

Naručilac: Vjetroelektrane d.o.o.
Junuza Duruta bb
80 230 Glamoč
Bosna i Hercegovina

Objekt: Vjetroelektrana Dževa
Lokalitet: Dževa
Općina Glamoč

Zahtjev za izdavanje okolišne dozvole

Vjetroelektrana Dževa

Voditelj tima:
Sandro Zovko, dipl.inž.el.

Suradnici:
Nikica Zovko, dipl.inž.stroj.
Sanda Zorić, dipl.inž.sig.
Jasenko Tufekčić, dipl.inž.građ.
Suzana Boras, dipl.inž.kem.teh.
Borjana Pogarčić, mag.inž.kem.
Ivona Milićević, mag. inž. kem. inž.

Broj tehničke dokumentacije:
01-2-137-V/20

Direktor:
Sandro Zovko, dipl.inž.el.

Datum:
Svibanj, 2020.



Zaštita okoliša i
energijska efikasnost



Laboratorij



Projektiranje



Zaštita

Naručilac:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

1. NETEHNIČKI SAŽETAK

1.1. Opis lokacije

Izgradnja predmetne vjetroelektrane prostirat će se na području planine Dževa u općini Glamoč, na jugozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine. Lokacija vjetroelektrane nalazi se na udaljenosti od cca. 5 km sjeveroistočno od Glamoča.

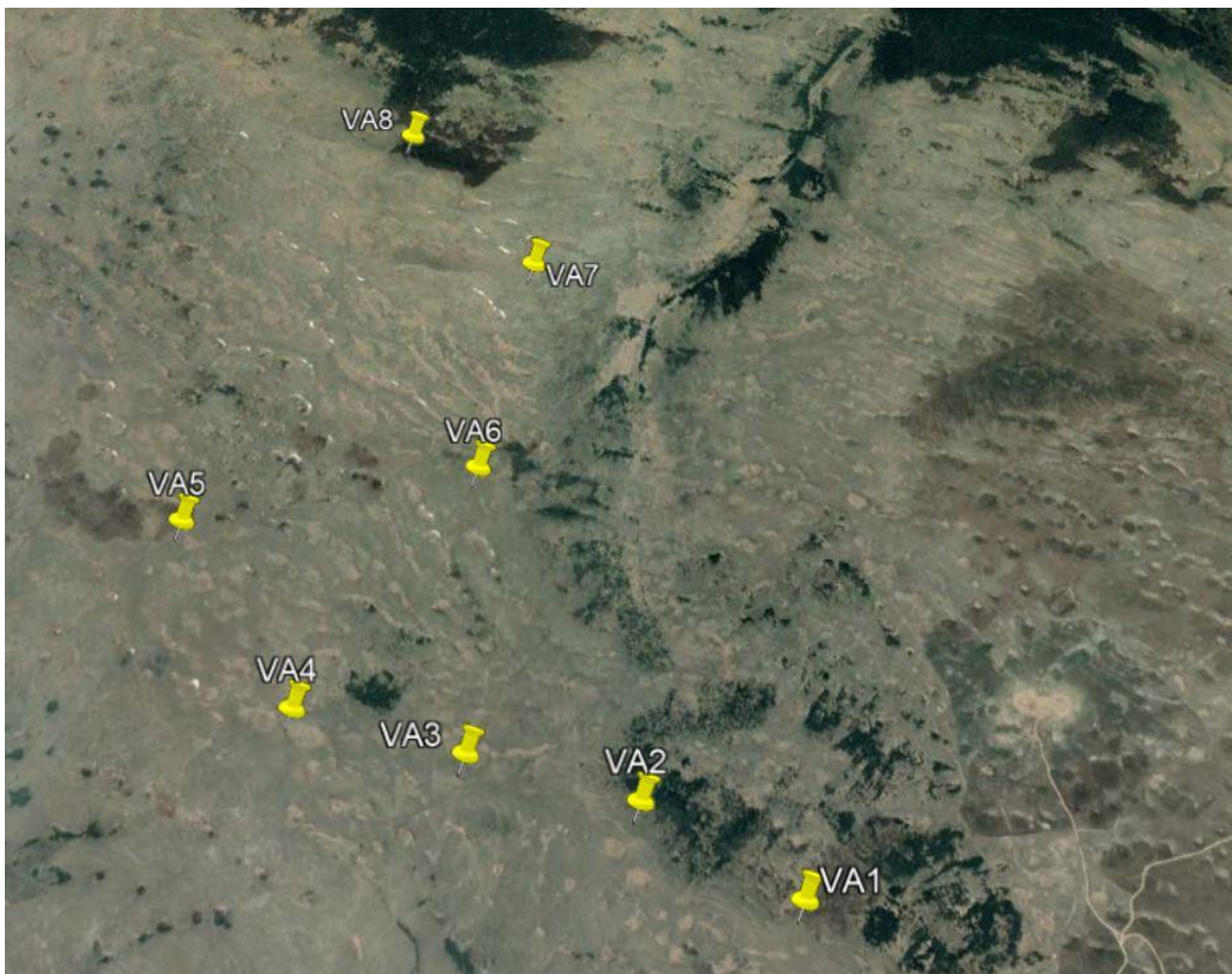
Predmetno postrojenje sastojat će se od 8 optimalno raspoređenih proizvodnih jedinica, odnosno vjetroagregata od kojih je sedam vjetroagregata po 6,0 MW te jedan vjetroagregat snage 4,0 MW) s betonskim temeljima.

Koordinate kao i visina planiranih vjetroagregata prikazani su u nastavku.

Tablica 1 Koordinate i visina planiranih vjetroagregata

Br.	Y	X	H (m.n.v.)
VA 1	6412959,00	4886958,00	1270,00
VA 2	6412267,00	4887398,00	1285,00
VA 3	6411497,00	4887627,00	1325,00
VA 4	6410717,00	4887850,00	1330,00
VA 5	6410118,00	4888783,00	1350,00
VA 6	6411497,00	4889032,00	1395,00
VA 7	6411733,00	4890178,00	1515,00
VA 8	6411076,00	4890992,00	1520,00

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.



Slika 1 Lokacija planiranih vjetroagregata

Izgradnja vjetroelektrane planira se unutar sljedećih katastarskih općina:

- k.o. Isakovci
- k.o. Hasanbegovići

1.2. Opis pogona i postrojenja

1.2.1. Pristup lokaciji

Postojeći putevi prema platoima služit će za transport glavne opreme, građevinskog materijala i mehanizacije kao i za potrebe montaže i održavanja vjetroagrgata tijekom redovnog pogona i eksploatacije.

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Proces izgradnje uključuje i izgradnju pristupnih puteva kako bi se omogućila komunikacija s planiranom lokacijom, ali i međusobna povezanost platoa na kojima će se instalirati vjetroagregati te trafostanice.

1.2.2. Platoi i interni putevi

Pristupni putevi su planirane širine cca. 4,5 m. Planirana ukupna dužina pristupnog puta iznosi 13 275 m, a debljina nasipnog sloja neće biti veća od 30 cm. Planirano je da će se nasipni sloj sastojati od uvaljanog drobljenca 0/62, debljine od 10 – 20 cm, uvaljanog sloja drobljenca 0/32, debljine od 5 – 10 cm i industrijskih materijala iz oblasti građevinarstva za postizanje optimalne nosivosti prometnica. Putna konstrukcija će se izvesti tako da bude zadovoljen minimalni modul stišljivosti od $M_s = 100$ MPa. Servisni putevi, unutar vjetroelektrane, će se koristiti i za kretanje vatrogasnih vozila, nosivosti od 100 kN, u skladu sa odgovarajućim zakonskim i podzakonskim aktima i uvjetima za vatrogasne pristupe.

Mjesto instalacije uključuje cijeli radni prostor koji je potreban prilikom instalacije vjetroagregata. Sastoji se od nekoliko područja koja imaju različite zahtjeve koji se trebaju zadovoljiti kako bi se osigurala maksimalna zaštita.

1.2.3. Opis tehnološkog procesa

Vjetroelektrane podrazumijevaju područje na kojem su grupirani vjetroagregati, a njihova je korištenje energije vjetra za proizvodnju električne energije. Vjetroelektrane pretvaraju kinetičku energiju vjetra u električnu energiju. Kinetička energija vjetra prenosi se na lopatice rotora te on pogoni sporookretnu osovinu. Sporookretna osovina preko prijenosnika pogoni brzookretnu osovinu te prenosi mehaničku energiju osovini električnog generatora koji na svojim stezaljkama daje električnu energiju.

Vjetroagregati su proizvodne jedinice za proizvodnju električne energije. Sastavni dijelovi vjetroagregata su:

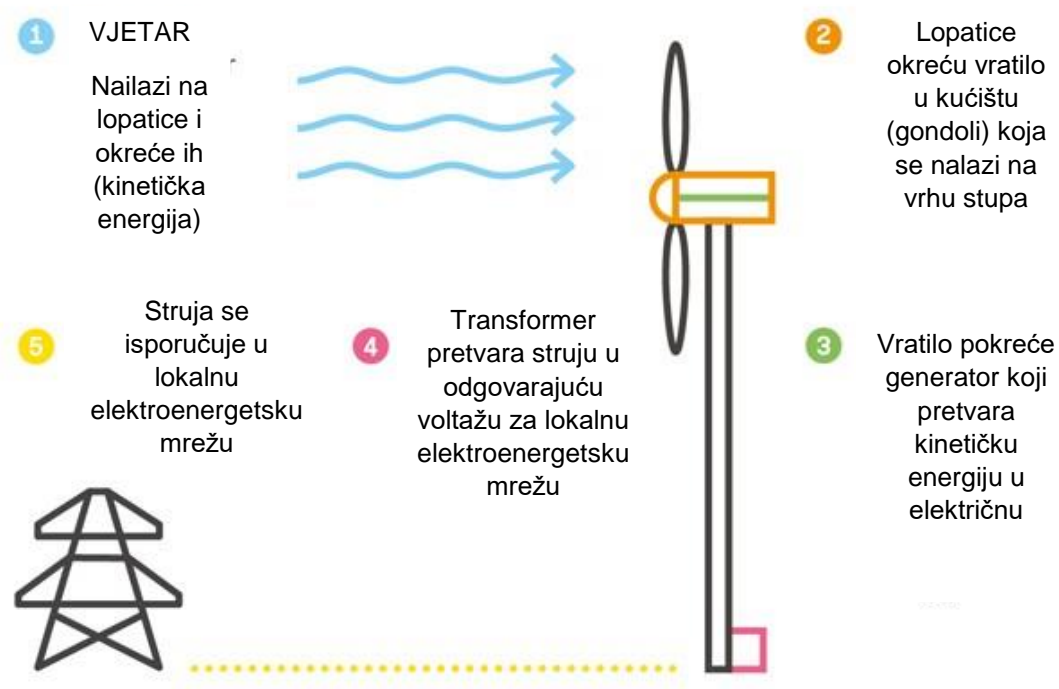
- Betonski temelj
- Gondola (kućište) s turbinom i generatorom
- Turbinski rotor
- Električni generator
- Interni električni razvod
- Upravljački i nadzorni sustav,

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

- Interni električni razvod
- Ostali popratni nadzemni i podzemni objekti.

Tijekom procesa proizvodnje dolazi do pretvorbe kinetičke energije vjetra u mehaničku energiju preko aerodinamički profiliranih lopatica. Energija se preko generatora pretvara u električnu. Rotor vjetroturbine i rotor električnog generatora nalaze se na istom vratilu. Vjetar okreće lopatice vjetroturbine koja je pričvršćena na osovinu povezanu s mjenjačkom kutijom. U mjenjačkoj kutiji se povećava brzina vrtnje osovine pomoću zupčanika. Mjenjačka kutija je s jedne strane spojena na osovinu turbine, a s druge strane na osovinu velike brzine vrtnje. Vratilo okreće rotor generatora te se na taj način proizvodi električna energija.

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.



Slika 2 Osnovna shema rada vjetroelektrane
(Izvor: <https://www.goodenergy.co.uk>)

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

1.2.4. Tehničke karakteristike vjetroagregata

Na području vjetroelektrane Dževa planira se izgradnja sedam vjetroagregata pojedinačne snage 6 MW te jedan vjetroagregat pojedinačne snage 4 MW. Proizvođač odabranog vjetroagregata je Siemens, a tip je SG 6.0 – 155.

Tablica 2 Tehničke karakteristike odabranih vjetroagregata

Nazivna snaga	6000 kW
Promjer rotora	155 m
Visina stupa	102,5 – 180 m
Turbina	Promjenjiva brzina, promjenjiva regulacija kuta zakretanja
ROTOR	
Tip	S aktivnom regulacijom kuta zakretanja
Smjer rotacije	U smjeru kazaljke na satu
Broj lopatica	3
Radna površina	18 869 m ²
Dužina lopatica	76 m
Broj okretaja vjetroturbine	6,0 – 18,5 o/min
Regulacija nagiba lopatice	Nezavisna regulacija nagiba lopatice odvojenim pomoćnim napajanjem na svakoj lopatici
POGONSKI SKLOP S GENERATOROM	
Glavni ležaj	Dvodjelni konični ili jednodjelni cilindrični
Generator	Asinkroni
Priključak na mrežu	Preko invertera
Kočioni mehanizam	Tri nezavisna mehanizma zakreta s napajanjem u slučaju nužde Zaustavljanje i zaključavanje rotora
Kontrola zakretanja	Aktivna, prati promjenu opterećenja
Nadzorno – upravljački sustav	SCADA

Napomena: Jedan vjetroagregat imat će izlaznu snagu 4 MW, a njegove karakteristike bit će slične vjetroagregatima izlazne snage 6 MW te se ne očekuje značajna razlika u utjecajima na okoliš u odnosu na ostale vjetroagregate na području vjetroelektrane Dževa.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Tablica 3 Operativni podaci

Brzina vjetra pri uključenju	3 m/s
Nazivna brzina vjetra	11,3 m/s
Brzina vjetra pri isključenju	27 m/s

1.3. Opis osnovnih i pomoćnih sirovina koje se koriste ili koje poduzeće proizvodi

1.3.1. Energija vjetra

Vjetar se može definirati kao strujanje zračnih masa, a određeno je smjerom, odnosno stranom svijeta odakle vjetar puše, te brzinom.

Nastanak vjetra posljedica je više čimbenika:

- Razlike tlaka između dvaju područja (vjetar struji od područja višeg tlaka ka području nižeg tlaka, a što je ta razlika veća, vjetar je jači)
- Zemljine rotacije
- Coriolisove sile (vjetar zbog njezina djelovanja na sjevernoj polutki skreće u desno, a na južnoj u lijevo)
- Centrifugalne sile kad su putanje čestica zraka zakrivljene
- Sile trenja s podlogom.

Zbog razlika temperatura u slojevima zraka stvaraju se razlike tlaka koji se pretvara u kinetički oblik energije vjetra. Ovakav način zagrijavanja uzrokuje da se globalni atmosferski sustav prijenos topline s površine Zemlje izdigne prema stratosferi koja se ponaša kao virtualni strop. Većina energije takvog strujanja vjetra je na velikim visinama gdje brzina vjetra prelazi i 160 km/h. Dio energije vjetra trenjem prelazi u difuznu toplinu kroz atmosferu i Zemljinu površinu. Predviđanja govore da je 72 TW energije vjetra iskoristivo u komercijalne svrhe. Treba napomenuti da ni teoretski ni praktično nije moguće iskoristiti svu snagu vjetra.

1.3.2. Brzina vjetra

Brzina vjetra je osnovni parametar od kojega se kreće pri projektiranju svih vjetroagregata koji će se nalaziti na lokaciji, njihovog broja i prostornog razmještaja. Da bi mogli donijeti bolju procjenu bitno je poznavati smjerove iz kojih puše vjetar (ruža vjetrova) te raspodjelu brzine vjetra. Ostali bitniji podatci koji utječu na određivanje opterećenja na lopatice rotora i

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

na očekivani vijek trajanja samog vjetroagregata su dugoročna gustoća zraka na lokaciji i intenzitet turbulencije vjetra na lokaciji (pokazuje udare vjetra pri različitim brzinama).

U svakoj točki vjetar ima određeni smjer i brzinu (jačinu), prema tome, vjetar je definiran ako mu se odredi brzina i smjer. Brzina ili jačina vjetra mjeri se pomoću anemometra.

Na predmetnoj lokaciji najčešće brzine vjetra iznose od 7 – 8 m/s, što je prikazano u nastavku, a podaci su izvučeni iz programa Windfarmer 4.1.1.0.

1.3.3. Maziva i izolacijska ulja

Tijekom rada predmetnog postrojenja treba se vršiti podmazivanje lopatica, glavnog ležaja, generatora, motora za zakretanje itd.

Maziva su tvari koje imaju specifične fizikalne i kemijske karakteristike, a rabe se za podmazivanje. Primjenjuju se kako bi se smanjilo trenje među površinama koje se dodiruju, a gibaju se jedna u odnosu na drugu. Omogućuju rad pokretnih dijelova strojnih elemenata, ležaja, kliznih staza, vodilica, zupčanika, cilindara itd. Osim primarnih zadataka kao što su smanjenje trenja i trošenja, njime se odvođe toplina i čestice koje nastaju trošenjem materijala, a postiže se i zaštita od korozije, brtvljenje, smanjenje buke, ali i hlađenje.

Predmetno poduzeće će, nakon instaliranja vjetroagregata, odabrati pogodna maziva i ulja, a sukladno uputama proizvođača.

1.3.4. Mjere za sprječavanje utjecaja na vode i tlo

Kako bi se postigla maksimalna zaštita zemljišta i vode u okolini same vjetroelektrane sve građevinske radove potrebno je izvoditi primjerenom, tehnički ispravnom mehanizacijom, a u skladu s usvojenom dinamikom radova uz pridržavanje projektne dokumentacije. Kako bi se valjano provela kontrola izvedbe i kvalitete korištenog materijala, potrebno je osigurati građevinski i geotehnički nadzor.

Na samoj lokaciji nije preporučljivo vršiti servis strojeva te skladištiti goriva i maziva. Opskrba strojeva gorivom ne bi se trebala vršiti na lokaciji izvođenja radova, međutim ponekad to nije moguće izbjeći. U tom slučaju, potrebno je poduzeti sve mjere zaštite okoliša, a koje uključuju posebnu pažnju prilikom pretakanja goriva. Sva oprema koja se u te svrhe koristi mora biti ispravna i redovito kontrolirana kako ne bi došlo do oštećenja i kvarova. U slučaju da dođe do kvara ili oštećenja, prije korištenja je potrebno otkloniti kvarove ili zamijeniti

<i>Naručilatelj:</i>	<i>Objekt:</i>	<i>Broj Zahtjeva:</i>	<i>Datum izrade</i>
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

dijelove koji nisu pogodni za korištenje. Čitav proces pretakanja treba se provoditi pod nadzorom.

Blizu mjesta pretakanja potrebno je osigurati upijajuća sredstva koja bi se, u slučaju akcidentnih događaja, mogla brzo i efikasno primijeniti, a posljedice što brže sanirale. Iskorišteni upijajući materijal klasificira se kao opasni otpad i kao takav se treba i zbrinuti.

Prilikom pretakanja, ali i servisiranja mehanizacije na samoj lokaciji, potrebno je radnje vršiti na nepropusnoj podlozi. Servis je potrebno vršiti od strane ovlaštenih osoba.

Budući da prilikom iskopa nastaje otpadni materijal, potrebno je razmotriti mogućnost njegove upotrebe u druge svrhe. Tijekom zemljanih radova preporučuje se odvajanje humusnog sloja tla te njegovo posebno deponiranje. Tako deponirani sloj, zaštićen od onečišćenja, može se koristiti nakon završetka radova u svrhu uređenja lokacije. Kako se ne bi uništila granularna struktura tla, odvajanje humusnog dijela preporučuje se uraditi prije prolaska bilo kakve teške mehanizacije i vozila preko tla.

Za materijal koji nastaje prilikom iskopa, a neće se koristiti prilikom gradnje, prilikom uređenja krajobraza nakon izvođenja radova ili za rekultivaciju, preporučuje se na osnovu karakteristika pronaći neki drugi oblik korištenja. Ukoliko to nije moguće, otpad je potrebno odložiti na za to predviđenu deponiju.

Ukoliko se na samoj lokaciji planira parkiranje mehanizacije te skladištenje opreme, to se treba vršiti sukladno postizanju što veće zaštite okoline. Mehanizaciju je potrebno parkirati na za to označenom i predviđenom mjestu dok se za skladištenje alata preporučuje korištenje mobilnih objekata u obliku kontejnera. Na mjestima parkiranja mehanizacije pranje opreme nije preporučljivo, kao ni popravke i servisiranje, osim ako nije osigurana nepropusna podloga.

Za radnike koji će boraviti na lokaciji preporučuje se osigurati toalet kabine sa spremnicima sanitarne otpadne vode. O spremnicima se treba voditi briga na način da se prazne pravovremeno, a od strane ovlaštene osobe. Spremnici trebaju biti ispravni i bez oštećenja kako ne bi došlo do izlivanja sadržaja u okolni teren.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Iskop terena potrebno je vršiti na način da se što manje zadire u okolni prostor, a tijekom izgradnje potrebno je obratiti pozornost na izvođenje kako ne bi došlo do urušavanja okolnog tla.

Nakon završene izgradnje trasu srednjenaponskih kabela i DTK mreže nakon polaganja treba dovesti u dopririadno stanje na način da bude što manje uočljiva u krajobrazu.

1.3.5. **Proizvodnja električne energije**

Smatra se da će proizvodnja VE Dževa iznosi 122 500 MWh godišnje.

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

1.4. Opis izvora emisija iz pogona i postrojenja

Vjetroelektrane imaju pozitivne i negativne učinke na okruženje u kojem se nalaze, a svi utjecaji bit će razmatrani za period izgradnje kao i period eksploatacije.

U sljedećim poglavljima opisat će se potencijalni utjecaji na okoliš, a mogu se podijeliti u sljedeće skupine:

- sociološki utjecaj,
- utjecaj na krajolik i vizualni utjecaj
- utjecaj na kvalitetu zraka,
- utjecaj na tlo
- utjecaj buke,
- utjecaj na vodu
- utjecaj na floru i faunu
- utjecaj zasjenjivanjem i treperenjem
- utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu
- utjecaj elektromagnetnih smetnji
- utjecaj na sigurnost

Sociološki utjecaj

Kada je riječ o vjetroelektranama, javljaju se i pozitivni i negativni sociološki utjecaji, a oni o kojima je najčešće riječ jesu vizualni utjecaj, buka i zasjenjenje, čemu je posvećena posebna pažnja u nastavku ovog Zahtjeva. Međutim, to nisu jedini utjecaji koje treba razmotriti prilikom izgradnje vjetroelektrane. Mnogi utjecaji na sastavnice okoliša indirekto utječu i na stanovništvo, a oni će biti opisani u zasebnim poglavljima.

Tijekom izgradnje

Svaki proces izgradnje može utjecati na stanovništvo, pa tako i ovaj. Građevinska mehanizacija zauzima centralno mjesto u tehnologiji građenja pa će biti prisutna i na samoj lokaciji predviđenoj za izgradnju predmetnog postrojenja. Očekuje se učestalo kretanje teška građevinske mehanizacije kao i masivnih transportnih sredstava što može dovesti do oštećenja lokalnih prometnica. Osim toga, može doći i do stvaranja prometnih gužvi tijekom prijevoza materijala. Ovi utjecaju mogući su tijekom izgradnje koja je ograničen proces te se ne smatra dugoročnim.

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Kada je riječ o pozitivnim sociološkim utjecajima, u prvom redu se spominje otvaranje novih radnih mjesta, ali i do povećanja prihoda za jedinice lokalne samouprave na temelju koncesijskih prava. Sama izgradnja jednog suvremenog postrojenja kao i činjenica da se radi o obnovljivim izvorima energije može izazvati pozitivan utjecaj na opće raspoloženje lokalnog stanovništva.

Tijekom eksploatacije

Tijekom eksploatacije može doći do povećane emisije buke, ali i do stvaranja zasjenjenja što se može negativno odraziti na stanovništvo u užem krugu predmetnog postrojenja. Osim navedenog, instalirani vjetroagregati mogu negativno utjecati na pejzaž s obzirom na svoju veličinu. Takvi utjecaji su detaljnije opisani u nastavku.

Utjecaj na kvalitetu zraka

Tijekom izgradnje

Kao što je već spomenuto, tijekom izgradnje koristit će se transportna sredstva i građevinska mehanizacija koja najčešće posjeduje motore s unutarnjim izgaranjem, pogonjene na fosilna goriva. Radom takvih motora moguće je intenziviranje emisija ispušnih plinova u zrak.

Izvođenje radova na lokaciji, ali i kretanje transportnih sredstava može izazvati pojavu prašine čiji utjecaj uvelike ovisi o meteorološkim prilikama.

Treba imati na umu da su ovi izvori kratkotrajni, odnosno javljat će se dok traje izgradnja postrojenja, a radovi su većinom ograničeni na radni dio dana. Kada se radovi završe, očekuje se eliminiranje ovih utjecaja.

Tijekom eksploatacije

Tijekom rada vjetroagregata mogućnost negativnog utjecaja na zrak minimalna je budući da postrojenja prema *Zakonu o zaštiti zraka* („Službene novine FBiH“, broj: 33/03, 4/10) nisu kategorizirana kao izvor onečišćenja zraka.

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Utjecaj na tlo

Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje predmetne vjetroelektrane utjecaj na tlo može se promatrati kao:

- Direktna gubitak staništa uslijed izgradnje infrastrukture što uključuje temelje vjetroagregata, popratne sadržaje, prilazne putove itd.
- Degradacija zemljišta u vidu stvaranja deponija za odlaganje iskopanog materijala
- Kontaminacija zemljišta uslijed akcidentnih situacija što uključuje curenje fluida iz vozila ili neodgovornog rukovanja mehanizacijom i ostalim alatima,
- Kontaminacija zemljišta uslijed neodgovornog odlaganja otpada koji nastaje provođenjem građevinskih radova, ali i otpada nastalog kao posljedica boravka ljudi na lokalitetu.

Na mjestu izgradnje vjetroagregata te ostale potrebne infrastrukture doći će do uklanjanja tla. Ukoliko se deponiranje materijala ne izvrši na pravilan način, može doći do negativnog utjecaja na tlo.

Sva mehanizacija koja djeluje na lokaciji predstavlja potencijalni izvor onečišćenja tla. Neadekvatno održavanje opreme, kvarovi mehanizacije te njihovo nepravovremeno otklanjanje uslijed kojih može doći do istjecanja fluida i ulja samo su neki od razloga zašto je cijeloj mašineriji koja se nalazi na lokaciji potrebno posvetiti pažnju.

Tijekom eksploatacije

Prilikom redovnog rada predmetne vjetroelektrane ne očekuje se negativan utjecaj na tlo. On je, međutim, moguć ukoliko dođe do akcidentnih situacija kao što je npr. izlivanje fluida iz vjetroagregata.

Planirano je redovno servisiranje vjetroagregata sukladno uputama proizvođača. Prilikom servisa uslijed neadekvatnog rukovanja može doći do onečišćenja okolnog terena. Servisiranje će se provoditi od strane stručnih osoba koje će pažljivo i odgovorno skupljati otpad koji nastaje tijekom redovnog održavanja proizvodnih jedinica.

Ukoliko se poduzmu sve mjere za zaštitu okoliša, što uključuje i odvoz otpada i alata koji se koristio tijekom samog održavanja odmah po završetku radova procjenjuje se da zemljište neće biti ugroženo.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Utjecaj buke

Tijekom izgradnje

Glavni izvori buke prilikom procesa izgradnje postrojenja jest teška građevinska mehanizacija kojom će se vršiti radovi na lokaciji. Prilikom izvođenja radova doći će do iskopavanja materijala čime će se generirati određena razina buke. Osim na mjestima postavljanja vjetroagregata, generiranje buke očekuje se i na prometnicama te na mjestima izgradnje prilaznih puteva. Takva vrsta buke bit će kratkotrajnog karaktera, dok traje izgradnja. Nije planirano odvijanje radova izvan radnog vremena što u određenoj mjeri minimizira ovaj utjecaj.

Tijekom eksploatacije

Buka koja nastaje radom vjetroelektrana može biti aerodinamička, odnosno ona koja nastaje uslijed gibanja lopatica kroz zrak, a druga je mehanička te nastaje uslijed pokretnih dijelova vjetroagregata.

Jačina buke uvelike ovisi o:

- izvedbi i veličini postrojenja,
- brzini vjetra,
- udaljenosti postrojenja i
- pozadinskim šumovima.

Mehanička buka je u novijim izvedbama vjetroagregata uglavnom mala, niske frekvencije. Rezultat je sporo-rotirajućih dijelova, ležajeva, hidrauličkih i rashladnih sustava te rada elektrouređaja na frekvenciji mreže. Zbog svog karaktera, buka pokazuje tonalne komponente, ali šireg spektra. Suvremena konstrukcijska rješenja znatno smanjuju utjecaj buke, a neka od njih su:

- direktan prijenos rotacije na osovinu generatora,
- korištenje fleksibilnih materijala i elastično spajanje,
- zvučna izolacija kućišta,
- antirezonantni sustavi.

Unatoč tomu što je buka mjerljiva, u obzir se treba uzeti i njezin subjektivni karakter. Ista razina buke više se osjeti u ruralnom nego u industrijskom području, a isto tako više noću

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

nego danju. Zbog svega navedenog, vjetroagregati se trebaju smiještati na dovoljno veliku udaljenost od naselja.

Ukoliko je vjetroelektrana smještena na dovoljnoj velikoj udaljenosti od naselja, utjecaj buke svodi se na minimum. Položaj i udaljenosti stambenih objekata od predmetnih vjetroagregata izračunat je u programskom paketu Windfarmer 4.1.1.0. S obzirom da su svi objekti na udaljenosti većoj od 2,4 km, a modelirana buka ne prelazi 22 dB kod stambenih objekata, ne očekuje se znatan utjecaj buke na stanovništvo.

Utjecaj na vodu

Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje, redovnim izvođenjem radova, ne očekuje se utjecaj na vodu. Međutim, vodni resursi mogu biti ugroženi ukoliko dođe do ispuštanja onečišćujućih tvari iz vozila ili mehanizacije koja djeluje na lokaciji. Ispiranjem tako onečišćenog tla te infiltracijom u podzemlje, može doći do onečišćenja vodotoka.

Uslijed nepažnje uzrokovane neredovnim servisom mehanizacije te izlivanja uslijed pretakanja goriva, može doći do akcidentnog izlivanja.

Ukoliko tijekom izgradnje dođe do nepropisnog odaganja otpada, kako opasnog tako i komunalnog otpada koji je posljedica boravka ljudi na lokaciji, može doći do onečišćenja podzemnih vodotoka.

Tijekom eksploatacije

Budući da se tijekom rada vjetroelektrane ne koristi voda, tijekom korištenja ne nastaju otpadne vode s kojima treba postupati sukladno *Zakonu o vodama* („Službene novine FBiH“, broj 70/06) te nije propisana obveza ishođenja vodnih akata. Nakon postavljanja vjetroagregata i puštanja u rad VE, onečišćenje voda je moguće očekivati u slučaju neadekvatnog odlaganja otpada, protivno Planu upravljanja otpadom, te prilikom redovnog održavanja vjetroagregata kada je moguće nekontrolirano izlivanje ulja iz vjetroagregata ili trafostanice uslijed nestručnog rukovanja.

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Utjecaj na floru i faunu

Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje dolazi do promjene površinskog dijela terena što može predstavljati gubitak staništa za neke životinjske vrste. Uklanjanjem dijela tla dolazi i do uklanjanja biljnog pokrova, uglavnom niskog raslinja. Pripremom terena za radove moguće je povlačenje gmazova što može rezultirati njihovom smanjenom brojnošću, međutim, nakon izgradnje očekuje se njihov povratak. Smatra se da je areal sisavaca koji su u potrazi za hranom velik te se ne očekuje veliki negativan utjecaj.

Osim smanjenja broja gmazova, može doći i do smanjenja brojnosti ptičijih vrsta uslijed uznemiravanja što će izazvati njihovo trenutno napuštanje staništa.

Vrijeme izgradnje predmetnog postrojenja nije dugoročno te se očekuje da će se brojne vrste vratiti i prilagoditi novom stanju na terenu. Također, treba uzeti u obzir da je došlo do smanjenja obujma zahvata doći će i do smanjenja utjecaja na životinjske i biljne vrste.

Prilikom razmatranja utjecaja na floru i faunu tijekom izgradnje, treba uzeti u obzir da je vrijeme izgradnje kratkotrajno, a temelji stubova zauzimaju malu površinu. Nakon završetka izgradnje očekuje se povratak gmazova te se smatra da neće doći do narušavanja ravnoteže postojećeg ekosustava.

Tijekom eksploatacije

Tijekom rada vjetroelektrane ne očekuje se utjecaj na floru i faunu. Rad vjetroatregata uzrokuje zanemarljivu neugodnost na kičmenjake i velike sisavce koji obitavaju u tom području ili ga koriste kao hranilište ili migratorni put.

Vjetroelektrane predstavljaju najveću prijetnju za ptice i šišmiše. Promatranje utjecaja rada vjetroelektrane na navedene vrste promatra se odvojeno zbog različitih razloga ugibanja ptica i šišmiša u krugu postrojenja. Šišmiši dolaze u krug postrojenja kako bi se hranili insektima, dok ptice to čine slučajno ili svjesno zanemaruju opasnost.

Utjecaj na ornitofaunu

Na početku razvoja vjetroelektrana mislilo se da će se glavni utjecaj na ornitofaunu ogledati u koliziji između ptica i lopatica rotora. Međutim, istraživanja su pokazala da je gubitak

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

staništa kao i odlazak ptičijih vrsta s prostora vjetroelektrana mnogo izraženiji problem od same kolizije.

Rizik sudara ptica s lopaticama rotora ovisi o mnogo parametara:

- vrsta ptica,
- godine i faza njihovog biološkog ciklusa,
- način leta,
- raspoloživost hrane,
- meteorološki uvjeti,
- topografija i karakteristika vjetroparka.

Budući da se radi o planiranom postrojenju, pretpostavlja se kako predmetno postrojenje neće znatno utjecati na ornitofaunu šireg područja. U cilju utvrđivanja negativnog utjecaja nakon izgradnje vjetroelektrane predlažu se dvogodišnja promatranja prilikom čega će se identificirati ciljne vrste.

Utjecaj na šišmiše

Rad vjetroelektrane u globalu ima negativan utjecaj na populaciju šišmiša. Šišmiši mogu biti ranjeni od direktnog sudara s lopaticama turbine, tornjevima ili dalekovodima. Nedavna istraživanja pokazuju da šišmiši mogu biti ubijeni i tijekom naglog prolaska kroz regiju niskog tlaka zraka koji okružuje vrhove lopatica turbine. Smrtnost šišmiša na vjetroatregatima detaljno se istražuje u posljednjih nekoliko godina. Pregled smrtnosti na vjetroelektranama u SAD-u, pokazuje da je ona u većini slučajeva na razini od 1 do 2 jedinice šišmiša po agregatu na godinu. Dosadašnja svjetska iskustva govore o oko 0,5 mrtvih jedinki/agregat/godina. Ove vrijednosti vrijede i za istražene lokalitete u Europi. Uvjeti kod kojih se pojavljuje veća smrtnost ili stradavanje šišmiša na vjetroelektranama različiti su od slučaja do slučaja.

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 vjetroatregatima (Rodrigues et al. 2014.) dok sekundarne ciljne vrste uključuju sve ostale vrste šišmiša (one s manjim rizikom).

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Utjecaj zasjenjivanjem i treperenjem

Kada se radi o vjetroagregatima, treba uzeti u obzir da su to visoki objekti koji mogu stvarati sjenu u okolini. Kada su u pogonu, može doći do neugodnog treperenja sjene, uočljivog na udaljenostima do 3 promjera rotora. Ovaj utjecaj ovisi o:

- dobu godine i dana,
- geometriji vjetroagregata i
- međusobnom položaju vjetroelektrane i okolnih naseljenih kuća.

Treperenje sjene može biti jako neugodno za ljude te za odvijanje prometa, a najizraženije je u svitanje i sumrak.

Utjecaj na kulturno – povijesnu baštinu

Na samom lokalitetu nisu identificirana nikakve značajnije prirodne i kulturne vrijednosti te se ne očekuje nikakav drugi utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.

Utjecaj elektromagnetnih smetnji

Tijekom rada postrojenja moguće su smetnje prilikom transporta elektromagnetnih valova koji se koriste u telekomunikacijama, radio navigaciji ili prijenosu TV signala. Uzrok ovih smetnji može biti:

- Pozicija vjetroagregata u odnosu na postojeće stanice
- Proizvodnja elektromagnetnih valova od strane samog postrojenja.

Vjetroturbine mogu poremetiti elektromagnetske signale, a stupanj i priroda interferencije ovisi o:

- Lokaciji vjetroturbina između prijarnika i odašiljača
- Karakteristikama rotora lopatice
- Karakteristikama prijarnika
- Signalu frekvencije i
- Širenju radijskih valova u lokalnoj atmosferi.

U novijoj izvedbi vjetroagregata koriste se sintetički materijali za izradu lopatica čime se utjecaj na prijenos elektromagnetskih valova svodi na minimum. Što se tiče emisija elektromagnetskih valova od strane samog postrojenja, valja napomenuti da su one

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

posebno slabe te se zadržavaju samo u blizini kućišta što dovodi do zaključka da ne utječu na okruženje.

Utjecaj na krajolik

Utjecaj vjetroelektrane na krajolik smatra se fizičkom promjenom, ali i promjenom vizualnih obilježja. Tijekom izgradnje doći će do izgradnje pristupnih puteva, temelja te kablskih koridora što će uzrokovati vizualnu degradaciju površinog pokriva, ali postavljanje vjetroatregata dovest će do vizualne promjene predmetnog područja. Vjetroatregati su veliki, visoki strojevi koji zauzimaju veće površine te su vidljivi s velikih udaljenosti.

Vizualni utjecaj se smatra velikim utjecajem na okoliš, a razlozi za to leže u dimenzijama vjetroatregata. Radi se o velikim objektima koji zauzimaju velike površine, a ujedno su i visoki, vidljivi s velikih udaljenosti te u gotovo svim slučajevima nadvisuju ostale elemente krajolika.

Vizualni dojam vjetroelektrana subjektivnog je karaktera. Prihvatljivost postrojenja kao što su vjetroelektrane uvelike ovisi o „vizualnoj naviknutosti“ promatrača, ali i o odnosu promatrača prema takvoj vrsti tehnologije.

Objektivni karakter uključuje osjetljivost krajolika na promjene, ali i kulturna i ekonomska situacija „uživatelja“ krajolika, čemu se posvećuje velika pažnja prilikom planiranja zahvata.

Predmetno postrojenje se sastoji od 8 vjetroatregata koji su dijelom vidljivi iz okolnih naselja ali i širih područja.

Odabrani raspored vjetroatregata na predmetnoj lokaciji rezultirat će prihvatljivom vidljivošću vjetroatregata koja ne utječe na lokalno stanovništvo.

Utjecaj na sigurnost

Tijekom izgradnje, ali i rada postrojenja, potrebno je posebnu pažnju posvetiti sigurnosti ljudi koji se nalaze na lokalitetu, ali i obližnjoj materijalnoj imovini.

Vjetroelektrana u fazi rada predstavlja potencijalnu opasnost za osoblje uslijed održavanja postrojenja što uključuje padove s visine, ozljede uzrokovane metalnim predmetima te ostale ozljede. Napredovanjem tehnologije materijala promijenjen je sastav dijelova vjetroatregata, a poduzeti su dodatni napor oko osiguranja rada i održavanja, kako bi se izbjegla opasnost po radnike prilikom montiranja i održavanja.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Jedan od najvećih problema predstavlja udar groma u vjetroagregate, a bez dobrog uzemljenja može doći i do požara. Vrlo često mogućnost gašenja ovakvih požara je minimalna iz razloga što se sam požar nalazi na velikoj visini i teško se može doprijeti do izvora. Prilikom izgradnje VE Dževa potrebno je posvetiti pozornost izvedbi uzemljenja te provesti potrebna mjerenja.

Međusobna udaljenost vjetroagregata kao i udaljenost od naselja ključna je za izbjegavanje opasnosti po ljude i materijala dobra u slučaju incidentnih situacija u kojima može doći do odvajanja njegovih dijelova.

1.5. Mjere za sprječavanje ili ukoliko to nije moguće smanjenje emisija tijekom izgradnje

1.5.1. Mjere za sprječavanje utjecaja na zrak

Kako bi se osigurala ispravnost sustava za sagorijevanje pogonskog goriva, potrebno je vršiti redovite tehničke preglede strojeva. U cilju postizanja što manje emisije prašine, preporučuje se ograničiti brzinu vozila na lokaciji.

Ukoliko postoje alternativne ceste do predmetne lokacije, preporučuje se koristiti ih u cilju rasterećenja glavnih prometnica. Ukoliko se koriste glavne prometnice, preporučuje se što je češće moguće za prijevoz koristiti termine izvan prometne špice.

1.5.2. Mjere sprječavanja buke

Tijekom izgradnje potrebno je obratiti pozornost na organizaciju gradilišta te na tehničku ispravnost strojeva koji djeluju na lokaciji kako bi se što je moguće više smanjila emisija buke.

Radove prilikom kojih dolazi do većih emisija buke preporučuje se izvoditi tijekom dana, poštivajući radno vrijeme, a izbjegavajući noćni rad osim u slučajevima kada je to neophodno.

1.5.3. Mjere sigurnosti

Gradilište na kojem se izvode radovi treba biti uređeno na način da se neometano i sigurno izvode radovi, a pristup neolaštenim osobama ne bi trebao biti dostupan. Prilikom djelovanja strojeva, treba se posvetiti posebna pažnja sigurnosti radnika kako ne bi došlo do ozljeda.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Kako bi se omogućilo sigurno prevoženje opreme, potrebno je urediti prometnice uzimajući u obzir težinu i vrstu prijevoznih sredstava kao i opreme koja se prevozi.

Sav materijal i oprema koji se doprema na lokaciju tijekom transporta treba biti osigurana kako ne bi došlo do ispadanja iz transportnih sredstava te do oštećenja terena, vozila ili materijalnih dobara te ugrožavanja sigurnosti ljudi.

1.5.4. Mjere za zaštitu krajobraza

Svi radovi uključeni u gradnju predmetne vjetroelektrane trebaju se izvoditi na način da se što manje naruši prirodni izgled staništa, a nakon izgradnje sva tehnologija, uključujući kranove, građevinske strojeve, pomoćne objekte i slično, treba se ukloniti.

Svi iskopi trebaju se rekultivirati autohtonom vegetacijom za što se preporučuje korištenje uskladištenog humusnog sloja te se trebaju dovesti do stanja koje odgovara primarno zatečenom reljefu.

Svi radovi i zahvati trebaju biti ograničeni na predviđenu zonu gradnje vjetroelektrane kako ne bi došlo do narušavanja prirodne morfologije staništa.

1.5.5. Mjere za zaštitu flore i faune

Na područjima s gustom vegetacijom ne smije se odlagati otpad, a radove je potrebno svesti na najmanju moguću mjeru.

Unošenje zemljanog materijala s drugog područja nije preporučljivo.

U cilju identifikacije osjetljivih područja s ugroženim biljnim vrstama, potrebno je osigurati terenski obilazak biologa kako bi se staništa obilježila i zaštitila.

Grube radove poželjno je raditi u periodu od kolovoza do ožujka kako ne bi došlo do ometanja ptica tijekom gniježđenja. Preporučuje se žuta boja rasvjetnih tijela na gradilištu, a osvjetljenje bi trebalo biti usmjereno ka tlu. Lopatice vjetroagregata trebaju se obojiti crvenom ili UV bojom kako bi ih ptice grabljivice mogle uočiti tijekom leta danju. Noću ih je potrebno osvijetliti crvenim ili bijelim treptavim svjetlom koje će se periodično paliti i gasiti. Ukoliko dođe do pronalaska gnijezda osjetljivih vrsta ptica ili kolonija šišmiša, potrebno je obavijestiti nadležnu instituciju te ih zaštititi od uznemiravanja.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Na lokaciji se ne smiju postavljati ograde, izuzev ograde oko trafostanice, kako bi migracijski putovi i prirodni koridori ostali slobodni za korištenje od strane kopnene faune.

1.6. Opće mjere za sprječavanje ili ukoliko to nije moguće smanjenje emisija iz postrojenja tijekom eksploatacije

Kako bi se spriječile ili ako to nije moguće smanjile emisije iz postrojenja, propisuje se nekoliko općih mjera kako slijedi:

- Održavanje postrojenja treba se vršiti tehnički ispravnom mehanizacijom uz pridržavanje svih uputa te poštivanje zakonskih propisa;
- Nakon provedenog dvogodišnjeg monitoringa ptica i šišmiša i izrade Završnog izvještaja odlučiti o daljnjem tijeku praćenja ptica i šišmiša;
- Tijekom rada postrojenja potrebno je osigurati redoviti monitoring buke u razmaku od po tri (3) godine.

1.7. Tehničke mjere za sprječavanje ili smanjenje emisija iz postrojenja

1.7.1. Vode i zemljište

Tijekom rada postrojenja vjetroelektrane Dževa ne očekuje se kontaminacija vode i tla.

Istjecanje fluida iz vjetroagregata (ulje u mjenjačke kutije, izolirajuće tekućine, ulja za hidrauliku) može se dogoditi uslijed neadekvatnog održavanja vjetroagregata te predstavlja prijetnju za okolni teren i vodne resurse.

Kako bi se osigurao pravilan rad vjetroagregata, ali i eliminirao mogući negativan utjecaj na vode i tlo, obavezno je provoditi redoviti servis i održavanje vjetroagregata.

Uzimajući u obzir da se ulje nalazi u zatvorenom sustavu, a njegova zamjena je laka i sigurna, smatra se da, tijekom uobičajenih uvjeta neće doći do izlivanja u okolni teren. Ukoliko dođe do takvih, neočekivanih situacija, potrebno je što veću količinu ulja sakupiti u odgovarajuću ambalažu. Za sanaciju onečišćenog tla trebaju se koristiti upijajuće materijale kao što je npr. piljevina ili neki drugi apsorbens. Upijajući materijali trebaju se osigurati na mjestu postrojenja kako bi reakcija u slučaju onečišćenja bila što brža. Nakon sanacije, upotrijebljeni apsorbens potrebno je propisno zbrinuti od strane ovlaštenog poduzeća.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

Do onečišćenja tla može doći tijekom remonta vjetroagregata, uslijed neadekvatnog odlaganja otpada na samoj lokaciji ili zbog izlijevanja ulja iz trafostanice.

U cilju što veće zaštite sredine u kojoj se postrojenje nalazi, nužno je da transformator sadrži uljnu jamu za primanje ulja ukoliko dođe do njegovog ispuštanja. Budući da je to uobičajena praksa, smatra se da će transformatorska stanica predmetne vjetroelektrane također biti opremljena istom.

Sam vjetroagregat ne zauzima veliku površinu te se prostor između vjetroagregata i internih prometnica može koristiti u istu namjenu kao i prije zahvata, osim ako to nije ograničeno djelovanjem vjetroelektrane u pogonu.

Ukoliko tijekom rada vjetroelektrane dođe do istjecanja transformatorskog ulja, zaposlenik koji je primjetio navedeno dužan je obavijestiti referenta zaštite na radu i zaštite od požara. U dogovoru s dežurnom osobom Prijenosnog područja potrebno je isključiti trafostanicu te utvrditi količinu ulja koja je istekla. Nakon otklanjanja kvara moguće je ponovno uključenje trafostanice.

U slučaju izbijanja požara, napajanje električnom energijom se hitno isključuje, a na lokaciju se šalje interventni tim koji će procijeniti uzrok nesreće kao i nastalu štetu. Potrebno je obavijestiti vatrogasnu postrojbu, a do njihovog dolaska, potrebno je pokušati staviti požar pod kontrolu pomoću priručnih vatrogasnih aparata. Nakon izlaska stručnog tima, zapovjednik Javne vatrogasne postrojbe preuzima zapovjedništvo nad gašenjem požara.

1.7.2. Mjere za zaštitu zraka

Prilikom rada vjetroelektrane ne dolazi do emisije polutanata u okoliš.

1.7.3. Mjere za zaštitu flore i faune

Nakon puštanja vjetroelektrane u rad, potrebno je provesti dvogodišnji monitoring ptica i šišmiša prilikom čega će se odrediti smrtnost ptica i šišmiša te faktor prisutnosti rizika.

Ukoliko se konstatira nepredviđena prekomjerna smrtnost ptica u određenom vremenskom periodu (periodu sezonskih migracija), stručna institucija mora redovno biti obaviještena o smrtnosti ptica i dati upute o adekvatnim mjerama zaštite, odnosno ublažavanju utjecaja rada vjetroelektrane na ornitofaunu u takvim slučajevima. U slučaju prekomjerne smrtnosti ptica i šišmiša na području preporučuje se opremanje vjetroagregata zvučnim ili vizualnim napravama koje služe za tjeranje ptica i šišmiša.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

- postavljanje zvučnih ili vizualnih naprava za tjeranje ptica
- upotreba bijelih ili crvenih bljeskavih svjetala

U cilju očivanja staništa, potrebno je osigurati da se prostor vjetroelektrane nakon instaliranja vjetroatregata koristi kao i prije.

1.7.4. Buka

Prilikom odabira položaja vjetroatregata, ali i primjenom suvremene tehnologije izvedbe posvećena je pozornost emisiji buke.

Unutar poduzeća Zagrebinspekt d.o.o. Mostar izvršeno je modeliranje buke u programu WindFarmer 4.1.1.0. Rezultati modeliranja kao i njihova objašnjenja prikazani su u nastavku.

S obzirom na to da najveća predviđena količina buke kod stambenih objekata u okolini vjetroatregata na lokalitetu Dževa ne prelazi 21 dB(A), može se zaključiti da neće doći do prekomjerne emisije buke koja bi mogla ugroziti stanovništvo.

Na nekim objektima nije bilo moguće softverski izračunati buku jer se nalaze izvan područja koje obuhvaća topografska mapa terena. S obzirom da se nalaze na većoj udaljenosti nego objekti kojima je buka modelirana, pretpostavlja se da buka vjetroelektrane u blizini navedenih objekata neće prelaziti dozvoljene granične vrijednosti.

Tijekom rada vjetroelektrane potrebno je osigurati redovno mjerenje okolišne buke.

Ukoliko mjerenja buke nakon više godina rada vjetroatregata pokažu da uvjeti o dopuštenim granicama buke nisu ispunjeni potrebno je primijeniti tehničke i određene operativne mjere u cilju ograničavanja buke iz vjetroelektrane na propisane razine.

Tehničke mjere uključuju smanjenje nastajanja buke, odnosno sprječavanje širenja buke izvedbom i izolacijom određenih dijelova ili procesa.

Operativne mjere uključuju redovito održavanje mehaničkih dijelova turbina, te ograničavanje specifičnih radnih parametara (primjerice održavanjem brzina vrhova lopatica ispod 60 m/s). Kao krajnja mjera može se primijeniti potpuno ograničenje rada postrojenja u određenim uvjetima (noću, za vrijeme tišine i sl.).

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

1.7.5. Utjecaj zasjenjivanjem i treperenjem

Zasjenjenje je modelirano u programskom paketu WindFarmer 4.1.1.0., a rezultati su prikazani u nastavku. Izračunato zasjenjenje uzima u obzir područje od 6000 m u okolici vjetroelektrane.

Receptori zasjenjenja obilježeni su na mjestima s najvećom koncentracijom objekata. Neki objekti nalaze se izvan digitalne topografske mape područja pa stoga nije moguće izvršiti proračunsku procjenu utjecaja zasjenjenja. Na temelju rezultata objekata koji se nalaze unutar navedene mape te su bliži predmetnoj vjetroelektrani, može se zaključiti da, ukoliko i dođe do zasjenjenja na tim pozicijama, ono neće biti duže od 10 minuta, a samim tim se ne očekuje znatan utjecaj na navedne objekte.

Prema dobivenim rezultatima, može doći do zasjenjenja na sljedećim receptorima:

- ID 3 od turbine br. 5, predviđeno zasjenjenje trajat će najviše deset minuta, u jutarnjim satima;
- ID 4 od turbine br. 3,4,5,6,7 i 8, predviđeno zasjenjenje trajat će najviše deset minuta, u jutarnjim satima;
- ID 5 od turbine br.: 2, 3, 4, 5, 6, 7, predviđeno zasjenjenje trajat će najviše deset minuta, u jutarnjim satima
- ID 6 od turbine br.: 1, 2, 3, 4, u trajanju većinom od 10 minuta, a u pojedinim vremenskim periodima maksimalno 20 minuta
- ID 7 od turbine br.: 1 i 2, u maksimalnom trajanju od 10 minuta, u jutarnjim satima;
- ID 8 od turbine 1, u maksimalnom trajanju od 10 minuta, u jutarnjim satima,
- ID 9 od turbine 7 i 8, u maksimalnom trajanju od 10 minuta, u popodnevnom satima,
- ID 10 od turbine br.: 7 i 8, u maksimalnom trajanju od deset minuta, u popodnevnom satima,
- ID 11 od turbine br.: 7, u maksimalnom trajanju od deset minuta, u popodnevnom satima.

Receptori su postavljeni na pozicije gdje je najveća koncentracija objekata. Ni na jednoj poziciji nije predviđeno zasjenjenje duže od 20 min, u jutarnjim satima i popodnevnom satima. Detaljno izvješće nalazi se u prilogu. Na objektima koji se nalaze na još većoj udaljenosti od navedenih također se ne očekuje zasjenjenje duže od 20 minuta, ukoliko do njega dođe.

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

1.7.6. Elektromagnetne smetnje

Ukoliko tijekom rada vjetroelektrane dođe do smetnji u prijemu radijskih ili TV signala korisnika zajedničkog antenskog sustava, investitor je dužan osigurati prijem radijskih i TV signala jednake kvalitete, kao što su korisnici imali prije izgradnje vjetroelektrane.

1.7.7. Mjere sigurnosti

Odabrani vjetrogeneratori trebaju biti opremljeni elektroničkom kontrolom i sigurnosnim pod-sustavima čime se konstantno vrši sljedeći monitoring:

- rad turbine
- rad generatora
- stanje tornja
- stanje radnog okoliša

Sustavi vrše konstantni monitoring čime se osigurava pravovremena informacija ukoliko dođe do poremećaja u radu vjetroagregata ili kvara.

Kako bi se osigurala sigurna izvedba temelja vjetroagregata, potrebno je provesti geološke i geomehaničke istražne radove prije početka gradnje, a temelje projektirati sukladno sa zahtjevima sigurnosti postrojenja.

Predviđeni razmak između pojedinih vjetroagregata je 5 D.

1.7.8. Vizualni efekti

Prilikom projektiranja i izgradnje vjetroelektrane Dževa posvećuje se pažnja aspektima uklapanja vjetroagregata u krajolik kako ne bi došlo do narušavanja krajolika.

1.7.9. Smanjenje rizika nesreće

Kako je planirano, vjetroagregati će se nalaziti na dovoljnoj udaljenosti od najbližih stambenih objekata kao i prometnica, ali i na dovoljnoj međusobnoj udaljenosti kako se u slučaju incidentnih situacija ne bi u pitanje dovela sigurnost ljudi i materijalnih dobara.

Vjetroagregati trebaju posjedovati zaštitu od udara groma i požara.

Potrebno je osigurati uljnu jamu za trafostanicu koje će biti dovoljne veličine za privremeni prihvrat kompletne količine izolacijskog medija. U slučaju isticanja ulja u nepropusnu uljnu



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

jamu, uzrok isticanja ulja potrebno je otkloniti, a isteklo ulje propisno zbrinuti. Budući da je uljna jama već neko vrijeme standard prilikom izgradnje trafostanica, ovdje će to također biti slučaj.

U slučaju da dođe do požara, potrebno je isključiti napajanje električnom energijom, hitno postupiti po Planu protupožarne zaštite, a po potrebi zatražiti pomoć specijalizirane vatrogasne službe i obavijestiti Nadležne institucije o istom.

1.8. Monitoring

1.8.1. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša

U cilju osiguranja pravilnog praćenja stanja okoliša predmetnog postrojenja potrebno je uspostaviti monitoring parametara koji mogu negativno utjecati na okoliš.

1.8.2. Monitoring buke

S obzirom na prirodu postrojenja, u prvoj godini rada vjetroelektrane predlaže se mjerenje razine buke u okolišu lokaliteta dva puta za dnevni i noćni period od strane ovlaštenog poduzeća.

Ukoliko rezultati mjerenja budu zadovoljavajući, preporučuje se mjerenje buke jednom u tri godine, a parametri koji trebaju biti određeni su $L_{eq}(A)$ i $L_{1\%}(A)$.

1.8.3. Monitoring ornitofaune

Praćenje stanja ornitofaune obuhvaća sve čimbenike koji mogu izravno utjecati na sastav i brojnost ptičjeg svijeta u području zahvata. Intenzivnije praćenje potrebno je provoditi tijekom razdoblja seobe kao i tijekom sezone gniježđenja.

Kako ne bi došlo do odnošenja leševa stradalih ptica od strane grabežljivaca, pretraživanje terena potrebno je obaviti u jutarnjim satima.

- Programom praćenja trebaju se ostvariti sljedeći ciljevi:
 1. Odrediti faktor prisutnosti ptica u zoni zahvata (broj ptica po jedinici vremena za svaku turbinu).
 2. Odrediti faktor smrtnosti (broj uginulih ptica).
 3. Odrediti faktor rizika (smrtnost) za svaku turbinu i polje vjetroelektrana u cjelini.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

4. Odrediti razdoblje povećanog i smanjenog rizika tijekom godine.
 5. Odrediti utjecaj vremenskih prilika na faktore prisutnosti i smrtnosti.
 6. Dobivene podatke o stradavanju grabljivica unijeti u jedinstvenu bazu podataka o utjecaju vjetroelektrana.
 7. Odrediti faktor rizika za vrste s visokim stupnjem ugroženosti.
- Svaki vjetroagregat treba nadzirati zasebno i to makar jednom mjesečno - u razdoblju od prosinca do travnja, te dva puta mjesečno - od svibnja do studenog. Potreban je pojačan nadzor u slučaju smanjene vidljivosti, kad se očekuje da bi ptice mogle koristiti vjetroagregate kao odmoriste u vrijeme seobe. U krugu od 50 metara od turbine za manje ptice i u krugu od 250 metara za grabljivice treba odrediti vrstu ptica i njihov broj, te njihovo ponašanje (da li lete oko turbine, stoje na njoj, love itd.).
 - Potrebno je odrediti položaj i kretanje ptica u odnosu na vjetroagregate → nalaze li se u radijusu elise, iznad ili ispod elise, blizu krajeva ili visoko iznad nje.
 - Nakon bilježenja ovih podataka potrebno je u krugu od 50 metara od osnove vjetroagregata pretražiti teren. Pretraga mora biti detaljna, a svaka uginula ptica mora se fotografirati, potrebno je odrediti vrstu, spol, starost te vrijeme i mjesto stradavanja.
 - Uginule ptice treba skloniti i zakopati, a u slučaju većeg broja uginulih ptica treba povećati učestalost nadzora.
 - Motrenje se mora sastojati od tri dijela:
 1. Motrenje gnijezdarica sastoji se od izvođenja transekt na istoj trasi i na isti način kao i u vrijeme istraživanja. U proljeće se motrenje vrši dva puta i to prvi put do sredine travnja, a drugi put u prvoj polovici svibnja.
 2. Motrenje preletničkih i zimujućih populacija ptica obavlja se tijekom cijele godine, sukladno godišnjem ciklusu ptica. Istraživanjem treba obuhvatiti jesenje i proljetne migracije, gniježdenje te zimovanje (minimalno 10-15 terenskih istraživanja), a moraju biti uključene i noćne vrste ptica. U jutarnjim satima je potrebno provesti transekt u dužini od najmanje dva kilometra. Također je potrebno pregledati područja kuda nije prošao transekt. Pri planiranju transekata i obilazaka treba paziti da budu pokrivena sva staništa.
 3. Promatranje ponašanja ptica u blizini vjetroagregata i potraga za eventualno uginulim pticama. Za svaki prelet ili uginulu pticu treba zapisati njenu vrstu, te ako se može odrediti starost ili spol.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

- Pored ptica treba bilježiti i pojavu životinja koje predstavljaju hranu za grabljivice (miševi, voluharice, zečevi).

1.8.4. Monitoring šišmiša

Tijekom rada vjetroelektrane potrebno je pratiti stanje populacija šišmiša od strane stručne osobe (biolog, zoolog) u trajanju od dvije godine, kako bi se utvrdio direktan utjecaj (smrtnost) na postojeću populaciju šišmiša kao i eventualne promjene na širem području, a koje bi mogle nastati stavljanjem vjetroagregata u pogon. Program praćenja treba provoditi minimalno u razdoblju od ožujka do listopada, s najmanje četiri terenska dana mjesečno.

Potrebno je uspostaviti standardizirani protokol, kako bi dobiveni rezultati bili vjerodostojni te kako bi se mogli uspoređivati s drugim područjima na kojima se nalaze vjetroelektrane.

- *Zvučni monitoring* – Dvogodišnji program zvučnog monitoringa (transekti bat-detektorom) tijekom cijele sezone (od travnja do studenog) čime bi bila obuhvaćena oba razdoblja migracije i ljetno razdoblje kada ženke formiraju porodiljne kolonije s mladima. Posebno treba intenzivirati praćenje tijekom kolovoza zbog uočene visoke aktivnosti šišmiša. Transekti su predviđeni uz samu vjetroelektranu, kao i na širem području te na novoizgrađenim prilaznim putevima, s posebnim osvrtom na doba migracije.
- *Vizualna promatranja šišmiša* – U kombinaciji sa zvučnim zapisima nužno je promatranje kretanja šišmiša noćnom optikom, kako bi se dobio što točniji uvid u:
 - utjecaj vjetroelektrane privlačenjem šišmiša,
 - putove koje šišmiši koriste tijekom lova i migracije,
 - visine na kojoj lete,
 - sastav i brojnost populacije šišmiša kako na samoj lokaciji tako i na širem istraživanom području.

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Vjetroelektrane Glamoč	d.o.o. Vjetroelektrana Dževa	01-2-137-V/20	Svibanj, 2020.

1.8.5. Način izvještavanja o rezultatima izvršenja mjera

Naziv izvještaja	Rok za dostavljanje izvještaja	Kome se dostavlja izvještaj
Izvještaj o količinama nastalog otpada	Do 31.01. za prethodnu godinu	Nadležno ministarstvo
Izvještaj o monitoringu ptica i šišmiša	Do 31.01. za prethodnu godinu	Nadležno ministarstvo
Izvještaj o mjerenju emisije buke	U roku od 30 dana od izvršenih mjerenja	Nadležno ministarstvo
Zbirno Izvješće o svim mjerama za monitoring proizvodnje, nastanka otpada i emisija	Svakog 31.01. za prethodnu godinu	Nadležno ministarstvo
Godišnji izvještaj zaštite okoliša	Do 30.06. za prethodnu godinu	Nadležno ministarstvo