<b>DA</b>	<b>NE</b>
	b) tlo, vodu, zrak, klimu i pejzaž	<b>DA</b>	<b>NE</b>
	c) materijalna dobra i kulturno naslijeđe	<b>DA</b>	<b>NE</b>
	d) međudjelovanje faktora od a) do c)	<b>DA</b>	<b>NE</b>
C1.6. Ima li projekt prekograničnu i/ili preko entitetsku vrstu utjecaja?  Ukoliko DA, navesti na koje države/entitet/BD BiH.	Pregledani su opći kriteriji za pomoć pri utvrđivanju značajnih negativnih prekograničnih i međuentitetskih uticaja na okoliš za aktivnosti koje nisu navedene u Prilogu I, navedeni u Prilogu III <i>Uredbe o postupanju u slučaju prekograničnog i međuentitetskog utjecaja projekta na okoliš</i> („Službene novine Federacije BiH”, broj: 105/21). Sukladno navedenim kriterijima i karakteristikama predmetnog projekta, može se zaključiti da projekt u pitanju nema prekogranični niti preko entiteski utjecaj.		
C1.5. Opisati intenzitet i složenost utjecaja projekta na okoliš.	Projekt ima minimalan do umjeren utjecaj na okoliš, koji nije složen. Projekt će utjecati na okoliš umjereno tijekom faze izgradnje u smislu degradacije tla i sječe šume te emisija buke. Tijekom svoga rada projekt će imati neznatne ujecaje na okoliš, koji će se ogledati isključivo u utjecaju na vizuru odnosno na pejzaž te niske emisije buke.		
C1.6. Opisati koja je vjerojatnoća utjecaja na okoliš.	Vjerojatnoća značajnog ili dugoročnog utjecaja na okoliš je mala. Planirani projekt VE Poklečani, bit će izveden korištenjem najnovijih tehnoloških rješenja te u skladu sa svim tehničkim propisima i normama, te regulativom i zakonima. Sam tehnološki proces proizvodnje električne energije iz energije vjetra je prema svim standardima ekološki prihvatljiv proces, budući da nema tvari koje se unose u tehnološki proces, niti ima tvari koje se emitiraju u okoliš. Budući da radom predmetnog postrojenja, nisu predviđeni utjecaji na okoliš, jer postrojenja ovakvog tipa tijekom rada ne produciraju značajnu buku, niti emisije u zrak, a ni emisije tehnološke otpadne vode, ne očekuju se utjecaji na okoliš tijekom eksploatacije odnosno rada predmetnog postrojenja.		

<p>C1.7. Opisati očekivani nastanak, trajanje, učestalost i reverzibilnost utjecaja (u vremenskim intervalima).</p>	<p>Svi mogući značajni utjecaji se vežu za fazu izgradnje postojenja.</p> <p>Emisije u zrak će nastajati isključivo tijekom razdoblja izgradnje. Utjecaj je vremenski ograničen na fazu izvođenja radova (izgradnju). Ovaj utjecaj je ireverzibilan.</p> <p>Emisije buke će se javljati tijekom izgradnje, ali i manjim dijelom tijekom razdoblja rada VE Poklečani. Buka će se javljati kontinuirano tijekom rada, ali u malom intenzitetu te je ovaj utjecaj ireverzibilan. Nema utjecaja na lokalno stanovništvo, s obzirom da je bliža okolina vjetroelektrane nenaseljena.</p> <p>Nastanak otpada moguć je isključivo tijekom izgradnje i tijekom redovnog remonta vjetroagregata koji se obično provodi svakih 10 godina. Ovaj utjecaj je reverzibilan.</p> <p>Treperenje pojavom zasjenjenja. Studijom zasjenjenja dobiveni su rezultati koji pokazuju da VE Poklečani ima potencijalno vrijeme djelovanja zasjenjenja treperenjem u vremenskom trajanju od maksimalno 20 min po danu. (Studija zasjenjenja je priložena u Prilogu).Ovaj utjecaj je vremenski ograničen i ireverzibilan je.</p> <p>Utjecaj na krajolik: U suštini, izgradnja VE će jedini značajniji utjecaj imati na krajolik. Određeni vizualni utjecaji koji su povezani s razvojem gradilišta se očekuju u fazi izgradnje. Takvi utjecaji će biti vremenski i prostorno ograničeni a temelje se na radu strojeva na predmetnoj lokaciji. Ireverzibilan je utjecaj.</p>
<p>C1.8. Postoji li mogućnost djelotvornog smanjivanja utjecaja?</p> <p>Ukoliko DA, navesti planirane aktivnosti djelotvornog smanjivanja utjecaja.</p>	<p>Mjere za smanjenje emisija u zrak tijekom izgradnje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koristiti strojeve koji su tehnički ispravni i redovito održavani. U slučaju dužeg zadržavanja transportnih vozila na lokaciji, motorna vozila se gase,</li> <li>• Izbor transportnih putova treba biti točno određen i sav transport se treba odvijati istim, što će rezultirati najmanjim mogućim negativnim utjecajem na stanovništvo. Po potrebi implemetirati plan upravljanja prometom,</li> <li>• U slučaju vjetrovitog i suhog vremena, preporučuje se prskanje aktivnih površina gradilišta vodom.</li> </ul> <p>Mjere za smanjenje emisija buke tijekom izgradnje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bučne radove organizirati na način da se obavljaju isključivo tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strojevi koji djeluju na lokalitetu trebaju biti tehnički ispravni u cilju smanjenja emisije buke.</li> </ul> <p>Mjere za smanjenje nastanka otpada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sav otpad (opasni i neopasni) pravovremeno zbrinjavati od strane ovlaštenog poduzeća. Jedini utjecaj tijekom faze rada VE jeste nastajanje ambalažnog i elektronskog otpada tijekom servisiranja i popravki na postrojenju u slučaju eventualnih kvarova. Ovaj otpad se mora zbrinjavati u skladu sa Zakonskom regulativom i od strane ovlaštenih poduzeća.</li> </ul> <p>Mjere za smanjenje utjecaja na stanovništvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sukladno rezultatima Studije zasjenjenja, zaustaviti rad vjetroturbine koja uzrokuje efekt zasjenjenja u predviđenom vremenu trajanja na određene datume na koje se efekt pojavljuje;</li> <li>• Prilikom izvođenja aktivnosti miniranja, obavijestiti lokalno stanovništvo prije izvođenja takvih radova,</li> <li>• Zvučnim sigalima upozoriti stanovništvo neposredno prije detonacije,</li> <li>• Za vjetroturbine smještene uz blizini magistralne ceste M15 (VT16, VT17 i VT18), tijekom miniranja odnosno izvođenja detonacije, potrebno je u tom trenutku zaustaviti promet iz sigurnosnih razloga,</li> <li>• Prilikom vršenja transporta, odnosno dopremanja komponenti vjetroturbina, potrebno je obavijestiti stanovnike koji žive uz cjelokupnu dopremnu rutu s obzirom da se radi o vangabaritnom teretu koji zahtjeva poseban prijevoz i poseban režim prometa (zatvaranje određenih dionica cesta itd.),</li> <li>• Za prijevoz vangabaritnog tereta i posebnu regulaciju prometa pribaviti sve potrebne dozvole od nadležnih tijela, a prijevoz vršiti u suradnji sa policijskim</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>upravama općina i gradova kroz koje se doprema komponenti bude vršila.</p> <p>Mjere za smanjenje utjecaja na krajolik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bilo kakve izmjene krajolika kao posljedica izvođenja građevinskih radova, kao što su npr. iskopi, trebaju biti vraćene u prvobitno stanje nakon završetka radova;</li><li>• Gdje je moguće na području direktnog utjecaja, nakon završetka građevinskih radova izvršiti pošumljavanje domaćim vrstama biljaka;</li><li>• Zemljane radove i njihov obuhvat svesti na najmanju moguću mjeru;</li><li>• Sječū šume svesti na najmanju moguću mjeru;</li><li>• Otvoreni plamen na gradilištu treba biti strogo zabranjen, kako bi se spriječila pojava požara;</li><li>• Kako bi se vjetroagregati lakše stopili s obzorom, obojiti ih u kombinaciju bijele i sive boje, sukladno najboljim praksama i ponudi proizvođača opreme,</li><li>• Kako bi se ublažio vizualni učinak, prilikom građevinskih radova potrebno je koristiti prirodne materijale lokalnog porijekla.</li></ul> <p>Mjere za smanjenje utjecaja na floru i faunu:</p> <p>Utjecaj na floru je vremenski ograničen na period izgradnje i neminovan s obzirom na zemljane radove koji se moraju izvesti. Ovaj utjecaj nije moguće umanjiti dodatnim mjerama uz one koje će se primjenjivati, kao što su:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Građevinske radove ograničiti strogo na područje predviđeno glavnim građevinskim projektom. Ne smije se bespotrebno izlaziti van okvira predviđenih radova kako se ne bi dodatno zauzimao prostor za izvođenje radova;</li></ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pažljivo skladištiti opasne tvari (maziva, ulja, gorivo, boje itd.) na vodonepropusnim podlogama tijekom izgradnje,</li> <li>• Popravke strojeva i izmjena ulja i maziva ne smiju se obavljati na gradilištu nego striktno na za to određenom mjestu, koje je opremljeno vodonepropusnom podlogom i sakupljačem masti i ulja,</li> <li>• Parkiranje mehanizacije isključivo na platou koji je predviđen za te namjene po Planu organizacije gradilišta,</li> <li>• Upravljanje otpadom u skladu s Planom upravljanja građevinskim otpadom tijekom izgradnje,</li> <li>• Ukoliko se primijeti ugrožena vrsta biljke na gradilištu, istu je potrebno iskopati s korjenovim sustavom i premjestiti 200 m dalje od lokacije,</li> <li>• Na gradilištu otvoreni plamen treba biti strogo zabranjen, kao i bilo kakvo spaljivanje otpada i ostalih materijala, radi visokog rizika od požara;</li> <li>• Zabraniti branje i čupanje zaštićenih i ugroženih vrsta biljaka, koje budu identificirane na području utjecaja,</li> <li>• S obzirom da će na gradilištu biti velika koncentracija strojeva i opreme koja će pristizati iz inozemstva, potrebno je pratiti pojavu invazivnih vrsta biljaka</li> <li>• Izraditi plan upravljanja invazivnim vrstama biljaka,</li> <li>• Uklanjanje invazivne vrste biljaka sa gradilišta.</li> </ul> <p>Utjecaj na faunu, za razliku od utjecaja na floru, nastavlja se i nakon aktivnosti izgradnje, a mjere za smanjenje utjecaja su sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Građevinske aktivnosti svesti na najmanju moguću mjeru i obavljati ih u granicama prostora koji je predviđen za to,</li> <li>• Tijekom aktivnosti miniranja i bušenja, odabrati one tehnologije i tip eksploziva za koji je dokazano da ima najmanje utjecaja na živi svijet,</li> <li>• Aktivnosti miniranja i bušenja te čišćenja terena i sječu šume, izvoditi van sezone gniježđenja ptica;</li> <li>• Upravljanje otpadom u skladu s Planom upravljanja građevinskim otpadom tijekom izgradnje, kako bi se spriječila manipulacija otpada od strane divljih životinja, koje mogu biti oportunisti u ovom smislu,</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redovno odvoziti i zbrinjavati otpad, kako se ne bi gomilao na gradilištu i privlačio oportunističke divlje životinje (lisice, medvjedi itd.);</li> <li>• Održavati stalan kontakt s upravom za šume i sa lovačkim društvima, kako bi se stekao realan uvid u utjecaj izgradnje vjetroelektrane na lovnu divljač i njihovu brojnost.</li> <li>• Raščišćavanje terena i uklanjanje biljnog pokrova izvršiti van sezone parenja/gniježđenja ptica (od kolovoza do ožujka);</li> <li>• Vrhove lopatica obojiti u crveno kako bi bile vidljivije pticama grabljivicama;</li> <li>• Lopatice obojiti UV reflektirajućom bojom, kako bi bile vidljive svim vrstama ptica;</li> <li>• Instalirati treptuća svjetla na gondolama vjetroturbina kako bi noću bile vidljive pticama i tako spriječiti potencijalne kolizije ptica s vjetroturbinom;</li> <li>• Instalirati ultrazvučne uređaje koji će služiti kao repelent odnosno sredstvo za odvrćanje šišmiša od vjetroturbina čime će se smanjiti potencijalni broj sudara;</li> <li>• Za praćenje utjecaja vjetroelektrane na ptice i šišmiše, nakon izgradnje i puštanja vjetroelektrane u rad, izvršiti kontinuirani monitoring u trajanju od dvije godine;</li> <li>• Na osnovu rezultata dvogodišnjeg monitoringa nakon puštanja vjetroelektrane u rad, iznaći i implementirati dodatne mjere smanjenja utjecaja na ptice i šišmiše.</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

