

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Izmjena tehničkog rješenja za vjetroelektrane Rudine, općina Dubrovačko primorje, Dubrovačko – neretvanska županija

- OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ -

Nositelj zahvata: VJETROELEKTRANA RUDINE d.o.o.

veljača, 2020.

rev I., svibanj 2020.

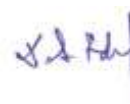
rev II., srpanj 2020.

NASLOV: **ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA**
Izmjena tehničkog rješenja za vjetroelektrane Rudine, općina
Dubrovačko primorje, Dubrovačko – neretvanska županija
- ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš

NOSITELJ ZAHVATA: Vjetroelektrana Rudine d.o.o. Slano
Bijenička cesta 21,
10000 Zagreb

UGOVOR broj: TD 27/20
IOD: T-06-P-3923-331/20

VODITELJ: Danko Fundurulja, dipl. ing. građ.



Stručnjaci ovlaštenika Tomislav Domanovac, dipl.ing.kem.tehn. univ.spec.oecoling

Suzana Mrkoci, dipl.ing.arh.

Vedran Franolić, mag.ing.aedif.

Irena Jurkić, ing.arh.struč.spec.ing.aedif.

Ana Orlović, mag.oecol. et prot.nat.

Ana-Marija Vrbaneč, viš modni diz.

Nina Maksan, mag.ing.aedif.



Vanjski suradnici

Sandra Novak Mujanović, dipl. ing. preh. tehn.
univ.spec.oecoling

mr.sc. Goran Pašalić, dipl. ing. rud.

Elizabeta Perković, mag.ing.aedif.

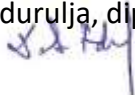
Lana Krišto, mag.ing.geol.

Vjera Pranjić, mag.ing.aedif.

izv.prof.dr.sc. Aleksandra Anić Vučinić



Direktor:
Danko Fundurulja, dipl.ing.građ.



IPZ UNIPROJEKT
TERRA d.o.o.
ZAGREB



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje
KLASA: UP/I 351-02/13-08/108
URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11
Zagreb, 13. ožujka 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13 i 78/15) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Voćarska cesta 68, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Pravnoj osobi IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Voćarska cesta 68, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije,
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš,
 3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća,
 4. Izrada programa zaštite okoliša,
 5. Izrada izvješća o stanju okoliša,
 6. Izrada izvješća o sigurnosti,
 7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,
 8. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša,

9. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
 10. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime,
 11. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš,
 12. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,
 13. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti,
 14. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša,
 15. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel,
 16. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/108, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 24. listopada 2013., KLASA: UP/I 351-02/13-08/108, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-6 od 10. listopada 2016., KLASA: UP/I 351-02/13-08/108; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9 od 6. lipnja 2017. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/117, URBROJ: 517-06-2-2-2-14-4 od 10. veljače 2014. godine, kojima su pravnoj osobi IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Voćarska cesta 68, Zagreb, dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Voćarska cesta 68, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: KLASA: UP/I 351-02/13-08/108, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 24. listopada 2013., KLASA: UP/I 351-02/13-08/108, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-6 od 10. listopada 2016., KLASA: UP/I 351-02/13-08/108; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9 od 6. lipnja 2017. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/117, URBROJ: 517-06-2-2-2-14-4 od 10. veljače 2014. godine, koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis za voditelja stručnih poslova zaposlenika stavi djelatnik Vedran Franolić, mag.ing. aedif. za određene stručne poslove zaštite okoliša u gore navedenim Rješenjima.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenog stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LJIEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17 i 37/17).



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.

DOSTAVITI:

1. IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Voćarska cesta 68, Zagreb, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje

POPIS		
zaposlenika ovlaštenika: IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Voćarska 68, Zagreb, koji je sastavni dio Rješenja Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/108; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11 od 13. ožujka 2018.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Danko Fundurulja, dipl. ing. građ. Tomislav Domanovac dipl. ing. kem.teh.univ.spec.oecoing Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch. Vedran Franolić, mag.ing.aedif.	Suzana Mrkoci, dipl. ing.arh. Irena Jurkić, ing.arh.struč.spec.ing.aedif.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša	Danko Fundurulja, dipl. ing. građ. Tomislav Domanovac dipl. ing. kem.teh.univ.spec.oecoing	Suzana Mrkoci, dipl. ing.arh.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.	Danko Fundurulja, dipl. ing. građ. Tomislav Domanovac dipl. ing. kem.teh.univ.spec.oecoing	Suzana Mrkoci, dipl. ing.arh.
16. Izrada izvješća o proračunu(inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	Danko Fundurulja, dipl. ing. građ. Tomislav Domanovac dipl. ing. kem.teh.univ.spec.oecoing	Suzana Mrkoci, dipl. ing.arh.
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Danko Fundurulja, dipl. ing. građ. Tomislav Domanovac dipl. ing. kem.teh.univ.spec.oecoing	Suzana Mrkoci, dipl. ing.arh.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelji okoliša« i znaka EU Ecolabel	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelji okoliša«.	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjaci navedeni pod točkom 1.

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	3
2.	PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....	6
2.1.	ZAHVAT OBRADEN U PROCJENI UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....	6
2.2.	ZAHVAT OBRADEN ELABORATOM ZA IZMJENE PROJEKTA.....	8
2.3.	OPIS POSTOJEĆEG STANJA.....	10
2.4.	PODACI O ZAHVATU KOJI JE PREDMET OVOG ELABORATA.....	12
2.4.1.	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA.....	12
2.4.1.1.	INFRASTRUKTURA.....	16
2.4.1.1.1.	PROMET.....	16
2.4.1.1.2.	KABELSKA MREŽA.....	16
2.5.	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES.....	21
2.6.	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ.....	21
2.7.	POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA.....	21
2.8.	VARIJANTNA RJEŠENJA.....	21
3.	PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	22
3.1.	GEOGRAFSKI POLOŽAJ I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	22
3.2.	PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA.....	27
3.3.	GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE (IZVOR: PPDŽ I SUO "RUDINE").....	30
3.4.	HIDROLOŠKE ZNAČAJKE.....	32
3.4.1.	Vodna tijela.....	32
3.4.2.	Zone sanitarne zaštite.....	34
3.4.3.	Osjetljiva područja na području zahvata.....	35
3.4.4.	Ranjiva područja na području zahvata.....	36
3.4.5.	Opasnost i rizik od poplava.....	37
3.5.	SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE.....	40
3.6.	KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE.....	42
3.7.	KVALITETA ZRAKA.....	51
3.8.	KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	53
3.9.	BIOLOŠKE ZNAČAJKE.....	54
3.9.1.	Lovišta.....	58
3.9.2.	Fauna.....	59
3.10.	ZAŠTIĆENA PODRUČJA.....	73
3.11.	EKOLOŠKA MREŽA.....	74
3.12.	KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA.....	76
3.13.	BUKA 80	
3.14.	ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA.....	81
4.	MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ.....	83
4.1.	UTJECAJ NA TLO.....	83
4.2.	UTJECAJ NA VODNA TIJELA.....	83
4.3.	UTJECAJ NA ZRAK.....	84
4.4.	UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST.....	84

4.4.1.	UTJECAJ VE RUDINE NA POPULACIJE PTICA	84
4.4.2.	UTJECAJ VE RUDINE NA POPULACIJU ŠIŠMIŠA	85
4.4.3.	ZAKLJUČAK – UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST	86
4.5.	UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU	86
4.6.	UTJECAJI OPTEREĆENJA OKOLIŠA BUKOM	87
4.7.	UTJECAJI OPTEREĆENJA OKOLIŠA NASTALIM OTPADOM	88
4.8.	UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU	88
4.9.	UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA	89
4.10.	UTJECAJI USLIJED AKCIDENTA	89
4.11.	KUMULATIVNI UTJECAJI.....	90
4.12.	PREKOGRANIČNI UTJECAJ	93
4.13.	UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE.....	93
4.14.	UTJECAJ PROMJENE KLIME NA ZAHVAT	93
4.15.	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ	96
4.16.	OBILJEŽJA UTJECAJA	96
5.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA.....	99
5.1.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	99
6.	IZVORI PODATAKA.....	100
	POPIS PROPISA	101
7.	PRILOZI.....	102

1. UVOD

Predmet ovog zahtjeva za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš je izmjena tehničkog rješenja za vjetroelektrane Rudine, ukupne snage 70 MW, s pristupnim putem, transformatorskom stanicom TS 20/110 kV Rudine i priključnim dalekovodom DV 110 kV od TS 20/110 kV Rudine do DV 110 kV Ston – Komolac.

Zahvat se planira u katastarskim općinama k.o. Visočani, k.o. Doli, k.o. Đonta Doli i k.o. Podimoč na području općine Dubrovačko primorje u Dubrovačko – neretvanskoj županiji.

Za vjetroelektranu Rudine, Dubrovačke primorje proveden je postupak procjene utjecaja na okoliš. Razmatrano je rješenje s 34 vjetroagregata pojedinačne nazivne snage maksimalno 2,5 MW i ukupne instalirane snage u granicama od 68 do 85 MW.

Temeljem postupka procjene utjecaja na okoliš izdano je rješenje kojim je namjeravani zahvat Vjetroelektrana Rudine, Dubrovačko primorje prihvatljiv za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša te uz program praćenja stanja okoliša (KLASA: UP/351-03/06-02/00043, URBROJ: 53-08-1-1-07-08-10 OD 15. travnja 2008.). (Prilog 1.)

Nakon dobivanja Rješenja da je namjeravani zahvat prihvatljiv za okoliš napravljena je i procjena povećanja instalirane snage s 2,5 MW na 3,0 MW. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo je Mišljenje (KLASA: 351-03/12-04/20, URBROJ: 517-12-2 od 9. ožujka 2012.) da se navedenim izmjenama predmetnog zahvata ne očekuju veći utjecaji na okoliš u odnosu na već utvrđene u provedenom postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš. (Prilog 2.)

Danas je temeljem ishodu dokumentacije izvedeno 12 vjetroagregata svaki 2,85 MW ukupne snage 34,20 MW s pratećom infrastrukturom.

Ovim Elaboratom razmatra se izmjena projekta u odnosu na Studiju o utjecaju na okoliš vjetroelektrane Rudine i Mišljenje (KLASA: 351-03/12-04/20, URBROJ: 517-12-2 od 9. ožujka 2012.):

- smanjenje broja vjetroagregata s 34 na 18
- promjena tipa vjetroagregata odnosno povećanje visine od tla do vrha (u SUO je predviđeno 70 – 120 m, planiranom izmjenom je predviđena visina 182,5 m) i instalirani pojedinačni kapacitet (u SUO je planiran 2,5 MW , planiranom izmjenom je predviđeno 6MW)
- smanjenje s planiranih pristupnih puteva s 188.090 m² na 136.810 m² – što čini smanjenje površine pristupnih puteva za 51.280 m² (za 27%).

Nositelj zahvata su Vjetroelektrane Rudine d.o.o., Bijenička cesta 21, 10000 Zagreb.

Sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN, brojevi 61/14 i 3/17) zahvat se nalazi na popisu zahvata u Prilogu II. – POPIS ZAHVATA ZA KOJE SE PROVODI OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ, A ZA KOJE JE NADLEŽNO MINISTARSTVO, točka 13. Izmjena zahvata iz Priloga I. i II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

Predmetni elaborat izradila je ovlaštena pravna osoba IPZ Uniprojekt TERRA koja posjeduje Rješenje kojim se izdaje suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša izdano od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode.

PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv gospodarskog subjekta:	Vjetroelektrane Rudine d.o.o.
Pravni oblik gospodarskog subjekta:	Društvo s ograničenom odgovornošću
Adresa gospodarskog subjekta:	Bijenička cesta 21 10000 Zagreb
Telefon:	+385 91 4480808
E-mail:	b.rescec@rp-global.com
Odgovorna osoba:	Bojan Reščec
Matični broj gospodarskog subjekta (MBS):	02510529
OIB:	79935688003

2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

2.1. Zahvat obrađen u procjeni utjecaja zahvata na okoliš

Idejnim rješenjem u Studiji utjecaja na okoliš vjetroelektrane Rudine, općina Dubrovačko primorje predviđeni su glavni dijelovi kompleksa VE „Rudine“ koji uključuju:

- 34 samostojeće proizvodne jedinice WTG (vjetroagregat) s platoima za temeljenje i tehničke potrebe,
- odgovarajuća trafostanica uz svaku proizvodnu jedinicu,
- podzemna kabelska mreža za povezivanje proizvodnih jedinica,
- transformatorska stanica za priključak na električnu mrežu,
- kabelska ili dalekovodna trasa do točke priključka na mrežu,
- pristupna cesta u dužini od oko 18 km izvedena kao bijela cesta širine 5 m koja će od postojećeg odvojka doći do krajnje vjetroelektrane – 188.090 m²

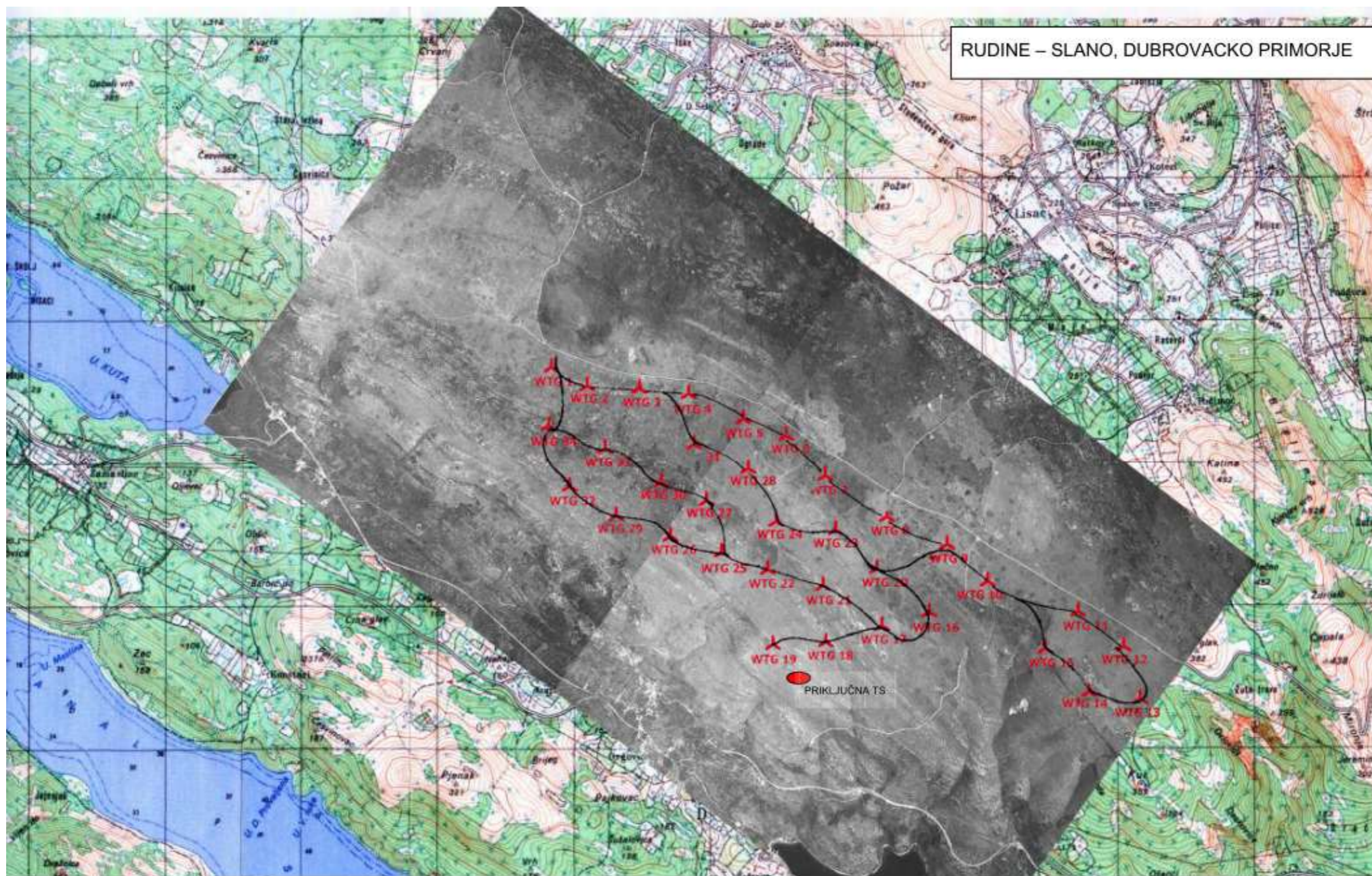
Navedenim dokumentom obrađuje se tipski vjetroagregat snage 2,5 MW.

Međusobno povezivanje vjetroagregata energetske i komunikacijskim kabelima planirano je s ukapanjem u kanal dubine 1 m te širine 0,6 m uz pristupni put koji međusobno povezuje vjetroagregate.

Za predmetni zahvat proveden je postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš te je procijenjeno da je zahvat prihvatljiva za okoliš uz provedbu propisanih mjere zaštite i monitoring.

Tablica 2.1. Prikaz osnovnih parametara za vjetroelektrane Rudine

PARAMETRI	Rudine
	SUO
Broj VA	34
Snaga [MW]	2,5
Visina osi [m]	70-120
Promjer lopatica [m]	90
Zvučna snaga L _{sA} [dB(A)]	103



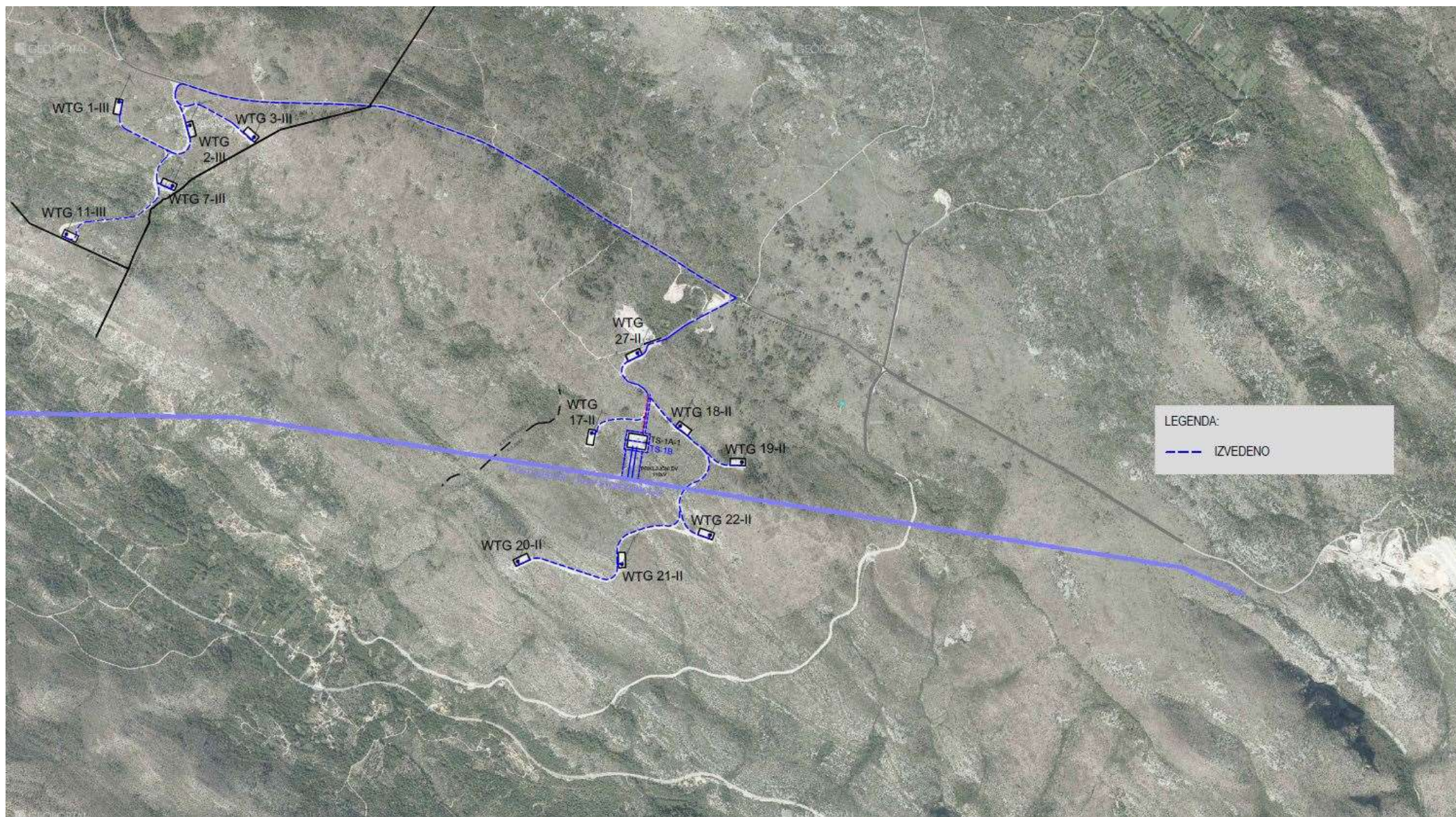
Slika 2.1. Planirana situacija iz Idejnog rješenja prema kojem je rađena Studija utjecaja na okoliš vjetroelektrana Rudine, općina Dubrovačko primorje (Izvor: SUO vjetroelektrana Rudine, 2008.)

2.2. Zahvat obrađen Elaboratom za izmjene projekta

Za vrijeme pripreme daljnje projektne dokumentacije (lokacijske dozvole) i provedbe istražnih radova, Investitor je u daljnju razradu, u odnosu na projekt obrađen Studijom, razrađivao 28 vjetroagregata, dok je za ostale (6 vjetroagregata) procijenio da ih nije isplativo izvesti. Tijekom 2012. godine napravljen je Elaborat „Analiza izmjena projekta za zahvat vjetroelektrana Rudine“. Analizom je obuhvaćeno 28 vjetroagregata za koje je analizirana mogućnost povećanja nazivne snage s 2,5 MW na 3,0 MW. Izdano je Mišljenje (KLASA: 351-03/12-04/20, URBROJ: 517-12-2 od 9. ožujka 2012.) da su navedene izmjene prihvatljive za okoliš te da se navedenim izmjenama predmetnog zahvata ne očekuju veći utjecaji na okoliš u odnosu na već utvrđene u provedenom postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš. (Prilog 1 i 2.)

Tablica 2.2. Usporedni prikaz parametara vjetroagregata na lokaciji Rudine u Studiji utjecaja na okoliš i Elaboratu

PARAMETRI	RUDINE	
	SUO	Elaborat
Broj VA	34	28
Snaga [MW]	2,5	3,0
Visina osi [m]	120	119
Promjer lopatica [m]	90	112
Zvučna snaga L _{sA} [dB(A)]	103	107



Slika 2.2. Situacijski nacrt vjetroagregata - izvedeno stanje

2.3. Opis postojećeg stanja

Za predmetni projekt ishođena je elektroenergetska suglasnost za 70 MW.

Do danas je na lokaciji izvedeno je 12 vjetroagregata, svaki 2,85 MW, ukupne snage 34,2 MW od ukupno planiranih 70 MW.

Izgrađena je transformatorska stanice TS 20/110 kV Rudine s dijelom transformatorskog polja 110 kV s jednim transformatorom te pristupnim putem. Izveden je i drugi dio transformatorske stanice TS 20/110 kV Rudine i dio zgrade za smještaj sekundarne opreme i pomoćnih pogona za potrebe elektroenergetskog priključka i jednostruke sabirnice 110 kV, vodna polja i ulazni portali dalekovoda.

Napravljen je i priključak dalekovoda od TS 20/110 kV Rudine do DV 110 kV Ston – Komolac, preko koje se vjetroelektrana spaja na EES HOPS-a.

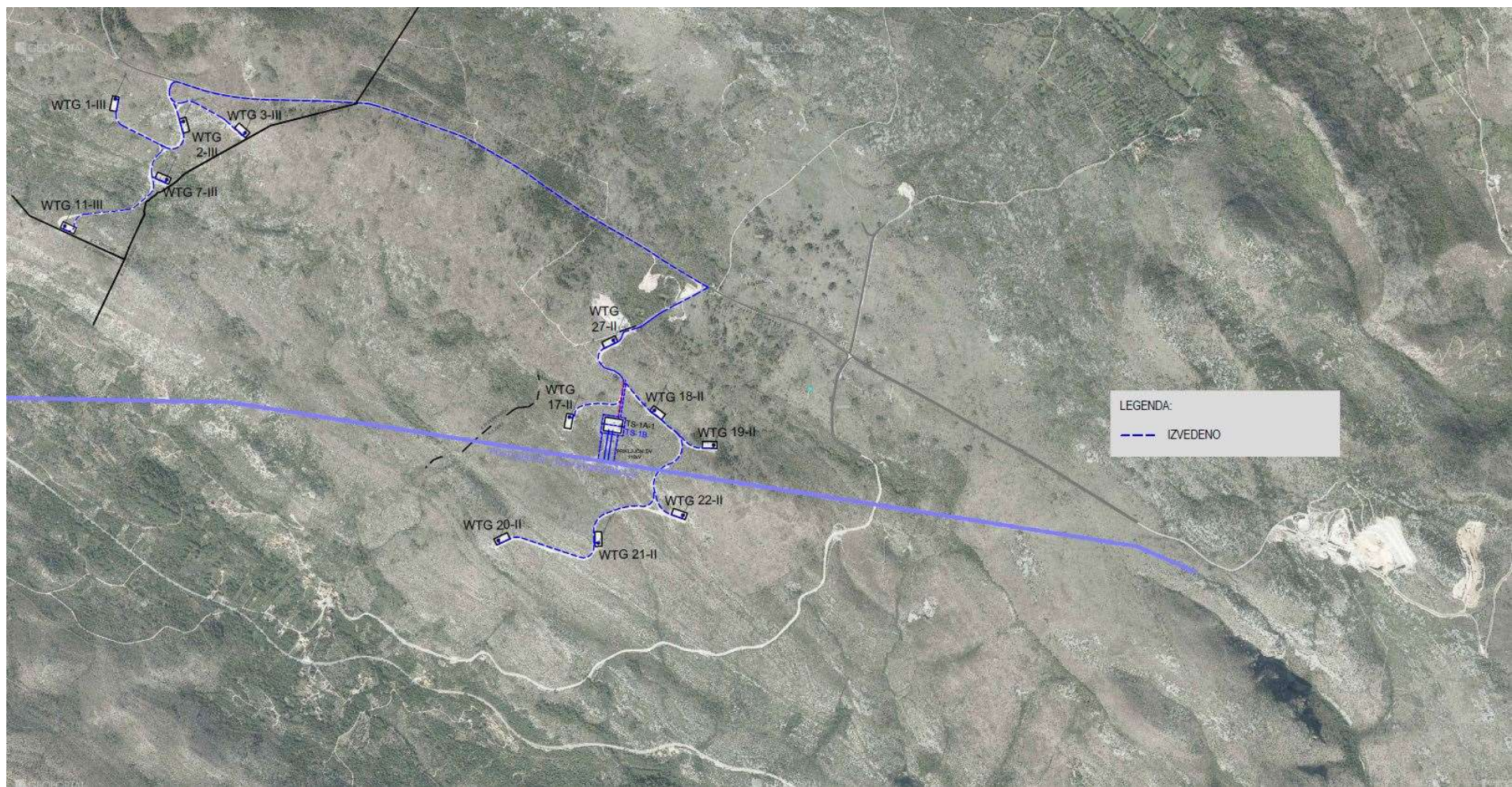
Izgrađen je dio zgrade za smještaj SN postrojenja, kućnih transformatora i sustava nadzora upravljanja, zaštite i mjerenja za pripadajući do postrojenja u nadležnosti vjetroelektrane; dio transformatorskog polja 110 kV s jednim transformatorom i uljnom jamom te pristupni put do TS 20/110 kV koji se odvaja od postojećeg šumskog puta

Izgrađeni su pristupni putevi s postojećih šumskih putova te dio novih puteva do postojećih pozicija svakog od 12 izvedenih vjetroagregata te je napravljena i kabela trasa za povezivanje vjetroagregata s trafostanicom.

Izveden je i pristupni put sa županijske ceste Ž-6228 do lokacije. Izvedeno je 91.760 m² pristupnih puteva što čini oko 48% od planiranih pristupnih puteva.

Tablica 2.3. Usporedni prikaz stanja izgrađenosti u odnosu na planirano stanje

PARAMETRI	RUDINE		
	SUO	Elaborat	Stanje izgrađenosti
Broj VA	34	28	12 x 2,85 MW
Snaga [MW]	2,5	3,0	2,85
Visina osi [m]	120	119	85
Promjer lopatica [m]	90	112	103
Zvučna snaga L _{sA} [dB(A)] za brzinu vjetra 10 m/s	110,5	107	104



Slika 2.3. Situacijski nacrt vjetroagregata - izvedeno stanje

2.4. Podaci o zahvatu koji je predmet ovog Elaborata

Podaci o zahvatu uzeti su iz Elaborata za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš koji je izradila tvrtka URBANE IDEJE d.o.o. u studenom 2019. Za predmetnu lokaciju na k.o. Visočani, k.o. Doli, k.o. Đonta Doli i k.o. Podimoč, na području općine Dubrovačko primorje u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, predviđa se nastavak gradnje Vjetroelektrane Rudine. S obzirom na protek vremena od prve procjene, te promjene tehnologije vjetroagregata nositelj zahvata pristupio je postupku izmjene projekta obrađenog u Studiji utjecaja zahvata na okoliš. Izmjene koje su planirane navode se u nastavku.

2.4.1. Opis glavnih obilježja zahvata

Investitor predviđa nastavak gradnje predmetne građevine. Međutim, zbog brzog razvoja tehnologije izmjenom se planira upotreba naprednije klase vjetroagregata, s višim stupovima i duljim lopaticama te nižim razinama zvučne snage. Napretkom tehnologije omogućeno je i povećanje individualne instalirane snage vjetroagregata što povećava njihovu učinkovitost

S obzirom na navedeno, novim izmijenjenim projektnim rješenjem planirane izmjene se mogu svesti na sljedeće:

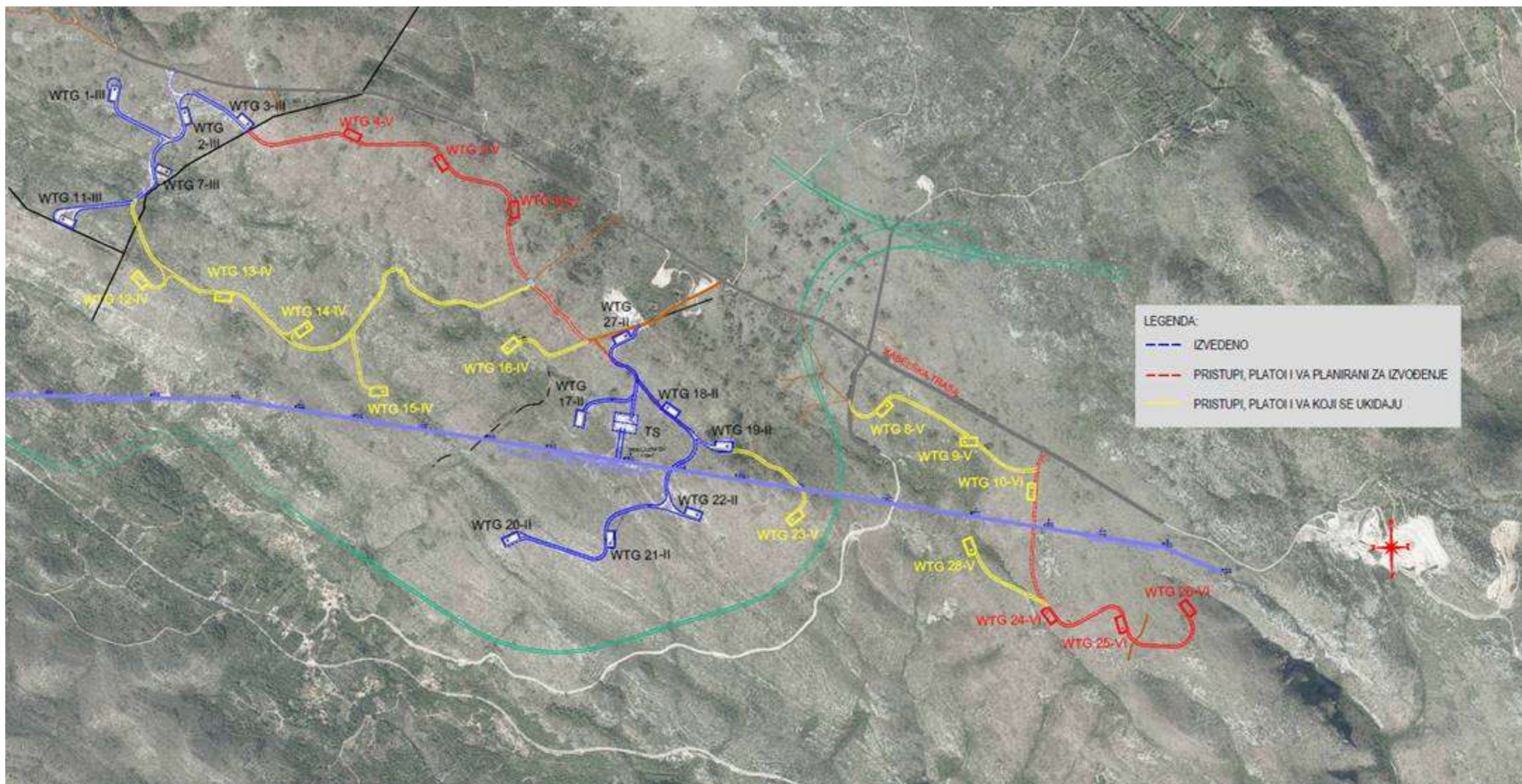
- rekonstrukcija/dogradnja postojeće trafostanice, ugradnja novog (dodatnog) transformatora s pripadajućom sekundarnom opremom – ostaje kako je definirano u II. izmjeni lokacijske dozvole
- Izvođenje 6 vjetroagregata svaki vršne snage 6 MW
- Planira se ostati unutar priključne snage definirane PEES-om i lokacijskom dozvolom
- Planira se izvođenje pristupnih puteva do lokacija vjetroagregata koji se planiraju izvesti, ostatak pristupnih puteva neće se izvoditi
- Predviđa se izvođenje SN kablaskog raspleta od novoizgrađenih vjetroagregata do postojeće TS

Planira se izvesti ukupno 6 vjetroagregata, vršne snage 6,0 MW, te je ukupno predviđena snaga 35,0 MW. Ukupno će prema konačnom stanju Vjetroelektrana Rudine imati instaliranu vršnu snagu ukupno do 70,0 MW.

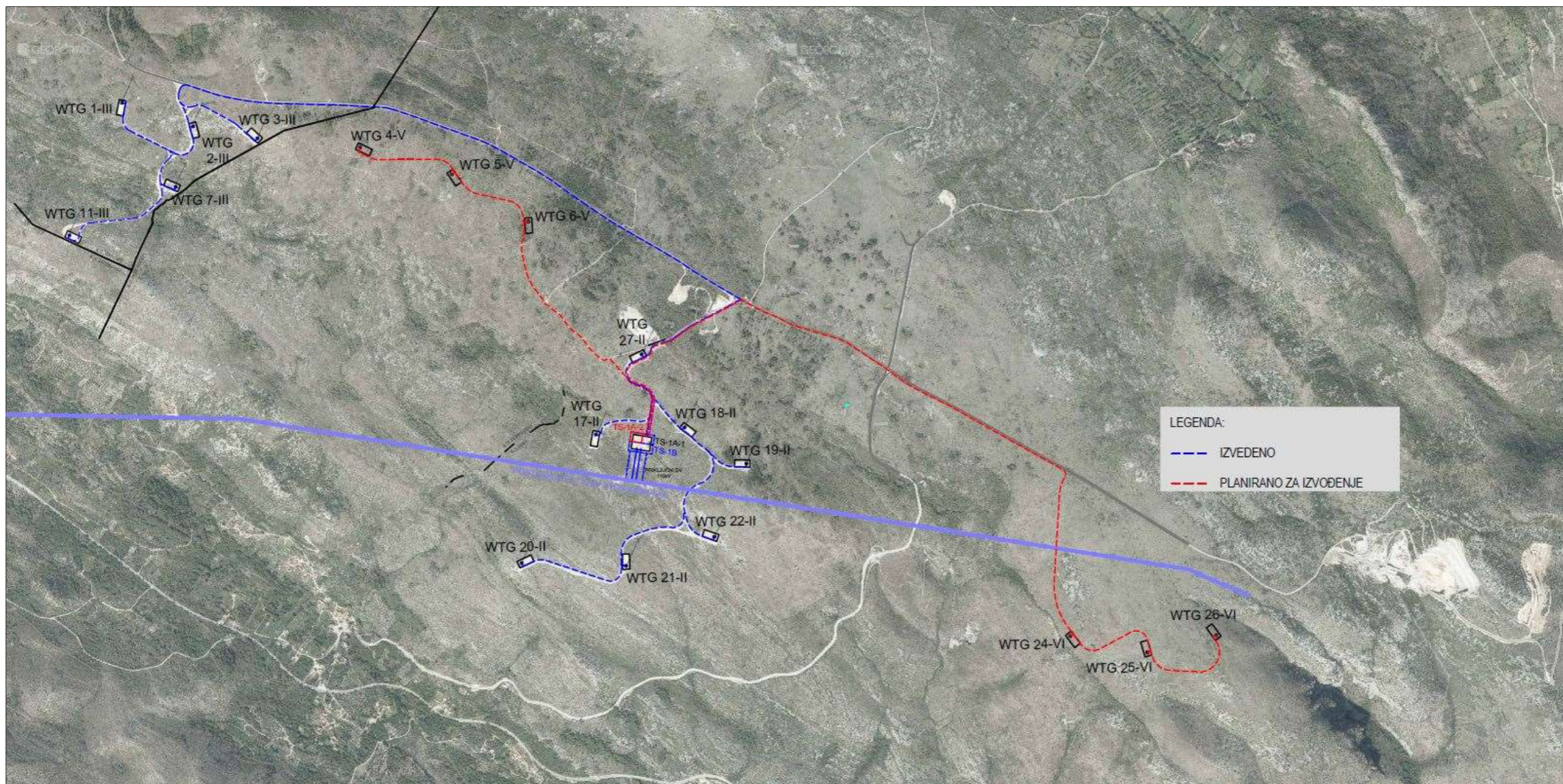
U tablici koja slijedi prikazan je odnos broja vjetroagregata za koje je ishodena II. izmjena lokacijske dozvole, broja lokacija koje su trenutno izvedene, te broja lokacija koje se planiraju izvesti u nastavku gradnje:

Tablica 2.4. Usporedni prikaz zahvata planiranog prema SUO VE Rudine, izvedenog prema dobivenim lokacijskim i građevinskim dozvolama te planirane tehničke izmjene zahvata obrađene ovim Elaboratom

	SUO i Elaborat	Izvedeno	Planirane izmjene	Komentar
	Trafostanica	Izvedeno	Mijenja se	Rekonstrukcija i dogradnja postojeće TS
	Priključni dalekovod	Izvedeno	Nema izmjena	
	28 VA x 2,85 MW	Izvedeno 12 VA x 2,85.	Mijenja se 6 VA x 6 MW	10 pozicija VA se ukida
Ukupno VA	34 VA (SUO) (28 Elaborat)	12 VA	18 VA (ukupno)	Smanjuje se broj VA s 34 (28) na 18 VA
Ukupna snaga	70 MW	34,20 MW	Nema izmjena	Ukupna snaga ostaje nepromijenjena: 70 MW
Pristupni putevi	188.009 m ²	Izvedeno 48% (91.760 m ²)	Mijenja se na ukupno 136.810 m ²	Smanjuje se površina pristupnih puteva i platoa koji će se izvesti za 51.280 m ² (27%)



Slika 2.4. Situacijski prikaz cijele situacije na ortofoto podlozi [Izvor: Investitor, podloga EZO 2012.]



Slika 2.5. Situacijski prikaz izvedenog i planiranog dijela projekta na ortofoto [Izvor: Investitor, 2020.]

2.4.1.1. Infrastruktura

Za potrebe rada vjetroelektrane nije potrebna posebna upravljačka stanica na samoj lokaciji jer se upravljanje vrši daljinski, na samoj lokaciji nema stalnih zaposlenika pa nisu potrebne ni sanitarne prostorije dakle ni priključak na vodu i kanalizaciju.

2.4.1.1.1. Promet

Između pozicija vjetroagregata izradio bi se pristupni put širine 5 m koji bi služio za potrebe transporta, montaže i održavanja. Uz pristupni put postavljaju se energetske i komunikacijske kablovi za povezivanje i kontrolu rada vjetroagregata. Svaki vjetroagregat posjeduje vlastitu trafostanicu u neposrednoj blizini temelja.

Osnovni princip pri izgradnji pristupnih cesta je koristiti što je više moguće postojeće šumske ceste, a gdje to nije moguće izgraditi nove. Kako na lokaciji vjetroagregata nema izgrađenih šumskih cesta, potrebno je izgraditi nove pristupne ceste do vjetroagregata u punom obimu.

Izmjenama zahvata planirano je izvesti još 45.050,00 m² pristupnih puteva i platoa (oko 24% od ukupno predviđenog), a 51.280,00 m² pristupnih puteva i platoa se ukida ovom izmjenom tehničkog rješenja.

2.4.1.1.2. Kabelska mreža

Međusobno povezivanje vjetroagregata energetskim i komunikacijskim kabelima izveo bi se ukapanjem u kanal dubine 1 m te širine 0,6 m uz pristupni put koji međusobno povezuje vjetroagregate.

Kako je već navedeno u prethodnim poglavljima, zbog brzog razvoja tehnologije koja je omogućila primarno veću nazivnu snagu po vjetroagregatu, a samim time i mogućnost korištenja manjeg broja vjetroagregata za isti učinak. Međutim, mogućnost povećanje snage po vjetroagregatu mijenja tehničke karakteristike vjetroagregata u odnosu na one koje su razmatrane u postupcima procjene. Dodatno, važno je naglasiti da se **korištenje vjetroagregata karakteristika navedenih u nastavku odnosi samo na 6 vjetroagregata koji se planiraju izgraditi u sklopu cjelovitog projekta.**

U nastavku je dana usporedba osnovnih tehničkih karakteristika vjetroagregata opisanog u postupku PUO, izvedenog stanja i vjetroagregata planiranih tehničkom izmjenom VE Rudine (točan tip agregata odredit će se u građevinskoj dozvoli).

Novim projektnim rješenjem zadržava se dio rješenja koji je promatran u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš kao što su:

- razmještaj i položaj planiranih vjetroagregata
- dimenzije platoa vjetroagregata
- priključna snaga
- trase pristupnih cesta i prometnica

U nastavku je dana usporedba osnovnih tehničkih karakteristika vjetroagregata opisanog u postupku PUO, izvedenog stanja i vjetroagregata planiranih tehničkom izmjenom VE Rudine (točan tip agregata odredit će se u građevinskoj dozvoli).

Tablica 2.5. Usporedni prikaz idejnog rješenja sagledanog u SUO VE Rudine i planiranih izmjena tehničkog rješenja VE Rudine

	Idejno rješenje VE Rudine sagledano u SUO	Planirana izmjena tehničkog rješenja VE Rudine
Ukupna instalirana snaga vjetroelektrane [MW]	68 MW – 85 MW (70 MW)	70 MW
Ukupan broj vjetroagregata i temelja	34	18
Ukupan broj operativnih platoa i dimenzije	34 Dimenzije 35 x 75 m, pravokutnog oblika	18 Dimenzije 35 x 75 m i pravokutnog oblika
Površina pristupnih puteva i platoa	188.090 m ²	136.810 m ²

U nastavku je dana usporedba osnovnih tehničkih karakteristika vjetroagregata opisanog u postupku PUO (tip Nordex N90/2500) i vjetroagregata planiranih tehničkom izmjenom VE Rudine (točan tip agregata odrediti će se u građevinskoj dozvoli).

Tablica 2.6. Usporedni prikaz planiranog u postupku PUO, dosad izvedenog te planiranih izmjena ovim Elaboratom

	Idejno rješenje VE Rudine ocjenjivano u PUO	Izvedeno prema dosad izvedenim fazama (prema planiranom iz Elaborata Analiza izmjene projekta za zahvat VE Rudine)	Planirana izmjena tehničkog rješenja VE Rudine
Ukupni broj VA	34	12 (planirano 28)	18
Tip VA	Nordex N90/2500	General Electric (planirano VESTAS 112)	Nordex/SG/Vestas
Pojedinačna instalirana snaga VA	2,5 MW	2,85 MW (planirano 3,0 MW)	≤ 6 MW
Ukupna instalirana snaga vjetroagregata	68 – 85 MW	34,20 MW (planirano ukupno 70 MW)	ukupno 70 MW
Promjer rotora	≤ 90 m	103 m (planirano 112 m)	≤155 m
Duljina lopatice	45 m	47 m (planirano 54,6 m)	≤75 m
Visina osi rotacije	≤90 m	85 m (planirano ≤ 119 m)	≤105 m
Ukupna visina u najvećem položaju	70 – 120 m	136,5 m (planirano 175 m)	≤182,5 m
Brzina vjetra uključenja	3 – 4 m/s	3 - 4 m/s	3 - 4 m/s
Brzina vjetra za isključenje	≥ 25 m/s	≥ 25 m/s	≥ 25 m/s
Maksimalna nazivna zvučna snaga za brzinu vjetra 10 m/s	103 dB	104 dB (planirano 107 db)	103 - 108 dB
Generator	Asinkroni stroj		(A)sinkroni stroj
Stup	Čelični, cijevne izvedbe konusnog oblika		
Sustav za kočenje	Vjetroagregat ima dva neovisna kočiona sustava. Osnovni sustav je aerodinamička kočnica, a sekundarni hidraulička mehanička disk		

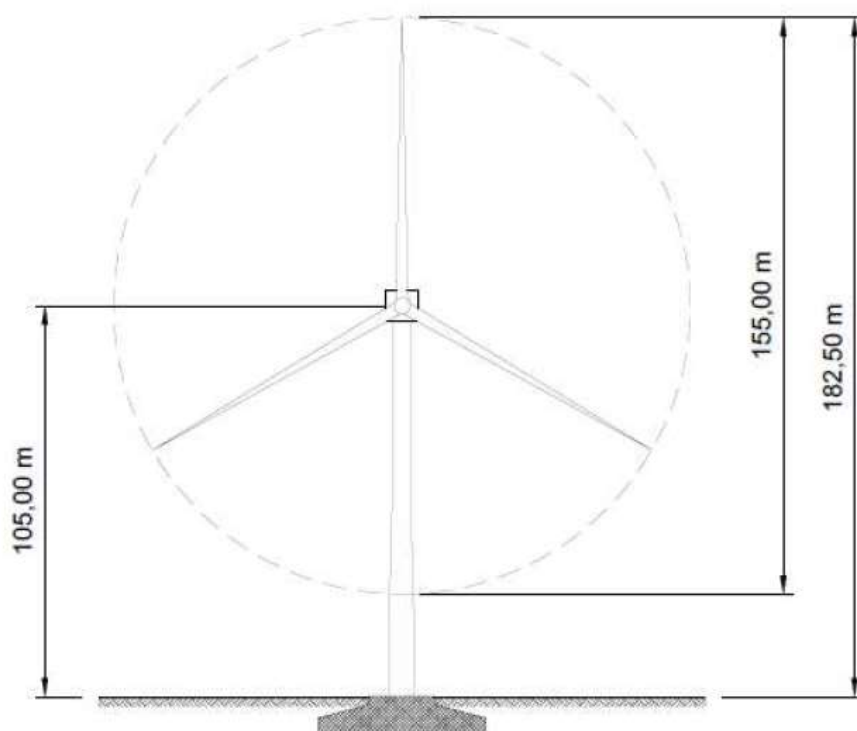
	kočnica smještena na brzohodnom vratilu.
Broj lopatica	3
Materijal lopatica	staklena vlakna – UP/CFK
Upravljanje	elektronički upravljački sustav

Odabrani tip vjetroagregata za nastavak građenja biti će sljedećih karakteristika:

Promjer lopatica: 155 m
Visina stupa: 105 m
Maksimalna visina (od tla do vrha lopatice): 182,5 m
Nazivna snaga: 6,0 MW

Tip vjetroagregata koji je montiran u do sada izvedenim fazama:

Promjer lopatica: 103 m
Visina stupa: 85 m
Max. visina (od tla do vrha lopatice): 136,5 m
Nazivna snaga: 2,85 MW



PROJEKTANT:

Bojan Horvat, dipl. ing. građ.



Slika 2.6. Usporedni prikaz karakteristika odabranog vjetroagregata za nastavak građenja i tipa vjetroagregata koji je već izveden [Izvor: Elaborat za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš za zahvat Vjetroelektrana Rudine, 2019.]

2.5. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

Vjetroelektrane rade na principu pretvorbe kinetičke energije vjetra u električnu energiju.

2.6. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Prilikom pretvorbe vjetra u električnu energiju vrtnjom lopatica vjetroagregata dolazi do emisije buke u okoliš. Utjecaj buke na okoliš obrađen je u poglavlju 4.6. Utjecaji opterećenja okoliša bukom.

Radom i održavanjem vjetroelektrane nastaje i mala količina otpada čiji je utjecaj obrađen u poglavlju 4.7. Utjecaji opterećenja okoliša nastalim otpadom.

2.7. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

Za zahvat nisu potrebne druge aktivnosti osim onih koje su prethodno opisane.

2.8. Varijantna rješenja

Sukladno vrsti i karakteru zahvata Nositelj zahvata nije razmatrao varijantna rješenja.

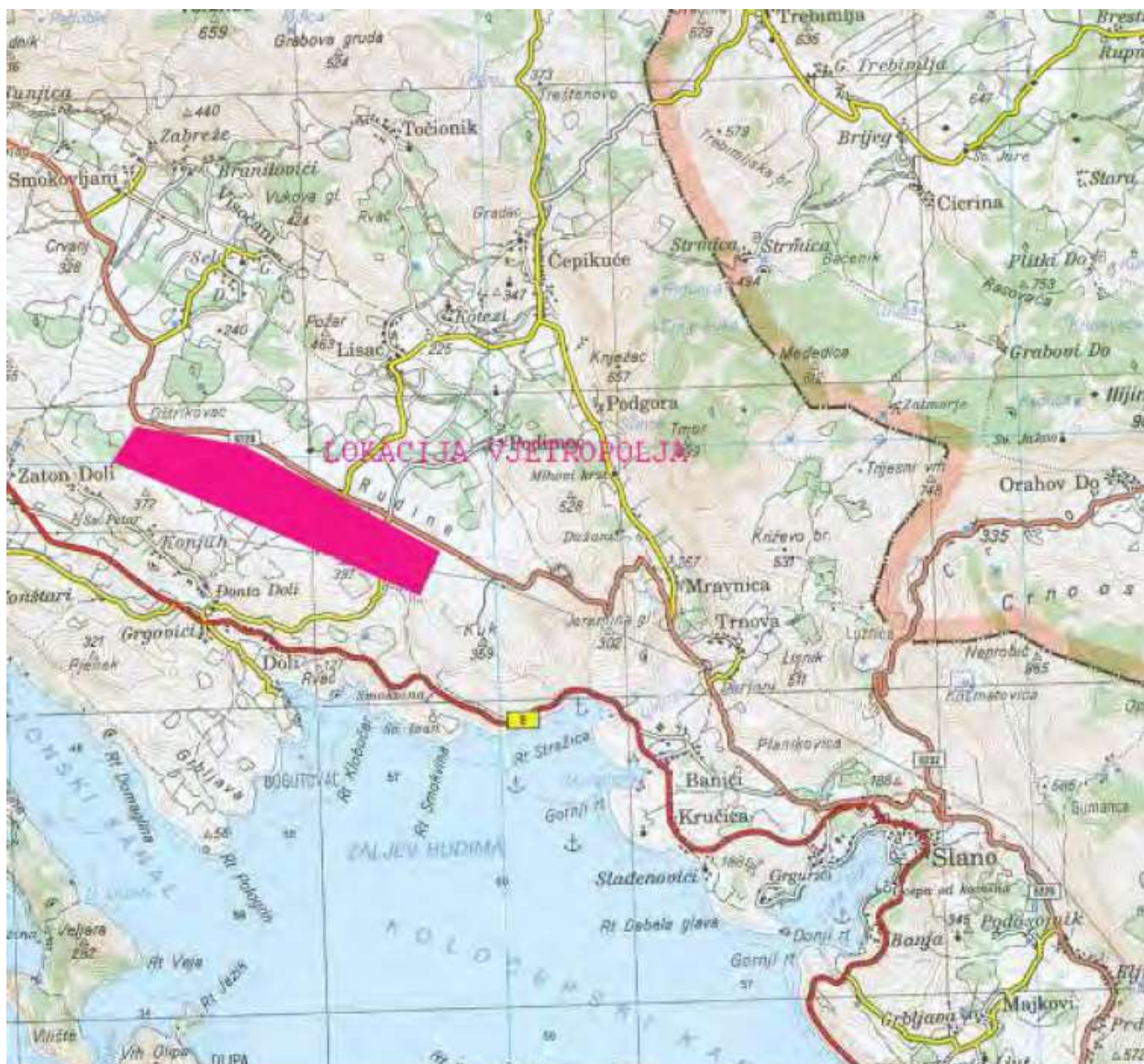
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. Geografski položaj i opis lokacije zahvata

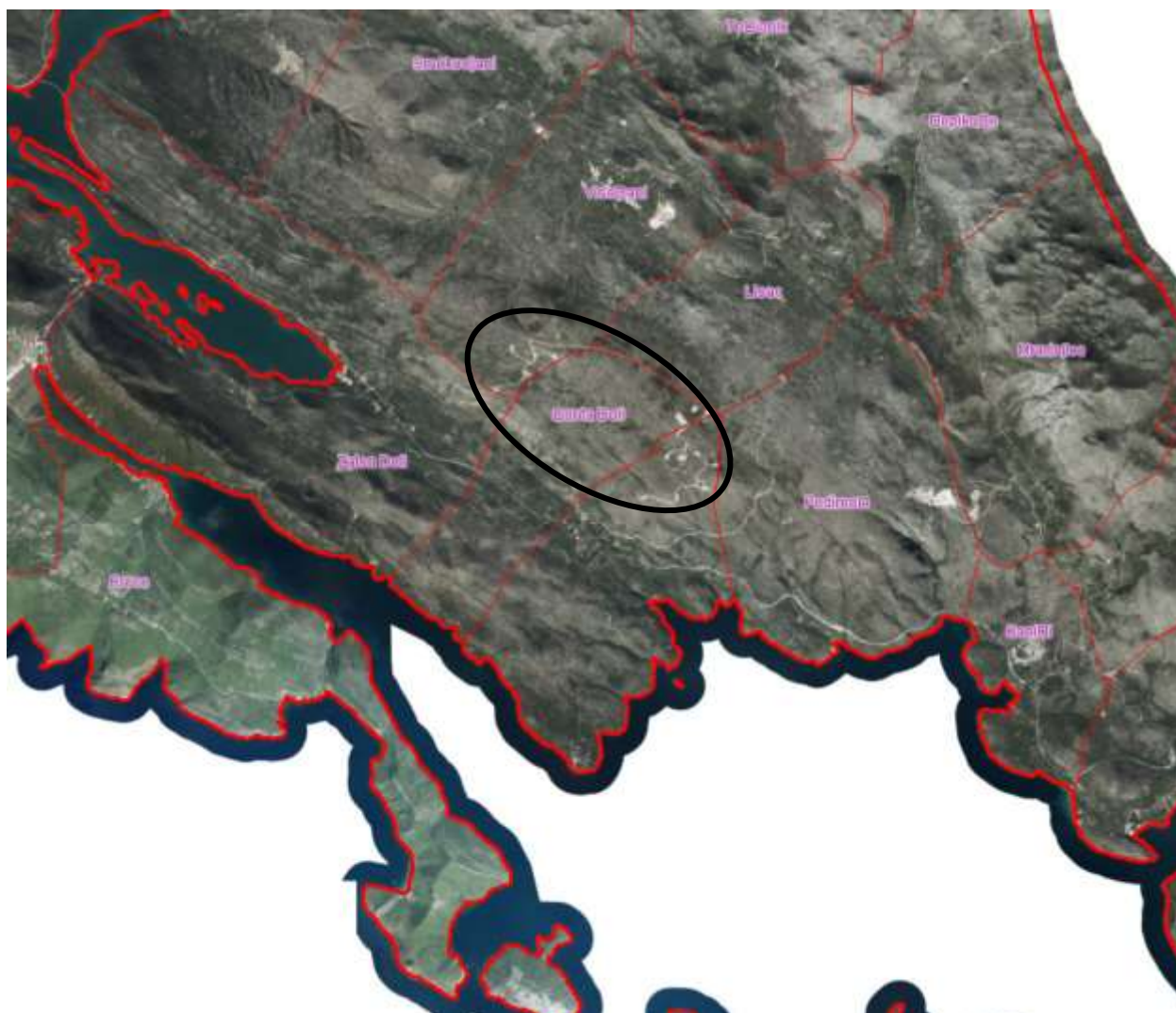
Prema administrativno teritorijalnom ustrojstvu, lokacija zahvata se nalazi na području općine Dubrovačko primorje u Dubrovačko – neretvanskoj županiji.

Vjetroelektrana "Rudine" smještena je na lokaciji Rudine (krškom platou orijentiranom u pravcu sjeverozapad-jugoistok) na visini izmjenu 280-400 m n.v. Vjetropark se nalazi južno od županijske ceste Ž-6228 od područja Vriješće do područja Crna Glava u dužini od oko 5 km.

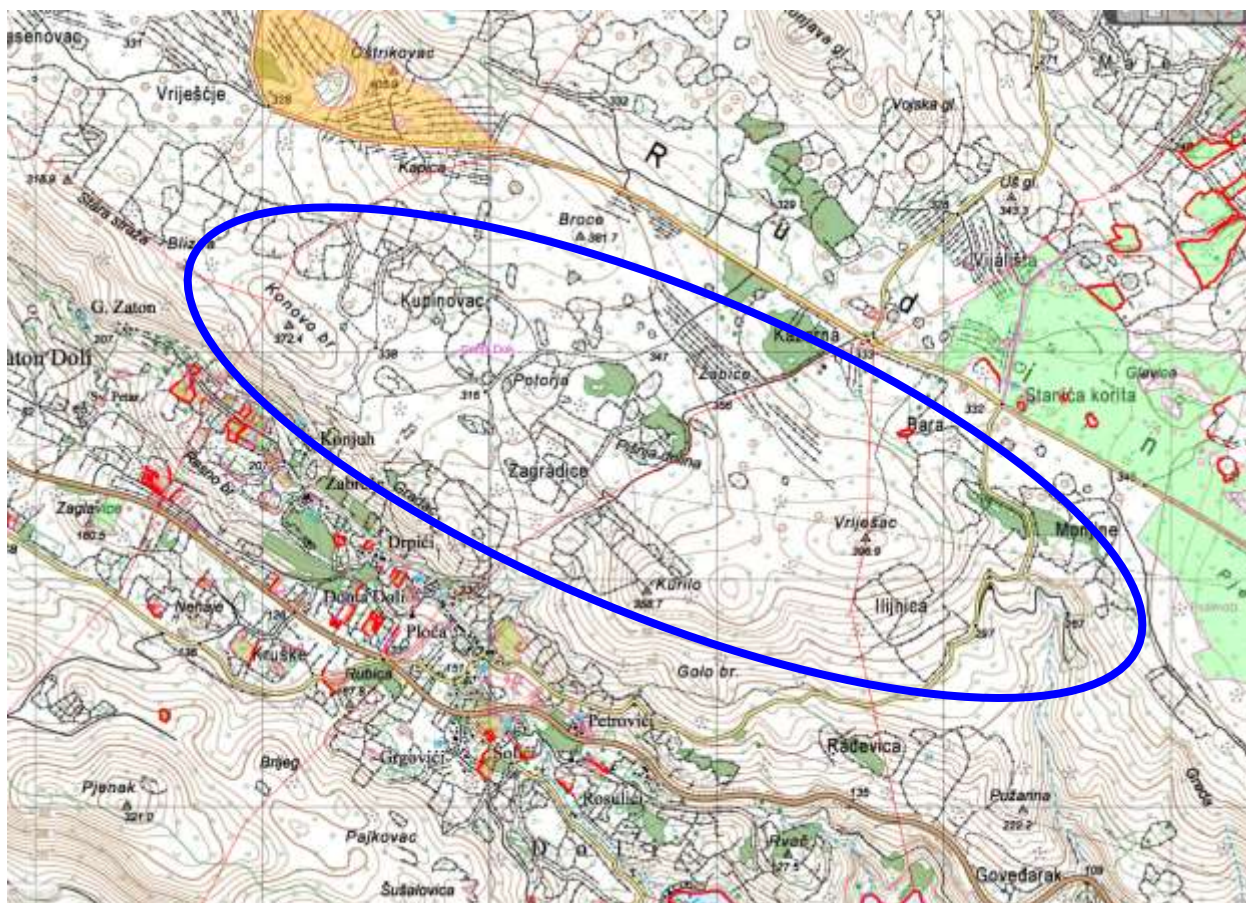
Prema revidiranim podacima iz SUO VE „Rudine“ u ovom dijelu općine Dubrovačko primorje glavnina stanovništva živi u naselju Slano (579 od 2170 stanovnika općine). Slijedeće najveće naselje su Doli sa 189 stanovnika. Druga naselja su znatno manja i slabo naseljena (Lisac 36 stanovnika, Podimoć 52 stanovnika, Podgora 19 stanovnika, Smokovljani 66 stanovnika, Visočani 130 stanovnika). Sva naselja koja se nalaze sjeverno od područja vjetroelektrane u demografskom smislu se nalaze u fazi izumiranja (PP Ž. dubrovačko-neretvanske). Naselje Doli zahvaljujući svom obalnom položaju, relativno blizu Jadranske magistrale u nešto je povoljnijoj situaciji. Po položaju naselje Doli (Donta Doli, Doli, Zaton Doli), najbliži je vjetroelektrani (oko 500 m zračne udaljenosti). Izgradnja vjetroelektrane je samo jedan od više velikih investicijskih zahvata na širem području Rudine (autocesta sa prometnim čvorom, golf igralište, poslovna zona, eksploatacija mineralnih sirovina, moderno odlagalište otpada, kasnije željeznica) pa se očekuje i zapošljavanje lokalnog stanovništva. Vjetroelektrana je takav objekt koji dozvoljava u većoj mjeri korištenje prostora u svrhu tradicijskog stočarenja te ne djeluje negativno na ovu gospodarsku djelatnost lokalnog stanovništva.



Slika 3.1. Lokacija postojeće i planirane VE „Rudine“ - šire područje lokacije zahvata, zahvat označen rozim poligonom, M 1:100 000; [Izvor: SUO VE Rudine, ARKOD]



Slika 3.2. Šire područje lokacije zahvata, zahvat označen plavim krugom [Izvor:ARKOD]



Slika 3.3. Uže područje zahvata, lokacija zahvata označena plavim krugom [Izvor:ARKOD]

3.2. Prostorno planska dokumentacija

Za prostorni obuhvat zahvata važeći su sljedeći dokumenti prostornog uređenja:

- Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, 06/03., 03/05.-uskl., 03/06., 07/10., 04/12.-isp., 09/13., 02/15.-uskl., 07/16, 2/19. i 6/19. – pročišćeni tekst)
- Prostorni plan uređenja Općine Dubrovačko primorje („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, broj 06/07., 08/11., 09/12. i 14/13“)

Prostorni plan Dubrovačko – neretvanske županije (u daljnjem tekstu PPDNŽ) uvažava prirodne, kulturno-povijesne i krajobrazne vrijednosti, razrađuje načela prostornog uređenja i utvrđuje ciljeve prostornog razvoja te organizaciju, zaštitu, korištenje i namjenu prostora Dubrovačko-neretvanske županije. Na području Županije Vjetroelektrane Rudine svrstane su u građevine od važnosti za Republiku Hrvatsku kao Energetske građevine – Vjetroelektrane s pripadajućim građevinama.

U poglavlju 6.2. Energetski sustav člankom 159a daje se poseban značaj programu korištenja obnovljivih izvora energije (sunce, vjetar, biomasa) s obzirom na pogodnosti na zaštitu prirode i okoliša. Nadalje Vjetroelektrane Rudine, prva faza, stavljene su na popis postojećih vjetroelektrana u Županiji. Člankom 159 d prva faza vjetroelektrana Rudine zabilježena je kao postojeća.

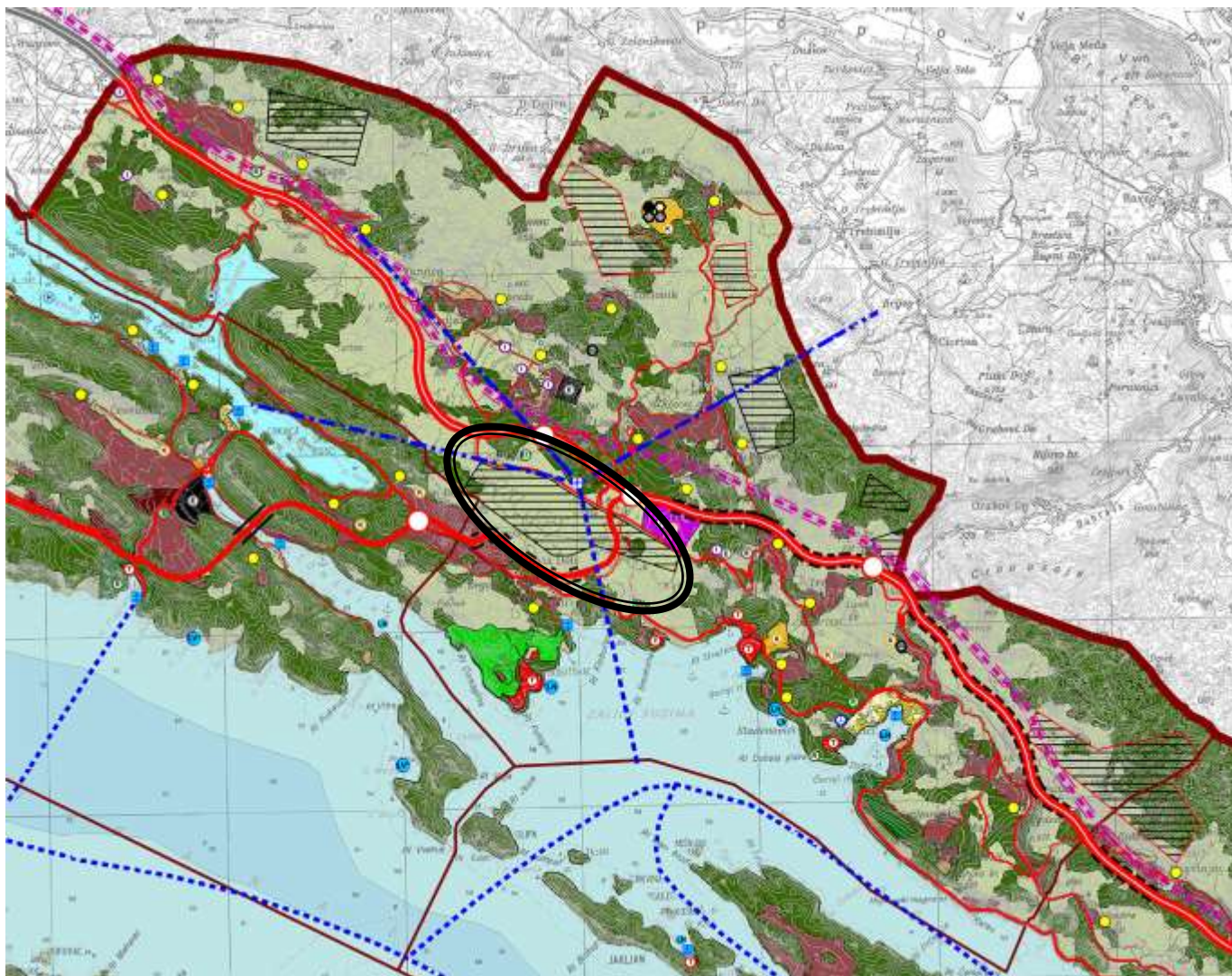
Člankom 160. predlažu se potencijalne makrolokacije vjetroelektrane na manje izloženim vizurama kopnenog dijela Županije kao što je i II. faza vjetroelektrane Rudine (površina 481,28 ha).

Člankom 160a određene su smjernice za određivanje lokacija vjetroelektrana:

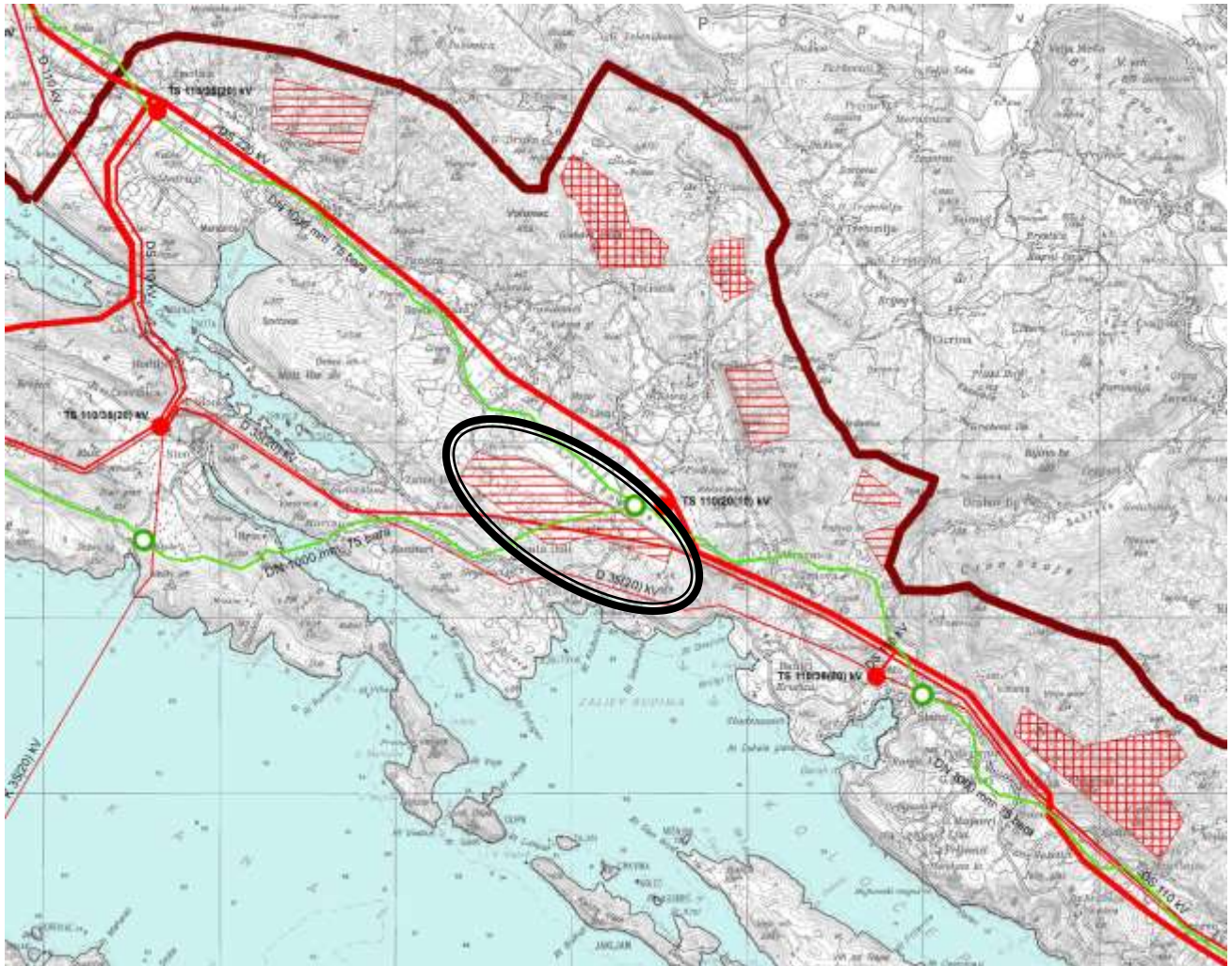
- smjestiti vjetroelektrane:
 - izvan prostora ograničenja ZOP-a (POG),
 - izvan područja osobito vrijednog krajobraza i zaštićenih i predloženih za zaštitu dijelova prirode,
 - izvan planiranih građevinskih područja, infrastrukturnih koridora, visokih šuma i poljoprivrednog zemljišta,
 - izvan zona izloženih vizurama vrijednog krajolika, te s mora i zaštićenih kulturnopovijesnih cjelina,
 - izvan poznatih koridora preleta ptica i migracija šišmiša
- udaljiti zonu vjetroelektrane od naselja i drugih objekata najmanje 500m, odnosno razina buke za najbliže objekte ne smije prelaziti 40 dB(A),
- uskladiti smještaj vjetroelektrana u odnosu na telekomunikacijske uređaje (radio i TV - odašiljači, navigacijski uređaji) radi izbjegavanja elektromagnetskih smetnji,

- voditi računa u odabiru veličine i boje lopatica i stupa o mogućoj vizualnoj degradaciji prostora,
- izraditi za karakteristične lokacije kompjutorsku vizualizaciju radi ocjene utjecaja vjetroelektrana na fizionomiju krajobraza.

Prema Prostornom planu uređenja Općine Dubrovačko primorje („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, broj 06/07., 08/11., 09/12. i 14/13“) predmetni zahvat spada u područje namijenjeno za vjetroelektrane. Na temelju čl. 43 PPU-a Općine Dubrovačko primorje vjetroelektrane su energetske građevine od važnosti za Županiju.



Slika 3.4. Položaj lokacije označen crnom elipsom, izvadak iz prostornog plana (Prostorni plan Županije – 1. Korištenje i namjena prostora)



KARTOGRAFSKI PRIKAZ:

2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI

2.3. ENERGETSKI SUSTAVI

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA:

GRANICE

- Održiva granica
- Županijska granica
- Prostorni plan Nacionalnog parka Mljet

ENERGETSKI SUSTAVI

Proizvodnja i općini transport

- Skladište nafte i naftni derivati - ND, skladište naftni plin - LP
- Preklopna luka (terminal) naftnih derivata - DT
- Plovidba - magistrale
- Mjerna redukcijska stanica
- Potencijalne lokacije za vjetroelektrane
- Potencijalne lokacije za vjetroelektrane i solarne elektrane

Elektroenergetika - proizvodni uređaji

- Hidroelektrana instalirana snaga - P, godišnja proizvodnja - W
- Rasklopno postrojenje

Elektroenergetika - transformatorska i rasklopna postrojenja

- TS 400/220/110 kV
- TS 220/110 kV
- TS 110/35(20) kV
- TS 35(20) kV

Elektroenergetika - elektroprilazni uređaji

- Dalekovod 400 kV (dvosistemski DS)
- Dalekovod 220 kV (dvosistemski DS)
- Kabel 220 kV
- Dalekovod 110 kV (dvosistemski DS)
- Kabel 110 kV
- Dalekovod 35(20) kV
- Kabel 35(20) kV

Slika 3.5. Položaj lokacije označen crnim krugom, izvadak iz prostornog plana (Prostorni plan Županije 2.3. Infrastrukturni sustavi – energetske sustavi)

3.3. Geološke i hidrogeološke značajke (izvor: PPDŽ i SUO “Rudine”)

Iako za izgradnju vjetroelektrana odnosno vjetroagregata nisu mjerodavni podaci o reljefu i geološkoj grani u širem smislu ipak za ilustraciju šireg područja daju se osnovne informacije koje su preuzete iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije. Dubrovačko područje, koje obuhvaća Konavle, Župu dubrovačku, Dubrovnik, Dubrovačko primorje, poluotok Pelješac, otok Mljet i Elafite, istraženo je geološki veoma pomno, brojnim regionalnim ili detaljnim lokalnim istraživanjima te se ustanovila prisutnost sedimenata trijasa, jure, krede, tercijara i kvartara.

U sastavu i grani stijena prevladavaju vapnenci i dolomiti, fliš i naplavni materijal. Od unutrašnjosti prema obali smjenjuju se gornjokredni vapnenci, jurski vapnenci, gornjotrijaski dolomit, eocenski fliš i vapnenci, koji se djelomično na obali i otocima nastavljaju na kredne vapnence i dolomite, a samo mjestimično prelaze u naplavnu aluvijalnu ravnicu.

JURA

Jurske naslage razvijene su neposredno uz trijasko dolomite. Izgranjaju kraško područje u zalenu čela navlake visokog kraša, a manjim dijelom i strmi odsjek prema paraautohtonu (Slano, Ombla, potez Plat-Dubravka). Razvijene su u zalenu Slanog, preko Točionika prema području Kuta.

KREDA

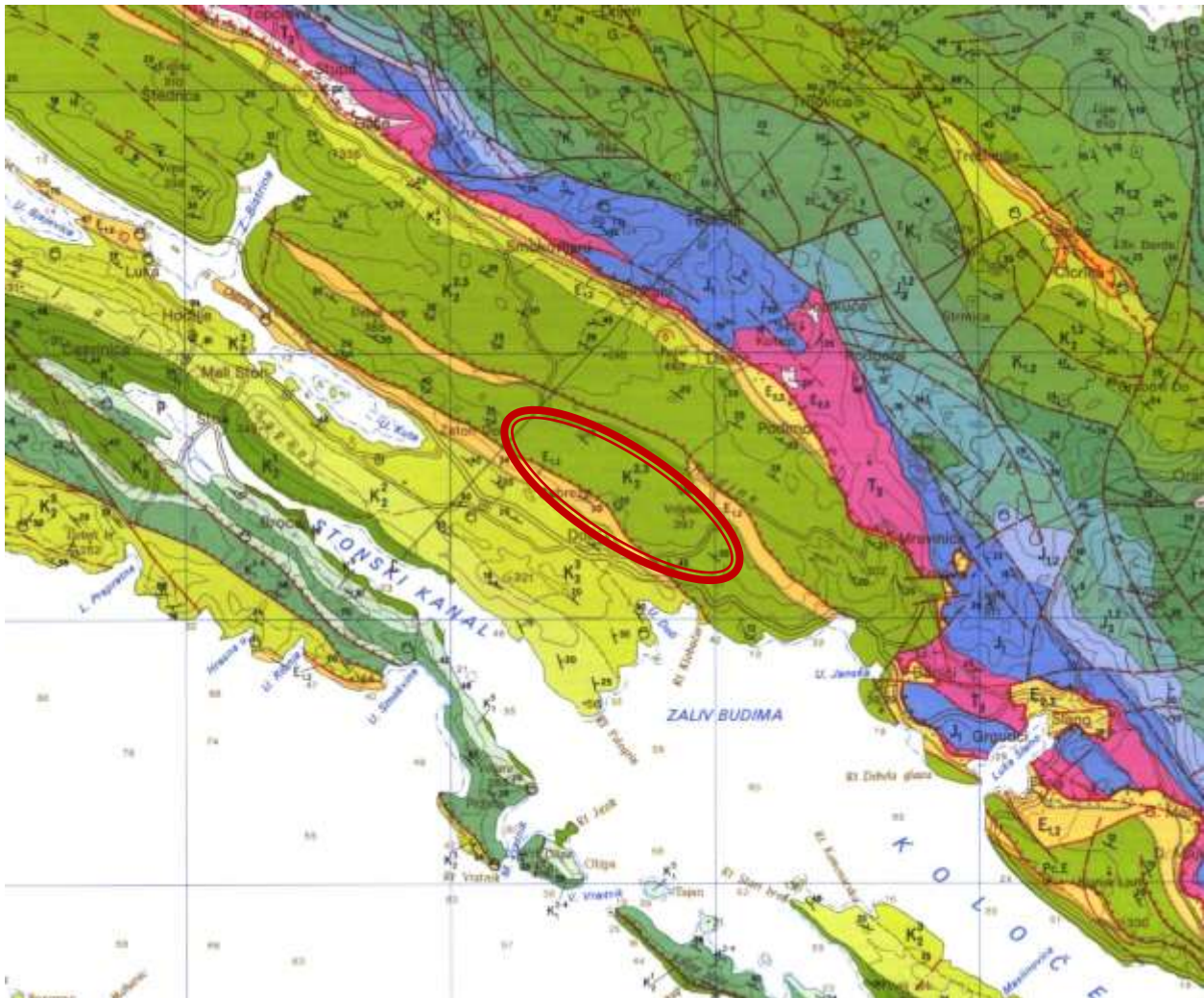
Najzastupljenije su naslage krede. U višem dijelu gornje krede razvijeni su vapnenci koji su propusni, bankoviti dolomiti su djelomično propusni, dok su pločasti do bankoviti laporoviti vapnenci djelomično nepropusni. Donja kreda para-autohtona nalazi se na Pelješcu, te na otocima Jakljanu, Šipanu, Lopudu, Mljetu i nekim manjim otocima. U donjem horizontu razvijeni su dolomiti i dolomitični vapnenci, dok se u gornjem dijelu pojavljuju vapnenci sa ulošcima i proslojcima dolomita. Ove naslage su dobro uslojene. U zoni visokog krša donju kredu nalazimo na području izmenu Kuta (dolina Neretve) i zalena Slanog, te u karbonatnom zalenu Konavala. Donjokredne naslage djelomično su propusne u donjem dijelu, odnosno djelomično nepropusne do propusne u gornjem dijelu. Gornja kreda je predstavljena vapnenačko dolomitnom izmjenom. Pretežito je razvijena uzduž priobalnog pojasa.

TERCIJAR

Sedimenti tercijara razvijeni su u većem dijelu para-autohtona, na potezu Malostonski kanal - uvala Slano - uvala Zaton - Rijeka dubrovačka - Župa dubrovačka - Konavle. Tercijar je predstavljen liburnijskim naslagama, foraminiferskim vapnencima i flišem.

KVARTAR

Naslage kvartara su razvijene u Konavoskom polju, Stonskom polju, Šipanskom polju, Župi dubrovačkoj, Rijeci dubrovačkoj, te u manjim poljima. Glavni litološki sastav naslaga su glina, pijesak, šljunak, treset, crvenica i kameno kršje. Ovisno o litološkim odnosima, svojstvene su im vertikalne i bočne promjene, s izmjeničnim hidrogeološkim osobitostima. Dubrovačko obalno područje se odlikuje vrlo složenom tektonskom granom, gdje se razlikuje nekoliko tektonskih jedinica: para-autohton, visoki krš i dalmatinski otoci.



STAROST		GRAFIČKI PRIKAZ	Debljina u m	TEKSTUALNI PRIKAZ
PALEOGEN	Eocen	E ₂₃	250	Fil: pjščnjaci, lapor i konglomerati s tankim prostupcima gline
		E ₁₂	250	Kvadratno-kamuliti vapenci s rudičama
		P _{C,E}	150	Tanrasnadi do smeđi vapenci-ljubički slojevi
K	Dolje	K ₁₂	700	Vapenci s keramafetnima i rudičama
		K ₁₃	500	Vapenci i dolomiti s rudičama
		K ₁₄	450	Vapenci i dolomiti s kordobinama
		K ₁₅	450	Vapenci, dolomiti vapenci i dolomiti

3.6. Izvadak osnovne geološke karte, list 33-48 Ston 1: 100 000, SFRJ; područje lokacije označeno crvenim krugom.

3.4. Hidrološke značajke

3.4.1. Vodna tijela

Mala vodna tijela

Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima, provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km²,
- stajaćicama površine veće od 0.5 km²,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu

Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa iz pripadajuće ekoregije.

Stanje priobalnih vodnih tijela

		Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće						
VODNO TIJELO	Prozirnost	Otopljeni kisik u površinskom sloju		Otopljeni kisik u pridnom sloju		Ukupni anorganski dušik	Ortofosfati	Ukupni fosfor
O313-MMZ	dobro stanje	vrlo stanje	dobro stanje	vrlo stanje	dobro stanje	vrlo stanje	dobro stanje	vrlo dobro stanje
O423-MOP	dobro stanje	vrlo stanje	dobro stanje	vrlo stanje	dobro stanje	vrlo stanje	dobro stanje	vrlo dobro stanje

		Biološki elementi kakvoće				
VODNO TIJELO	Klorofil a	Fitoplankton	Makroalge	Bentički beskralješnjaci (makrozoobentos)	Morske cvjetnice	
O313-MMZ	vrlo dobro stanje	dobro stanje	-	-	-	
O423-MOP	vrlo dobro stanje	dobro stanje	-	-	-	

Elementi ocjene ekološkog stanja			
VODNO TIJELO	Biološko stanje	Specifične onečišćujuće tvari	Hidromorfološko stanje
O313-MMZ	dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje
O423-MOP	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje

Stanje			
VODNO TIJELO	Ekološko	Kemijsko	Ukupno
O313-MMZ	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje
O423-MOP	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje

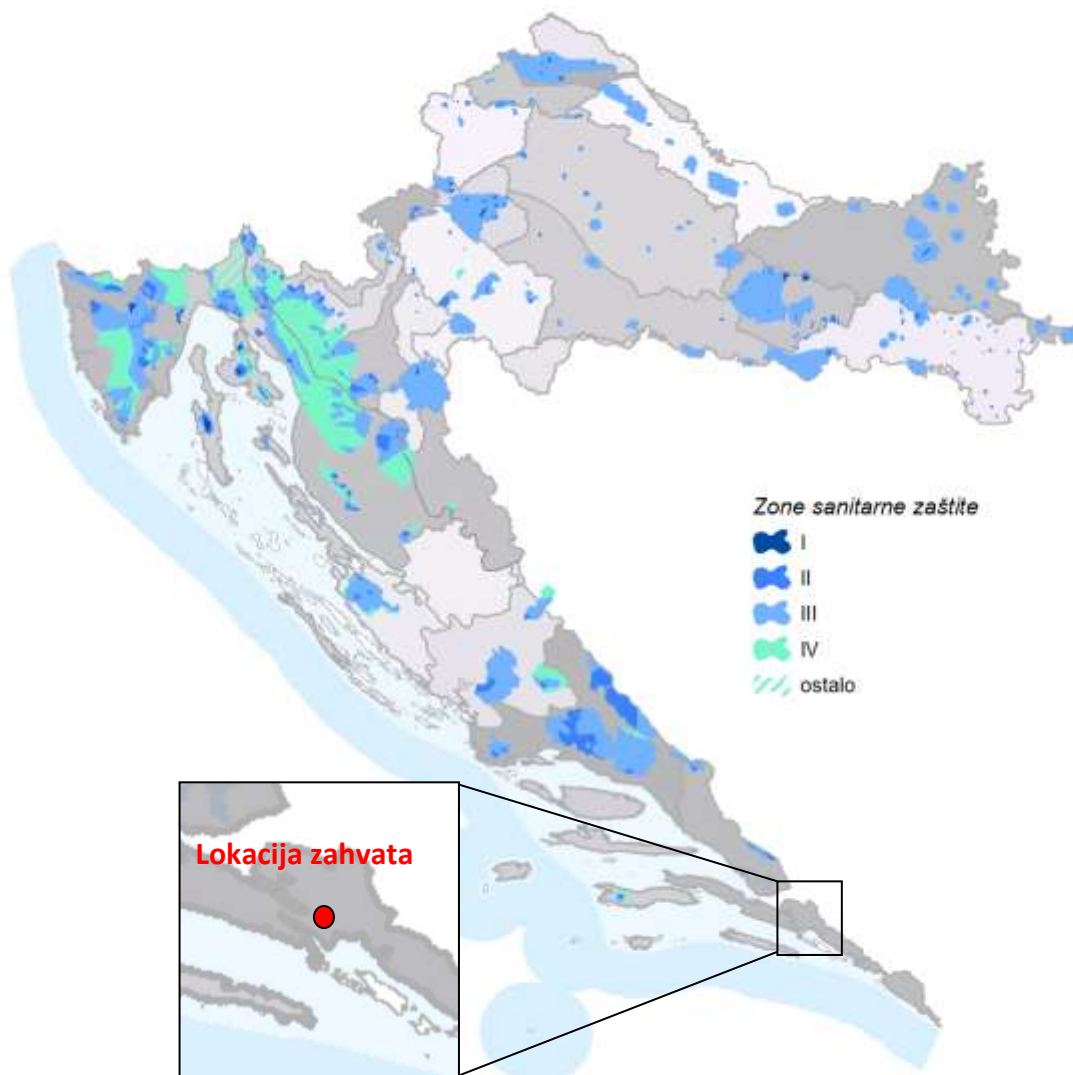
Pojam priobalne vode označava površinske vode unutar crte udaljene jednu nautičku milju od crte od koje se mjeri širina teritorijalnih voda, a mogu se protezati do vanjske granice prijelaznih voda. Na širem području zahvata nalaze se priobalne vode oznaka O313 – MMZ i O423 - MOP. Oznaka tipa O313 označava tip polihalino plitko priobalno more sitnozrnatog sedimenta. Ukupno 3,5 % ukupne površine priobalnih voda pripada ovom tipu. Oznaka tipa O423 označava tip euhalino priobalnog mora sitnozrnatog sedimenta. Ovakav tip voda zauzima 72% sveukupih priobalnih voda. Ukupno stanje oba vodnih tijela ocijenjeno je kao dobro.

Stanje tijela podzemne vode JKGI_12 – NERETVA

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

3.4.2. Zone sanitarne zaštite

Pravilnikom o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta ("Narodne novine", broj 66/11 i 47/13) propisani su uvjeti za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu te mjere i ograničenja koja se u njima provode te rokovi i postupak donošenja odluka o zaštiti izvorišta.



Slika 3.7. Prikaz područja zahvata u odnosu na Zone sanitarne zaštite izvorišta [Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021]

Područje zahvata nalazi se izvan zona sanitarne zaštite (Slika 3.7.)

3.4.3. Osjetljiva područja na području zahvata

Prema karti Priloga I. Odluke o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“, br. 81/10, 141/15) predmetni zahvat nalazi se na području namijenjenom zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju te slivu osjetljivog područja – područje Stonski kanal (oznaka 22) (Slika 3.8).



Slika 3.8. Kartografski prikaz osjetljivih područja u RH s ucrtanom lokacijom zahvata (prema Prilogu I. Odluke o određivanju osjetljivih područja)

3.4.4. Ranjiva područja na području zahvata

Prema karti Priloga I. iz Odluke o određivanju ranjivih područja („Narodne novine“, br. 130/12) predmetni zahvat ne nalazi se na ranjivom području (Slika 3.9).



Slika 3.9. Kartografski prikaz ranjivih područja u RH s ucrtanom lokacijom zahvata (prema Prilogu I. Odluke o određivanju ranjivih područja)

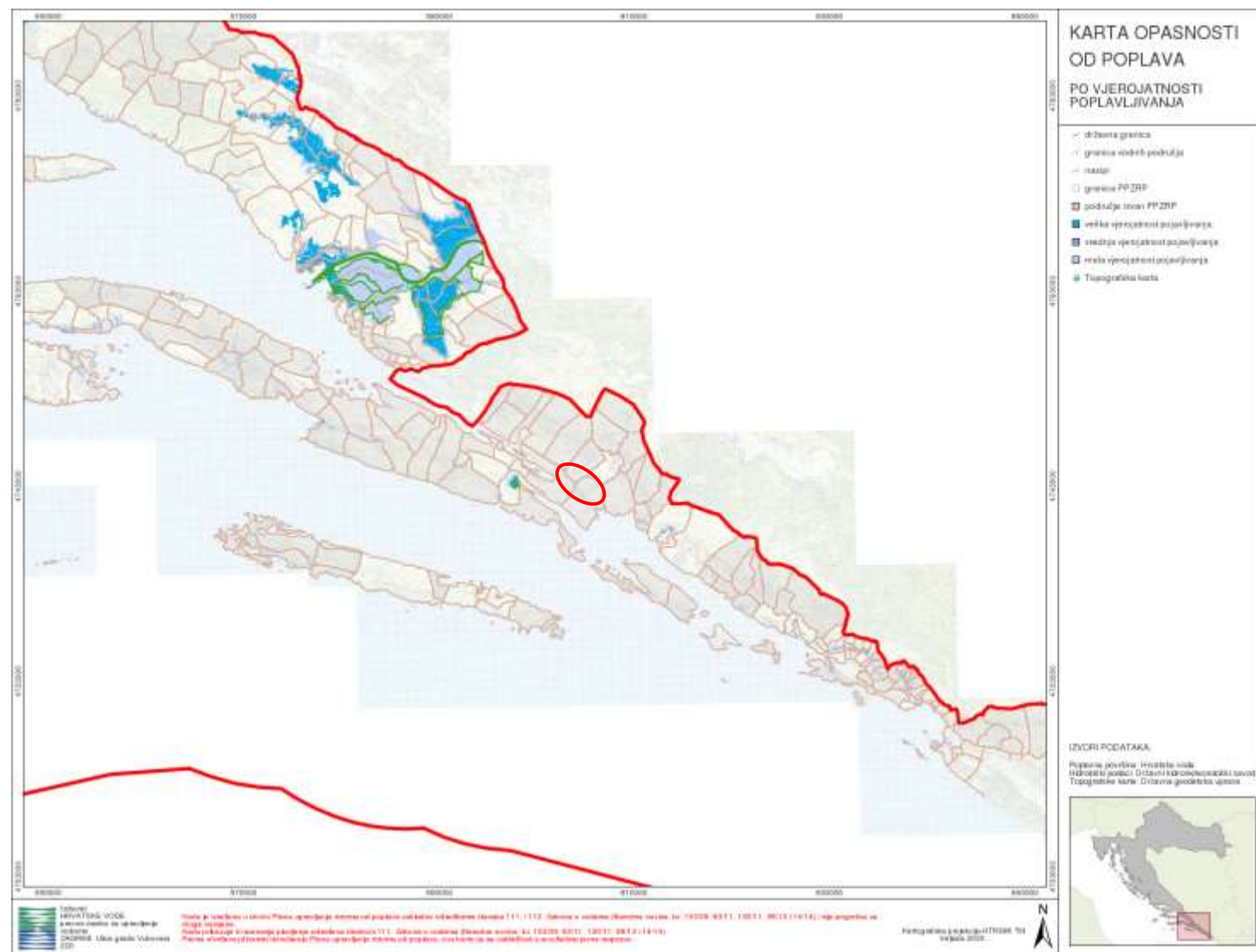
3.4.5. Opasnost i rizik od poplava

Prema Državnom planu obrane od poplava („Narodne novine“, br. 84/10), Glavnom provedbenom planu obrane od poplava (ožujak 2018.) te Zakona o vodama („Narodne novine“, br. 66/19) predmetni zahvat pripada branjenom Sektoru F – južni Jadran. U Sektoru E pripada branjenom područja malih slivova: područja malih slivova Neretva - Korčula i Dubrovačko primorje i otoci (oznaka 32) (Slika 3.10).



Slika 3.10. Prikaz lokacije zahvata u odnosu na branjena područja RH (Izvor: Prilog V. Glavnog provedbenog plana obrane od poplava)

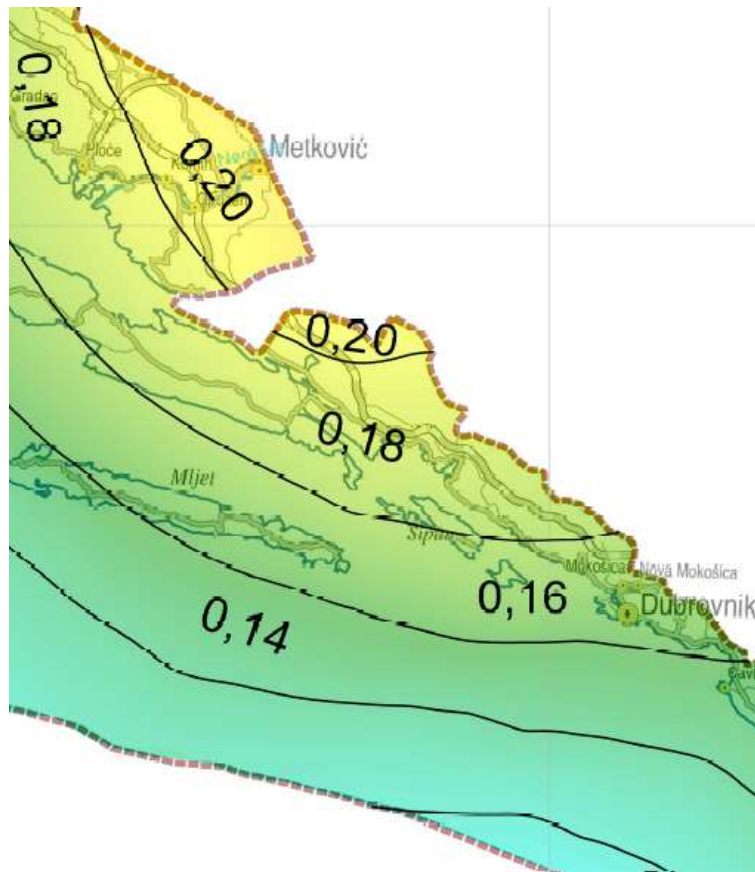
Na Slika 3.11 dana je karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja za malu, srednju i veliku vjerojatnost pojavnosti preuzeta stranica Hrvatskih voda iz koje je vidljivo da mjestu zahvata ne prijete poplave.



Slika 3.11. Karta opasnosti od poplava – područje zahvata označeno crvenom elipsom [Izvor <http://voda.giscloud.com/map/321897/karta-opasnosti-od-poplava-za-veliku-vjerojatnost-pojavljivanja---dubine>]

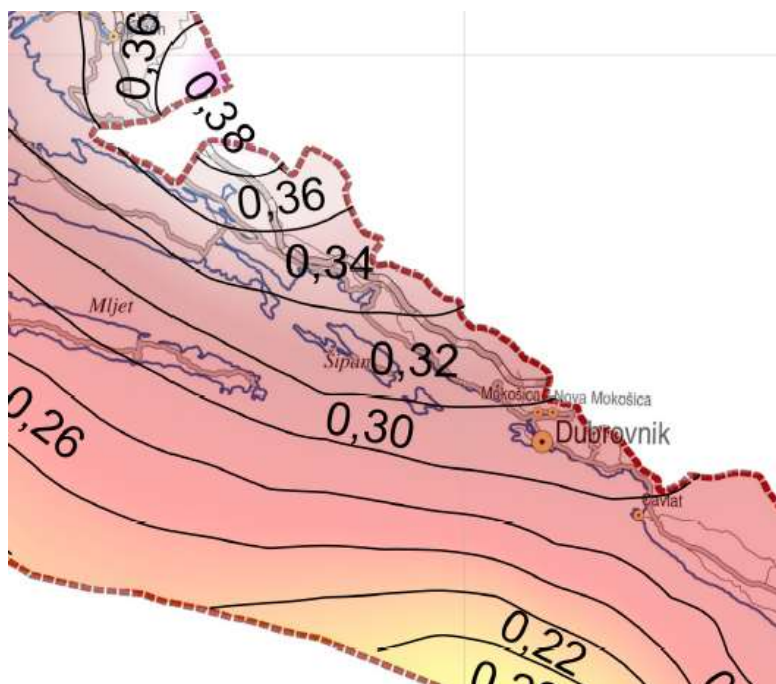
3.5. Seizmološke značajke

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina za povratna razdoblja od 95 i 475 godina“ za područje zahvata, za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može se očekivati maksimalno ubrzanje tla od $agR = 0,18$ g. Taj bi potres na lokaciji zahvata imao intenzitet $Io = VII^{\circ}$ MCS (Slika 3.13).



Slika 3.13. Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina
Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.

Za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom na lokaciji zahvata iznosi od $agR = 0,34 - 0,36$ g. Taj bi, najjači očekivani potres za navedeno povratno razdoblje, na promatranom mjestu imao intenzitet $Io = IX^{\circ}$ MCS (Slika 3.14.)



Slika 3.14. Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina
Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.

Seizmička se aktivnost u južnom dijelu Jadrana, od Sinjskog i Imotskog polja pojačava, dosežući svoj maksimum na području Dubrovnika. Zadnji veliki potres na ovom području bio je 5. rujna 1996. na području Slanog, s epicentrom u moru, čiji je intenzitet s obzirom na učinak na građevine ocijenjen sa VII-VIII stupnjeva Merkalijeve ljestvice, a zahvatio je općine Ston i Dubrovačko primorje.

Usporedbom neotektonske i seizmičke aktivnosti ustanovljeno je da se potresi najčešće javljaju na granicama većih tektonskih jedinica: jadranskog bazena i Dinarida, Dinarida i panonskog bazena i Alpa i panonskog bazena i Dinarida.

Na dubrovačkom području (Konavle, Župa dubrovačka, Dubrovnik, Dubrovačko primorje, poluotok Pelješac, otok Mljet i Elafiti) razlikuju se: jadranski bazen (autohton), jadransko-jonska zona (para-autohton) i zona visokog krša. Zona visokog krša obuhvaća kraško zalene ovog područja, jadransko-jonska uključuje priobalni pojas sa Elafitima, dok jadranskom bazenu pripada jugozapadni dio poluotoka Pelješca, jugozapadni dio otoka Jakljan i otok Mljet. Pojedine jedinice odvojene su regionalnim, reverznim rasjedima. S neotektonskog gledišta jadranski bazen predstavlja područje spuštanja. U zoni visokog krša prevladava izdizanje, dok je jadransko-jonska zona prijelazna. Mjesta kontakta tektonskih jedinica su i tektonski najnestabilnija, a posljedica tih procesa je pojačana seizmička aktivnost. Glavna epicentralna područja u Dubrovačko-neretvanskoj županiji su Biokovo-Rilić (kraško područje sjeverozapadno od Ploča), ušće Neretve, Ston-Slano i Dubrovnik. Područje vjetroparka Rudine nalazi se u seizmičkom području IX MSC.

Na temelju već utvrđenih seizmičkih značajki Dubrovačko-neretvanske županije, toga seizmički najaktivnijeg dijela obale Jadrana, moguće je generalno odrediti ugrožene dijelove obalnog područja.

3.6. Klimatološke značajke

Opis meteoroloških i klimatskih prilika preuzet je iz SUO Rudine. U Studiji su se poslužili Studijom izrađenom u Državnom hidrometeorološkom zavodu Republike Hrvatske (Vučetić, 2005.). Osnovne klimatološke i meteorološke značajke za potrebe izrade meteorološke podloge za studiju utjecaja na okoliš vjetroelektrane Rudine dobivene su analizom podatka motrenja s klimatološke postaje Ston i glavne meteorološke postaje Dubrovnik u razdoblju 1981–2000.

Prema Koppenovoj klasifikaciji klime šire područje vjetroelektrane ima umjereno toplu kišnu klimu, ljeta su vruća, a suho razdoblje javlja se u toplom dijelu godine. Srednja godišnja temperatura zraka u razdoblju 1981-2000 iznosi 15.1°C u Stonu i 16.5°C u Dubrovniku. Najniža izmjerena temperatura zraka na obje postaje iznosila je - 5.2°C, a najviša 41.5°C i 36.5 redom.

Južna Dalmacija ima maritimni oborinski režim te u Stonu srednja godišnja količina oborine (razdoblje 1981-2000), iznosi 1218.6 mm s minimumom ljeti (25.5 mm), a u Dubrovniku 983.4 mm s minimumom 24.2 mm. Najveća dnevna količina oborine iznosila je 173.9 mm i 128.8 mm redom. U Stonu prosječno godišnje ima 83 oborinskih dana s količinom oborine većom od 0.1 mm, a u Dubrovniku 105 dana. Od toga je 38 dana odnosno 31 dan je s količinom oborine iznad 10 mm.

Najčešći vjetar je bura (20%), a zatim jugo (14% u Stonu i 10% u Dubrovniku) na promatranim postajama. Jak je vjetar (≥ 6 Bf) zabilježen je prosječno u 23.4 dana godišnje u Stonu i 76.5 dana u Dubrovniku dok olujni vjetar (≥ 8 Bf) u 3.5 dana i 16.9 dana redom. Iako je bura češći vjetar, jak je vjetar češće jugo nego bura na promatranom području.

Osnovni zaključci prema podacima mjernog stupa u Rudinama:

Na razini 20 m iznad tla srednja se brzina vjetra kretala od 4.2 m/s u listopadu do 8.2 m/s u studenom. Srednja godišnja brzina na 20 m nad tlom je 5.9 m/s prema trogodišnjim mjerenjima od lipnja 2000. do svibnja 2003. Na 30 m iznosi 7.0 m/s, ali iz samo jednogodišnjih mjerenja 2001. godine. Proračunata prosječna godišnja brzina vjetra pomoću logaritamskog zakona iznosi 7.0 m/s na pretpostavljenoj osi turbine vjetroagregata od 70 m iznad tla. Na toj visini je najmanja 5.0 m/s u listopadu, a najveća je 9.8 m/s u studenom.

Prevladavajući vjetar na lokaciji Rudine su jugo iz 150°–180 i bura iz smjerova 30°– 60° s relativnom čestinom po 27%.

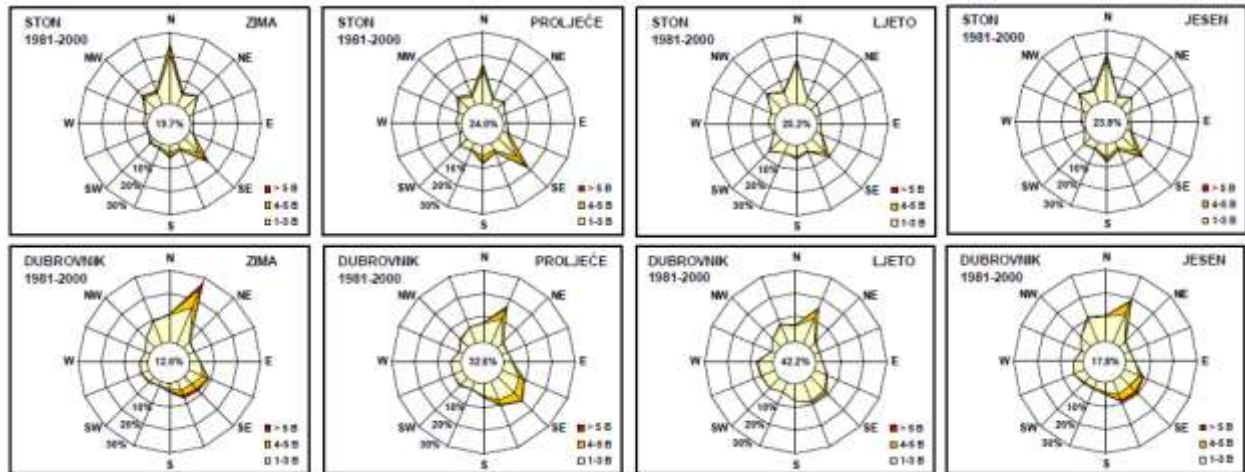
Zbog složenosti terena za očekivati je da na području vjetroelektrane brzina vjetra varira ovisno o nadmorskoj visini i obliku terena. Na većim visinama, jače izloženim strujanju bez prepreka brzina vjetra je veća.

Analiza 8-godišnjeg niza podataka (1996–2002) s meteorološke postaje Dubrovnik pokazala je da se razdoblje s mjerenjima na lokaciji Rudine uklapa u prosječne klimatske prilike danog područja. Međutim, važno je napomenuti da se brzina vjetra tijekom godine znatno mijenja i da godine s istom prosječnom brzinom vjetra mogu imati različite brzine tijekom pojedinih mjeseci.

Općenito možemo zaključiti da su mjerenja brzine vjetra na lokaciji buduće vjetroelektrane pokazala da je ovo područje veoma pogodno za iskorištavanje energije vjetra.

VJETAR - detaljnije

Sezonske i godišnje razdiobe učestalosti pojedinog smjera i jačine vjetra prikazane su grafički na ružama vjetra za postaju Ston i Dubrovnik prema motrenjima u tri termina dnevno u razdoblju 1981-2000.



Slika 3.15. Sezonske ruže vjetra za Ston i Dubrovnik u razdoblju 1981-2000.

Najčešći vjetar, koji se javlja na postaji u Stonu su bura i jugo. Uslijed položaja same postaje bura u Stonu ima N smjer i javlja se u 19.6% termina s motrenjima godišnje. Bura se najčešće javlja u situacijama s prodorom hladnog zraka sa sjevera te je to hladan, suh i mahovit vjetar. Najjača bura javlja se podno nižih planinskih prijevoja gdje kanalizirano strujanje zraka pojačava jačinu bure. Bura je u Stonu najučestalija zimi i zabilježena je u 25.1% slučajeva. U Stonu nakon bure najčešće puše jugo, vjetar SE smjera koji je godišnje zabilježen u 13.6% slučajeva. Jugo je najučestalije u proljeće (18.0%) i zimi (13.6%). Za razliku od bure jugo je vlažan, topao i jednoličan jugoistočan vjetar. Smjer vjetra može se lokalno modificirati ovisno o obliku reljefa tla nekog područja. Jako jugo stvara velike valove, nastaje na prednjoj strani sredozemne ciklone, a zbog dizanja vlažnog zraka na fronti i uz brda često puta je praćeno velikom količinom oborine. Nakon prolaska fronte i pomaka središta ciklone na istok vjetar najčešće skreće na buru. Dakle, bura najčešće zamjenjuje jugo.

Ljeti je vjetar iz NE kvadranta slabiji i pored bure javlja se i NE vjetar u sklopu obalne cirkulacije kao noćni vjetar s kopna na more (kopnenjak) koji prelazi u burin kad pojača. Burin se ne smije zamijeniti s burom iako im se smjerovi poklapaju. Za razliku od toga, danju ljeti prevladava NW-NNW vjetar (14%) poznat kao maestral koji je superpozicija etezije i zmorca. Etezija je sezonska zračna struja koja zahvaća veliki prostor, a nastaje kao razlika tlaka u južnoj Europi izmenu azorske anticiklone i Karači-depresije. Zmorac je danji vjetar s mora na kopno u sklopu obalne cirkulacije.

Na meteorološkoj postaji u Stonu subjektivno ocjenjujući jačinu vjetra motritelj često bilježi tišinu (godišnje u 23.2% termina motrenja) i vjetar jačine 1-3 Bf (61.3%). Iako je bura češća od juga, jako jugo (≥ 6 Bf) je češće od jake bure. Jak vjetar neovisno o smjeru vjetra javlja se godišnje u 2.8% slučajeva.

Najčešći vjetar u Dubrovniku je isto bura (iz NNE smjera u 19.6% slučajeva), a zatim jugo (iz SE smjera u 10.3% slučajeva) kao i u Stonu. Bura je u Dubrovniku najučestalija zimi (27.6%

slučajeva). U kasnu jesen i zimi buri prethodi i hladan vjetar tramontana (NNW smjera, 9–10% po sezoni). Jugo je najučestalije u proljeće (14.4%).

Ljeti se i u Dubrovniku osim bure iz NE kvadranta javlja i NNE vjetar kopnenjak zbog blizine brda Srn iznad Dubrovnika koji prelazi u burin kad pojača. Za razliku od toga, danju ljeti prevladava maestral iz NW-NNW smjera (13%).

Na meteorološkoj postaji u Dubrovniku tišine su zabilježene u 3.3% termina motrenja, a vjetar jačine 1–3 Bf u 79.3% slučajeva. Umjereno jak vjetar (4-5 Bf) javlja se u 15.3% slučajeva dok je jak vjetar češće jugo nego bura, a javlja se godišnje u 2.8% slučajeva.

Kako bi se upotpunila slika o vjetrenom režimu na promatranom području, analiziran je i broj dana s jakim i olujnim vjetrom (tablica br. 1). Budući da vjetar nije diskretna nego kontinuirana veličina, te se može pojaviti jak ili olujni vjetar izvan termina motrenja, motritelji bilježe vrijeme nastupa i prestanka vjetra jačeg od 6 Bf i 8 Bf tijekom čitavog dana. Dan s jakim/olujnim vjetrom je onaj dan u kojem je barem jednom zabilježen vjetar jačine ≥ 6 Bf odnosno ≥ 8 Bf.

Prema podacima Stona u razdoblju 1981-2000 jak vjetar je zabilježen prosječno u 23.4 dana godišnje, a olujni vjetar u 3.5 dana prosječno godišnje. Najveći broj dana s jakim ili olujnim vjetrom zabilježen je 1996. (57 dana s jakim i 16 dana s olujnim vjetrom). Menutim, taj broj dana jako varira od godine do godine što pokazuju velike vrijednosti standardne devijacije.

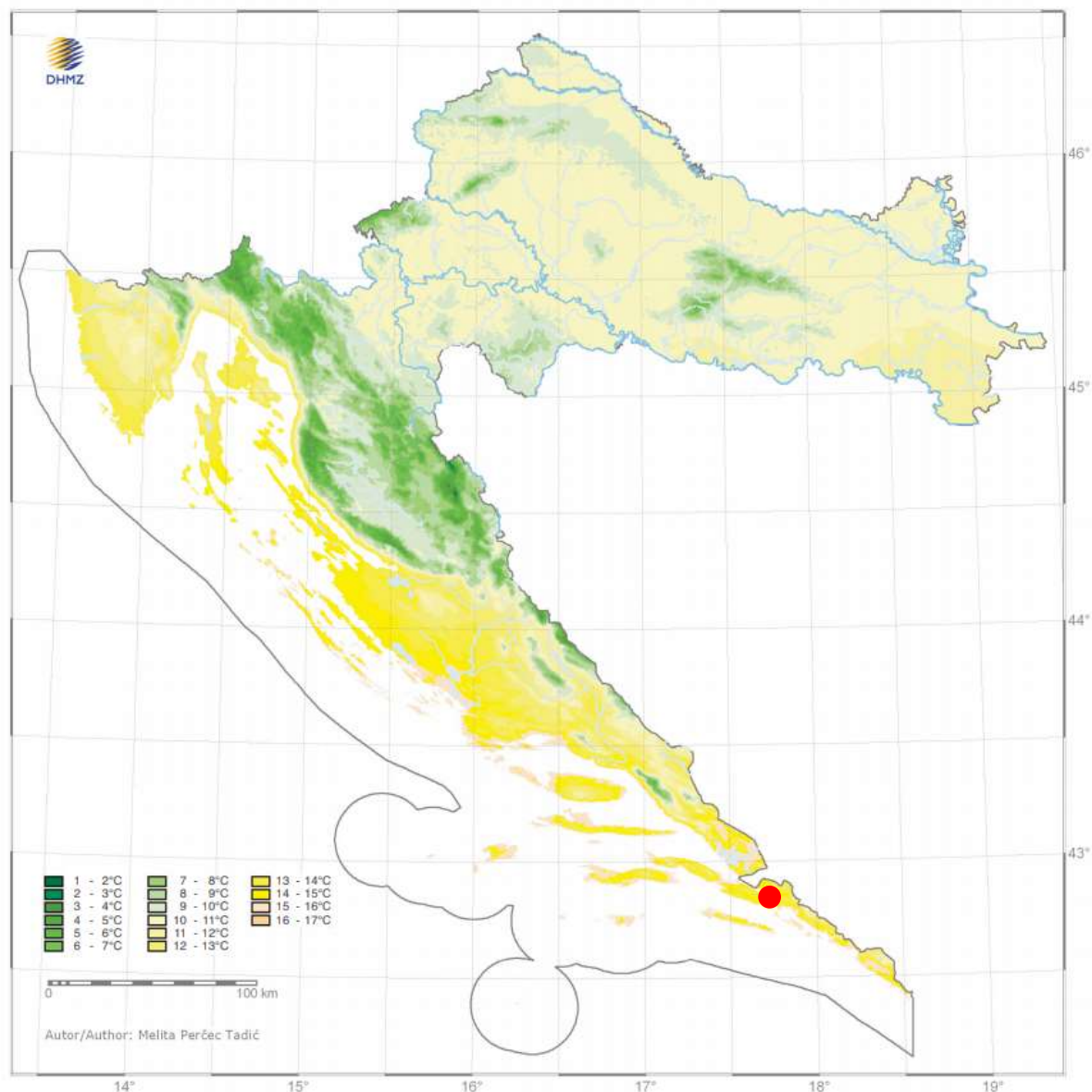
Godišnji hod broja dana s jakim i olujnim vjetrom pokazuje maksimum zimi, a minimum ljeti. U prva dva mjeseca 1996. godine zabilježen je maksimalan broj dana s jakim (21 dan) i olujnim (9 dana) vjetrom u promatranom razdoblju.

Klimatske promjene

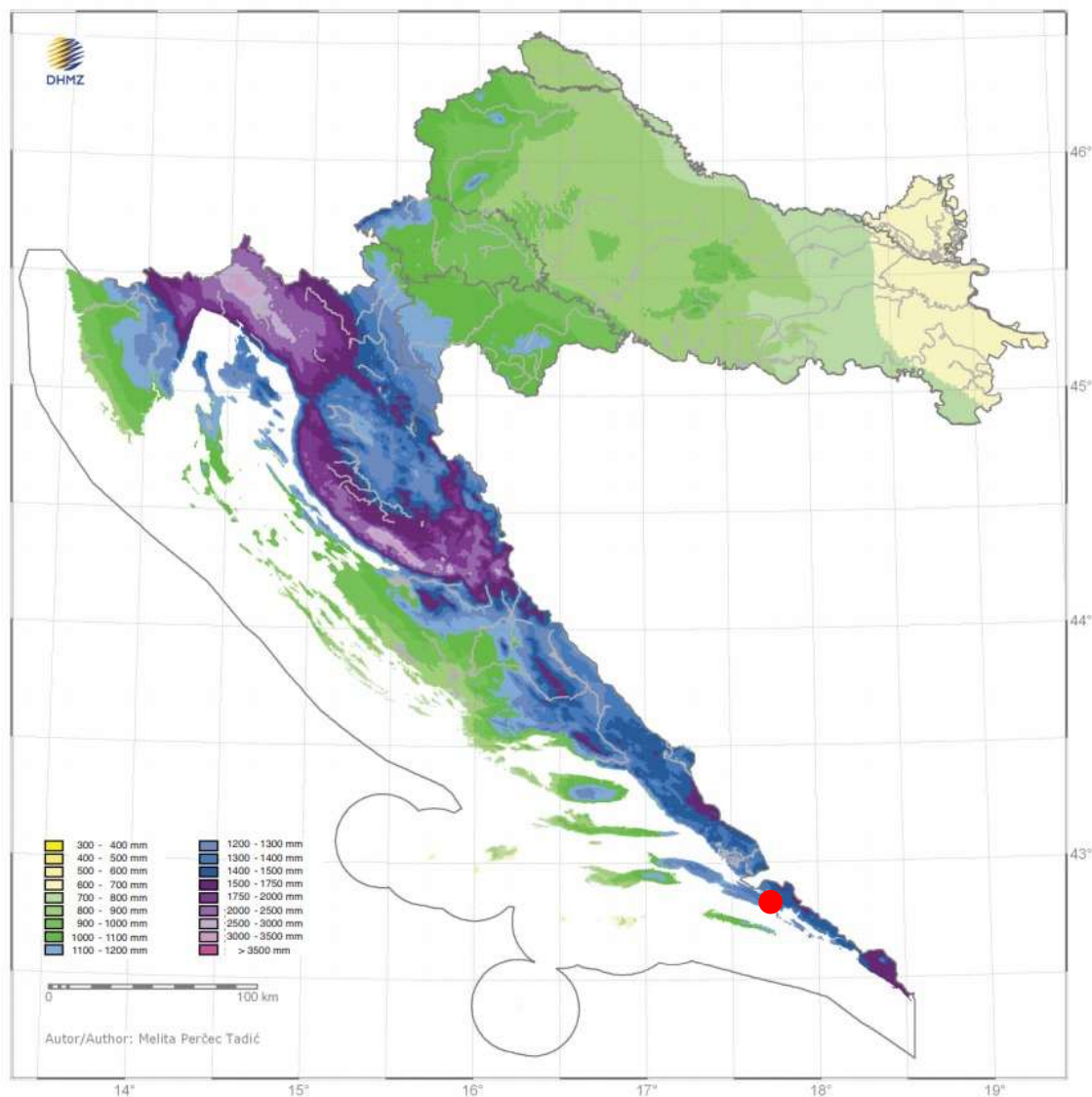
Stanje klime za razdoblje 1971.-2000. godine (referentno razdoblje) i klimatske promjene za buduća vremenska razdoblja 2011.-2040. godine i 2041.-2070. godine analizirani su za područje Hrvatske na osnovi rezultata numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (RCM) RegCM. Prostorna domena integracija zahvaćala je šire područje Europe (Euro-CORDEX domena) uz korištenje rubnih uvjeta iz četiri globalna klimatska modela (GCM), Cm5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2, na horizontalnoj rezoluciji od 12,5 km. Numeričke integracije četiri globalna klimatska modela za projekcije buduće klime, osnivaju se na IPCC scenarijima RCP4.5 i RCP8.5. Prema RCP4.5 scenariju emisija CO₂, najvažnijeg stakleničkog plina u atmosferi, smanjuje se od sredine prema koncu 21. stoljeća. Međutim, smanjenje emisije CO₂ ne znači automatski i smanjenje koncentracije tog plina – on će se i dalje zadržavati u atmosferi, no koncentracija bi od sredine stoljeća nadalje bila uglavnom nepromijenjena (IPCC 2013a). Prema RCP8.5 scenariju emisija CO₂ nastavit će s porastom do konca 21. stoljeća.

U nastavku su opisani rezultati klimatskih integracija koje su rađene za potrebe projekta "Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike (MZOE)] za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama" [EPTISA Adria d.o.o. (2017.), Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)]. Uz simulacije "historijske" klime (razdoblje 1971.-2000.), prikazane su očekivane promjene (projekcije) za buduću klimu u dva razdoblja, 2011.-

2040. godine i 2041.- 2070. godine. Rezultati numeričkih integracija prikazani su kao srednjak ansambla (ensemble) iz četiri individualne integracije RegCM modelom.



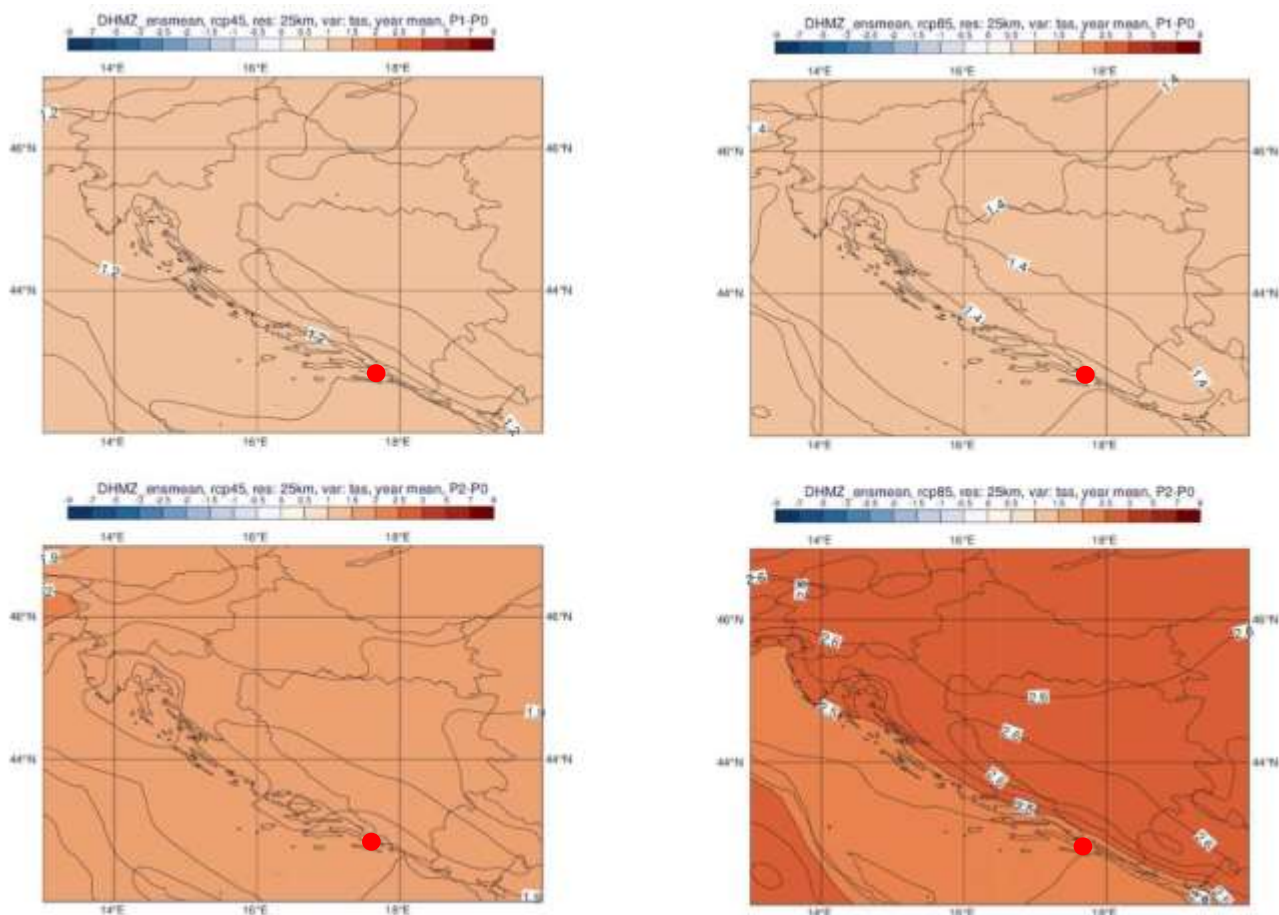
3.16. ●lokacija zahvata; prikaz srednje prosječne temperature zraka u Republici Hrvatskoj [Zaninović K. i sur. (2008.): Klimatski atlas Hrvatske]



3.17 ● lokacija zahvata; prikaz srednje godišnje količine oborina u Republici Hrvatskoj [Zaninović K. i sur. (2008.): Klimatski atlas Hrvatske]

Temperatura zraka

U analiziranim RegCM simulacijama temperatura zraka na 2 m iznad tla se povećava u svim sezonama i za oba scenarija. Na srednjoj godišnjoj razini srednjak ansambla RegCM simulacije daje za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4°C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2 °C. Za isto razdoblje i scenarij RCP8.5 projekcije ukazuju na mogućnost temperature od 2,4°C na krajnjem jugu do 2,6°C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5°C.

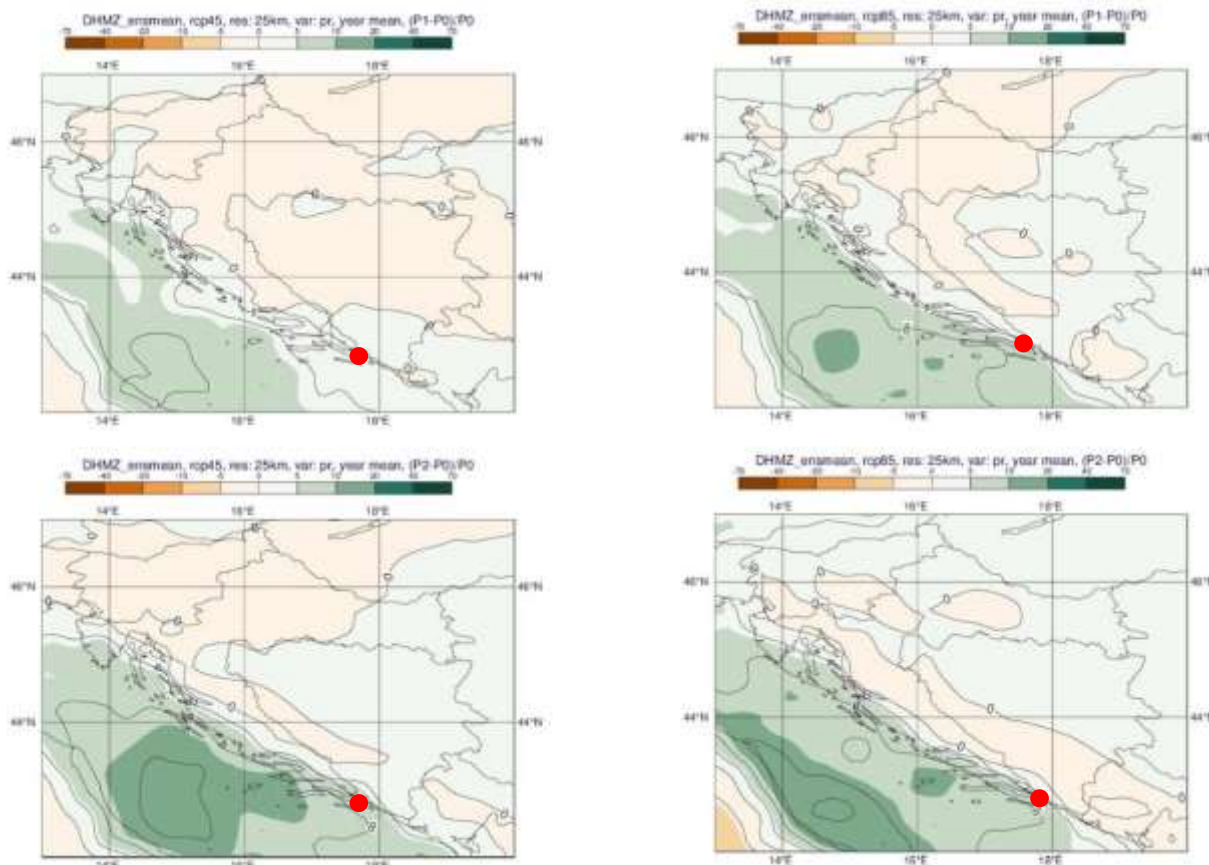


3.18 ● lokacija zahvata; promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. [EPTISA Adria d.o.o. (2017.), Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)]

Ukupna količina oborine

Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni. Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija ukazuju na moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5 do 10 % na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja) te slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u rasponu od -5 % do 5 %. Izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj u većem dijelu Hrvatske od -20 % do -10 %, od -10 do -5 % na sjevernom dijelu obale i od -5 do 0 % na južnom Jadranu te promjenjiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5 % do 5 % osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10 do -5 %. Za razdoblje 2041.-2070. godine su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011.-2040. godine), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske. Na srednjoj godišnjoj

razini su promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5 do 5% za oba buduća razdoblja te za oba scenarija. Za područje Jadranskog mora te dijela obalnog područja, promjene na godišnjoj razini ukazuju na mogućnost porasta količine oborine u iznosu od 5 do 10 %.

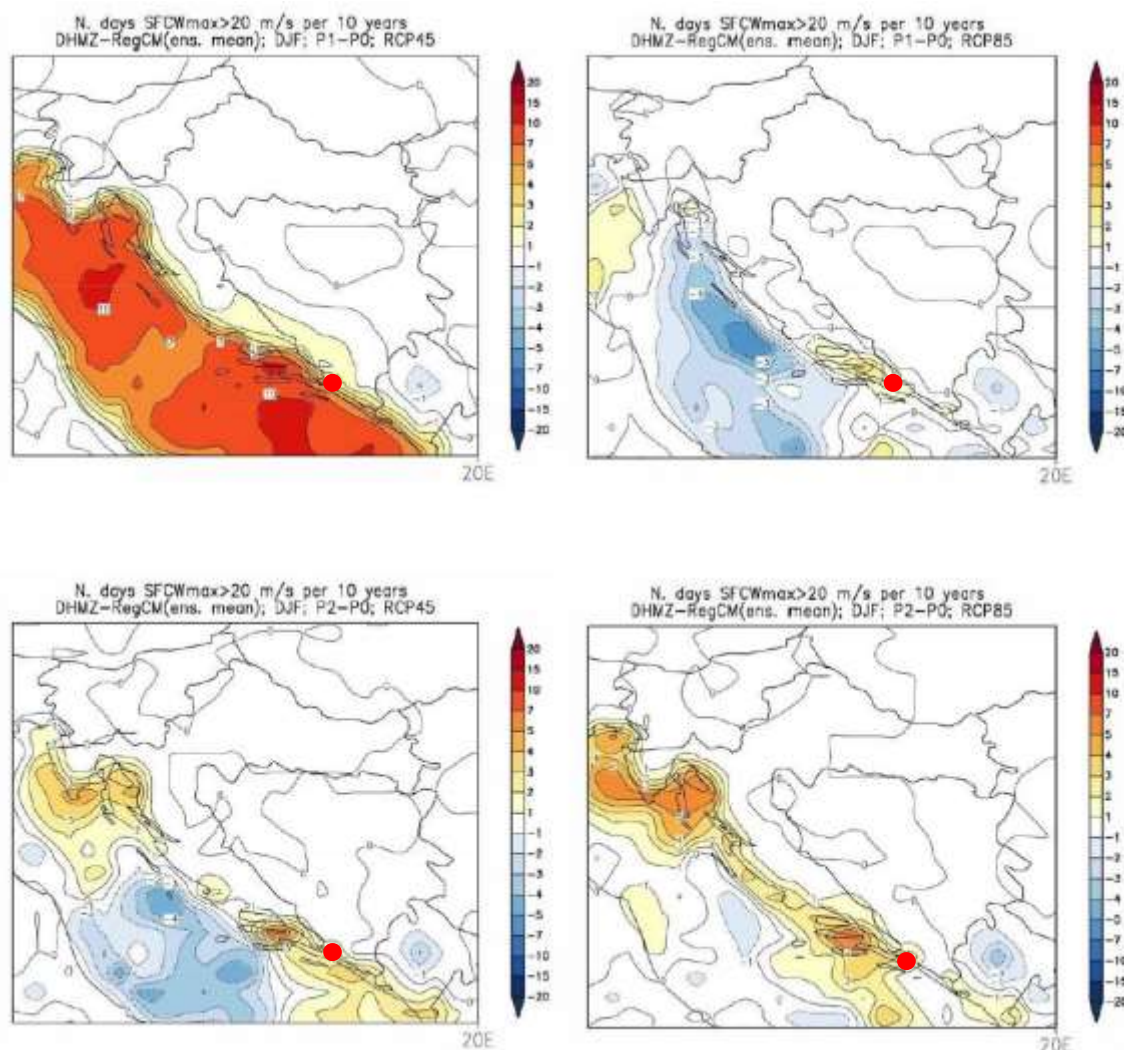


3.19. ● lokacija zahvata; prikaz promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. [EPTISA Adria d.o.o. (2017.), Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)]

Ekstremni vremenski uvjeti

U nastavku su prikazani rezultati projekcija za slijedeće ekstremne vremenske uvjete: broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s, broj ledenih dana, broj vrućih dana, broj dana s toplim noćima te broj kišnih i broj sušnih razdoblja. Integracije modelom RegCM ukazuju na izraženu promjenjivost u srednjem broju dana s maksimalnom brzinom vjetra većom i/ili jednakom 20 m/s. U referentnom razdoblju, 1971.-2000., godine ova veličina je većih iznosa iznad morskih površina a najveću amplitudu (do 9 događaja u sezoni) postiže tijekom zime. Za razdoblje 2011.-2040. godine, promjene za zimsku sezonu ukazuju na mogućnost porasta prema scenariju RCP4.5 na čitavom Jadranu te promjenjiv predznak signala prema scenariju RCP8.5. Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po

desetljeću. Za razdoblje 2041.-2070. godine, javlja se prostorno sličniji signal za dva različita scenarija (uključuje porast broja događaja na sjevernom i južnom Jadranu i obalnom području te smanjenje broja događaja na srednjem Jadranu).

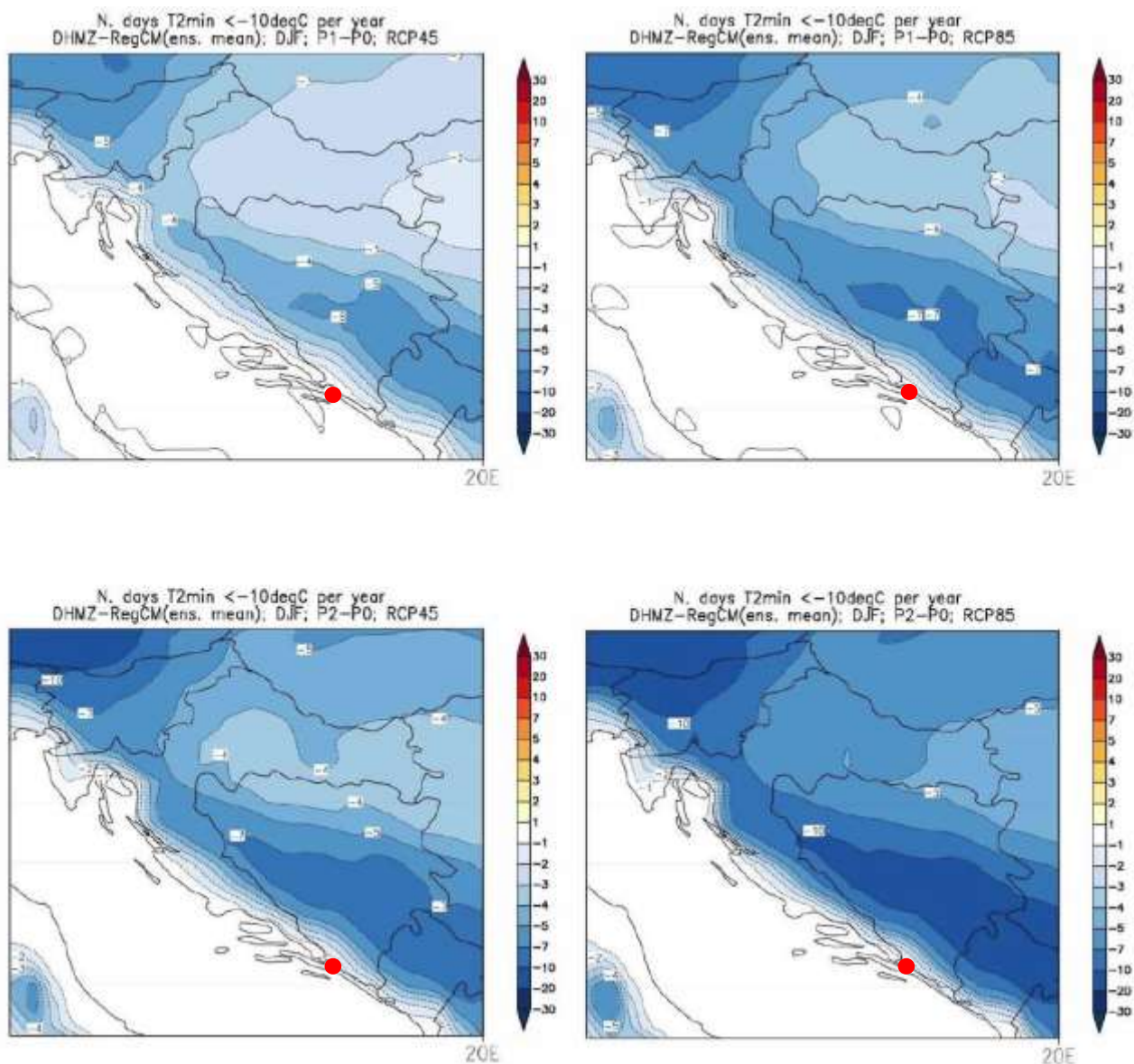


3.20. ● lokacija zahvata; promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima [EPTISA Adria d.o.o. (2017.), Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)]

Promjena broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka -10°C) u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni (a u manjoj mjeri i tijekom proljeća) te je vrlo izražena u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij RCP8.5.

Smanjenje je u rasponu od -2 do -1 broja ledenih dana na istoku Hrvatske u razdoblju 2011.-2040. godine i scenariju RCP4.5 te od -10 do -7 broja ledenih dana na području Like i Gorskog

kotara u razdoblju 2041.-2070. godine i scenariju RCP8.5. Broj ledenih dana je zanemariv u obalnom području i iznad Jadrana te stoga izostaje i promjena broja ledenih dana iznad istog područja u projekcijama za 21. stoljeće.



3.21. ● lokacija zahvata, promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima. [EPTISA Adria d.o.o. (2017.), Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)]

Najveće promjene broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C) nalazimo u ljetnoj sezoni (u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni) te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij izraženijeg porasta koncentracije stakleničkih plinova RCP8.5. One su sukladne očekivanom općem porastu srednje dnevne i srednje

maksimalne temperature u budućoj klimi. Procijenjene su u smislu porasta broja vrućih dana u rasponu od 6 do 8 u većini kontinentalne Hrvatske u razdoblju 2011.-2040. godine za scenarij RCP4.5 te od 25 do 30 vrućih dana u dijelovima Dalmacije u razdoblju 2041.-2070. godine za scenarij RCP8.5. Projekcije modelom RegCM upućuju na mogućnost povećanja broja vrućih dana na području istočne i središnje Hrvatske tijekom proljeća i jeseni (nije prikazano) za oko 4 dana te u obalnom području tijekom jeseni od 4 do 6 dana za razdoblje 2041.-2070. godine te za scenarij RCP8.5 (u manjoj mjeri i za scenarij RCP4.5).

Promjene broja dana s toplim noćima (dan kada je minimalna temperatura veća ili jednaka 20°C) prisutne su u ljetnoj sezoni, a u manjoj mjeri tijekom jeseni u obalnom području i iznad Jadrana, te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij RCP8.5. Projicirani porast prosječnog broja toplih noći je izražen na području čitave Hrvatske osim u Lici i Gorskom kotaru. Na krajnjem istoku te duž obale, očekivani porast u razdoblju 2041.-2070. godine za scenarij RCP8.5 je više od 25 dana s toplim noćima.

Promjene broja dana s toplim noćima (dan kada je minimalna temperatura veća ili jednaka 20°C) prisutne su u ljetnoj sezoni, a u manjoj mjeri tijekom jeseni u obalnom području i iznad Jadrana, te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041.-2070. godine, za scenarij RCP8.5. Projicirani porast prosječnog broja toplih noći je izražen na području čitave Hrvatske osim u Lici i Gorskom kotaru. Na krajnjem istoku te duž obale, očekivani porast u razdoblju 2041.-2070. godine za scenarij RCP8.5 je više od 25 dana s toplim noćima.

Projekcije klimatskih promjena u srednjem broju kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) su općenito između -4 i 4 događaja u deset godina. Buduća promjena kišnih razdoblja je vrlo promjenjiva u prostoru te se samo za ljetnu sezonu na širem području Hrvatske (osim u uskom obalnom području gdje promjene izostaju u RegCM simulacijama) javlja jasan signal smanjenja broja kišnih razdoblja. Rezultati su slični u oba buduća razdoblja te za oba scenarija.

3.7. Kvaliteta zraka

Prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“ 1/14), lokacija zahvata nalazi se unutar zone HR 5 Dalmacija (Slika 2.18.). Područje zone HR 5 obuhvaća područja Zadarska županije, Šibensko – kninska županija, Splitsko – dalmatinska (izuzimajući aglomeraciju HR ST) i Dubrovačko neretvanska županije.

Ocjena kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama prikazana je u Izvješću Ministarstva zaštite okoliša i energetike. Ocjenjivanje/procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama se uz analizu mjerenja na stalnim mjernim mjestima provodilo i metodom objektivne procjene za ona područja u kojima se ne provode mjerenja, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom, ali samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja.

Na osnovu analize podataka mjerenja i objektivne procjene određene su razine onečišćenosti u odnosu na pragove procjene (Tablica 3.1 i Tablica 3.2).



- ucrтана lokacija zahvata

3.22. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka između Ministarstva zaštite okoliša i energetike i Europske komisije [MZOE, 2019.]

Tablica 3.1. Razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi u 2017. godini – zona HR5 [MZOE, 2019.]

Broj sati prek.god.	Broj dana prekoračenja u kalendarskoj godini				Srednja godišnja vrijednost									
	NO ₂	SO ₂	CO	PM ₁₀	O ₃	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb u PM ₁₀	C ₆ H ₆	Cd u PM ₁₀	As u PM ₁₀	Ni u PM ₁₀	BaP u PM ₁₀
<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>DC	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP

Legenda:

DPP – donji prag procjene,

Fiksna mjerenja

GPP – gornji prag procjene,

Indikativna mjerenja

DC – dugoročni cilj za prizemni ozon

Objektivna procjena

Tablica 3.2. Razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene za zaštitu vegetacije i ekosustava u 2017. godini – zona HR5[MZOE, 2019.]

Zimska srednja vrijednost	Srednja godišnja vrijednost	AOT 40 za zaštitu vegetacije
SO ₂	Nox izražen kao NO ₂	O ₃
<DPP	<DPP	>DC

Legenda:

DPP – donji prag procjene,	Fiksna mjerenja
GPP – gornji prag procjene,	Indikativna mjerenja
DC – dugoročni cilj za prizemni ozon	Objektivna procjena

3.8. Krajobrazne značajke

Šire područje zahvata, nalazi se na području općine Dubrovačko primorje u Dubrovačko – neretvanskoj županiji. Prema Krajobraznoj regionalizaciji Republike Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja, područje zahvata nalazi se u krajobraznoj jedinici “Obalnog područja Srednje i Južne Dalmacije” (Bralić, 1995.).

Dubrovačko primorje na ovim prirodnim cjelinama tvori uz formirana naselja osobito vrijedan predjel – kulturni krajobraz, gdje se izmjenjuju predjeli izgranenih struktura s prirodnim terenom, vegetacijom i oblicima reljefa, te obranenog polja kao i s obalom i morem. Prirodni krajobraz, na obali i na padinama nekada uglavnom obrastao vazdazelenom vegetacijom, danas požarima i erozijom je pretvoren u mjesečev pejzaž. Izmjenjuju se dramatične vizure u kontrastu ekstremnih kraških uzvisina i kraških polja i visoravni te uzvisina, visoravni i mora.

Krajobrazne vrijednosti, posebno naglašene u PPU općine Dubrovačko primorje, evidentirane su na samoj lokaciji u njenom istočnom dijelu (uz cestu L-69044), te zapadnom dijelu na području razvijene niske bjelogorične šume, ograda i manjih udolina i vrtača i to kao osobito vrijedan predjel- kultivirani krajobraz.

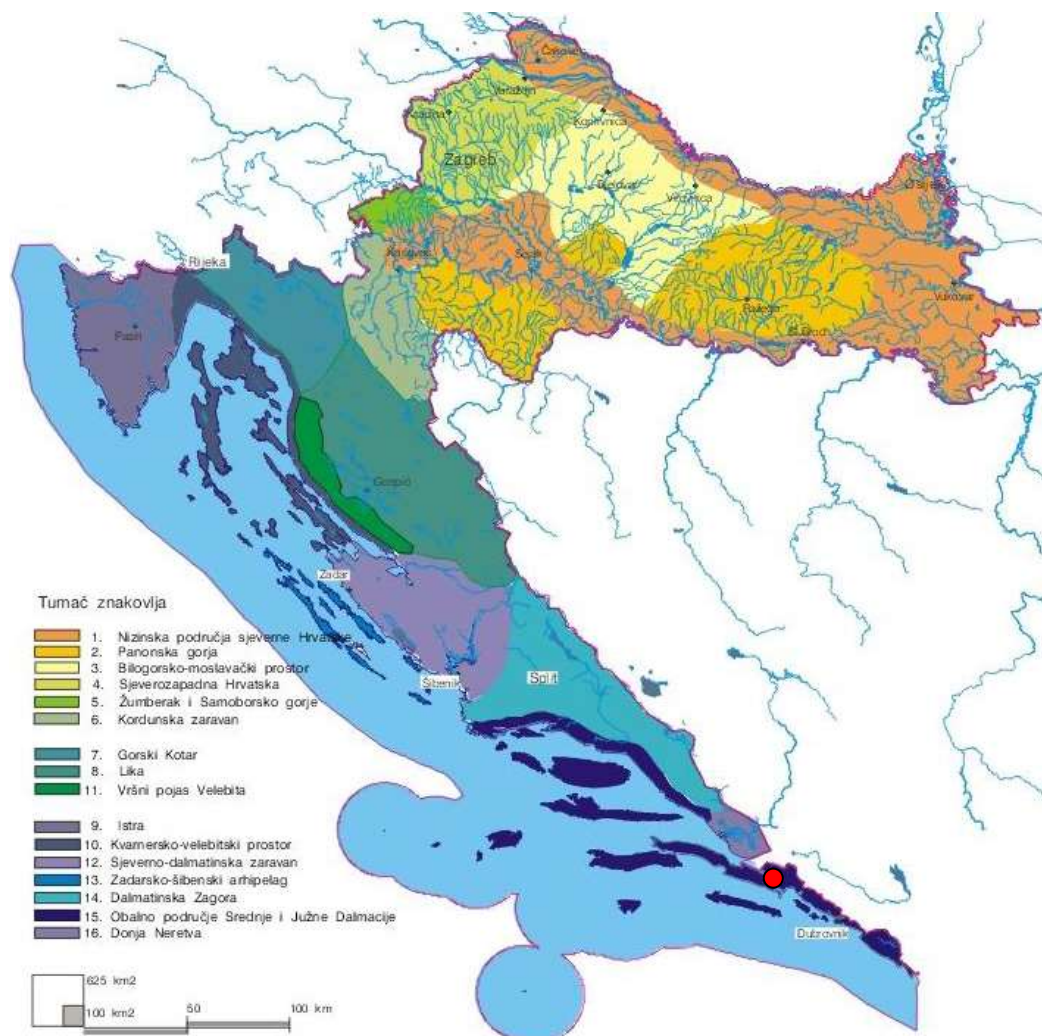
Od kulturne baštine naročito je važan lokalitet u rangu Arheološki značajno područje Podimoč – šira arheološka zona – tumuli /predhistorijski lokalitet/, na čijem dijelu se nalazi planirano područje vjetropolja Rudine.

Krajobraz objedinjuje prirodne i kulturne čimbenike u zajedničku cjelinu. Svjedoci smo da je dobar dio krajobraza Dubrovačkog primorja očuvan ali zapušten. Djelomično on je oštećen neodgovarajućom izgradnjom, gubitkom prirodnih kvaliteta - požarima, erozijom i ostalim čimbenicima.

Karakteristični potezi osobito vrijednih - prirodnih krajobraza su:

- priobalje,
- Slanska draga,
- kraška polja i vrtače,
- kraški predjeli - visoravan i
- kraški predjeli uzvisine.

To su veoma artikulirani prostori s obiljem prirodnih raznolikosti i čovjekom stvorenih vrijednosti koje zajedno čine neprocjenjivo vrijednu prirodnu i kultiviranu krajobraznu osnovu.



Slika 3.23. ● Zahvat na karti (Izvor: Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zagreb, 1997.

3.9. Biološke značajke

Poglavlje je većim dijelom preuzeto iz SUO VE Rudine. Područje Rudina se nalazi u eumediteranskoj zoni mediteranske biljnogeografske regije, na granici dvaju vegetacijskih pojaseva: mediteransko - litoralnog i mediteranskomontanog. U okviru ovih pojaseva dodiruju se dvije zone: eumediteranska vegetacijska zona šuma česvine - vegetacijska sveza *Quercion ilicis* p.p. i hemimediteranska vegetacijska zona mješovitih šuma česvine i crnoga graba - vegetacijska sveza *Quercion ilicis* p.p. (Jasprica i Kovačić, 2000). Ovdje je prvobitno dominirala autohtona šumska vegetacija hrasta crnike ili česvine sveze *Quercion-ilicis*, Br.-Bl. 36, s osnovnom asocijacijom *Orno-Quercetum ilicis*, H-ić 58 i subsocijacijama *Orno-Quercetum ilicis typicum*, H-ić 58 i *Orno-Quercetum ilicis myrtetosum*, H-ić 58 (Rauš, 1981). U svom prvobitnom sastavu, koji je značajan za tipski oblik asocijacije *Orno-Quercetum ilicis typicum*, ova je zajednica, iako u vrlo ograničenom opsegu, rasprostranjena čitavim nižim pojasom našeg eumediteranskog primorskog područja, a najvećim je dijelom, pod utjecajem čovjeka pretvorena u makiju. Uz svu poznatu fizionomijsku jednoličnost ove zajednice makije, u njenu se okviru ipak može razlikovati više posebnih facijesa, od kojih su najznačajniji ovi: facijes lovora

(*Orno-Quercetum ilicis lauretosum*), koji je osobito značajan za neka humidnija područja s razmjerno dubokim tlima; facijes planike (*Orno-Quercetum arbutetosum*); facijes dalmatinskog crnog bora (*Orno-Quercetum ilicis pinetosum dalmaticae*); facijes bijeloga graba (*Orno-Quercetum ilicis carpinetosum orientalis*); facijes crnog graba (*Orno-Quercetum ilicis ostryetosum*). Crnikove šume mijenjaju svoje oblike pod raznim vanjskim utjecajima, koji imaju odlučno značenje za strukturu novog stanja. U ovim su šumama požari česti, naročito ljeti, za vrijeme turističke sezone. Mnogi autohtoni elementi sadržavaju izbojnu snagu iz panja, to su tzv. pirofiti - vrste koje se lako oporavljaju nakon požara. Takve su planika (*Arbutus unedo*), zelenika (*Phillyrea sp.*), crnika (*Quercus ilex*), tetivika (*Smilax aspera*), primorska kupina (*Rubus ulmifolius*) i druge. Slabije se u tom pogledu odnose *Viburnum tinus* i *Myrtus communis*, a slabo ili nikako vrste *Juniperus sp.* i *Erica sp.* Stoljećima je bila pod snažnim antropogenim utjecajem i danas je najvećim dijelom uništena, odnosno degradirana, a tlo je erodirano. Na taj su način nastali različiti degradacijski stadiji vegetacije; makije, šikara i gariga.

Današnja realna vegetacija područja Rudina pokazuje izuzetno degradirano stanje nekadašnjih hrastovih šuma i pojavljuje se u svim njenim degradacijskim oblicima. Cijelo je područje izuzetno slabo obraslo vegetacijom, izuzimajući pojedine manje dijelove. Elementi crnikovih šuma na području Rudina nisu nigdje očuvani.

Za razliku od makije, garizi su po svojoj strukturi u pravilu niske (često i niže od 1m), otvorene i svijetle tvorevine euromediterranskog vegetacijskog područja, sastavljene pretežno od heliofilnih elemenata. Među njima se posebno ističe veći broj grmova i polugrmova, kao što su npr. *Juniperus phoenicea*, *Spartium junceum*, *Erica verticillata*, *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Myrtus communis*, vrste roda *Cistus*, *Dorycnium hirsutum* i dr., koji su makijama više ili manje strani. Lokalna varijabilnost u pogledu florističkog sastava gariga uvjetovana je u prvom redu više ili manje intenzivnim izravnim ili neizravnim utjecajima čovjeka kao i stupnjem do kojeg je na pojedinim mjestima napredovala degradacija tla. Regionalne razlike u to pogledu, uvjetovane su u prvom redu geografsko-klimatskim uvjetima. Na području Rudina najraširenija je asocijacija gariga *Paliuretum adriaticum*, kao značajna trnovita šikara drače (doduše česta samo fragmentarno ili raspršeno u sastojinama asocijacije *Stipo-Salvietum officinalis*) na površinama odgovarajućeg stupnja degradacije. Glavni i dominantni element zajednica s dračom je sama drača (*Paliurus aculeatus*), a od ostale vegetacije ovdje se nalaze još crni grab - *Ostrya carpinifolia*, obični grab - *Carpinus betulus*, crni jasen - *Fraxinus ornus*, hrast medunac - *Quercus pubescens*, koščela - *Celtis australis*, smrdljika - *Pistacia terebinthus*, drijen - *Cornus mas*, zanovijet - *Petteria ramentacea*, šmrika - *Juniperus oxycedrus*. Od niskih grmova tu su: širokolisna veprina - *Ruscus aculeatus*, kadulja - *Salvia officinalis*, vrste roda mlječika - *Euphorbia sp.*, vrijes - *Satureia montana*, šipurak - *Rosa sp.*, smilj - *Helichrysum italicum*. Među ovim vrstama često se nalazi i bršljan - *Hedera helix* (Rauš, 1981).

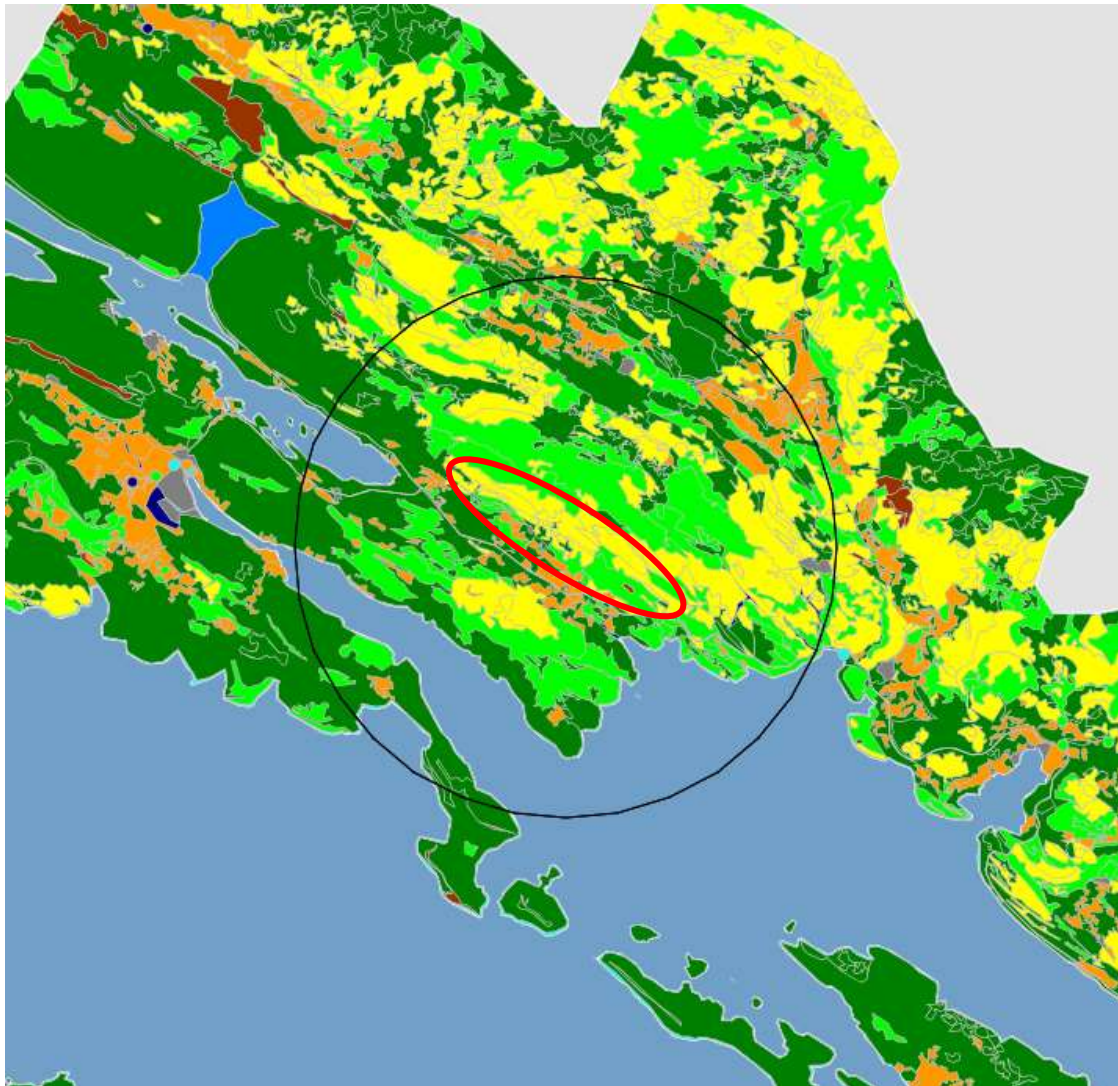
Daljnjom degradacijom vegetacije (najvećim dijelom požarima) na kraju nastaju raznoliki kamenjarski travnjaci, koji danas prekrivaju najveći dio Rudina (više od 95%). Kamenjare zauzimaju velike površine i predstavljaju najekstremniji degradacijski oblik šume hrasta crnike. Na kamenjarskim se travnjacima uspijevaju održati samo najotporniji elementi nekadašnje vegetacije, većinom u formi kržljavih polugrmova. Na njima su zastupljene zajednice sveze *Chrysopogoni-Satureion*, H-ić, kao što su asocijacije *Festuco-Koelerietum splendidis*, H-ić i *Stipo-Slavietum officinalis*, H-ić. Često se nakon sječe i požara na šumskim čistinama, te nakon erozije tla, razvijaju mediteranski travnjaci reda *Thero-Brachypodietalia*, od kojih je na ovom području najčešće pašnjak zvjezdaste djeteline i gomoruža (as. *Brachypodio-Trifolietum stellati*) (Jasprica i Kovačić, 2000).

Na hladnijem i vjetru izloženijem dijelu postoje ostaci šume primorskog bora (*Pinus pinaster*) koja je gotovo u potpunosti uništena u velikom požaru u ljeto 2000. godine (slika br. 17). Od nekad relativno velike površine, danas je preostalo svega nekoliko desetaka stabala. Zahvat utječe na vrlo mali postotak površine u zoni zahvata. Kako na lokalitetu nisu zabilježene biljne vrste iz skupine najugroženijih, a područje je dio mnogo šireg sličnog područja, status vrsta i zajednica sukladno Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (N.N. 07/06) nije posebno razmatran.



Slika 3.24. Izgorjela borova stabla na području vjetro polja (u pozadini udolina Potorja)

Područje zahvata je velike površine pa tako i pokriva dosta stanišnih tipova. Na području lokacije zahvata pridolaze stanišni tipovi iz skupine staništa oznaka B. Neobrasle i slabo obrasle kopnene površine, C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni, D Šikare, E. Šume, H. Podzemlje i J. Izgrađena i industrijska staništa (Slika 3.25).



- A Površinske kopnene vode i močvarna staništa
- A Površinske kopnene vode i močvarna staništa
- B Neobrašle i slabo obrasle kopnene površine
- B Neobrašle i slabo obrasle kopnene površine
- C Travnjaci, pretovi i visoke zeleni
- C Travnjaci, pretovi i visoke zeleni
- D Šikare
- D Šikare
- E Šume
- E Šume
- F Morska obala
- F Morska obala
- G More
- G More
- I Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom
- I Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom
- J Izgrađena i industrijska staništa
- J Izgrađena i industrijska staništa
- K Kompleksi staništa
- K Kompleksi staništa
- A Površinske kopnene vode i močvarna staništa
- B Neobrašle i slabo obrasle kopnene površine
- C Travnjaci, pretovi i visoke zeleni
- D Šikare

Slika 3.25 Izvod uz karte staništa, crvenim krugom označena je lokacija zahvata, preuzeto sa: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal – ekološka mreža NATURA 2000“, Izvor: <http://www.bioportal.hr>

U najvećem dijelu prostora vjetropolja tipovi staništa su malobrojni. Uglavnom se radi o degradacijskim stadijima bjelograbičevih i hrastovo – grabovih šuma u obliku opožarenih šuma alepskog bora; požarima degradiranih šuma dalmatinskog bora, makije borovica te kamenjare.

Radi veličine vjetropolja dajemo detaljnije recentno stanje i pokrovnost vegetacije ovog područja. Imajući u vidu razne tipove vegetacije, visinske razlike i druge ekološke momente, područje Rudina možemo podijeliti na tri tipičnih staništa:

- stanište ostatka šume primorskog bora
- stanište miješanih hrastovo-grabovih šikara
- stanište kamenjarskih travnjaka

Stanište ostatka šume primorskog bora

Prije desetak godina sastojine primorskog bora (*Pinus pinaster*) su pokrivale znatno veće površine Rudina. Međutim, zbog učestalih požara svedena je na današnju vrlo malu površinu. Ostaci šume primorskog bora se nalaze u središnjem dijelu lokaliteta, u blizini ceste i sastoje se od nekoliko desetaka živih i izgorjelih stabala, s mjestimičnim grmovima kupine *Rubus ulmifolius*.

Stanište miješanih hrastovo-grabovih šikara

Predstavljaju zadnje fragmente autohtonih listopadnih šuma. Najbolje je sačuvana po dubljim, zaklonjenim uvalama ili u većim vrtačama, gdje prave veće sastojine visokog i starog drveća, najčešće *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Carpinus orientalis* i *Fraxinus ornus*. Djelovanjem prirodnih i antropogenih čimbenika na jače izloženim i otvorenim mjestima ti su biljni elementi degradirani i pretvoreni u šikare niskog grmlja ili kržljivog poludrveća. U ovom je staništu zabilježena najveća brojnost jedinki i vrsta ptica.

Stanište kamenjarski travnjaci

Daljnjom degradacijom, šikare se postepeno pretvaraju u prostranu kamenitu pustoš, s niskom kržljivom vegetacijom prilagođenom na krajnje nepovoljne uvjete života. Vegetacija je rijetka i slabo razvijena, a na krajolik značajno utječu i vjetrovi, naročito bura. Od biljnih vrsta najčešće su *Salvia officinalis*, *Stipa pennata*. Ovdje nema ptica koje su načinom života vezane za visoko drveće, a česte su vrste otvorenih terena i one koje žive u niskom grmlju ili u šikari. Ovaj stanište čini 90 - 95% ukupne površine Rudina.

3.9.1. Lovišta

Poglavlje je preuzeto iz SUO VE Rudine.

Lokacija vjetroelektrane <<Rudine>> nalazi se u okviru šumskog područja zajedničkog lovišta broj 16. "Rudine" kojeg je ustanovila Dubrovačko-neretvanska županija.

Državno lovište "Rudine" za koje je sredinom 1996. godine utvrđena Lovnogospodarska osnova (Skupština Dubrovačko-neretvanske županije, Dubrovnik; lipanj 1996.) za razdoblje od 01. 04. 1996. do 31. 03. 2006. godine ima površinu 5.686 ha od čega je 3.073 ha državno vlasništvo, a 2.613 ha privatno vlasništvo.

Iz citirane lovnogospodarske osnove prenosimo osnovne podatke o vrstama i broju divljači.

Lovište "Rudine" prvenstveno je namijenjeno uzgoju krupne divljači: divlje svinje, te sitne divljači: zeca i kamenjarke.

Brojno stanje 01.04.1996.

A) Krupna divljač

Divlja svinja (*Sus scrofa L.*) 10

B) Sitna divljač prisutna u lovištu:

Zec obični (*Lepus europeus Pall*) 30

Kamenjarka grivna (*Alectoris graeca Mei.*) 40

C) Ostala sitna divljač

Šljuka bena (*Scolopax rusticola L.*)

Puh (*Myoxus glis sp.*) 100

Golub grivnjaš (*Columba palumbus L.*) 50

Vrana siva (*Corvus corone cornix L.*) 100

Kuna bjelica (*Martes foina Ehr.*) 20

3.9.2. Fauna

Poglavlje je većim dijelom preuzeto iz SUO VE Rudine i Iziješća monitoringa za ptice i šišmiše tijekom rada vjetroelektrana na području VE Rudine.

Fauna ovog dijela Dubrovačkog primorja je raznolika.

Pored velikog broja puževa, kukaca, osobito zanimljivih vrsta trčaka (Carabidae), nekoliko vrsta vodozemaca (mali vodenjak, gatalinka, zelena gubavica) i gmazova (endemske gušterice, brojne vrste zmija) na koje rečeni zahvat neće imati utjecaja, najzanimljivije za ovu studiju su fauna ptica i šišmiša jer planirani zahvat upravo na ove dvije skupine može imati značajnog utjecaja.

U cilju što konkretnije procjene mogućeg utjecaja vjetroelektrane "Rudine" na ptice, za potrebe ove Studije izvršena su ornitološka istraživanja (Tutman, 2002) koju dajemo u skraćenom obliku.

3.9.2.1. Ornitološka istraživanja

Poglavlje je većim dijelom preuzeto iz SUO VE Rudine. Pregled ornitofaune lokaliteta Rudine.

Na lokalitetu «Rudine» tijekom istraživanja, zabilježeno je prisustvo 51 vrste ptica pripadnika 22 porodice).

Pregled vrsta ptica po biotopima:

- biotop ostatka šume primorskog bora20 vrsta
- biotop miješane hrastovo-grabove šikare25 vrsta
- biotop kamenjarskih travnjaka.....12 vrsta

Biotop ostatka šume primorskog bora

U sastavu ovog biotopa zabilježio sam prisustvo slijedećih vrsta:

Gnijezdilice: *Lanius collurio*, *Parus major*, *Lanius senator*, *Emberiza cirrus*, *Sylvia cantillans*, *Carduelis chloris*, *Turdus merula*, *Carduelis carduelis*,

Zimovalice: *Scolopax rusticola*, *Regulus regulus*, *Troglodytes troglodytes*, *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*, *Parus ater*

Prolaznice: *Streptopelia turtur*, *Muscicapa striata*, *Upupa epops*, *Ficedula hypoleuca*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Phoenicurus ochruros*

Biotop miješane hrastovo-grabove šikare

U sastavu ovog biotopa zabilježeno je prisustvo slijedećih vrsta ptica:

Gnijezdilice: *Streptopelia turtur*, *Parus lugubris*, *Cuculus canorus*, *Parus coeruleus*, *Caprimulgus europaeus*, *Parus major*, *Lanius collurio*, *Emberiza melanocephala*, *Lanius minor*, *Emberiza cirrus*, *Sylvia cantillans*, *Carduelis carduelis*, *Oenanthe hispanica*, *Fringilla coelebs*, *Turdus merula*

Zimovalice: *Scolopax rusticola*, *Phoenicurus ochruros*, *Gallinago gallinago*, *Parus coeruleus*, *Troglodytes troglodytes*, *Emberiza cia*, *Phylloscopus collybita*, *Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecula*, *Garrulus glandarius*

Prolaznice: *Hippolais icterina*, *Muscicapa striata*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Ficedula hypoleuca*

Biotop kamenjarskih travnjaka

U sastavu ovog biotopa zabilježeno je prisustvo slijedećih vrsta ptica:

Gnijezdilice: *Caprimulgus europaeus*, *Oenanthe hispanica*, *Anthus campestris*, *Emberiza cirrus*, *Lanius collurio*

Zimovalice: *Anthus pratensis*, *Erithacus rubecula*, *Troglodytes troglodytes*, *Phoenicurus ochruros*

Prolaznice: *Coturnix coturnix*, *Saxicola rubetra*, *Lanius senator*

Raspodjela ptica u vremenu ukazuje da je najveći broj vrsta zabilježen u vrijeme jesenske selidbe (30) i na gniježđenju (27), a zatim u vrijeme proljetne selidbe (18) i na zimovanju (15).

Vrste od posebne važnosti.

Dnevno/noćna aktivnost ptica (sumračne i noćne ptice - sove i ostale). Osim u jednom navratu legnja (*Caprimulgus europaeus*), sumračne i noćne ptice nisu uopće zabilježene. Ovo je posebno značajno jer aktivnost ovih vrsta tijekom sumraka i noći može rezultirati sudarima sa turbinama vjetrenjača, premda u literaturi, osim pojedinačnih nisu zabilježeni incidenti s većim brojem ptica. Dnevne aktivnosti ptica najintenzivnije su od ranojutarnjih sati (zore) do podnevnih sati, a idući prema večernjim satima postepeno se smanjuju.

Grabljivice (zanimljive kao vrste posebno osjetljive na sudar). Sudeći prema broju zabilježenih jedinki i vrsta, promatrani lokalitet izgleda da nema posebno značenje za ptice grabljivice jer su zabilježene svega tri vrste. Najčešći je bio škanjac (*Buteo buteo*), koji se uglavnom pojedinačno zadržavao na većim visinama, lebdeći u potrazi za plijenom. Nekoliko je puta tijekom godine primijećen i u paru. Promatranjima 08. 09. 2002. godine primijećen je 1 primjerak kopca (*Accipiter nisus*), a 08. 12. 2001., te kroz srpanj, kolovoz, rujan i listopad 2002. zabilježen je po jedan primjerak vjetruše (*Falco tinnunculus*), nisko pri prelijetanju kamenjara.

Posebne situacije. Nije zamijećeno da pojedine vrste više borave u zoni zahvata u odnosu na susjedna područja.

Deponija. Tijekom cijele godine zabilježen je znatan prelet galebova klaukavca (*Larus cachinnans*) i sive vrane (*Corvus corone cornix*) preko lokaliteta prema deponiji klaoničkog otpadnog materijala koja se nalazi izvan promatranog područja. Galebovi i vrane, kao stanarice, redovito su u manjim ili većim jatima prisutni na deponiji prilikom svakog obilaska terena. Nekoliko puta je zabilježeno i prisustvo nekoliko jedinki gavrana (*Corvus corax*) i prelet škanjca koji bi izazvao paniku među pticama. Deponija predstavlja hranilište većem broju navedenih vrsta, ali se prelet prema njoj odvija na većim visinama.

Od pripadnika porodice kokošaka (*Phasianidae*) zabilježena je samo prepelica (*Coturnix coturnix*) na terenskom izlasku od 08. 12. 2002., a od pripadnika porodice ćurlina (*Scolopacidae*), po jedan primjerak šljuke kokošice (*Gallinago gallinago*) 18. 11. 2001. i šumske šljuke (*Scolopax rusticola*) 08. 12. 2002.

Od vrsta koje ovdje love ili se hrane, povremeno se zadržavaju crne čiope (*Apus apus*) i piljak (*Delichion urbica*). Ostale vrste se ovdje ne zadržavaju dugo niti prelijeću lokalitet u značajnijem broju.

Valorizacija vrsta

Od 51 ptičjih vrsta zabilježenih na lokalitetu Rudine 46 vrste su zaštićene Zakonom o zaštiti prirode (39 kao strogo zaštićene vrste i 8 kao zaštićene vrste), a 3 vrsta su zaštićene Zakonom o lovu. Samo šojka i siva vrana nisu zakonom zaštićene, a status riječnog i srebrnog galeba nije jasno određen u podzakonskim aktima. Na zaštitu najvećeg broja zabilježenih vrsta obavezuju nas i međunarodne konvencije kojih je Hrvatska potpisnica. Međutim, od posebnog su interesa za zaštitu prirode ugrožene ptičje vrste. Valorizaciju zabilježenih vrsta ptica s obzirom na njihovu ugroženost izvršili smo po sljedećim kriterijima:

Zaključci

Sudeći prema broju zabilježenih vrsta i jedinki ovo područje nema značajniju ornitofaunu. Tijekom istraživanja na lokalitetu «Rudine» zabilježena je 51 ptičja vrsta, što čini oko 13% u odnosu na 394 zabilježene vrste u Hrvatskoj (Lukač, 1998).

Raspodjela vrsta u vremenu je pokazala najveći broj u vrijeme jesenske selidbe i na gniježdenju, te u vrijeme proljetne selidbe, a najmanje na zimovanju. Međutim, analiza dobivenih vrijednosti je pokazala da one ne odražavaju stvarno stanje ornitofaune na području «Rudina» budući da se u najvećoj mjeri ptice relativno kratko zadržavaju na ovom prostoru. Ovo je naročito izraženo kod zimovalica čija je brojnost zbog slabe vegetacijske pokrovnosti mala. Većina se zimovalica zadržavala u hrastovo-grabovoj šikari i makiji, te na oskudnoj vegetaciji kamenjarskih travnjaka. Od gnjezdarica je zabilježeno pet vrsta male brojnosti, koje osim mrke sjenice (*Parus lugubris*) zabilježene kao osjetljiva vrsta, prema brojnosti populacija u Hrvatskoj pripadaju stabilnim vrstama: primorska bjeloguza (*Oenanthe hispanica*), primorska trepteljka (*Anthus campestris*), te crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*), ljetna ptica. Stanarice, galeb klaukavac (*Larus cachinnans*) i siva vrana (*Corvus corone cornix*), najbrojnije su vrste lokaliteta, ali zamijećene uglavnom u preletu, bez većeg zadržavanja. Ostale se vrste na ovom lokalitetu ne zadržavaju dugo niti ga prelijeću u značajnijem broju.

Od 51 zabilježene vrste ptica, 47 vrsta ili oko 92% je stabilnih, a samo su 2 ili oko 4% (*Gallinago gallinago* i *Scolopax rusticola*) prema Lukač (1998) u kategoriji kritično ugroženih. Ove su dvije vrste zabilježene samo jednom prilikom.

Zbog svega 3 zabilježene vrste s malim brojem jedinki, zona zahvata «Rudine» izgleda da nema posebno značenje za ptice grabljivice. Ovaj nalaz ima poseban značaj budući da su, uz sumračne i noćne ptice (sove i ostale) koje ovdje nisu zabilježene, prema Anderson i sur. (1999) iznimno zanimljive kao vrste posebno osjetljive na sudar. Isto tako nije zabilježeno da pojedine vrste više borave u zoni zahvata u odnosu na susjedna područja, čak bi se moglo reći da je situacija obrnuta.

3.9.2.1.1. Monitoring faune ptica tijekom rada VE Rudine

Podaci vezani za faunu ptica su uzeti iz izvješća „Monitoring faune ptica tijekom rada VE Rudine – Završno izvješće“ izrađen od tvrtke Geonatura d.o.o. u srpnju 2018.

Dvogodišnje terensko istraživanje ptica na VE Rudine provedeno je u periodu od lipnja 2016. do lipnja 2018. godine, standardnim ornitološkim metodama: motrenjem preleta s točaka (VP), točkastim transektom i nestandardiziranim pretraživanjem područja.

Na predmetnoj lokaciji ukupno je zabilježena 91 vrsta ptica (Tablica 3.3), odnosno 682 zapisa s ukupno 1 455 jedinki. Od ukupnog broja zabilježenih vrsta, 65 je strogo zaštićeno prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013, 73/2016).

Tablica 3.3. Popis zabilježenih vrsta tijekom istraživanja VE Rudine, s pripadajućim statusima zaštite i ugroženosti prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013, 73/2016)

Br.	Znanstveni naziv	Hrvatski naziv	Zakonska zaštita	Status ugroženosti	2001 – 2002*	2016 - 2017	2017 - 2018
1.	<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Accipiter gentilis</i>	SZ	LC (g)	-	+	-
2.	<i>Accipiter nisus</i>	kobac	SZ	nema	+	+	+
3.	<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	SZ	LC (g)	- +	+	+
4	<i>Alauda arvensis</i>	poljska ševa		LC (g)	+	+	+
5	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka		NT (g)	- +	+	+
6	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	SZ	LC (g)	+	+	+
7	<i>Anthus pratensis</i>	livadna trepteljka	SZ	LC (p, z)	+	+	+
8	<i>Anthus trivialis</i>	prugasta trepteljka	SZ	LC (g)	-	+	-

9	<i>Apus apus</i>	čiopta		LC (g)	+	+	+
10	<i>Ardeola ralloides</i>	žuta čaplja		EN (g)	-	+	-
11	<i>Athene noctua</i>	sivi ćuk		NT (g)	-	-	+
12	<i>Bubo bubo</i>	ušara	SZ	NT (g)	-	+	+
13	<i>Buteo buteo</i>	škanjac	SZ	LC (g)	+	+	+
14	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	SZ	LC (g)	+	+	+
15	<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar	SZ	LC (g)	+	+	+
16	<i>Cecropis daurica</i>	daurska lastavica	SZ	LC (g)	-	-	+
17	<i>Chloris chloris</i>	zelendur	SZ	LC (g)	+	+	+
18	<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	SZ	EN (g)	-	+	+
19	<i>Circus aeruginosus</i> eja	močvarica	SZ	EN (g)	-	+	+
20	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	SZ	LC (p, z)	-	-	+
21	<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	SZ	EN (g)	-	+	+
22	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	batokljun	SZ	LC (g)	-	-	+
23	<i>Columba livia</i>	divlji golub		LC (g)	-	-	+
24	<i>Columba oenas</i>	golub dupljaš	SZ	VU (g)	-	-	+
25	<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš		LC (g)	-	-	+
26	<i>Corvus corax</i>	gavran		LC (g)	+	+	+
27	<i>Corvus cornix</i>	siva vrana		LC (g)	+	-	-
28	<i>Coturnix coturnix</i>	prepelica		LC (g)	+ -	-	-
29	<i>Cuculus canorus</i>	kukavica		LC (g)	+	+	+
30	<i>Cyanistes caeruleus</i>	plavetna sjenica	SZ	LC (g)	+	+	+

31	<i>Delichon urbicum</i>	piljak	SZ	LC (g)	+	-	-
32	<i>Dendrocopos major</i>	veliki djetlić	SZ	LC (g)	+	+	-
33	<i>Dryocopus martius</i>	crna žuna		LC (g)	-	+	-
34	<i>Emberiza cia</i>	strnadica cikavica	SZ	LC (g)	+	+	+
35	<i>Emberiza cirius</i>	crnogrla strnadica	SZ	LC (g)	+	+	+
36	<i>Emberiza melanocephala</i>	crnoglava strnadica	SZ	LC (g)	+	+	+
37	<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	SZ	LC (g)	+	+	+
38	<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	SZ	DD (p), VU (z)	-	+	*
39	<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastavičar	SZ	NT (g)	-	-	+
40	<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	SZ	LC (g)	+	+	+
41	<i>Ficedula hypoleuca</i>	crnoglava muharica	SZ	LC (p)	+	-	-
42	<i>Fringilla coelebs</i>	zeba		LC (p)	+	+	+
43	<i>Gallinago gallinago</i>	šljuka kokošica	SZ	CR (g)	+	-	-
44	<i>Garrulus glandarius</i>	šojka		LC (p)	+	+	+
45	<i>Grus grus</i>	ždral	SZ	LC (p, z)	-	+	+
46	<i>Hippolais icterina</i>	žuti voljić	SZ	NT (g)	+	+	+
47	<i>Hippolais polyglotta</i>	kratkokrili voljić	SZ	LC (g)	-	-	+
48	<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	SZ	LC (g)	-	+	+
49	<i>Lanius collurio rusi</i>	svračak		LC (g)	+	+	+
50	<i>Lanius minor</i>	sivi svračak		LC (g)	+	-	-
51	<i>Lanius senator</i>	riđoglavi svračak		LC (g)	+	+	+

52	<i>Larus michahellis**</i>	galeb klaukavac		LC (g)	+	+	+
53	<i>Larus ridibundus</i>	riječni galeb		NT (g)	+	-	-
54	<i>Linaria cannabina</i>	juričica	SZ	LC (g)	-	+	+
55	<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica		LC (g)	-	+	+
56	<i>Luscinia megarhynchos</i>	slavuj	SZ	LC (g)	-	+	-
57	<i>Merops apiaster</i>	pčelarica	SZ	LC (g)	-	+	+
58	<i>Milvus migrans</i>	crna lunja	SZ	EN (g)	-	-	+
59	<i>Monticola solitarius</i>	modrokos	SZ	LC (g)	-	+	+
60	<i>Motacilla alba</i>	bijela pastirica	SZ	LC (g)	-	+	+
61	<i>Muscicapa striata</i>	siva muharica		LC (g)	+	-	+
62	<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak	SZ	NT (g)	-	+	-
63	<i>Oenanthe hispanica</i>	primorska bjeloguza	SZ	LC (g)	+	+	+
64	<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza	SZ	LC (g)	-	+	+
65	<i>Oriolus oriolus</i>	vuga	SZ	LC (g)	-	+	+
66	<i>Otus scops</i>	ćuk	SZ	LC (g)	-	-	+
67	<i>Parus major</i>	velika sjenica	SZ	LC (g)	+	+	+
68	<i>Passer domesticus</i>	vrabac		LC (g)	-	+	+
69	<i>Passer hispaniolensis</i>	španjolski vrabac		LC (g)	-	-	+
70	<i>Passer montanus</i>	poljski vrabac		LC (g)	-	+	-
71	<i>Periparus ater</i>	jelova sjenica	SZ	LC (g)	+	-	-
72	<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	SZ	NT (g)	-	+	+
73	<i>Phalacrocorax carbo</i>	veliki vranac		NT (g)	-	-	+

74	<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	SZ	LC (g)	+	+	+
75	<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	SZ	LC (g)	+	+	+
76	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	šumski zviždak	SZ	LC (g)	+	-	+
77	<i>Poecile lugubris</i>	mrka sjenica	SZ	LC (g)	+	+	+
78	<i>Prunella modularis</i>	sivi popić	SZ	LC (g)	-	+	+
79	<i>Regulus ignicapilla</i>	vatroglavi kraljić	SZ	LC (g)	+	+	+
80	<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić	SZ	LC (g)	-	+	+
81	<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	SZ	LC (g)	+	-	+
82	<i>Saxicola torquata</i>	crnoglavi batić	SZ	LC (g)	-	+	+
83	<i>Scolopax rusticola</i>	šumska šljuka	SZ	CR (g)	+	-	-
84	<i>Serinus serinus</i>	žutarica	SZ	LC (g)	- +	-	+
85	<i>Spinus spinus</i>	čižak	SZ	LC (g)	+	+	-
87	<i>Sitta neumayer</i>	brgljez kamenjar	SZ	LC (g)	-	-	+
86	<i>Spatula querquedula</i>	patka pupčanica		NT (g)	-	+	-
88	<i>Streptopelia decaocto</i>	gugutka		LC (g)	-	-	+
89	<i>Streptopelia turtur</i>	grlica		LC (g)	+	-	-
90	<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak		LC (g)	-	+	+
91	<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	SZ	LC (g)	+	-	+
92	<i>Sylvia cantillans</i>	bjelobrka grmuša	SZ	LC (g)	+	+	+
93	<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica	SZ	LC (g)	-	-	+

94	<i>Sylvia crassirostris</i>	istočna velika grmuša	SZ	LC (g)	-	+	+
95	<i>Sylvia curruca</i>	grmuša čevrljinka	SZ	nema	-	+	-
96	<i>Tachymarptis melba</i>	bijela čiopa	SZ	LC (g)	-	+	+
97	<i>Troglodytes troglodytes</i>	palčić	SZ	LC (g)	+	+	+
98	<i>Turdus merula</i>	kos		LC (g)	+	+	+
99	<i>Turdus philomelos</i>	drozd cikelj		LC (g)	+	+	-
100	<i>Turdus viscivorus</i>	drozd imelaš		LC (g)	-	+	+
101	<i>Upupa epops</i>	pupavac	SZ	LC (g)	+	+	-
Ukupno vrsta:					51	70	77
						91	

Status ugroženosti u nacionalnom crvenom popisu: RE=regionalno izumrla, CR=kritično ugrožena, EN=ugrožena, VU=rizična, NT=niskorizična, DD=nedovoljno poznata, g-gnijezdeća populacija, p-preletnička populacija, z- zimujuća populacija.

* Popis ptica preuzet iz popisa ptica zabilježenih na području zahvata iz ekološke studije „Istraživanje ornitofaune na lokalitetu „Rudine“ u dobrovačkom primorju“, P. Tutman.

** U osnovnom istraživanju se kao vrsta navodi galeb klaukavac (*Larus cacchinans*). Po najnovijoj sistematici pontski galeb (*Larus cacchinans*) i galeb klaukavac (*Larus michahellis*) odvojene su vrste (IUCN Red List 2017).

Tablica 3.4. IUCN kategorije ugroženosti za vrste, prema: IUCN Categories & Criteria 2001

Kategorija	Naziv kategorije	Opis
Ex	Extinct-Izumrle vrste	Globalno izumrle vrste
ExW	Extinct in the Wild- Vrste izumrle u prirodi	Globalno izumrle vrste u prirodi
RE	Regionally Extinct - Regionalno izmrle vrsta	Vrsta izumrla kao gnjezdarica na području RH
CR	Critically endangered - Kritično ugrožene vrste	Vrste suočene sa krajnje visokim rizikom od izumiranja uslijed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 10 parova gnjezdeće populacije ili manje od 30 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na jednom lokalitetu, ukupna površina koju naseljuje ispod 50 km ² , rasjepkan areal) ili c) jako izraženo smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili velike fluktuacije u brojnosti

EN	Endangered - Ugrožene vrste uktuacije u brojnosti	Vrste sa veoma visokim rizikom od izumiranja uslijed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 80 parova gnjezdeće populacije ili manje od 150 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na manje od 5 lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 3.000 km ² , rasjepkan areal) ili c) konstantno smanjenja populacije smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili izražene fluktuacije u brojnosti
VU	Vulnerable-Rizične vrste	Vrste ugrožene sa rizikom izumiranja iz sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 200 parova gnjezdeće populacije ili manje od 500 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na 5 do 10 lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 8.000 km ² , rasjepkan areal) ili c) smanjenja populacije (manje od 30% smanjenja populacije u zadnjih 10 godina
NT	Near Threatened - iskorizične vrste	Vrsta koja u ovom trenutku nije ugrožena i ima stabilnu populaciju, ali za koju postoji opasnost od smanjenja populacije uslijed konstantnog ugrožavanja staništa
LC	Least Concern - Najmanje zabrinjavajuće vrste	Široko raspšrostranjene ili brojne vrste koje bi zbog potencijalnog nestanka ili ugrožavanja prirodnih ili vještačkih staništa u skoroj budućnosti mogle preći u neku višu kategoriju ugroženosti
DD	Data Deficient - Nedovoljno poznate vrste	Sigurno ili vjerojatno ugrožene vrste čija se kategorizacija nemože izvršiti zbog nedostatka podataka
S	Secure-Neugrožene vrste	Vrste koje nisu ugrožene

Nestandardiziranim pretraživanjem područja zabilježene tri vrste noćnih ptica: ušara (*Bubo bubo*), sivi ćuk (*Athene noctua*) i ćuk (*Otus scops*). Sve tri vrste zabilježene su u južnom i jugoistočnom dijelu istraživanog područja.

S točaka za promatranje preleta (VP) ukupno su zabilježena 102 preleta, odnosno 347 jedinki grabljivica i većih ptica. Tijekom osnovnog istraživanja zabilježene su samo tri vrste grabljivica, dok je ovim istraživanjem zabilježeno 15 vrsta grabljivica i većih ptica osjetljivih na koliziju s vjetroagregatima. Ovako drastična razlika u rezultatima može se pripisati puno većem terenskom trudu i različitoj korištenoj metodologiji tijekom ovog dvogodišnjeg istraživanja.

Prostornom analizom zabilježenih preleta preko VE Rudine identificirano je ukupno šest opasnih i 41 potencijalno opasan prelet, s ukupno pet vrsta ptica u opasnim i osam vrsta ptica u potencijalno opasnim preletima. Unatoč tome što su ove vrste zabilježene u opasnim zonama vjetroagregata, nije zabilježeno stradavanje ni jedne jedinke navedenih vrsta. Analizom broja zabilježenih vrsta i jedinki grabljivica i većih ptica osjetljivih na koliziju s vjetroelektranama, prije i nakon izgradnje VE Rudine, može se reći da ove vrste trenutno intenzivno koriste područje vjetroelektrane i da se relativno dobro prilagođavaju novim strukturama u prostoru. Unatoč

tome što se većina preleta događa na visinama koje su inače visine u kojima se nalaze elise agregata, evidentno je da ptice ipak izbjegavaju doći u neposrednu blizinu elisa jer je postotak zabilježenih opasnih preleta mali (manje od 6%). S druge strane, broj potencijalno opasnih preleta (preleta u Zoni B), pri kojima ptice nisu bile u direktnom riziku od kolizije, je značajan u odnosu na ukupni broj preleta (40%), na temelju čega se može reći da ptice ne izbjegavaju čitavo područje VE Rudine, već eventualno izbjegavaju Zonu A (opasnu zonu elisa vjetroagregata).

Tijekom prve godine istraživanja stradala je jedna ptica na agregatu 21-II. Tijekom druge godine istraživanja u podnožju vjetroagregata 3-III, 27-II, 27-II, 11-III i 11-III pronađeno je pet stradalih ptica. Stradale ptice strogo su zaštićene nacionalnim zakonima, ali prema IUCN nemaju status ugroženosti te su najmanje zabrinjavajuće vrste (LC – Least concern species). S obzirom na to da stradale ptice nisu na popisu vrsta osjetljivih na koliziju s vjetroturbinama (Langston i Pullan, 2003) te s obzirom na mali uzorak stradalih ptica uz relativno velik terenski napor, intenzitet stradavanja nije procijenjen kao velik te stoga nisu provedene detaljnije analize procjene stradavanja ptica na VE Rudine.

3.9.2.2. Sisavci

Fauna sisavaca šireg područja vjetroparka relativno je bogata zahvaljujući velikom broju vrsta šišmiša i zvijeri. Uz kratki pregled vrsta detaljniji prikaz i prikaz statusa ugroženosti dajemo samo za skupinu šišmiša, vrste koje mogu biti značajnije utjecane izgradnjom i radom vjetroagregata.

Od kukcojeda vrlo česti su jež (*Erinaceus concolor*), te bjelozube rovčice -patuljasta (*Suncus etruscus*), poljska (*Crocidura leucodon*) i vrtna rovka (*C. suaveolens*). Prisutan je divlji zeca (*Lepus europaeus*), Sivi puh (*Myoxus glis*) važan je za kontrolu prometa energije u šumskim ekosustavima područja. Uz njih ključnu ulogu ima vrsta iz skupine miševa- crni štakor (*Rattus rattus*). Manje vrste miševa obitavaju praktično sva staništa u području: šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), krški miš (*Apodemus mystacinus*), kućni miš (*Mus domesticus*). Voluharice su rijetke u ovom submediteranskom imediteranskom području. U kamenjarskim staništima i plitkom krškom podzemlju prisutna je snježna voluharica (*Chionomys nivalis*), te nešto veći dinarski (runati) voluhar Dinaromys bogdanovi. Najveće zvijeri u području su vuk (*Canis lupus*) čija je populacija na širem području zahvata evidentirana po štetama no radi se o čoporu kojega područje dijeli sa susjednima u BiH, a za kojega je u „Planu gospodarenja“ predviđen kontrolirani odstrjel u cilju smanjenja šteta na stoci, te čagalj (*Canis aureus*) čija populacija na regionalnoj europskoj razini ubrzano raste. Rijetka je lisica (*Vulpes vulpes*). Relativno je rijetka divlja mačka (*Felis silvestris*). Kune su brojne. Moguće je prisustvo jazavaca (*Meles meles*), lasica (*Mustela nivalis*), kuna bjelica (*Martes foina*) i tvor (*Mustela putorius*). Uz nešto srna (*Capreolus capreolus*) u zalenu područja, vrlo je česta divlja svinja (*Sus scropha*). Dio nabrojanih vrsta nalazi se na popisu strogo zaštićenih i zaštićenih zavičajnih svojti (Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine 07/2006)), no očekivani utjecaj vjetropolja na njih je zanemariv i stoga se njihov status ovdje ne razmatra detaljnije. Fauna šišmiša (tablica br. 4) sa potencijalno 25 prisutnih vrsta u području izuzetno je bogata uspoređujemo li je sa 34 vrste poznate na teritoriju Hrvatske (Tvrtković i drugi, 2004). No treba

reći da za dio vrsta postoje samo stariji podaci o obitavanju u užem području zahvata ili pak na području srednje Dalmacije.

3.9.2.2.1. Monitoring šišmiša tijekom rada VE Rudine

Podaci vezani za faunu šišmiša su uzeti iz izvješća „Monitoring faune šišmiša tijekom rada VE Rudine – Završni i godišnji izvještaj 2017.“ izrađen od tvrtke Geonatura d.o.o.:

Tvrtka Vjetroelektrana Rudine d.o.o. naručila je od tvrtke Geonatura d.o.o. provedbu dvogodišnjeg monitoringa faune šišmiša tijekom rada VE Rudine u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Tijekom I. godine monitoringa, u fazi izgradnje vjetroelektrane, provedeno je detaljno istraživanje populacija šišmiša na širem području zahvata. S početkom rada vjetroelektrane, nastavljeno je daljnje praćenje šišmiša u trajanju od dvije godine (II. i III. godina monitoringa). Uključivalo je pretraživanje okolice vjetroagregata u svrhu pronalaska stradalih šišmiša i praćenje aktivnosti šišmiša. Praćenje aktivnosti provedeno je periodično duž linijskog transekta, kontinuirano na visini 60 m iznad tla uz mjerni stup i dodatno visini gondola četiri vjetroagregata od 15. srpnja do 30. studenog 2017. godine. Na temelju broja pronađenih stradalih šišmiša provedena je numerička obrada podataka u svrhu procjene moguće brojnosti ukupnog stradavanja. U Izvještaju je prikazan i kratki pregled rezultata istraživanja tijekom sve tri godine monitoringa na području VE Rudine (Geonatura 2015. i 2017.).

2017. godine duž linijskog transekta zabilježeno je 406 preleta, čime su za vrijeme monitoringa u trajanju od tri godine duž linijskog transekta zabilježena ukupno 1404 preleta. Tijekom sve tri godine najčešće je zabilježeno glasanje rodova *Hypsugo* i *Pipistrellus* (78,8%) od čega najviše fonetske skupine *P. kuhlii/nathusii* (37,7%) i vrste *H. savii* (24,4%). Praćenjem aktivnosti uz mjerni stup u razdoblju od veljače do studenog 2017. prikupljeno je ukupno 3 560 5-sekundnih intervala (5s snimki) na kojima je zabilježena aktivnost šišmiša, čime je u razdoblju od dvije godine ukupno zabilježeno 7517 5s snimki. Kontinuiranim praćenjem aktivnosti šišmiša na visini gondola vjetroagregata prikupljeno je 20 058 5s snimki aktivnosti šišmiša. 2017. godine pronađena su i 33 stradala šišmiša, čime je tijekom dvije godine pronađeno 65 stradalih jedinki od ukupno 10 vrsta šišmiša: *Hypsugo savii* (17), *Myotis blythii* (1), *Nyctalus leisleri* (12), *N. noctula* (1), *Pipistrellus kuhlii* (6), *P. nathusii* (16), *P. pipistrellus* (1), *P. pygmaeus* (3), *Tadarida teniotis* (2), *Vespertilio murinus* (1), uz 4 jedinke roda *Pipistrellus* te jedinke kojoj zbog zatečenog stanja leša nije bilo moguće odrediti rod (*Chiroptera*). Najveći udio u stradavanjima imala je vrsta *Hypsugo savii* (26%) za koju se vrlo vjerojatno radi o lokalnim populacija, s obzirom da su stradavanja bilježena kroz većinu godišnjeg ciklusa. Vrlo visok udio u stradavanjima imale su migratorne vrste, od kojih su najugroženije *P. nathusii* (25%) i *N. leisleri* (18%). 85% stradavanja zabilježeno je od sredine srpnja do sredine listopada. Najveći broj vrsta (minimalno 8) uočen je u rujnu.

Na temelju rezultata dvogodišnjeg monitoringa, rizik od stradavanja šišmiša na području VE Rudine procjenjuje se nižim tijekom kasne zime i proljeća. U lipnju je uočena aktivnost umjerenog intenziteta, a svake godine pronađen je po jedan stradali šišmiš. S obzirom da nije zabilježeno stradavanje trudnih ili laktirajućih ženki, rizik od stradavanja šišmiša u ovom razdoblju i dalje se smatra nižim. U srpnju je veći udio u aktivnosti i stradavanju bilježen krajem mjeseca, stoga se i rizik od stradavanja tada smatra višim. U kolovozu, s početkom sezonskih migracija, zabilježena je visoka aktivnost šišmiša uz stradavanje lokalnih populacija i migratornih

vrsta (*N. leisleri*, *V. murinus*), dok je u rujnu bilježen najveći rizik od stradavanja šišmiša, odnosno vrlo visoka aktivnost šišmiša i 60% stradalih šišmiša, uz najmanje šest vrsta. Uz povremeno stradavanje jedinki lokalnih populacija (primjerice *H. savii* i *P. kuhlii*), većinom su bilježena stradavanja migratornih vrsta (*N. leisleri*, *N. noctula*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*). U listopadu se intenzitet aktivnosti i stradavanja šišmiša smanjivao kroz mjesec, a rizik od stradavanja se u ovom razdoblju smatra niskim do umjerenim, ovisno o mogućim pomacima u početku i kraju razdoblja migracija kao posljedice klimatskih fluktuacija. U studenom 2016. nisu zabilježena stradavanja šišmiša, dok su 2017. godine pronađena dva stradala šišmiša. U razdoblju od početka studenog do prosinca pretpostavka je da veliki dio populacija migrira prema svojim zimskim prebivalištima, nakon čega slijedi početak hibernacijskog razdoblja, čime se smanjuje i rizik od stradavanja šišmiša.

Rezultati praćenja aktivnosti šišmiša nisu potvrdila veću aktivnost uz sve vjetroagregate uz koje su ujedno zabilježena i najveća stradavanja, a istovremeno je uočena visoka aktivnost šišmiša uz vjetroagregate uz koje je pronađen manji broj ili niti jedan stradali šišmiš. Kao posljedica homogenog staništa (kamenjarski pašnjaci koji mjestimično prelaze u garig i makiju), bez većih morfoloških razlika u terenu, usjeka i udolina, pretpostavka je da šišmiši tijekom noći koriste gotovo cijelo područje cijele vjetroelektrane. Ipak, stradavanja su u vrlo malo intenzitetu (niti jedan ili jedan pronađeni stradali šišmiš godišnje) bilježena uz vjetroagregate na rubu platoa (VA 20-II, VA 21-II, VA 22-II, VA 11-III) koje vjerojatno izbjegavaju zbog njihove veće izloženosti vjetru.

Prema Etersson (2013) procijenjeno je da je na VE Rudine tijekom prve godine rada vjetroelektrane stradalo 160 šišmiša (uz 95%-tni interval pouzdanosti da je ukupni broj stradalih između 59 i 375) (Geonatura 2017) te da je tijekom druge godine stradalo oko 209 šišmiša (uz 95%-tni interval pouzdanosti da je ukupni broj stradalih jedinki između 79 i 467). Navedeni rezultati praćenja šišmiša tijekom rada VE Rudine ukazuju na moguć značajan negativan utjecaj na njihove populacije. Iz tog proizlazi potreba za projektiranjem mjera koje će stradavanja u budućnosti spriječiti u najvećoj mogućoj mjeri. Na temelju detaljnih analiza aktivnosti šišmiša u zavisnosti od brzine vjetra, temperature zraka i padalina, predložene su mjere zaštite, od čega prvenstveno brzine vjetra ispod kojih se, za pojedine intervale vremena i polovine noći, predlaže osigurati izostanak rotacije lopatica.

Uvažavajući prikupljene podatke o promjeni aktivnosti šišmiša u zavisnosti od brzine vjetra, temperature zraka i pojave oborine preporučuje se:

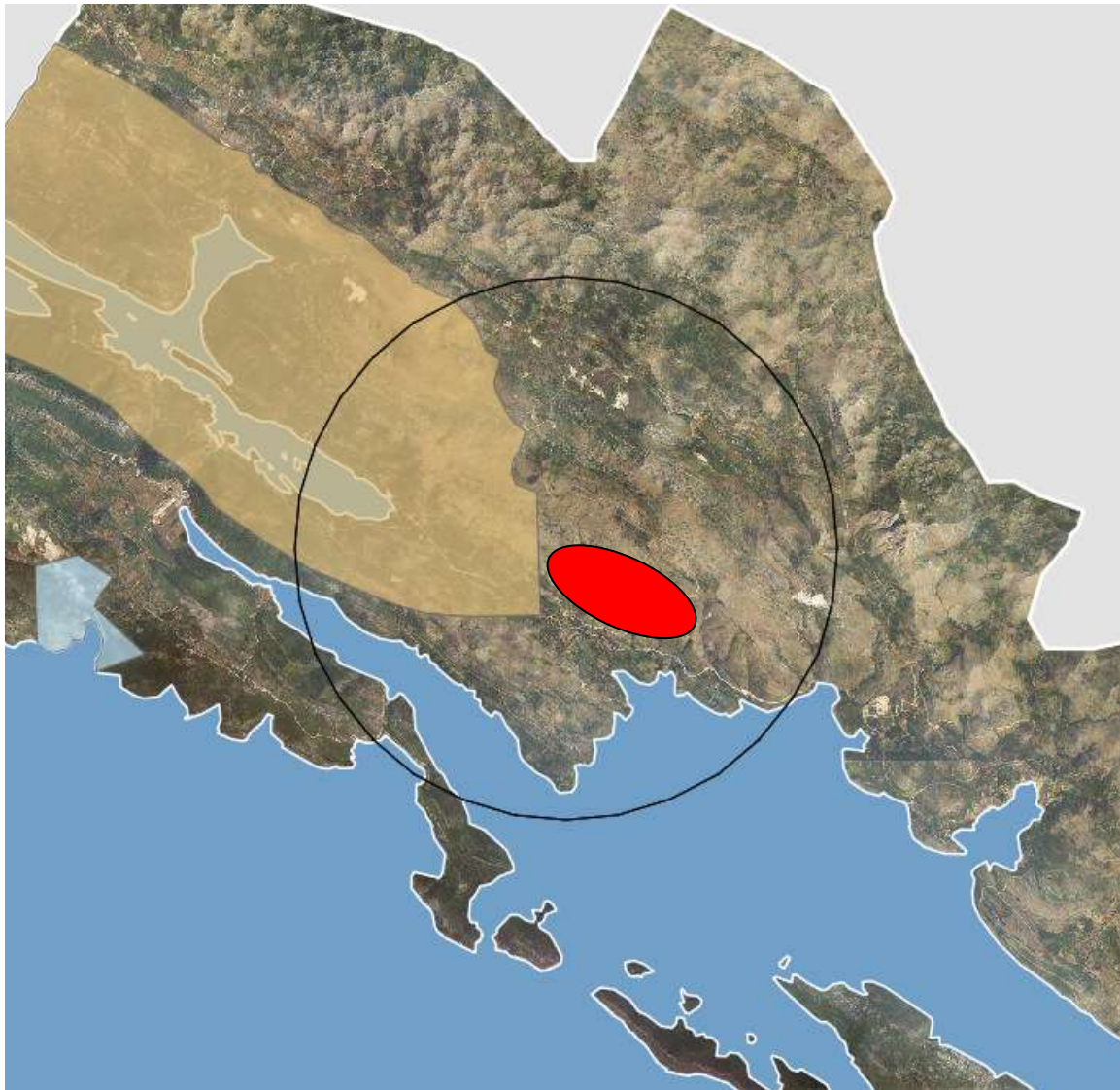
1. Osigurati izostanak rotacije lopatica na vjetroagregatima VA 17-II, 18-II, 19-II, 27-II, 1-III, 2-III, 3-III i 7-III u razdoblju od 15. srpnja do 1. studenog, pri brzini vjetra na visini gondole vjetroagregata jednakoj ili manjoj od kritične brzine vjetra izračunatoj za pojedine vremenske intervale i polovine noći.
2. Osiguravanje izostanka rotacije lopatice turbina definirano u prethodne dvije točke nije potrebno kada je na lokaciji vjetroelektrane temperatura zraka niža od 11°C i/ili kada je na lokaciji vjetroelektrane prisutna oborina (bez obzira na količinu).

U 2019. godini započeo je novi monitoring koju je provodila tvrtka Geonatura d.o.o. radi procjene učinkovitosti provedenih mjera ublažavanja negativnog utjecaja vjetroelektrana

Rudine na faunu šišmiša. Projekt uključuje praćenje smrtnosti šišmiša (trupla pretraga na tjednoj osnovi) i praćenje aktivnosti (kontinuirano praćenje aktivnosti šišmiša) u razdoblju od 15. srpnja do 31. listopada 2019. Preliminarni rezultate praćenja faune šišmiša na vjetroelektrani Rudine pokazale su da je provedba mjera ublažavanja negativnog utjecaja u značajnoj mjeri smanjila rizik od sudara, pogotovo zato što su uloženi veći naponi kroz češće pretraga terena.

3.10. Zaštićena područja

Zahvat se ne preklapa s područjem posebnog rezervata Malostonski zaljev koji je zaštićen sukladno Zakonu o zaštiti prirode (Narodne novine, brojevi 80/13 i 15/18) (Slika 3.26). Dio zahvata koji je izgrađen nalazi se na rubnom području posebnog rezervata Malostonskog zaljeva, a dio koji se planira graditi nalazi se izvan granice posebnog rezervata.



- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| park prirode | nacionalni park |
| nacionalni park | park šuma |
| park šuma | park prirode |
| regionalni park | posebni rezervat |
| spomenik parkovne arhitekture | regionalni park |
| strogi rezervat | spomenik parkovne arhitekture |
| značajni krajobraz | spomenik prirode |
| posebni rezervat | strogi rezervat |
| spomenik prirode | značajni krajobraz |

Slika 3.26 Lokacija zahvata (označena crvenom elipsom) u odnosu na područja zaštićena Zakonom o zaštiti prirode (NN, brojevi 80/13, 15/18 i 14/19) (lokacija zahvata je označena crnom kružnicom). Izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“

3.11. Ekološka mreža

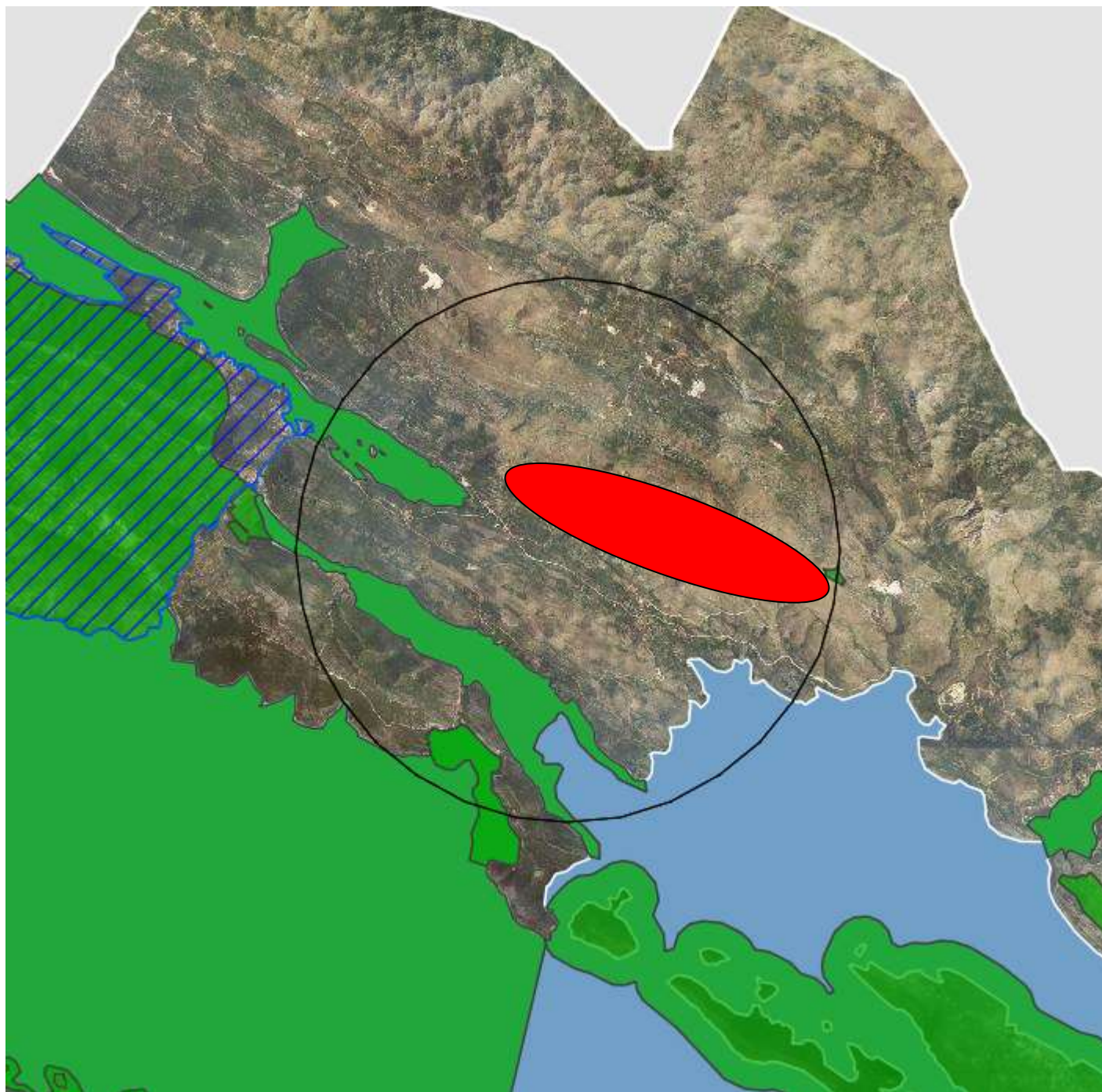
Prema *Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (Narodne novine, broj 80/19) zahvat se ne planira na području ekološke mreže (Slika 3.27.).

Najbliža Područja prema Direktivi o staništima su kako slijedi:

- HR2001490 Dubrovačko primorje – Doli na samoj granici sa zahvatom u smjeru sjeveroistoka
- HR3000163 Stonski kanal u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 1 km
- HR3000167 Solana Ston u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 4 km
- HR2001364 JI dio Pelješca u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 5 km
- HR4000015 Malostonski zaljev u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 1 km
- HR3000162 Rt Rukavac - Rt Marčuleti u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 6 km
- HR3000426 Lastovski i Mljetski kanal u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 6,5 km

Najbliža Područja prema Direktivi o pticama su kako slijedi:

- HR1000036 Srednjedalmatinski otoci i Pelješac u smjeru jugozapada, na udaljenosti od oko 3,5 km



**Slika 3.27. Lokacija zahvata u odnosu na područja ekološke mreže Izvor: web portal
Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“**

3.12. Kulturno-povijesna baština

Poglavlje je preuzeto iz SUO „Rudine“.

Na području općine Dubrovačko primorje povijesno kulturne vrijednosti – arheološki lokaliteti i zone nalaze se u okolnim naseljima i uglavnom se sastoje od pojedinačnih sakralnih objekata ili sklopova ruralnog graditeljstva. Na Slika 3.29 vidljivo je da na se ti objekti nalaze u okolnim naseljima dok ih na samom području zahvata uglavnom nema, odnosno da se nalaze sjeverno od ceste, te južno od vjetropolja u području Doli.

Prostorni plan uređenja općine Dubrovačko primorje navodi na području VE dio većeg istražnog arheološkog područja. Iz pretpovijesti vrijedan lokalitet čine kamene gomile (tumuli) koji su zastupljeni na više područja u kraju a za zahvat je najznačajnije područje Podimoć (Rudine-Lisac). To je do sada na samoj lokaciji jedini evidentiran, zaštićen ili predviđen za zaštitu pojedinačni objekt ili područje značajno kao arheološka ili graditeljska baština (Slika 3.29).

Za potrebe detaljnijeg pregleda arheoloških lokaliteta i procjene utjecaja zahvata na njih investitor je naručio preliminarana istraživanja koja su provedena od strane djelatnika konzervatorskog zavoda iz Dubrovnika, mr.sc.arheologije Ivice Žile i Marte Perkić, dipl.arheolg. U nastavke dajemo osnovne elemente iz Elaborata:

Na širem prostoru planiranom za buduću vjetroelektranu Rudine provedena je identifikacija svih sačuvanih kulturno-povijesnih vrijednosti i to na samom vjetropolju i do 1 km prema istoku, zapadu i sjeveru, te 500m prema jugu od njega.

Cilj elaborata je uočavanje svih pozitivnih i negativnih utjecaja budućih vjetroelektrana na prostor s aspekta kulturne baštine, odnosno njena zaštita u skladu sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

To su u ovom slučaju prije svega arheološki lokaliteti – kamene grobne gomile i pojedina gradinska naselja.

Metodološki u području predviđenog zahvata izvršena je preliminarna procjena na temelju postojećih podataka iz evidencije službe zaštite kulturne baštine, raspoloživih literaturnih podataka, te prvenstveno na osnovu terenskih obilazaka. Svi lokaliteti zabilježeni su na karti mjerila 1:25 000 sa navedenih koordinatama po Gaus Kriegeru. Povijesne odrednice promatranog područja predstavlja subregiju cjeline Dubrovačkog primorje vrlo dinamične prošlosti. Na tom području treba očekivati dokaze kontinuiteta obitavanja još od neolita (iako to još nije dokazano materijalnim nalazima na samoj lokaciji). Prijelazno razdoblje iz kamenog u metalno razdoblje na ove prostore dovodi Protoilire koji, pretežno stočare koji žive u gradinama, a mrtve pokapaju u grobnih humcima – tumulima. Kasniji stanovnici iliri zadržavaju te običaje a ostaci njihovih gradina i tumula brojni su u širem području zahvata. Od tada do u bližoj povijesti sama lokacija zahvata nije toliko značajna po arheološkim ostacima.

Utvrđeno stanje prikazano je na Slika 3.28. Na kojoj su lokaliteti prikazani u odnosu na planirane pozicije vjetroagregata. Slijedi detaljniji opis pojedinih lokaliteta i to zasebno za gradine, a zasebno za gomile.

GRADINE

Arheološko nalazište Stara Straža, Zaton Doli (kota 319) – nalazi se na povišenom, dominantnom prostoru, oko 500 m sjeverno od zaselka Gornji Zaton. U odnosu na <<WTG 34>> nalazi se 600 m zapadno. Predstavlja potencijalni arheološki gradinski lokalitet. Naime, sam toponim kao i okolna konfiguracija terena upućuju na potencijalnu utvrdu ili sezonsko naselje iz prapovijesnih razdoblja (brončano i željezno doba). Takvi položaji su se koristili i u kasnijim vremenima kao osmatračnice. U literaturi se spominju i gomile <<Kod Straže>>, što bi moglo biti na ovom položaju, pogotovo imajući u vidu okolne gomile koje se nalaze sjeveroistočno od ovog položaja. (kartografska oznaka GR 1).

Arheološko nalazište Gradac, Donta Doli, Doli – na jugoistočnim padinama brda Konjuh, oko 500 m sjeverno od naselja Donta Doli nalazi se toponim Gradac. U odnosu na <<WTG 26>> nalazi se 600 m južno do jugozapadno. Toponim, kao i konfiguracija terena, te položaj nad prirodnom komunikacijom upućuju na potencijalni arheološki lokalitet, vjerojatno prapovijesno gradinsko naselje. (kartografska oznaka GR4).

Arheološko nalazište Kurilo, Donta doli (kota 384) - nalazi se na obroncima koji se od Rudina spuštaju prema obali, odnosno prema naselju donta doli. Nalazi se na prostoru <<WTG 18>> i neposrednoj blizini <<WTG 29>>. Toponim Kurilo upućuje na mjesto gdje se nekad palila vatra u smislu fortifikacijskih položaja. Osim toga i konfiguracija terena upućuje na gradinski lokalitet, pa je za pretpostaviti postojanje izvjesne utvrde ili osmatračnice iz prapovijesnih ili kasnijih razdoblja (kartografska oznaka GR2).

Arheološko nalazište Runjava glava, Lisac - nalazi se oko 1 km jugozapadno od naselja Lisac, na povišenom položaju neposredno iznad kamenih grobnih gomila koje se pružaju neposredno ispod. U odnosu na <<WTG 6 i 7>> nalazi se 1200 m sjeverno. Jedna od gomila se nalazi i na samom vrhu Runjave glave i vjerojatno je riječ o gomili fortifikacijskog karaktera. S obzirom na okolni arheološki kontekst za pretpostaviti je postojanje naselja i utvrde okvirno datirane u brončano i željezno doba (kartografska oznaka GR3).

GOMILE

Gomile se na ovom kao i širim prostorima javljaju u arheološkom kontekstu kao grobni spomenici (sa grobovima i kenotafi), te kao dio fortifikacijskih sistema obzidanih naselja i ritualnih prostora. Van arheološkog konteksta, riječ je o gomilama kamenja nastalim prilikom krčenja prijeko potrebno plodnog zemljišta. Često je gotovo nemoguće, bez arheološkog iskopavanja (ili nažalost devastiranja) gomila definirati njihov karakter.

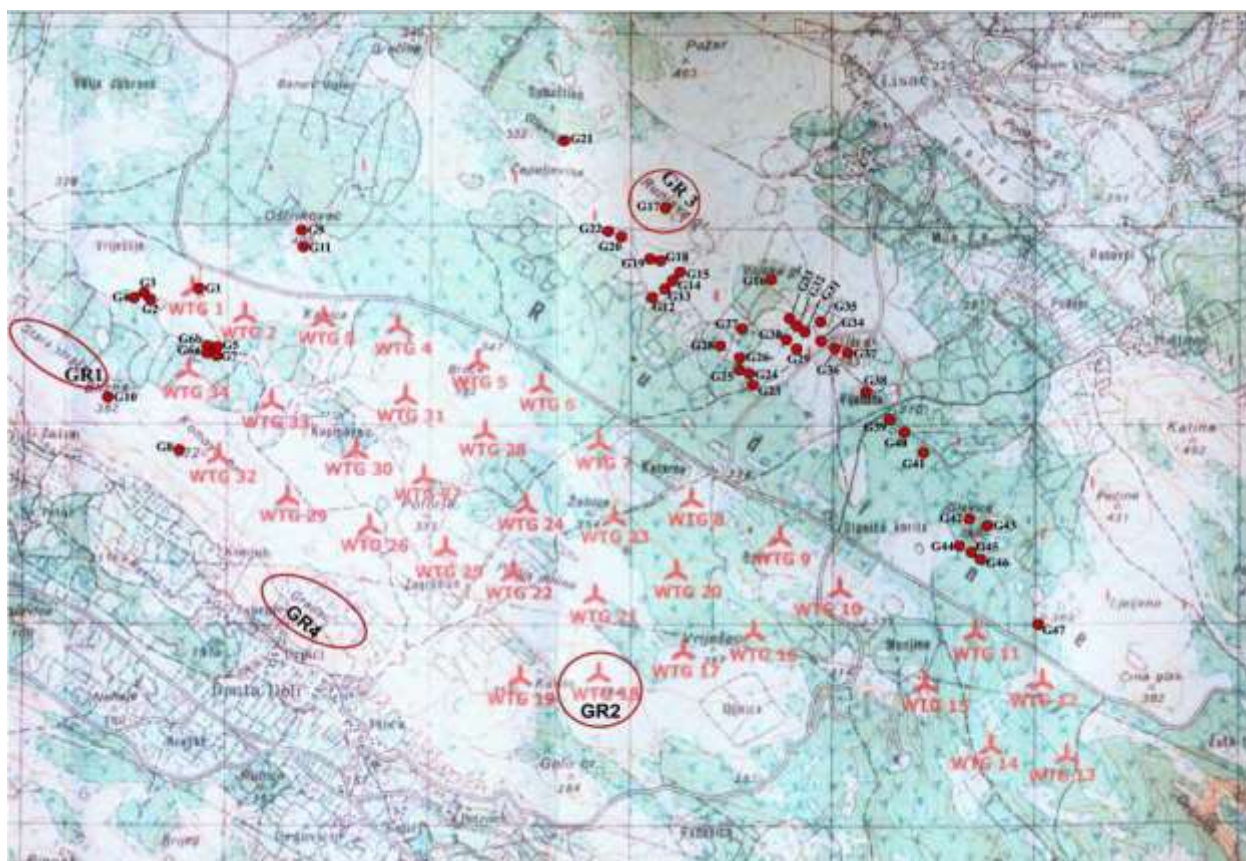
Postoji mišljenje da je većina gomila nastala krčenjem zemljišta, a dio njih je sekundarno iskorišten za ukopavanje grobova (Chapman, Shiel 1988: 11), što je teško prihvatljivo jer je njihov položaj pomno biran i postoje izvjesne pravilnosti u odnosu prema prostoru i mikroarheološkoj cjelini.

Kod gomila, njihov položaj je uvijek u blizini gradinskih lokaliteta, uz komunikaciju, iznad polja, i uglavnom na sljemenima brdskih izdanaka. Koji je razlog upravo ovom smještaju, inače čestom i dominantnom i u nekim drugim područjima, npr. u prostorima južno od Neretve i srednjodalmatinskim otocima, teško je sa sigurnošću tvrditi. S jedne strane imamo kulturnu zaštitu komunikacije (prapovijesni i antičke nekropole uz prometnice ili na ulazu na gradine), ali

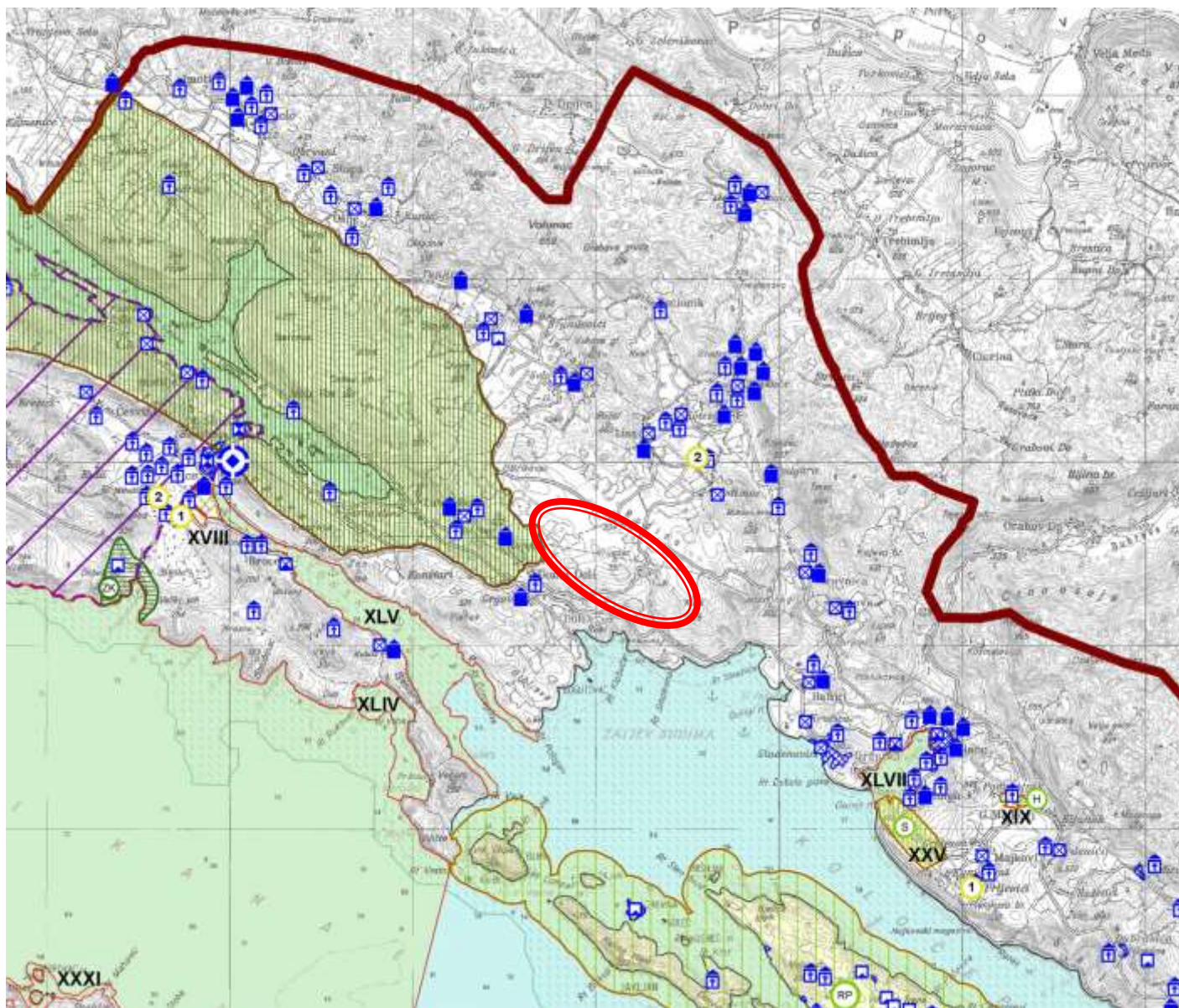
s druge strane izbor položaja iznad polja može značiti i zaštitu polja, označavanje zaposjednutog teritorija, simboličko prisvajanje prirode ili sl. (Čače 1981: 35-40). Gomile iznad plodnih polja ujedno su i posljedica vjerovanja u pretke, rituala plodnosti, označavanja vlasništva i sl. u jednoj poljodjelskoj zajednici koja je temeljena na privređivanju hrane za opstanak.

Na predmetnom području Rudina, jugoistočno od naselja Visočani, oko 1,5 – 2 km južno od naselja Lisac nalazi se najveća prapovijesna nekropola na južnodalmatinskom prostoru. Riječ je o velikom platou koji s manjim brdskim izdancima pokriva prostor od oko 5 x 1 km. Sveukupno je dokumentirano najmanje 48 kamenih gomila, a vjerojatno ih je bilo i više, no nažalost dio ih je uništen prilikom gradnje ceste koja je prošla preko platoa prema naselju Lisac na sjeveru i prema Slanom na jugoistoku.

Bez arheoloških iskopavanja nije moguća njihova datacija, a inače se javljaju od kasnog bakrenog doba (cetinska kultura) do kraja željeznog doba, odnosno kroz zadnja dva tisućljeća prije Krista.



Slika 3.28. Položaj arheoloških lokaliteta (Gradina i Gomila) u odnosu na položaj svih planiranih vjetroagregata SUO VE Rudine.



Slika 3.29. Kartografski prikaz Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, 06/03., 03/05.-uskl., 03/06., 07/10., 04/12.-isp., 09/13., 02/15.-uskl., 07/16, 2/19. i 6/19. – pročišćeni tekst)

3.13. Buka

Podaci za poglavlje su uzeti iz Izvještaja o mjeranju buke okoliša izrađenog 2017. od tvrtke ZAGREBINSPEKT d.o.o. za kontrolu i inženjering (Prilog 3.).

Mjerenje buke rađeno je za objekt vjetroelektrana Rudine koju čini 12 vjetroagregata. Mjerena je buka na 3 mjerne točke: M.M.1., M.M.2. i M.M.3 (**Slika 3.30**). Mjerenja su obavljena vodeći računa o intenzitetu vjetra (na svakoj poziciji mjereno je u uvjetima povoljnog širenja), a mjerna mjesta su točno definirana.



Slika 3.30. Okvirni pregled mjernih točki M.M.1, M.M.2. i M.M.3.

Svrha mjerenja je bilo utvrditi razine ekvivalentne buke na mjernim mjestima koja se nalaze na rubovima parcela (zaseok ili skup kuća) i to u uvjetima dana – večeri i noći, pri povoljnim uvjetima rasprostiranja (za sva mjesta imisije uvjeti povoljnog rasprostiranja su isti, a oni podrazumijevaju buru, (sjevernoistočni vjetar ali brzina vjetra mora biti od 8 – 10 m/s.), koju pri svom radu generira navedena vjetroelektrana.

Kako bi se realno prosudila buka (najveći mogući utjecaj na okoliš i najveći mogući zahtjev za zaštitu od buke), korištena je maksimalna zvučna snaga L_{WA} od 104 dB pri odgovarajućoj brzini vjetra od 10 m/s.

Temeljem izvršenog mjerenja ekvivalentnih izračuna ocijenjenih razina buke u navedenim uvjetima strujanja zraka i na definiranim mjestima ustanovljeno je da razine buke zadovoljavaju za uvjete večeri i noći.

3.14. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima

Razmatrajući dostupnu prostorno plansku dokumentaciju lokacija zahvata nalazi se na području predviđenom za područje za iskorištavanje energije vjetra. Kao što se može vidjeti u poglavlju **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.. Pogreška! Izvor reference nije pronađen.** planirani zahvat nalazi se na području Rudina. Na kartografskom prikazu 2.3. Infrastrukturni sustavi – energetika označeno je područje zahvata (**Pogreška! Izvor reference nije pronađen.**).

Planirani zahvat se nalazi na prostoru u blizini postojećeg vjetroparka u sklopu koje se nalaze vjetroagregati vjetroelektrane Rudine. Postojeći vjetroagregati bit će spojeni s planiranim zahvatom. Iz prostorno – planske dokumentacije vidljivo je da se na području sjeverno od lokacije zahvata predviđa izgradnja aerodroma. Prilikom postupka procjene utjecaja VE Rudina na okoliš obrađen je i kumulativni utjecaj vjetroelektrana Rudine na potencijalni aerodrom. Na grafičkim prikazima područja za vjetroelektrane Rudine ostavljena je mogućnost izgradnje i sunčane elektrane.

Slika 3.31 prikazuje zahvate koji se nalaze blizini zahvata na udaljenosti unutar 10 km od lokacije zahvata i pripadaju Općini Dubrovačko primorje. Najbliže lokaciji zahvata nalaze se vjetroelektrane/solarne elektrane:

- Vrtog kod naselja Topolo, Stupa i Ošlje na sveukupnoj površini od 257 ha na udaljenosti većoj od 5 km sjeverno od lokacije zahvata
- Grabova gruda kod naselja Točionik i Trnovica na sveukupnoj površini od 294 ha na udaljenosti 5 km sjeverno od lokacije zahvata (potencijalno lokacija za solarne elektrane)
- Trštenovo kod naselja Trnovica i Čepikuće površine od 98 ha na udaljenosti većoj od 5 km sjeveroistočno od lokacije zahvata (potencijalno lokacija za solarne elektrane)
- Štrbina kod naselja Podgora, Mravnica i Čepikuće površine od 485 ha sjeveroistočno od lokacije zahvata
- Vjetreno 1 kod naselja Trnova površine 50 ha istočno od lokacije zahvata na udaljenosti većoj od 5 km od lokacije zahvata
- Vjetreno 2 kod naselja Trnova površine 40 ha istočno od lokacije zahvata na udaljenosti većoj od 5 km od lokacije zahvata

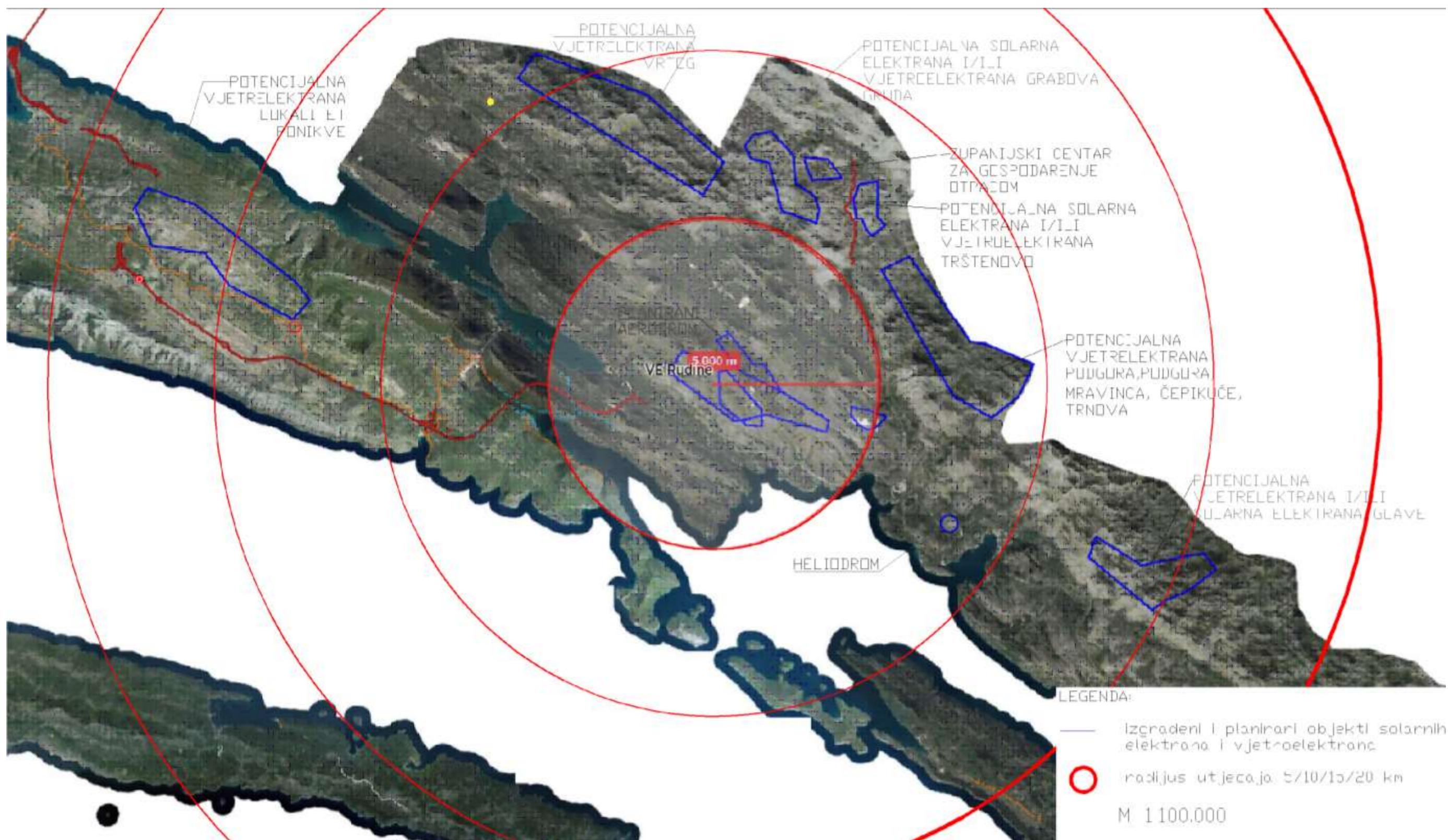
Na području Stona u blizini od 10 km zapadno od lokacije zahvata nalaze se potencijalne vjetroelektrane Ponikva na predviđenoj površini od 690 ha.

Na području Dubrovnika i Dubrovačkog primorja na udaljenosti većoj od 10 km istočno od lokacije zahvata predviđena je potencijalna lokacija za vjetroelektranu i/ili solarnu elektranu Glave.

U blizini lokacije zahvata planirana je izgradnja magistralnog plinovoda Ploče – Dubrovnik.

Planirana je i izgradnja državne ceste DC414, dionica: Sparagovići-Doli i kod naselja Trnovica i Čepikuće prometnica infrastrukturne namjene (cestovni promet).

Na udaljenosti većoj od 5 km od lokacije zahvata planiran je i Županijski centar za gospodarenje otpadom "LUČINO RAZDOLJE".



Slika 3.31. Prikaz odnosa prema planiranim i postojećim zahvatima u blizini lokacije zahvata na ortofoto podlozi

4. MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ

U nastavku poglavlja prepoznati su i opisani mogući utjecaji zahvata na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša tijekom građenja i korištenja zahvata, kao i u slučaju neželjenih događaja, a vodeći računa o postojećem stanju okoliša na lokaciji zahvata i provedenoj procjeni utjecaja na okoliš. Također, procijenjeni su mogući utjecaji zahvata na zaštićena područja i područja ekološke mreže.

Analizom utjecaja uzima se u obzir da predmetna izmjena smanjuje broj vjetroagregata sa prvotno planiranih 34 VA prema SUO VE Rudine, 28 VA prema dobivenim lokacijskim dozvolama na sveukupno 18 VA.

4.1. Utjecaj na tlo

Tijekom pripreme i gradnje zahvata utjecaj na tlo malog je intenziteta. Izražen je najviše kroz temeljenje vjetroagregata, polaganje podzemnog kabla i kroz izgradnju pristupnih cesta. Utjecaj je manji u odnosu na prvotnih 34 planiranih vjetroagregata. Do sada je izvedeno 12 vjetroagregata sa izvedenim pristupnim putevima i operativnim platoima u površini od 9.176 m². Izmjenom zahvata planira se smanjiti broj ukupno planiranih vjetroagregata s 34 (prema SUO VE Rudine) na 18 vjetroagregata što je ujedno i smanjenje površine pristupnih puteva i operativnih platoa sa planiranih 188.090,00 m² na 136.810,00 m² (smanjuje se površinski za 51.280,00 m² to jest za 27%). Slijedom toga smanjuju se i količine iskopa koje su potrebna za temeljenje stupova vjetroagregata.

Tijekom korištenja zahvata utjecaj je manji od planiranog jer se smanjuje površina zauzetog zemljišta pa tako i mogući utjecaji na tlo.

4.2. Utjecaj na vodna tijela

Za svako vodno područje provodi se analiza njegovih značajki, pregled utjecaja ljudskog djelovanja na stanje površinskih voda. Analiza značajki uključuje i procjenu stanja tijela površinskih voda, a navedeni dokumenti dio su Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (Narodne novine, broj 66/16).

Okvirnom direktivom o vodama 2000/60/EC definirani su opći ciljevi zaštite vodnog okoliša koji su preneseni i u hrvatsko vodno zakonodavstvo, a koji se temelje na postizanju najmanje dobrog ekološkog i kemijskog stanja za sva vodna tijela površinskih voda, najmanje dobrog količinskog i kemijskog stanja za sva vodna tijela podzemnih voda, kao i zadržavanju već dostignutog stanja bilo kojeg vodnog tijela površinskih i podzemnih voda.

U blizini zahvata nalaze se priobalna vodna tijela P313 – MMZ i O423 - MOP, čije je ukupno stanje ocijenjeno kao dobro kao i stanje tijela podzemne vode JKG_12 – Neretva. S obzirom na područje i značajke zahvata ne očekuje se utjecaj na degradaciju stanja najbližih vodnih tijela. Utjecaj na tijelo podzemne vode je moguć u slučaju nepridržavanja odgovarajućih postupaka tijekom manipulacije različitim sredstvima koja se koriste pri gradnji što za posljedicu može imati njihovu infiltraciju u krško podzemlje. Ova onečišćenja značajno će se spriječiti i utjecaj

ublažiti korištenjem ispravne mehanizacije i radnih strojeva, pridržavanjem propisanih mjera i standarda za građevinsku mehanizaciju te izvođenjem radova prema projektnoj dokumentaciji.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na vodna tijela.

4.3. Utjecaj na zrak

Tijekom radova moguće je onečišćenje zraka povremenim podizanjem prašine s gradilišta i raznošenja vjetrom. Intenzitet onečišćenja prašinom varirat će ovisno o meteorološkim prilikama te vrsti i intenzitetu radova. Utjecaj se može sastojati od kratkotrajnih vršnih opterećenja koja predstavljaju vrlo malu emitiranu količinu tvari i, kao takve, nemaju značajan utjecaj na kvalitetu zraka. Kako bi se smanjile količine suhog prašinastog materijala u zraku materijal se po potrebi treba prije početka vožnje prskati vodom.

Moguće je i manje onečišćenje zraka uslijed rada građevinskih strojeva i prolaska transportnih vozila. Zaključno, utjecaj na zrak se može okarakterizirati kao utjecaj slabog intenziteta i rasprostranjenosti samo na uskom području zahvata.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na zrak.

Sagledani mogući utjecaji ne mijenjaju se s obzirom na utjecaje promatrane u procjeni utjecaja na okoliš VE Rudine.

4.4. Utjecaj na bioraznolikost

Radovi se planiraju izvoditi na izgrađenom području na kojem prevladavaju stanišni tipovi B. Neobrasle i slabo obrasle kopnene površine, C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni, D Šikare, E. Šume, H. Podzemlje i J. Izgrađena i industrijska staništa.

4.4.1. Utjecaj VE Rudine na populacije ptica

Tijekom ovog dvogodišnjeg istraživanja ptica na VE Rudine ukupno je zabilježena 91 vrsta ptica (vidi poglavlje 3.9.2.1.1. Monitoring faune ptica tijekom rada VE Rudine), odnosno 682 zapisa s ukupno 1 455 jedinki. Zbog spomenute razlike u korištenoj metodologiji istraživanja ptica prije izgradnje (Tutman 2002.) i u ovom istraživanju, nije bilo moguće adekvatno usporediti sve rezultate kako bi se procijenio utjecaj vjetroelektrane na populacije ptica koje koriste ovo područje. Zbog izgradnje vjetroelektrane prilično sigurno je došlo do promjene u sastavu i brojnosti vrsta, budući da je dio staništa promijenjen, te da ptice drugačije koriste prostor zbog novih elemenata (vjetroagregata). Ukupan broj zabilježenih vrsta tijekom osnovnog istraživanja (51) i ovog istraživanja (91) znatno je drugačiji, što ne upućuje na utjecaj vjetroelektrane, već na drugačiju metodologiju istraživanja.

Pretraživanjem područja oko svih vjetroagregata provedena je pretraga za potencijalno stradalim pticama. U prvoj godini istraživanja stradala je jedna ptica na agregatu 21-II. Dok je u drugoj godini istraživanja u podnožju vjetroagregata 3-III, 27-II, 27-II, 11-III i 11-III pronađeno je pet stradalih ptica.

Stradale vrste strogo su zaštićene, ali prema IUCN kategorizaciji nemaju status ugroženosti te su najmanje zabrinjavajuće vrste (LC – Least concern species). S obzirom na to da stradale ptice nisu na popisu vrsta osjetljivih na koliziju s vjetroturbinama (Langston i Pullan, 2003) te s obzirom na mali uzorak stradalih ptica uz relativno velik terenski napor, intenzitet stradavanja nije procijenjen kao velik te stoga nisu provedene detaljnije analize procjene stradavanja ptica na VE Rudine.

4.4.2. Utjecaj VE Rudine na populaciju šišmiša

Na temelju rezultata dvogodišnjeg monitoringa, rizik od stradavanja šišmiša na području VE Rudine procjenjuje se nižim tijekom kasne zime i proljeća. U lipnju je uočena aktivnost umjerenog intenziteta, a svake godine pronađen je po jedan stradali šišmiš. S obzirom da nije zabilježeno stradavanje trudnih ili laktirajućih ženki, rizik od stradavanja šišmiša u ovom razdoblju i dalje se smatra nižim. U srpnju je veći udio u aktivnosti i stradavanju bilježen krajem mjeseca, stoga se i rizik od stradavanja tada smatra višim. U kolovozu, s početkom sezonskih migracija, zabilježena je visoka aktivnost šišmiša uz stradavanje lokalnih populacija i migratornih vrsta (*N. leisleri*, *V. murinus*), dok je u rujnu bilježen najveći rizik od stradavanja šišmiša, odnosno vrlo visoka aktivnost šišmiša i 60% stradalih šišmiša, uz najmanje šest vrsta. Uz povremeno stradavanje jedinki lokalnih populacija (primjerice *H. savii* i *P. kuhlii*), većinom su bilježena stradavanja migratornih vrsta (*N. leisleri*, *N. noctula*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*). U listopadu se intenzitet aktivnosti i stradavanja šišmiša smanjivao kroz mjesec, a rizik od stradavanja se u ovom razdoblju smatra niskim do umjerenim, ovisno o mogućim pomacima u početku i kraju razdoblja migracija kao posljedice klimatskih fluktuacija. U studenom 2016. nisu zabilježena stradavanja šišmiša, dok su 2017. godine pronađena dva stradala šišmiša. U razdoblju od početka studenog do prosinca pretpostavka je da veliki dio populacija migrira prema svojim zimskim prebivalištima, nakon čega slijedi početak hibernacijskog razdoblja, čime se smanjuje i rizik od stradavanja šišmiša.

Prema rezultatima dvogodišnjeg monitoringa procijenjen je značajan negativan utjecaj na zabilježene vrste šišmiša kroz direktno stradavanje. Preporučene su mjere ublažavanja koje uključuju reguliranje rada vjetroatregata:

- Osigurati izostanak rotacije lopatica na vjetroatregatima VA 17-II, 18-II, 19-II, 27-II, 1-III, 2-III, 3-III i 7-III u razdoblju od 15. srpnja do 1. studenog, pri brzini vjetra na visini gondole vjetroatregata jednakoj ili manjoj od kritične brzine vjetra izračunatoj za pojedine vremenske intervale i polovine noći
- Osiguravanje izostanka rotacije lopatice turbina nije potrebno kada je na lokaciji vjetroeletktrane temperatura zraka niža od 11°C i/ili kada je na lokaciji vjetroeletktrane prisutna oborina (bez obzira na količinu).

Tijekom 2019. proveden je jednogodišnji monitoring kako bi se odredila efikasnost propisanih mjera te je preliminarno istraživanje pokazalo pozitivan utjecaj na broj stradalih šišmiša u odnosu na prve dvije godine rada vjetroeletktrane.

U razdoblju visokog rizika od sudara u 2016. godini pronađeno je 30 uginulih jedinki šišmiša (Geonatura 2017), 26 u 2017. (Geonatura 2018), dok je u 2019. godini pronađeno 6 uginulih jedinki, od kojih je jedna uginula u razdoblju nižeg rizika od sudara (prije provedbe mjera ublažavanja). Deset vrsta šišmiša (*H. savii*, *M. blythii*, *N. leisleri*, *N. noctula*, *P. kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *T. teniotis* i *V. murinus*) identificirano je tijekom pregleda leševa u 2016. i 2017. godini (Geonatura 2017, 2018), od čega tri (*H. savii*, *N. leisleri* i *P. nathusii*) u 2019. godini. Zapaženo je smanjenje broja pronađenih uginulih jedinki šišmiša za sve tri vrste koje su prepoznate kao vrste s najvećim brojem smrtnih slučajeva i tijekom prethodnog dvogodišnjeg praćenja (Geonatura 2018).

4.4.3. Zaključak – utjecaj na bioraznolikost

Tijekom gradnje doći će do uklanjanja lokalne vegetacije, no po završetku radova područje će se sanirati. Utjecaj je lokalnog karaktera i kratkotrajan. S obzirom da se smanjuje broj vjetroagregata, smanjiti će se i broj platoa pa time i površina pristupnih puteva. Izmjenom zahvata očekuje se smanjenje utjecaja na vrste koje obitavaju u tom području u odnosu na utjecaja procijenjene tokom procjene utjecaja VE Rudine na okoliš.

Planiranom izmjenom zahvata mijenja se visina i instalirana snaga pojedinačnih vjetroagregata u odnosu na vjetroagregate sagledane u postupku procjenom utjecaja VE Rudine na okoliš. Izmjenom zahvata ne mijenja se položaj samih vjetroagregata i smanjuje se ukupan broj vjetroagregata te se samim time očekuje i manji utjecaj od onog prepoznatog u postupku procjene utjecaja na okoliš za zahvat VE Rudine.

Promjenom tehničkih karakteristika vjetroagregata dolazi do povećanja visine stupova i povećanja duljine lopatica vjetroagregata. Obzirom da kod proizvodnje električne energije površina rotora određuje količinu energije koja će se dobiti iz vjetra ovim izmjenama dolazi i do usporavanja vrtnje lopatica, odnosno može se smanjiti broj okretaja u minuti. Na ovaj način smanjuje se i vjerojatnost sudara šišmiša i ptica s lopaticama. Povećanjem visine stupa povećava se i udaljenost najnižeg dijela lopatice koja je okrenuta prema tlu od tla te se tako povećava prostor slobodan za kretanje ispod vjetroagregata.

Zaključno se može reći da se izmjenom zahvata očekuje manji negativan utjecaj od onog procijenjenog tokom procjene utjecaja na okoliš. Uz poštivanje mjera i programa praćenja propisanih Rješenjem o prihvatljivosti VE Rudine na okoliš utjecaj na bioraznolikost smanjit će se na minimum. Ukoliko se tijekom monitoringa pojave nepovoljni rezultati za faunu, u dogovoru s nadležnim tijelom za poslove zaštite prirode potrebno uskladiti će se način rada kao što je urađeno i nakon monitoringa za dosada izveden dio vjetroelektrana.

4.5. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Na lokacija vjetroparka i jednom manjem rubnom dijelu nalazi se šira arheološka zona Podimoč – koja se sastoji od gradina i gomila (tumula). Procjena utjecaja na okoliš napravila je procjenu kako je izgradnjom zahvata potrebno izbjeći zahvata se ne nalazi zaštićena kulturna baština. S

obzirom na to da je najbliža zaštićena kulturna baština na udaljenostima od nekoliko kilometara i obzirom na tip zahvata procjenjuje se da neće biti utjecaja na iste tijekom građenja i korištenja zahvata.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se novi utjecaji izmjenom zahvata, te se nositelj zahvata treba držati mjera zaštite propisanih Rješenjem o prihvatljivosti VE Rudine.

4.6. Utjecaji opterećenja okoliša bukom

Tijekom izvođenja radova povećat će se prometno opterećenje, posebice od prometnih i radnih vozila. Povećanjem mehanizacije zbog radova može se očekivati i pojava povećane razine buke koja će biti uzrokovana radom građevinskih strojeva i vozila. S obzirom da će radovi biti ograničeni na područje gradilišta isključivo za vrijeme radnog vremena u periodu izgradnje zahvata povećana razina buke biti će lokalnog i privremenog karaktera. U cilju ublažavanja prometnog opterećenja, vrijeme gradnje će biti usklađeno s odlukama lokalne samouprave.

Tijekom rada vjetroelektrane Rudine rađena su mjerenja buke čiji je Izvještaj u Prilogu 7. Zaključak mjerenja je da uvjeti strujanja zraka na definiranim mjernim mjestima (imisijskim točkama) razina buke zadovoljava za uvjete dana i noći.

Pri izradi SUO VE Rudine rađena je simulacija buke za 34 vjetroatregata te su dobivene razine buke u dozvoljenim rasponima za dan i noć. Simulacija buke u postupku procjene utjecaja na okoliš je pokazala da razine buke emitirane iz VE Rudine za brzinu vjetra od 8 m/s, za koju se standardno provode proračuni imisija buke, na najbližem naselju donta Doli/Doli (na udaljenosti od oko 500 m od najbliže turbine) uzrokuju razine imisije od 43,5 dB, što je nešto više od 40 dB (za noć), koliko je predvineno Pravilnikom o dopuštenim razinama buke u kojima ljudi rade i borave (N.N. 145/04). Ove vrijednosti za označene ciljne zone ne prelaze 40 dB (A). Model je pokazao da sjeverno od vjetroparka u planiranim zonama rekreacije i poslovnoj zoni buka neće prelaziti vrijednosti propisane pravilnikom.

Izvještaj o mjeranju postojeće buke (vidi poglavlje 3.13. Buka i Prilog 3.) prikazuje da je najveća izmjerena buka 37,9 za mjerno mjesto M.M.1. Planiranim izmjenama tehničkog rješenja trebalo bi se izgraditi još 8 VA s drugačijim tehničkim karakteristikama u smislu veće visine stupa vjetroatregata. S obzirom da se buka mjeri pri tlu, povećanjem visine stupa vjetroatregata očekuje se ista ili manja količina buke za planirane vjetroatregate.

Slijedom navedenog tijekom korištenja zahvata očekuje se kumulativni utjecaj buke s već postojećim vjetroatregatima. S obzirom da se smanjuje broj vjetroatregata u odnosu na broj u postupku procjene utjecaja VE Rudine na okoliš, ne očekuje se veći utjecaji od već procjenjenog izrađenom simulacijom. Lokacija zahvata nalazi se izvan naseljenih područja. Ne predlažu se dodatne mjere zaštite od buke već se nositelj zahvata treba držati mjera zaštite propisanih Rješenjem o prihvatljivosti VE Rudine.

4.7. Utjecaji opterećenja okoliša nastalim otpadom

Tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova nastajat će vrste opasnog i neopasnog otpada koje se mogu svrstati unutar nekoliko grupa otpada prema Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15):

Ključni broj otpada	Kategorija otpada
13 00 00	Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivog ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)
17 00 00	Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)
20 00 00	Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti), uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada

Sve aktivnosti vezane za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19) te provedbenim propisima. Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada, kako ne bi došlo do miješanja tvari, i pravovremenim zbrinjavanjem spriječit će se negativan utjecaj na okoliš.

Procijenjeni utjecaji do kojih može doći tijekom pripreme i građenja nisu značajni, kratkotrajnog su karaktera i prestaju završetkom izvođenja građevinskih radova.

Tijekom korištenja zahvata nastajat će manja količina otpada koje je potrebno predavati ovlaštenim osobama na oporabu/zbrinjavanje sukladno važećim zakonskim i podzakonskim aktima. Prikladnim zbrinjavanjem nastalog otpada i pridržavanjem važeće zakonske regulative opterećenje okoliša nastalim otpadom smanjit će se na minimum.

4.8. Utjecaj na ekološku mrežu

Lokacija zahvata se ne nalazi unutar područja ekološke mreže koja su proglašena *Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (Narodne novine, broj 80/19).

Najbliža Područja prema Direktivi o staništima je HR2001490 Dubrovačko primorje – Doli na samoj granici sa zahvatom u smjeru sjeveroistoka, HR3000163 Stonski kanal u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 1 km i HR4000015 Malostonski zaljev u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 1 km. Ostala zaštićena područja su na nešto većim udaljenostima od 4 km i više i to su HR3000167 Solana Ston u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 4 km, HR2001364 JI dio Pelješca u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 5 km, HR3000162 Rt Rukavac - Rt Marčuleti u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 6 km, HR3000426 Lastovski i Mljetski kanal u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 6,5 km.

Prema Direktivi o pticama na udaljenosti od oko 3,5 km jugozapadno od lokacije nalazi se područje HR1000036 Srednjedalmatinski otoci i Pelješac u smjeru jugozapada.

Planiranim izmjenama tehničkih karakteristika vjetroagregata razmatraju se vjetroagregati većih visina i sporijih vrtnji lopatica tj. broja okretaja u minuti. S obzirom na to da kod proizvodnje električne energije površina rotora određuje količinu energije koja će se dobiti iz vjetra ovim izmjenama dolazi i do usporavanja vrtnje lopatica, odnosno može se smanjiti broj okretaja u minuti. Na ovaj način smanjuje se i vjerojatnost sudara šišmiša i ptica s lopaticama. Povećanjem visine stupa povećava se i udaljenost najnižeg dijela lopatice koja je okrenuta prema tlu od tla te se tako povećava prostor slobodan za kretanje ispod vjetroagregata.

S obzirom na karakteristike zahvata uz pridržavanje važećih propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom, procjenjuje se da je utjecaj manji od utjecaja procijenjenog procjenom utjecaja na okoliš. Planiranom izmjenom smanjuje se broj vjetroagregata te se mijenjaju tehničke karakteristike planiranih vjetroagregata te se ocjenjuje kako je negativan utjecaj manji od onog procijenjenog tijekom postupaka procjene utjecaja na okoliš. Uz poštivanje mjera i programa praćenja propisanih Rješenjem o prihvatljivosti zahvata na okoliš može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Rješenjem o prihvatljivosti zahvata na okoliš potrebno je provoditi dvogodišnji monitoring ornitofaune i faune šišmiša nakon puštanja vjetroelektrane u rad. Ako se tijekom monitoringa pojave nepovoljni rezultati za faunu, u dogovoru s nadležnim tijelom za poslove zaštite prirode potrebno uskladit će se način rada.

S obzirom na karakteristike zahvata uz pridržavanje važećih propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom, procjenjuje se da je utjecaj manji od utjecaja procijenjenog procjenom utjecaja na okoliš VE Rudine iz 2008.

4.9. Utjecaj na zaštićena područja

Lokacija zahvata se nalazi izvan područja zaštićenih temeljem Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, brojevi 80/13, 15/18 i 14/19) te s obzirom na značajke zahvata i udaljenost od zaštićenih područja, neće biti utjecaja na iste.

4.10. Utjecaji uslijed akcidenta

Zahvat nema značajke koje bi mogle biti uzrokom neželjenog događaja, odnosno ekološke nesreće. Tijekom pripreme i građenja postoji mala mogućnost kvarova prilikom kojih može doći do izlivanja manjih količina ulja i goriva. Postoji i mogućnost do dolaska do nesreća uzrokovanih tehničkim kvarom. Pridržavanjem svih važećih propisa, redovnim servisiranjem i održavanjem te pravilnim rukovanjem strojevima vjerojatnost ovakvih događaja svodi na minimum.

Tijekom korištenja s obzirom na značajke zahvata mogućnost neželjenih događaja su minimalne, ali predstavljaju sigurnosni rizik. Zabilježeni su slučajevi otrgnuća lopatica vjetroagregata turbine. U slučaju područja Rudine Vjetroelektrana ne predstavlja opasnost s obzirom na udaljenost od naseljenih područja. Prilikom ekstremnih uvjeta zabilježeni su slučajevi

popuštanja nosača vjetroagregata. Vjetroagregati koji se planiraju izgraditi na lokaciji projektirani su ta brzine vjetra veće od očekivanih na lokaciji Rudine.

Kako bi se smanjio rizik od požara ili puknuća lopatica, svaki vjetroagregat potrebno je opremiti odgovarajućim gromobranima i sustavom za uzemljenje.

4.11. Kumulativni utjecaji

Ne očekuje se povećani utjecaj u odnosu na utjecaj prepoznat u postupku procjene utjecaja na okoliš. Kako bi se procijenio kumulativni utjecaj pregledana je postojeća prostorno – planska dokumentacija te javno dostupni podaci s mrežnih stranica Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja.

Ako se uzme u obzir da se ostalih 6 VA koji se planiraju graditi nalaze na području Crnog Vrh proiziđi da se u krugu od 5 km ne nalaze zahvati s kojima bi predmetni zahvat imao kumulativni utjecaj. Unutar 5 km nalazi se mogući aerodrom čiji je moguć kumulativan utjecaj u sklopu postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš ocijenjen kao prihvatljiv. U krugu od 20 km od lokacije zahvata nalazi se uz postojeće i planirane vjetroelektrane (poglavlje 3.14.) područje istraživanja mogućeg smještaja sunčanih elektrana, županijski centar za gospodarenje otpadom „Lučino razdolje“ i jedan heliodrom. Utjecaj planiranih novih zahvata ocijenit će se kroz postupke procjene utjecaja zahvata na okoliš koje su dužni odraditi prema važećoj zakonskoj regulativi.

Procjena kumulativnog utjecaja s ostalim postojećim vjetroagregatima je da se smanjenjem broja vjetroagregata na postojećoj lokaciji smanjuje i očekivani kumulativni utjecaj s ostalim vjetroelektranama u širem području zahvata. Stoga se procjenjuje da kumulativni utjecaj nije značajan. Kumulativni utjecaji vjetroelektrana i solarnih elektrana svode se na zauzimanje zemljišta i fragmentaciju staništa što zavisi od konfiguracije terena i lokacije zahvata. Tijekom korištenja vjetroelektrana prostor između platoa i pristupnih puteva može se koristiti za druge aktivnosti kao što je poljoprivreda. Pozitivna strana ovakvog načina dobivanja energije je što radom vjetroelektrana i solarnih elektrana ne nastaju štetni plinovi, dapače nema emisije onečišćujućih tvari u zrak.

Uzima li se u obzir zahvat koji je obuhvaćen postupkom procjene utjecaja zahvata na okoliš, izmjenom zahvata ne dolazi do izmjene obuhvata zahvata, kao što ne dolazi ni do izmjene rasporeda pojedinačnih vjetroagregata i njihovih platoa. Ostaju iste i trase pristupnih puteva i kabela mreže. Uvidom u to može se zaključiti kako izmjenom neće doći do kumulativnog utjecaja na prenamjenu površina, tlo i zauzimanje površina.

U postupku procjene utjecaja na okoliš za VE Rudine procijenjen je utjecaj s obzirom na potencijalno golf igralište i potencijalni razvoj aerodroma sjeverno od planiranog područja. S obzirom na to da se planiranim izmjenama smanjuje površina zahvata očekuje se da je kumulativni utjecaj isti ili manji u odnosu na utjecaj procijenjen u postupku procjene utjecaja VE Rudine na okoliš.

4.1.1. Kumulativni utjecaj na bioraznolikost i ekološku mrežu

Lokacija zahvata se ne nalazi unutar područja ekološke mreže koja su proglašena *Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (Narodne novine, broj 80/19).

Najbliža Područja prema Direktivi o staništima su HR2001490 Dubrovačko primorje – Doli na samoj granici sa zahvatom u smjeru sjeveroistoka te na udaljenosti od oko 1 km HR3000163 Stonski kanal u smjeru jugozapada i HR4000015 Malostonski zaljev u smjeru jugozapada. Na udaljenosti većoj od 4 km nalaze se HR3000167 Solana Ston, HR2001364 JI dio Pelješca , HR3000162 Rt Rukavac - Rt Marčuleti i HR3000426 Lastovski i Mljetski kanal u smjeru jugozapada.

Najbliža Područja prema Direktivi o pticama su HR1000036 Srednjedalmatinski otoci i Pelješac u smjeru jugozapada na udaljenosti od oko 3,5 km. (poglavlje 3.11. Ekološka mreža).

Kumulativni utjecaj vjetroelektrana na ptice može biti izražena kod jedinki ptica koje imaju veliki radijus kretanja. Populacije ptica velikog radijusa kretanja nisu velike i većinom se odnose na ptice grabljivice kao što je zmijar, škanjac osaš, eja livadarka, suri orao itd.

Na lokaciji zahvata d 51 zabilježene vrste ptica, 47 vrsta ili oko 92% je stabilnih, a samo su 2 ili oko 4% (*Gallinago gallinago* i *Scolopax rusticola*) prema Lukač (1998) u kategoriji kritično ugroženih. Ove su dvije vrste zabilježene samo jednom prilikom.

Zbog svega 3 zabilježene vrste s malim brojem jedinki, zona zahvata «Rudine» izgleda da nema posebno značenje za ptice grabljivice. Isto tako nije zabilježeno da pojedine vrste više borave u zoni zahvata u odnosu na susjedna područja, čak bi se moglo reći da je situacija obrnuta.

Sagledavajući kumulativni utjecaj na širem području lokacije zahvata nalaze na udaljenosti od oko 5 km nema postojećih vjetroelektrana osim potencijalnih vjetroelektrana koje se nalaze na udaljenosti većoj od 5 km i to su vjetroelektrana Vrtog, Grabova gruda, Trštenovo, Štrbina, Vjetreno 1, Vjetreno 2, Ponikva i Glave.

U razdoblju visokog rizika od sudara u 2016. godini pronađeno je 30 uginulih jedinki šišmiša (Geonatura 2017) te 26 jedinki u 2017. godini (Geonatura 2018). Tijekom pregleda leševa u ove dvije godine identificirano je ukupno deset vrsta (*H. savii*, *M. blythii*, *N. leisleri*, *N. noctula*, *P. kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *T. teniotis* i *V. murinus*) (Geonatura 2017, 2018). Procijenjeno je da je na VE Rudine tijekom prve godine rada vjetroelektrane stradalo 160 šišmiša (uz 95%-tni interval pouzdanosti da je ukupni broj stradalih između 59 i 375) (Geonatura 2017) te da je tijekom druge godine stradalo oko 209 šišmiša (uz 95%-tni interval pouzdanosti da je ukupni broj stradalih jedinki između 79 i 467). Navedeni rezultati praćenja šišmiša tijekom rada VE Rudine ukazuju na moguć značajan negativan utjecaj na njihove populacije. Na temelju ovih rezultata propisane su mjere ublažavanja negativnog utjecaja (regulirani rad vjetroagregata) uz još jednu godinu monitoringa. Tijekom istraživanja 2019. godine pronađeno je ukupno 6 uginulih jedinki, od kojih je jedna uginula u razdoblju nižeg rizika od sudara (prije provedbe mjera ublažavanja). Jedinke su pripadale trima vrstama (*H. savii*, *N. leisleri* i *P. nathusii*). Zapaženo je smanjenje broja pronađenih uginulih jedinki šišmiša za sve tri vrste koje

su prepoznate kao vrste s najvećim brojem smrtnih slučajeva i tijekom prethodnog dvogodišnjeg praćenja (Geonatura 2018).

Rezultati praćenja faune šišmiša u 2019. na vjetroelektrani Rudine pokazale su da je provedba mjera ublažavanja negativnog utjecaja u značajnoj mjeri smanjila rizik od sudara, pogotovo zato što su uloženi veći napori kroz češće pretraga terena.

Izmjenom zahvata promjenom tehničkih karakteristika vjetroagregata povećava se visina stupa pa tako i udaljenost lopatice od tla i vegetacije. S obzirom na to da su lopatice postavljene na pozicije gdje su veće brzine vjetra tamo je i slabija aktivnost šišmiša.

S obzirom na to da se planiranom izmjenom planira smanjiti ukupan broj vjetroagregata može se zaključiti da se smanjuje i ukupan kumulativni utjecaj okolnih postojećih vjetroelektrana na okoliš. Investitor je obavezan prema postojećim Rješenjima o prihvatljivosti zahvata na okoliš nakon puštanja u rad vjetroelektrane provoditi dvogodišnji monitoring šišmiša i ptica. Ako monitoring pokaže da je povećan negativni utjecaj na jedinke šišmiša i ptica, investitor je dužan u dogovoru s tijelom državne uprave nadležnim za poslove zaštite prirode provest mjere smanjenja negativnog utjecaja tako da se prilagodi i/ili ograniči rad vjetroagregata.

4.1.2. Kumulativni utjecaj na krajobraz

Izmjenama tehničkih karakteristika zahvata kao što je visina stupa vjetroagregata može doći do nešto veće vidljivosti samih vjetroagregata. Ipak, najbliže vjetroelektrane su na udaljenosti većoj od 5 km te se zbog reljefa ne očekuje veći kumulativni utjecaj na okoliš. Također, izmjenama zahvata se planira smanjiti broj vjetroagregata pa se smatra da se smanjuje u kumulativni utjecaj na krajobraz.

4.1.3. Kumulativni utjecaj na buku

Ne očekuje se kumulativni utjecaj buke vjetroelektrane Rudine na okoliš. Planiranim izmjenama zahvata smanjuje se broj vjetroagregata te se povećava visina stupa vjetroagregata pa se očekuje i smanjeni utjecaj buke na lokaciji zahvata od onih procijenjenih u procjeni utjecaja zahvata na okoliš.

4.12. Prekogranični utjecaj

S obzirom na lokaciju zahvata i karakteristike zahvata ne očekuje se prekogranični utjecaj.

4.13. Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Utjecaj zahvata na klimatske promjene je analiziran sukladno Smjernicama Europske investicijske banke (European Investment Bank Induced GHG Footprint – The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the assessment of project GHG emissions and emission variations version 10.1.) dostupnima na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

Tijekom građevinskih radova izvođenja zahvata očekuje se minimalno onečišćenje zraka ispušnim plinovima iz mehanizacije koja će se koristiti na gradilištu te povećanim količinama prašine koja će se dizati u atmosferu tijekom kretanja kamiona, utovara/istovara, transporta i sl. S obzirom na pretpostavljene emisije, ograničeno vrijeme izvođenja radova, ograničenost na lokaciju zahvata, ocjenjuje se da je utjecaj građevinskih radova na klimatske promjene zanemarivi. Pravilnim rukovanjem strojevima, redovitim servisiranjem, održavanjem i provjerom stanja ispravnosti mehanizacije i vozila, pridržavanjem svih mjera zaštite i pravilnom organizacijom rada, smanjuje se mogućnost nastanka utjecaja zahvata na klimatske promjene.

Tijekom rada vjetroelektrane ne emitiraju stakleničke plinove u zrak. Zaključno, ne očekuje se negativan utjecaj zahvata na mikroklimatska obilježja i kvalitetu zraka.

4.14. Utjecaj promjene klime na zahvat

Klimatska otpornost zahvata uslijed klimatskih promjena analizirana je sukladno Smjernicama Europske komisije (Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene) dostupnima na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i energetike. Cilj analize klimatske otpornosti je sagledavanje i utvrđivanje klimatske osjetljivosti i rizika uzimajući u obzir sva područja izvedivosti: ulazne podatke projekta (dostupnost i kvalitetu), lokaciju projekta i postrojenja, financijska, operativna i upravljačka, pravna, ekološka i društvena. Relevantni moduli koji se primjenjuju prikazani su na Slika 4.1. Za zahvat su izrađeni moduli 1-4, dok su moduli 5 - 7 izostavljeni budući da nisu potrebne mjere prilagodbe.

Osjetljivost zahvata (Modul 1.) određena je u odnosu na raspon klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su vezane za klimatske promjene. Osjetljivost zahvata procijenjena je kroz prizmu četiri ključne teme: Imovina i procesi, Ulazni parametri (voda, energija, ostalo), Rezultati (proizvodi, tržišta, potražnja korisnika) i Prometni pravci.

osjetljivost	Opis	
V	Visoka osjetljivost	Klimatska varijabla/opasnost može imati značajan učinak na imovinu i procese, ulazne parametre, rezultate i prometne pravce.
S	Srednja osjetljivost	Klimatska varijabla/opasnost može imati blagi učinak na imovinu i procese, ulazne parametre, rezultate i prometne pravce.
N	Neosjetljivost	Klimatska varijabla/opasnost nema nikakvog učinka.

Slika 4.1. Opis klimatskih osjetljivosti

Nakon što je identificirana osjetljivost zahvata, procijenjena je izloženost referentnoj odnosno budućoj klimi (Modul 2.)

U poglavlju 2.6. dan je opis klimatoloških značajki područja i projekcije promjene klime za Republiku Hrvatsku. U prvom razdoblju buduće klime (2011-2040) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0.6°C, a ljeti do 1°C. Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011-2040) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni.

Ranjivost zahvata (Modul 3) izračunata je prema izrazu:

$$V = S \times E$$

gdje S označava stupanj osjetljivosti imovine, a E izloženost uvjetima referentne (osnovne) klime/sekundarnim učincima.

		Modul: 1				2		3			
Redni broj	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimu	Ključne teme				RI	BI	Referentna ranjivost		Buduća ranjivost	
		Imovina / procesi vrste projekta	Ulazni parametri (voda, energija, ostalo)	Rezultati (proizvodi, tržišta, potražnja korisnika)	Prometni pravci			Imovina / procesi vrste projekta	Ulazni parametri (voda, energija, ostalo)	Rezultati (proizvodi, tržišta, potražnja korisnika)	Prometni pravci
Primarni klimatski pokretači	1	Godišnja/sezonska/mjesečna prosječna temperatura (zraka)									
	2	Ekstremna temperatura (zraka) (frekvencija i magnituda)									
	3	Godišnje/sezonske/mjesečne prosječne kišne padaline									
	4	Ekstremne kišne padaline (frekvencija i magnituda)									
	5	Prosječna brzina vjetra									
	6	Maksimalna brzina vjetra									
	7	Vlažnost									
Sekundarni učinci/ opasnosti vezane za klimu	8	Sunčevo zračenje									
	9	Podizanje razine mora									
	10	Temperatura mora/vode									
	11	Dostupnost vode									
	12	Oluje (praćenje i intenzitet) uključujući i olujni uspor									
	13	Poplave									
	14	pH oceana									
	15	Pješčane oluje									
	16	Erozija obale									
	17	Erozija tla									
	18	Slanost tla									
	19	Nekontrolirani požari u prirodi									
	20	Kvaliteta zraka									
	21	Nestabilnost tla/klizišta/lavine									
	22	Efekt urbanog toplinskog otoka									
	23	Produžetak trajanja godišnjeg doba									

Slika 4.2 Matrica klimatske osjetljivosti, izloženosti i ugroženosti u odnosu na relevantnu/osnovnu, kao i buduću klimu

Slika 4.3. prikazuje kategorizacijsku matricu ranjivosti za svaku klimatsku varijablu/opasnost koja može utjecati na projekt.

x		Ranjivost - REFERENTNA			x		Ranjivost - BUDUĆA		
		Izloženost					Izloženost		
		N	S	V			N	S	V
Osjetljivost	N	1 2 3 4			N	3 4 7			
		7 8 9 10				8 9 10 11			
		11 13 14				13 14 15			
		15 16 17				16 17 18			
	S	19			S	19			
	V	12	5 6		V	12	5 6		

Slika 4.3 Kategorizacijska matrica ranjivosti za svaku klimatsku varijablu/opasnost s obzirom na referentnu/osnovnu, odnosno buduću klimu

Prema kategorizacijskoj matrici ranjivost te prema karakteristikama planiranog zahvata ocjenjuje se kako klimatske promjene u budućnosti neće utjecati na sam zahvat.

Zaključno, procjenjuje se da s obzirom na navedeno zahvatu ne prijete veliki rizik od oštećenja uslijed klimatskih promjena.

4.15. Utjecaj na krajobraz

Tijekom pripreme i gradnje zahvata izmjena tehničkog rješenja neće utjecati na krajobraz više od utjecaja koji su prepoznati u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Izmjenom tehničkog rješenja VE Rudine smanjuje broj vjetroagregata za oko 47% u odnosu na utjecaj koji je prepoznat u procjeni utjecaja na okoliš te se ocjenjuje da će se ovom promjenom smanjiti negativni utjecaj na krajobraz.

4.16. Obilježja utjecaja

Za vrednovanje mogućih utjecaja na pojedine komponente okoliša i prihvatljivost opterećenja na okoliš vrednovan je intenzitet utjecaja, rasprostranjenost i duljina trajanja utjecaja. Definirano je obilježje utjecaja (nema utjecaja, zanemariv, mali, srednji, veliki, pozitivan) i doseg pojave.

Tablica 4.1. Obilježja utjecaja

Sastavnica	Obilježja		Napomena
	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	
Tlo	Privremeni, izravni, ireverzibilni,	Trajni, izravni, ireverzibilni, negativan	Utjecaj je zanemariv

	negativan		
Vode	Privremeni, neizravni, negativan	Nema utjecaja	Na lokaciji nema površinskih tokova. Izvođenjem radova prema pravilima struke neće doći do utjecaja na vode.
Zrak	privremeni; izravni, reverzibilan, negativan	Nema utjecaja	-
Utjecaj zahvata na klimatske promjene	Privremeni, izravan, reverzibilni	Pozitivan	Utjecaj zahvata na klimatske promjene je pozitivan i doprinosi ublažavanju klimatskih promjena.
Otpad	privremeni, izravan, ireverzibilni, negativan	povremeni, izravan, ireverzibilni, negativan	Zbrinjavanjem otpada na zakonom propisani način neće doći do utjecaja na okoliš
Buka	povremeni, izravan, reverzibilan negativan	Povremeni, izravan, negativan	Korištenjem nove tehnologije buka će smanjiti na najmanju moguću mjeru, vjerojatnost nastanka utjecaja je mala s obzirom na udaljenost od naseljenih mjesta. Dosadašnja mjerenja su pokazala kako je buka unutar Zakonski propisanih razina.
Zaštićena područja	Nema utjecaja	Nema utjecaja	-
Ekološka mreža	Nema utjecaja	Nema utjecaja	-
Bioraznolikost	Privremeni, izravni, reverzibilan. negativan	Trajni, izravan, ireverzibilan, negativan	Utjecaj će se primjenom propisanih mjera i provođenjem monitoringa umanjiti.
Krajobraz	privremen, izravan, reverzibilan, negativan	Trajan, izravan, ireverzibilan, negativan	Utjecaj je manji u odnosu na utjecaj procijenjeni u postupku procjene utjecaja na okoliš te je ocijenjen kao prihvatljiv.
Neželjeni događaj	povremen, izravan, reverzibilan, negativan	povremen, izravan, reverzibilan, negativan	Vjerojatnost nastanka utjecaja je mala, a utjecaj je ocijenjen zanemarivim.
Kulturno-povijesna baština	Nema utjecaja	Nema utjecaja	Na lokaciji zahvata nisu evidentirana kulturno-povijesna dobra

Na temelju opisa zahvata i analize utjecaja tijekom izgradnje/pripreme i korištenja, identificirana su obilježja utjecaja prikazana u gornjoj tablici. Obzirom na navedeno, zaključno se može konstatirati da je zahvata prihvatljiv za okoliš, uz primjenu predloženih mjera zaštite okoliša.

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

5.1. Mjere zaštite okoliša i Program praćenja stanja okoliša

U ovom elaboratu obrađen je zahvat – Izmjena tehničkog rješenja za vjetroelektrane Rudine, općina Dubrovačko primorje, Dubrovačko – neretvanska županija.

Planiranim zahvatom VE Rudine mijenja se broj vjetroagregata na sveukupno 18 (u odnosu na planiranih 34 obrađenih u SUO VE Rudine, te 28 prema dobivenoj lokacijskoj dozvoli) te se povećava individualna snaga vjetroagregata na 6 MW (sa planiranih 2,5 MW). Ukupna instalirana snaga vjetroelektrane Rudine ostaje 70 MW. Zahvat se planira k.o. Visočani, k.o. Doli, k.o. Đonta Doli, na području općine Dubrovačko primorje u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

U ovom elaboratu prepoznati su i opisani utjecaji na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša tijekom građenja i korištenja vodeći računa o postojećem stanju okoliša na lokaciji zahvata. Također, procijenjeni su utjecaji na područja zaštićena temeljem *Zakona o zaštiti prirode* (NN, brojevi 80/13, 15/18 i 14/19) i područja ekološke mreže proglašena *Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (NN, broj 80/19) uključujući i ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Ocijenjeno je da se za tehničke izmjene ne predlažu dodatne mjere zaštite okoliša. Potencijalni utjecaji planiranog zahvata ograničeni na uže područje od planiranog te se isti mogu dodatno ublažiti pridržavanjem već propisanih mjera te zakonskih propisa iz područja zaštite okoliša i prirode.

Sagledavanjem mogućih utjecaja zahvata na okoliš, a vodeći računa o postojećem stanju okoliša i postojeće objekte i aktivnosti koje se provode, a uzimajući u obzir da će se zahvat izvoditi u skladu s projektnom dokumentacijom, važećim propisima i uvjetima koje će izdati nadležna tijela u postupcima izdavanja daljnjih odobrenja sukladno posebnim propisima procjenjuje se da izmjena tehničkog rješenja za vjetroelektrane Rudine, općina Dubrovačko primorje, Dubrovačko – neretvanska županija neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš. Iz tog razloga ovim elaboratom nisu određene posebne mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša. Nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša propisan Rješenjem o prihvatljivosti zahvata VE Rudine na okoliš (UP/351-03/06-02/00043, URBROJ: 53-08-1-1-07-08-10 OD 15. travnja 2008.) te sve ostale mjere koje su obvezne sukladno zakonskim propisima, prethodno dobivenim uvjetima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji.

6. IZVORI PODATAKA

- [1.] Elaborat za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš za zahvat Vjetroelektrana Rudine, ukupne snage 70MW, s pristupnim putem, transformatorskom stanicom TS 20/100 kV Rudine i priključnim dalekovodom DV 110 kV od TD 20/110 kV Rudine do DV 110 kV Ston – Komola, Samobor, studeni 2019., Urbane ideje d.o.o.
- [2.] SUO Vjetroelektrana „Rudine, Općina Dubrovačko primorje, 2008., Tehno – ing d.o.o.
- [3.] Elaborat analiza izmjena projekta za zahvat vjetroelektrana Rudine – zamjena vjetroagregata snage 2,5 MW s vjetroagregatom snage 3,0 MW, Varaždin, veljača 2012., Geotehnički fakultet Sveučilište u Zagrebu
- [4.] Monitoring faune šišmiša tijekom rada VE Rudine – Završni i godišnji izvještaj 2017., Zagreb, 2018., Geonatura d.o.o.
- [5.] Monitorint faune ptica tijekom rada VE Rudine – Završno izvješće, Zagreb, 2018, Geonatura d.o.o.
- [6.] Testing the effectiveness of mitigation measures for bats implemented at WF Rudine 2019 – Preliminary report, Zagreb, studeni 2019., Geonatura do.o.o.
- [7.] Izvještaj o mjerenju buke okoliša, Zagreb, 2017., Zagrebinspekt d.o.o.
- [8.] PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012. Internetske stranice: <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>
- [9.] Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)
- [10.] http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene
- [11.] European Investment Bank Induced GHG Footprint – The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the assessment of project GHG emissions and emission variations version 10.1.
- [12.] Smjernice Europske komisije. Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene <http://www.mzoip.hr/hr/klima/zaštita-klime.html>
- [13.] Zaninović K. i sur. (2008.): Klimatski atlas Hrvatske; DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod, ISBN: 978-953-7526-01-6
- [14.] Hrvatska vode (2018.), Glavno provedbeni plan obrane od poplava
- [15.] EPTISA Adria d.o.o. (2017.), Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)
- [16.] <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>
- [17.] Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu; Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, listopad 2019.

POPIS PROPISA

Okoliš i priroda

Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine, brojevi 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)

Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, brojevi 80/13, 15/18 i 14/19)

Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, broj 61/14 i 3/17)

Uredbu o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (Narodne novine, broji 80/19)

Vode

Zakon o vodama (Narodne novine, broj 66/19)

Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (Narodne novine, broj 66/16)

Državni plan obrane od poplava („Narodne novine“, br. 84/10)

Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (“Narodne novine”, broj 66/11 i 47/13)

Odluka o određivanju ranjivih područja („Narodne novine“, br. 130/12)

Uredba o kakvoći mora za kupanje („Narodne novine“, br. 73/08)

Gospodarenje otpadom

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine, brojevi 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)

Pravilnik o gospodarenju otpadom (Narodne novine, brojevi 117/17)

Pravilnik o katalogu otpada (Narodne novine, broj 90/15)

Prostorni planovi

Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, 06/03., 03/05.-uskl., 03/06., 07/10., 04/12.-isp., 09/13., 02/15.-uskl., 07/16, 2/19. i 6/19. – pročišćeni tekst)

Prostorni plan uređenja Općine Dubrovačko primorje („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, broj 06/07., 08/11., 09/12. i 14/13“)

7. PRILOZI

Prilog 1. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva o prihvatljivosti zahvata vjetroelektrane Rudine, Dubrovačko primorje na okoliš

Prilog 2. Mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode

Prilog 3. Izvještaj o mjerenju buke okoliša

Prilog 1. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva o prihvatljivosti zahvata vjetroelektrane Rudine, Dubrovačko primorje na okoliš



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,
PROSTORNOG UREĐENJA I
GRADITELJSTVA
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

Klasa: UP/I 351-03/06-02/00043
Ur.br: 531-08-1-1-07-08-10
Zagreb, 15. travnja 2008.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, na temelju članka 30. Zakona o zaštiti okoliša («Narodne novine», broj 82/94 i 128/99), u vezi sa člankom 12. Zakona o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i državnih upravnih organizacija («Narodne novine», broj 199/03), povodom zahtjeva tvrtke Tehno ing d.o.o., Srebrnjak 92, Zagreb, opunomoćene od strane nositelja zahvata «Adria Wind Power» d.o.o., Varaždinska 61, Sesvete, radi procjene utjecaja na okoliš zahvata donosi

RJEŠENJE

- I. Namjeravani zahvat – vjetroelektrana Rudine, Dubrovačko primorje, prihvatljiv je za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.**

A. Mjere zaštite okoliša

A.1. Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme zahvata

Mjere zaštite krajobraza

1. Stupove vjetroagregata izvesti u sivo – bijeloj boji.
2. Pristupne putove projektirati na način da se izbjegniju postojeći suhozidovi, uvale i vrtače s dubljim poljoprivrednim tlom. Transformatorske jedinice uz vjetroagregate prilagoditi stilu tradicijske gradnje na širem području zahvata.
3. Transformatorsku stanicu položajno smjestiti i projektirati na način najboljeg uklapanja u krajobraz.
4. Prilikom izrade glavnih projekata potrebno je izraditi projekt organizacije gradilišta.

Mjere zaštite od buke

5. Planirati moderne vjetroagregate koji emitiraju minimalnu razinu buke.

Mjere zaštite tla

6. Zasjke i usjke planirati na način da se izbjegne pojava erozije.
7. Lokaciju platoa vjetroagregata i trasu putova planirati na način da se izbjegne oštećenje tla u uvalama i vrtačama.
8. Unaprijed odrediti privremena odlagališta materijala i otpada s ciljem sprječavanja onečišćenja tla i minimalne devastacije prostora.
9. Parkirališta vozila i strojeva ukoliko ih bude, kao i ostale površine na kojima mogu nastati zauljene ili na drugi način onečišćene vode (mjesto pretakanja goriva i sl.) treba projektirati s vodonepropusnom podlogom, zatvorenim sustavom odvodnje uz prikupljanje slijevniha voda koje se moraju pročistiti (npr. propuštanjem kroz separator s taložnikom) prije ispuštaju u recipijent.

Mjere zaštite flore i faune

10. Uklanjanje postojeće vegetacije (posebno šumske) ograničiti na najmanju moguću površinu.
11. Koristiti najnovije spoznaje o tipu vjetroagregata, lopatica, signalnih svjetala i sl. kojim se smanjuju negativni utjecaji na populacije ptica i šišmiša.
12. Ugraditi rezultate istraživanja o fauni ptica i šišmiša kako bi se prostorno odredio i izbjegao mogući negativni utjecaj položaja pojedinog vjetroagregata ili skupine vjetroagregata na faunu prioritetnih vrsta ptica i šišmiša.

Mjere zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti

13. Pri projektiranju konačne lokacije vjetroagregata uvažiti rezultate arheoloških istraživanja i po potrebi izmaknuti lokacije temelja od arheoloških lokaliteta.
14. Pri projektiranju prilaznih cesta izbjegavati područja arheoloških lokaliteta.

Mjere zaštite u slučaju ekološke nesreće i rizika njezina nastanka

15. Vjetroagregate smjestiti na najmanjoj udaljenosti od 500 m od najbližih stambenih objekata i 150-200 m od infrastrukturnih objekata.
16. Proizvodne jedinice smjestiti na najmanjoj međusobnoj udaljenosti od 300 m.
17. Na postrojenju projektirati cjeloviti sustav zaštite od udara munja i pojave požara.
18. Posebnu pozornost posvetiti statičkoj sigurnosti postrojenja i sustavima za zaštitu uslučaju ekstremnih brzina i udara vjetra.
19. Koristiti model vjetroagregata koji je predviđen za udare vjetra veće od 50 m/s.
20. Planirati turbine sa propisnim oznakama za sigurnost zračnog prometa u skladu sa blizinom planiranog aerodroma.
21. Pri planiranju točne lokacije vjetroagregata moguće je korigirati lokacije vjetroagregata u središnjem dijelu sjeverne rubne zone (uz županijsku cestu Ž 6228) vjetroelektrane u skladu sa istraživanjima međudnosa vjetroelektrane i ostalih planiranih sadržaja te u dogovoru sa jedinicom lokalne samouprave.

A.1.2. Mjere zaštite okoliša tijekom građenja zahvata

Mjere zaštite tla

22. Sav otpad nastao pri gradnji treba zbrinuti na odgovarajućim odlagalištima sukladno važećim propisima.
23. Iskopani materijal razvrstati te dio iskoristiti za izgradnju i uređenje manipulativnih površina, a neiskorišteni materijal zajedno s nastalim građevinskim i ostalim otpadom otpremiti s lokacije na za to predviđena odlagališta.

24. Za moguću potrebnu ugradnju materijala porijeklom izvan lokacije zahvata treba koristiti materijal iz najbližih izvora (kamenoloma), istovjetnih ili sličnih značajki odgovarajućoj lokaciji.
25. Uklonjeno produktivno tlo, ukoliko ga bude pri građenju, treba posebno deponirati, zaštititi i poslije koristiti pri uređenju površina zahvata ili za krajobrazno uređenje zahvata u okolnom području (golf igralište, aerodrom, industrijska zona i sl.).
26. Montirati kemijske WC sa spremnikom za sanitarne otpadne vode prema sanitarnim propisima koji će prazniti ovlaštene pravne osobe.
27. Popravak strojeva i vozila vršiti izvan lokacije zahvata.
28. Osigurati vodonepropusni sustav sakupljanja i odvodnje oborinskih voda s površina eventualno onečišćenih masnoćama i uljima.

Mjere zaštite flore i faune

29. Kretanje strojeva i vozila tijekom gradnje ograničiti na što manju površinu.
30. Mjere zaštite tijekom izgradnje vjetroagregata provoditi u suradnji sa Zavodom za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.
31. Radove na izgradnji postrojenja i pristupnih putova izvoditi izvan sezone gniježdenja ptica.
32. U slučajevima osvjjetljavanja gradilišta koristiti svjetleća tijela koja daju žutu svjetlost koja ne privlači kukce, a osvjjetljenje usmjeriti prema tlu.

Mjere zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti

33. Arheološka nalazišta GOMILE 1., 5, 6a, 6b, i 7 su izravno ugrožena arheološka nalazišta. Potrebno je ili izmještanje vjetroagregata najmanje na 250 m od pojedine gomile ili provođenje sustavnih arheoloških istraživanja na svakoj pojedinoj lokaciji koja obuhvaćaju iskapanje, dokumentiranje i adekvatnu konzervaciju pokretnih nalaza iz gomile, nakon čega je moguća nesmetana gradnja vjetroagregata na predmetnoj lokaciji.
34. Arheološko nalazište GOMILA 8. je neizravno ugroženo arheološko nalazište. Potrebno je osigurati arheološki nadzor tijekom pripremnih radnji i građenja vjetroagregata WTG 32 i prilaznih putova.
35. Arheološko nalazište KURILO, Đonta Doli je izravno ugroženo potencijalno arheološko nalazište. Potrebno je osigurati stalni arheološki nadzor tijekom pripremnih radnji i građenja vjetroagregata WTG 18, 19 i prilaznih putova. U slučaju pronalaska kulturnih slojeva potrebno je obaviti sustavna arheološka istraživanja koja obuhvaćaju iskapanje, dokumentiranje i konzervaciju pokretnih nalaza.
36. Radi uvijek prisutne mogućnosti otkrivanja do sada nepoznatih kulturnih slojeva potrebno je provoditi povremeni arheološki nadzor tijekom pripremnih radnji i građenja vjetroagregata i pristupnih putova, te provesti zakonsku obvezu prekidanja radova i obavještanja nadležnog Konzervatorskog odjela u slučaju nailaska na arheološko nalazište ili nalaze.

Mjere zaštite od buke

37. Bučne radove obavljati tijekom dnevnog razdoblja.
38. Za radove koristiti strojeve koji ispunjavaju zahtjeve Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Mjere zaštite postupanja s otpadom

39. Sav otpad zbrinuti izvan same lokacije, na odgovarajućim odlagalištima, sukladno važećim propisima.

Ostale mjere zaštite okoliša

40. Radove izvoditi mehanizacijom čije su emisije ispušnih plinova u zakonski dozvoljenim granicama, pridržavati se odobrene projektne dokumentacije te poštivati propise koji reguliraju konkretnu izgradnju.
41. Miniranje može izvoditi samo ovlaštena tvrtka sukladno pravilima struke u radnom vremenu od 8:00 do 17:00.
42. Provoditi mjere zaštite na radu u skladu s mjerama iz izvedbenog projekta.
43. Punjenje strojeva i vozila gorivom na lokaciji ukoliko je potrebno osigurati korištenjem mobilne jedinice (pumpe) kod ovlaštene pravne osobe uz provođenje mjera zaštite od izlivanja.

A.1.3. Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata

Mjere zaštite faune

44. Primjenjivati poznata tehnička rješenja za sprječavanje kolizija ptica i šišmiša s vjetroagregatima, koja će preporučiti stručnjaci.
45. Ako se monitoringom utvrdi da neki od vjetroagregata ili prostorno-vremenski aspekt rada vjetroelektrane posebno utječe na povećanje smrtnosti ptica ili šišmiša, primijeniti preporučena rješenja kojima će se smrtnost smanjiti na prihvatljivu mjeru.

Mjere zaštite u slučaju ekološke nesreće i rizika njezina nastanka

46. Primijeniti mjere izbjegavanja ekološke nesreće koje uključuju zaustavljanje rada vjetroelektrane u slučaju opasnosti od nesreće, primjenu zaštitnih radnji od požara, primijeniti zaštitne radnje od onečišćenja tla i vode, te mjere uklanjanja opasnosti za ljude i materijalna dobra.

Ostale mjere zaštite okoliša

47. Redovito održavati svu opremu i uređaje, posebno mehaničke dijelove agregata.

A.1.4. Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja zahvata

Mjere zaštite krajobraza

48. Temelje vjetroagregata ukloniti na način da se razdrobe, prekriju kamenim materijalom u ravnini s okolnim terenom i prepuste sukcesiji.

Ostale mjere zaštite okoliša

49. Nakon prestanka korištenja, proizvodne jedinice ukloniti i otpremiti s lokacije.
50. Osigurati propisno zbrinjavanje i gospodarenje otpadom koji će nastati kao posljedica uklanjanja postrojenja.
51. Energetske i komunikacijske kablovi ukloniti prema posebnim propisima.

B.1. Program praćenja stanja okoliša

1. Uspostaviti sustav za mjerenje brzine i smjera vjetra.
2. Prije izgradnje vjetroelektrane izvršiti jednokratno mjerenje "nultog stanja" buke koje će obuhvatiti klimatološki reprezentativne meteorološke uvjete: brzinu vjetra veću od 10 m/s u radnom intervalu vjetroagregata za vrijeme prevladavajućih vjetrova. Tijekom prve godine rada vjetroelektrane napraviti mjerenje 2 puta godišnje u toplom i hladnom razdoblju koja će obuhvatiti klimatološki reprezentativne uvjete. Mjerenje treba

provoditi sukladno točkama koje su korištene za proračun rasprostiranja buke. Kod prvog mjerenja uz rad vjetroelektrane izvršiti frekvencijsku analizu. Ukoliko se pokaže da vjetroelektrana ne emitira posebno izražene pojedine frekvencije (što se može očekivati), drugo mjerenje može se provesti bez frekvencijske analize. Ako prvo i drugo mjerenje potvrde rezultate proračuna, a time i prihvatljivost utjecaja na razinu buke daljnje praćenje nije potrebno, osim u slučaju instaliranja nove opreme ili pritužbi građana.

3. Tijekom prve dvije godine redovito pratiti (jednom mjesečno) i istraživati utjecaje na ornitofaunu i faunu šišmiša standardnim metodama. O rezultatima monitoringa potrebno je izvijestiti nadležnu ustanovu za zaštitu prirode.

II. *Nositelj namjeravanog zahvata, dužan je osigurati primjenu utvrđenih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.*

Obrazloženje

Nositelj zahvata «Adria Wind Power» d.o.o., Varaždinska 61, Sesveta zastupan od strane tvrtke Tehno ing. d.o.o. iz Zagreba, podnio je dana 04. ožujka 2006. godine zahtjev za provedbu postupka procjene utjecaja na okoliš zahvata – vjetroelektrana Rudine, Dubrovačko primorje. Uz zahtjev je priložena Studija o utjecaju na okoliš, koju je izradila tvrtka Tehno ing d.o.o. iz Zagreba, u listopadu 2006. godine.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva imenovalo je Rješenjem (Klasa: UP/I 351-03/06-02/43; Ur. broj: 531-08-3-1-06-1) od 24. svibnja 2006. godine Komisiju za ocjenu utjecaja predmetnog zahvata na okoliš.

Komisija je održala dvije sjednice. Na prvoj sjednici održanoj u Dubrovačkom primorju 20. lipnja 2006. godine Komisija je ocijenila da je izrađena Studija stručno utemeljena i cjelovita, ali i da sadrži određene nedostatke te je od nositelja zahvata zatražila da u primjerenom roku osigura izmjene i dopune Studije prema primjedbama članova Komisije. U nastavku sjednice članovi Komisije su donijeli Odluku o upućivanju Studije na javni uvid. Javni uvid u trajanju od 07. – 28. svibnja 2007. godine proveden je na području općine Dubrovačko primorje i Dubrovačko - neretvanske županije. Koordinator javnog uvida bio je Upravni odjel za komunalne djelatnosti i zaštitu okoliša Dubrovačko – neretvanske županije. Tijekom javnog uvida zaprimljene su pisane primjedbe. Dana 11. svibnja 2007. godine, u Slanom održana je i javna rasprava. Druga sjednica Komisije održana je 03. rujna 2007. godine u Zagrebu i na njoj su članovi Komisije dopunili prijedlog odgovora na primjedbe zaprimljene tijekom javnog uvida te donijeli Zaključak kojim se namjeravani zahvat – izgradnja vjetroelektrane Rudine, Dubrovačko primorje ocjenjuje prihvatljivim za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša te programa praćenja stanja okoliša kako je navedeno u samom Zaključku Komisije.

Planirana vjetroelektrana Rudine investitora poduzeća „Adria Wind Power“ d.o.o. iz Sesveta, nalazi se na području Općine Dubrovačko Primorje na visoravni Rudine sjeverno od naselja Doli i južno od županijske ceste Ž 6228. Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, br. 06/03, 03/05, 03/06) i Prostornim planom uređenja Općine Dubrovačko Primorje (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, br. 06/07) prostor vjetroelektrane određen je kao površina

infrastrukturnih sustava, odnosno kao zona za proizvodne uređaje, vjetroelektranu - VE. Istim planovima planirana je i izgradnja transformatorskog postrojenja na lokaciji vjetroelektrane. Planirana je izgradnja 34 vjetroagregata pojedinačne nazivne snage maksimalno 2,5 MW i ukupne instalirane snage u granicama od 68 do 85 MW. Ovisno o tipu i snazi odabranih vjetroagregata procjenjuje se da će godišnja proizvodnja električne energije iznositi oko 226 GWh električne energije ili oko 6 700 MWh po svakom instaliranom vjetroagregatu.

Dijelovi vjetroelektrane su:

- 34 samostojeće proizvodne jedinice (vjetroagregata) s transformatorskom jedinicom
- podzemna kabela mreža za povezivanje proizvodnih jedinica sa spojnom točkom u zgradi postrojenja transformatora
- pristupni put do vjetroagregata s proširenjima i platoima vjetroagregata,
- transformatorska stanica za priključak na električnu mrežu
- kabela ili dalekovodna trasa do točke priključka na mrežu

Slijedom iznijetog, Ministarstvo je ocijenilo da predložene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša za predmetni zahvat proizlaze iz zakona i drugih propisa, standarda i mjera koje nepovoljni utjecaj svode na najmanju moguću mjeru i postižu najveću moguću očuvanost kakvoće okoliša te je na temelju članka 30. stavak 2. Zakona o zaštiti okoliša («Narodne novine», broj 82/94 i 128/99), odlučeno kao u izreci Rješenja.

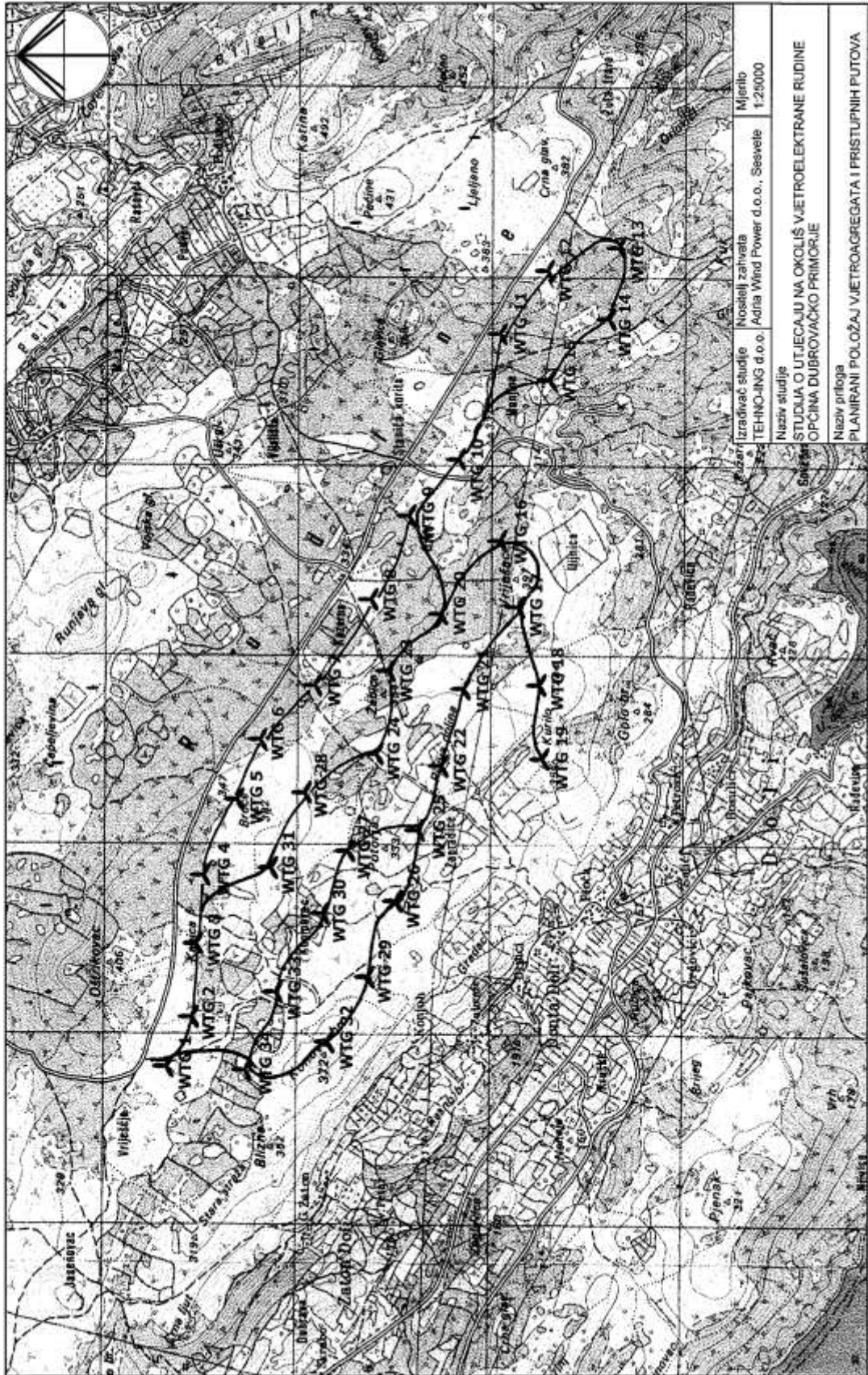
UPUTE O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave Rješenja i predaje se neposredno ili poštom Upravnom sudu Republike Hrvatske.



Dostaviti:

1. Adria Wind Power d.o.o., Varaždinska 61, Sesvete
2. Dubrovačko – neretvanska županija, Upravni odjel za komunalne djelatnosti i zaštitu okoliša, Pred dvorom I, Dubrovnik
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Uprava za prostorno uređenje, ovdje
5. Evidencija, ovdje



Prilog 2. Mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14

Klasa: 351-03/12-04/20
Urbroj: 517-12-2
Zagreb, 09. ožujka 2012.

Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Varaždin

PREDMET: Vjetroelektrana Rudine – izmjena projekta
– mišljenje, daje se

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode zaprimilo je Vaš dopis od 20. veljače 2012. godine kojim tražite mišljenje o potrebi postupanja prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine br. 64/08 i 67/09) za izmjenu projekta izgradnje vjetroelektrane Rudine. Uz zahtjev je priložen Elaborat analiza izmjena projekta za zahvat vjetroelektrane Rudine, izrađen od strane Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, u veljači 2012. godine.

Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na određeni su zahvati za koje je obvezna procjena utjecaja na okoliš odnosno ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš. Točkom 12. Priloga II. navedene Uredbe određeno je da je za izmjenu zahvata iz Priloga I. i II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju utvrđeno je da je za izgradnju vjetroelektrane Rudine proveden postupak procjene utjecaja na okoliš te je 15. travnja 2008. godine izdano rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš (Klasa: UP/I 351-03/06-02/00043, 531-08-1-1-07-08-10). Projekt obrađen studijom utjecaja na okoliš obuhvaćao je 34 vjetroagregata, a svi parametri analize temeljili su se na tipu vjetroagregata NORDEX N90/2500 HS R 80, a rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš određeno je da ukupna instalirana snaga vjetroelektrane bude do 85 MW dok će konačan tip vjetroagregata biti određen u kasnijim fazama razvoja projekta.

Predmetnom izmjenom smanjen je broj vjetroagregata na 28 dok je najveća dopuštena pojedinačna snaga vjetroagregata povećana s 2,5 MW na 3,0 MW. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju i usporedbom osnovnih karakteristika vjetroagregata tipa Vestas 112-3,0 MW i vjetroagregata tipa Nordex N90/2500 HS R 80 utvrđeno je da iako postoje određene razlike u tehničkoj izvedbi vjetroagregata, s aspekta zaštite okoliša ne očekuje se povećan utjecaj na okoliš u odnosu na već utvrđene utjecaje u provedenom postupku procjene utjecaja na okoliš. Iz tog razloga mišljenja smo da gore navedena izmjena vjetroagregata u zahvatu izgradnje vjetroelektrane Rudine

neće imati značajan utjecaj na okoliš te stoga nije potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

Nositelj zahvata dužan je u slučaju zamjene vjetrogregata pojedinačne snage 2,5 MW s vjetroagregatima pojedinačne snage 3,0 MW osigurati primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša propisanih rješenjem o prihvatljivosti zahvata (Klasa: UP/I 351-03/06-02/00043, Urbroj: 531-08-1-1-07-08-10) koje je izdalo ovo Ministarstvo 15. travnja 2008. godine.

POMOĆNIK MINISTRICE

dr. sc. Davor Škrlec

Prilog 3. Izvještaj o mjerenju buke okoliša



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

IZVJEŠTAJ O MJERENJU BUKE OKOLIŠA

**Objekt mjerenja: VJETROELEKTRANA RUDINE
(12 vjetroturbina proizvođača GENERAL ELECTRIC, tip GE 2.85-103)**

Napomene:

Postupci i rezultati koji su izvan područja akreditacije posebno se obilježavaju oznakom (*)

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 1/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

1 OPĆI PODACI

- Kupac mjerenja:** Mjerenje je provedeno na zahtjev tvrtke Vjetroelektrana Rudine d.o.o., Zagreb, Bijenička 21, proslijedenog od predstavnika gđin. Josip Živković, dipl.ing.el., u skladu s predočenim Projektom zaštite od buke tvrtke DARH 2., iz Samobora, broj projekta: TD 67/13, ZOP: 14-M-42/08, od svibnje 2013 godine i Ispitnog izvještaja iste tvrtke o mjerenju buke „nultog“ stanja br: 2014-AI- 047 od 22. prosinca 2014 godine.
- Izvršitelj mjerenja:** Laboratorij za akustička mjerenja "Zagrebinspekt" d.o.o., na osnovu ovlaštenje za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke izdano od strane Ministarstva zdravlja Republike Hrvatske, Klasa: UP/I-540-01/16-03/12, URBROJ: 534-07-1-1/2-16-05 od 30.travnja 2016. godine.
- Objekt mjerenja:** VJETROELEKTRANA RUDINE koju čini 12 vjetroturbina proizvođača GENERAL ELECTRIC, tip GE 2.85-103.
- Predmet mjerenja:** Buka svih navedenih stacionarnih izvora buke na mjerodavnim imisijskim točkama (M.M.1., M.M.2. i M.M.3.) koje su točno definirane u okviru Ispitnog izvještaja tvrtke DARH 2 d.o.o., iz Samobora o mjerenju buke „nultog“ stanja br: 2014-AI- 047 od 22. 12.2014. god.
- Mjerno mjesto:** Mjerna točka M.M. 3. – krovna ploča dvorišnog objekta na adresi Ploča 14, Doli sa južne strane zapadne skupine vjetroturbina (7 komada) - najbliža vjetroturbina je WTG 20-II, i ista je udaljena 740m.
Mjerna točka M.M. 2. – na terasi sa zapadne strane obiteljske kuće Brbora, Donta Doli 11, Doli, koja je od WTG 20-II, smještena u smjeru jugozapada i udaljena 1190m, dok je od WTG 11-III, smještena u smjeru jugoistoka i udaljena 1380m
Mjerna točka M.M.1. – plato sa sjeveroistočne strane „iznad“ obiteljske kuće Konjuh, Konjusi 1, Doli, koja je od WTG 11-III, smještena u smjeru jugoistoka i udaljena 850m.
- NAPOMENA:** Mjerenja su obavljena vodeći računa o intenzitetu i smjeru vjetra (na svakoj poziciji mjereno je u uvjetima povoljnog širenja), a mjerna mjesta već su točno definirana.

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 2/15



Laboratorij za akustička mjerenja

Datum: 2017-01-09

Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum i vrijeme mjerenja Mjerenje je obavljeno 09.01.2017. god. s početkom mjerenja u 18⁴⁰ sati, a završilo je u 24:00.

Klimatski uvjeti: S obzirom na činjenicu da su mjerenja obavljena kako za uvjete dana-večeri tako i za uvjete noći prisutne su promjene klimatskih uvjeta za dnevno-večernje i noćne uvjete:

dan-večer od 18⁴⁰ sati do 21²⁰ sati

t = 8-10* °C, vlažnost φ = 45-58* %, brzina vjetra i smjer
w = 6,5* do 10,5* m/s prema imisiskoj točki; atmosferski tlak
p = 1018* hPa

noć od 23⁰⁰ sati do 24⁰⁰ sati

t = 6-8* °C, vlažnost φ = 54-58* %, brzina vjetra i smjer
w = 6,5* do 10,5* m/s prema imisiskoj točki; atmosferski tlak
p = 1018* hPa

Primijenjene norme:

– Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09)

Primijenjeni zakoni i propisi:

– Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od buke (NN 55/13, 153/13, 41/16)

– Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. br. 145/04)

– Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (N.N. br. 91/07)

Korištena dokumentacija kupca:

- Projekt zaštite od buke tvrtke DARH 2., iz Samobora, broj projekta: TD 67/13, ZOP: 14-M-42/08, od svibnje 2013 godine i Ispitnog izvještaja iste tvrtke o mjerenju buke „nultog“ stanja br: 2014-AI- 047 od 22. prosinca 2014 godine.

- Izvještaj o mjerenju buke Laboratorija za akustička mjerenja „Zagrebinspekt d.o.o.“, br.: 39-AL865-1148/15 od 29.11.2015.

Mjerni uređaji:

– Zvukomjer Norsonic, tip Nor 140, ser.br. 1406343

– Mikrofonski uložak, Norsonic, tip 1209, ser.br. 20613,

– Zvučni umjerivač Norsonic, tip 1251, ser.br. 34454

Mjerna oprema ima važeće umjernice ovlaštenog laboratorija. Neposredno prije i poslije mjerenja zvukomjer je umjeren zvučnim umjerivačem, a dobiveni rezultati zabilježeni su u terenski zapis.

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 3/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

Prisutni mjerenju: U ime kupca gdn. Josip Živković, te lokalno stanovništvo na područjima i zonama mjerenja koje se nalaze bliže vjetroparku.

2 SVRHA MJERENJA

Svrha mjerenja je da se utvrde razine ekvivalentne (ocjenske) buke na unaprijed definiranim mjernim mjestima (M.M.1., M.M.2. i M.M.3.) koja se nalaze na rubovima parcela (zaseok ili skup kuća) i to u uvjetima dana-večeri i noći, pri povoljnim uvjetima rasprostiranja (za sva mjesta imisije uvjeti povoljnog rasprostiranja su isti, a oni podrazumjevaju buru, (sjeveroistočni vjetar) ali brzina vjetra mora biti od 8-10 m/s), koju pri svome radu generiraju navedene vjetroelektrane.

S druge strane je eksplicitno iz priloženog projekta zaštite od buke potrebno provjeriti usklađenost analiziranog izvora buke s odredbama članka 7. Pravilnika NN 145/04, koji glasi:

„Iznimno, u slučaju kada je prilikom rekonstrukcije ili adaptacije građevina prometne infrastrukture nemoguće izvesti smanjenje razine buke prema stavku 2. ovoga članka primjenom uobičajenih tehničkih mjera za zaštitu od buke na sličnim građevinama, projektom treba obrazložiti razloge i dokazati da su poduzete sve raspoložive, a tehnički prihvatljive mjere za zaštitu od buke.“

Neovisno od činjenice da se ovaj projekt izričito ne odnosi na opisanu vrstu građevine, njegova namjena je obrazložiti razloge i dokazati da su poduzete sve raspoložive, a tehnički prihvatljive mjere za zaštitu od buke.

3 IZVORI BUKE

Sustav vjetroelektrane RUDINE, realiziran s 12 vjetrogeneratora proizvođača GENERAL ELECTRIC, tip GE 2.85-103 i pripadnom trafostanicom.

Vjetrogeneratori su postavljeni na nosivim stupovima čija je visina cca 85m, a izvedeni su tako da zauzimaju povoljnu orijentaciju obzirom na smjerove vjetra čiji su podaci o smjeru i čestini tijekom 3 godine mjereni i analizirani na tome lokalitetu.

ISTOČNA SKUPINA

WTG 17-II 6.483.775 4.742.204
WTG 18-II 6.484.140 4.742.250
WTG 19-II 6.484.410 4.742.070
WTG 20-II 6.483.451 4.741.665
WTG 21-II 6.483.893 4.741.646
WTG 22-II 6.484.269 4.741.762
WTG 27-II 6.483.975 4.742.541

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 4/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

ZAPADNA SKUPINA

WTG 1-III 6.481.793 4.743.647
WTG 2-III 6.482.092 4.743.542
WTG 3-III 6.482.364 4.743.486
WTG 7-III 6.482.014 4.743.286
WTG 11-III 6.481.560 4.743.089

4 AKUSTIČKI ZAHTJEVI

Akustički zahtjevi načelno su definirani postojećim Projektom zaštite od buke, pri čemu su navedeni rezultati izračuna razina imisije na definiranim mjernim mjestima, vezani za tablicu 1, članka 5, zone 3 za uvjete noći, Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave.

S ciljem realne prosudbe (najveći mogući utjecaj na okoliš i najveći mogući zahtje za zaštitu od buke), korištena je maksimalna nazivna zvučna snaga $L_{WA}=104$ dB(A) pri odgovarajućoj brzini vjetra od 10 m/s.

Potrebno je naglasiti da spomenuti vjetroagregat ima mogućnost rada s smanjenom rotacijskom brzinom, a samim time i smanjenom nazivnom snagom tijekom razdoblja noći, što po potrebi osigurava i znatno niže emisijske razine buke (čak do 7,5 dB(A)).

Kako su u tablici 6.1. i 6.2. predočene računski dobivene vrijednosti ekvivalentne (ocjenjske) buke analiziranih vjetrogeneratora, (a ne terenskim mjerenjima utvrđene razine rezidualne buke) to je potrebno terenskim mjerenjima odrediti razine ekvivalentne (ocjenjske) buke na definiranim mjestima imisije.

Članak 5. - Pravilnik NN 145/04

„1. Najviše dopuštene ocjenjske razine buke imisije u otvorenom prostoru dane su u Tablici 1. ovoga Pravilnika.

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenjske razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day})	noć (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	– Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči – Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A)	

Ofaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 5/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

„2. Vrijednosti navedene u Tablici 1. ovoga Pravilnika odnose se na ukupnu razinu buke imisije od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno.“

„3. Zone iz Tablice 1. ovoga Pravilnika određuju se na temelju dokumenata prostornog uređenja.“

ZONA 3 je definirana predočenim Projektom zaštite od buke tvrtke DARH 2., iz Samobora, broj projekta: TD 67/13, ZOP: 14-M-42/08, od svibnje 2013 godine.

5 OPIS MJERENJA

Mjerenja je obavljeno tako da su se utvrdile razine ekvivalentne (ocjenske) buke na unaprijed definiranim mjernim mjestima (M.M.1., M.M.2. i M.M.3.) koja se nalaze na rubovima parcela (zaseok ili skup kuća) i to u uvjetima dana-večeri i noći, pri povoljnim uvjetima rasprostiranja (za sva mjesta imisije uvjeti povoljnog rasprostiranja su isti, a oni podrazumjevaju buru, (sjeveroistočni vjetar) pri brzini vjetra od 8-10 m/s), koju pri svome radu generiraju navedene vjetroelektrane.

Obavljeno je mjerenje razine buke vjetrogeneratora u njihovoj relativnoj blizini od 150m do 180m u cilju snimanja pojedinih frekventnih značajki signala buke vjetrogeneratora, a s ciljem boljeg „praćanja“ spektra buke analiziranog izvora i efektivnijeg selektiranja („prepoznavanja“) na imisijskim točkama.

Kako su u modificiranoj tablici 3 (desna kolona) navedenog Projekta zaštite od buke predočene računski dobivene vrijednosti L_{night} / dB(A) razina imisije analiziranog izvora buke, potrebno je mjerenjem odrediti razine ocjenske buke u mjerodavnim imisijskim točkama pri brzinama vjetra od 8-10 m/s, pri čemu neminovno dolazimo u situaciju da su pri takvim uvjetima strujanja zraka razine rezidualne buke na pojedinim točkama znatno veće od izračunatih imisijskih razina.

Tablica 3. Razine buke VE Rudine po naseljima

Naziv naselja	L_{night} / dB(A)
Konjuh	30,60
Ploča	30,67
Šolići	33
Petrovići	29,66
Rosulići	30,81
G. Zaton	32,84

Zbog navedenog je potrebno obaviti mjerenje imisijskih razina u točkama koje su bliže analiziranom izvoru te računskim putem odrediti razine buke koje bih analizirani izvor generirao na navedenoj mjernoj točki, ili kao kriterij za ocjenu rezultata koristiti razinu od 45 dB(A) koja je iščitana iz tablice 1, članka 5, zone 3, uvjeta noći Pravilnika NN 145/04.



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

6 ANALIZA REZULTATA MJERENJA

Analizirani prostor u statusu izvora buke potrebno je analizirati u uvjetima dana-večeri i noći, jer analizirani izvor buke, ako za to postoje potrebni uvjeti radi neprekidno u trajanju od 24 sata.

Zbog činjenice da su uvjeti ocjenjivanja po kriteriju noći strožiji, načelno je dovoljno obaviti mjerenja samo u uvjetima noći. Zbog potrebe da se „uoče“ i obrade svi uvjeti strujanja zraka mjerenja su obavljena u uvjetima dana/večeri i uvjetima noći.

Radi dobivanja općeg dojma o veličinama ekvivalentene (ocjenske) buke, na pojedinim udaljenostima od vjetrogeneratora u TABlici 1 predočeni su rezultati tih mjerenja.

TABLICA 1.

Br:	Opis mjernog mjesta	Rezid.	Ekviv.	prilag. zbog pozicije mikrof. ili izvora ili K _{iso} , K _T , K _i	Ocjenska	Dopuštena razina
		buka	buka		buka	
		L_{ves}	L_{Aeq}		L_{RAeq}	
Dnevni uvjeti						DAN-VEČER
1.	NEPOSREDNO ISPOD ELISE VJETROGENERATORA WTG 27-II - cca 10 m OD POSTOLJA NOSIVOG STUPA - mikrof. na visini 5 m od razine okolnog tla - prisutan vjetar od 8,5-9 m/s	-	58,3	-	58,3	da na rubovima susjednih naselja ne prelazi dopuštene razine
2.	NA UDALJENOSTI 100m OD POSTOLJA VJETROGENERATORA WTG 27-II - mikrof. na visini 5m od razine okolnog tla - prisutan vjetar od 8,5-9 m/s	-	59,2	+ 3,3	62,5	da na rubovima susjednih naselja ne prelazi dopuštene razine
3.	NA UDALJENOSTI 160m OD POSTOLJA VJETROGENERATORA WTG 27-II - mikrof. na visini 5m od razine okolnog tla - prisutan vjetar od 8,5-9 m/s	-	54,5	+ 3,9	58,4	da na rubovima susjednih naselja ne prelazi dopuštene razine
4.	NA UDALJENOSTI 400m OD POSTOLJA VJETROGENERATORA WTG 27-II - mikrof. na visini 5 od razine okolnog tla - prisutan vjetar od 8,5-9 m/s	-	43,9	+ 2,3	46,2	da na rubovima susjednih naselja ne prelazi dopuštene razine

Iz navednih rezultata vidi se da je razina buke neposredno ispod elise čak manja nego razina buke na udaljenosti do 100m, što je posljedica vrlo velike visine izvora, te izraženog utjecaja NF komponente na pozicijama 2, 3 i 4. ($C-A > 20$, za veličine korekcija 3,3, 3,9 i 2,3 dB(A))

Mjerenja provedena na mjerodavnim imisijskim točkama definiranih u okviru Izvještaja o nultom mjerenju buke.

Kako su definirane pozicije mjerodavnih imisijskih točki na udaljenostima od cca 740m (M.M.3. od WTG 20-II), 850m (M.M.1. od WTG 11-III) i 1190m (M.M.2. od WTG 20-II), odnosno 1380m (M.M.2. od WTG 11-III), potrebno je obratiti pozornost na izbor mjernih točki koje zadovoljavaju kriterije nejednadžbe $r < 10 (h_s + h_r)$. — **, a potom korištenjem odgovarajući izmjerenih vrijednosti, metodom ekstrapolacije odrediti razine buke koju bi analizirani izvor generirao na definiranoj imisijskoj točki.

QFaku -5,10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 7/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

Preliminarnim mjerenjima utvrđeno je da prilikom mjerenja na istim udaljenosti od rubova vjetroparka (u različitim smjerovima) zbog strukture terena, a naročito različitih nadmorskih visina čije devijacije iznose čak i do 200m (od 200m do 400m) dobiveni rezultati imaju velike oscilacije izmjerenih razina koje se kreću čak do 4 dB(A).

U tablici 6.1. KOLONA 1/ predočene su veličine Projektom o zaštiti od buke izračunatih razina ekvivalentne buke; KOLONA 2/ razine rezidualne buke iz Izvještaja o nultom mjerenju, KOLONA 3 / ocjenske razine ekvivalentne buke (usrednjene vrijednosti višekratnih mjerenja) te KOLONA 4/ dopuštene razine definirane tablicom 1, članka 5, Pravilnika NN 145/04, za uvjete dana-večeri, a u tablici 6.2. za uvjete noći.

TABLICA 6.1. / UVJETI DANA-VEČERI

Br:	Opis mjernog mjesta	Računski dobivene veličine L_{RAeq} iz Projekta o zaštiti od buke	Rezidualna buka iz izvještaja "nultog" mjerenja	Ocjenska buka L_{RAeq}	Dopuštena razina iz Tablice 1, Članka 5 DAN-VEČER
1.	M.M.1. – NA PLATOU SJEVERNO OD OBITELJSKOG IMANJA KONJUH KONJUSI I, DOLI - NAJBLIŽI VJETROGENERATOR WTG 11-III - udaljenost 850m ; n/v cca 350 m	-	37,4	38,7	55
2.	M.M.2. – NA TERASI OBITELJSKE KUĆE BRBORA, DONTA DOLI 11, DOLI - NAJBLIŽI VJETROGENERATOR WTG 11-III udaljenost 1380m; n/v cca 350 m I WTG 20-II udaljenost 1190m; n/v cca 380 m	-	40,8	40,1	55
3.	M.M.3. – NA KROVNOJ PLOČI DVORIŠNOG OBJEKTA OBITELJI ĐURKĆ, PLOČA 14, DOLI - NAJBLIŽI VJETROGENERATOR WTG 20-II - udaljenost 740m ; n/v cca 380 m	-	43,6	42,9	55

NAPOMENA: Obzirom da su u Projektu predočene veličine indikatora L_{night} / dB(A), veličine u tablicama 6.1. odnosno 6.2. su utvrđene razine ekvivalentnih buka s predočenih grafički prikaza razina buke.

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 8/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

TABLICA 6.2. / UVJETI NOĆI

Br:	Opis mjernog mjesta	Računski dobivene veličine L_{RAeq} iz Projekta o zaštiti od buke	Rezidualna buka iz izvještaja "multog" mjerenja	Ocjenska buka L_{RAeq}	Dopuštena razina iz Tablice 1, Članka 5 NOĆ
1.	M.M.1. – NA PLATOU SJEVERNO OD OBITELJSKOG IMANJA KONJUH KONJUSI I, DOLI - NAJBLIŽI VJETROGENERATOR WTG 11-III - udaljenost 850m ; n/v cca 350 m	< 40	33,0	37,9	45
2.	M.M.2. – NA TERASI OBITELJSKE KUĆE BRBORA, ĐONTA DOLI II, DOLI - NAJBLIŽI VJETROGENERATORI: WTG 11-III udaljenost 1380m; n/v cca 350 m I WTG 20-II udaljenost 1190m; n/v cca 380 m	< 40	39,3	37,9	45
3.	M.M.3. – NA KROVNOJ PLOČI DVORIŠNOG OBJEKTA OBITELJI ĐURIĆ, PLOČA 14, DOLI - NAJBLIŽI VJETROGENERATOR WTG 20-II - udaljenost 740m ; n/v cca 380 m	< 40	38,6	37,5	45

Kako su sva mjerenja obavljena isključivo na vanjskom prostoru u uvjetima „visoke situacije“ i „tvrde podloge“ potrebno je obratiti pozornost da bude zadovoljen uvjet nejednadržbe

$$r < 10 (h_s + h_r) \text{ ----(**)}$$

Visina vjetrogeneratora je 85m, dok je visina mikrofona 5m, pa iz nejednadržbe dobijamo uvjete prema kojima za sva mjerenja obavljena na udaljenostima manjim od 900m nije potrebno određivanje radijus zakrivljenosti.

Pored toga vjetrogeneratori su pozicionirani na lokacijama veće nadmorske visine od navedenih naselja ispred čijih rubova su definirane mjerne točke. (te razlike su u datim slučajevima od 150 do 200m), čime se načelno daljina na kojoj je zadovoljen uvjet navedene nejednadržbe povećava za 1500-2000 m.

Analizom definiranih relevantnih mjernih pozicija (M.M.1. – M.M.M3) evidentno je da je uvjet nejednadržbe ** ispunjen, te za mjerne točke netreba određivati radijus zakrivljenosti.

Kako su sva mjerenja obavljena na pozicijama čija je udaljenost veća od 400m, sastavnica mjerne nesigurnosti zbog meteorološki uvjeta će biti određena izrazom:

$$\sigma_{m,u} = (1 + d/400) \text{ dB(A)} = 1 + 850/400 = 4,45 \text{ dB(A)}$$

Na osnovi mjerenja obavljenih u uvjetima ponovljivosti sukladno postupku iz norme HRN ISO 1996-2:2008 procijenjena mjerna nesigurnost za dvostruki interval povjerenja i 95%-tnu pokrivenost i s faktorom pokrivenosti $k = 2$ iznosi $\pm 6,6 \text{ dB(A)}$ uz najveću sastavnicu mjerne nesigurnosti zbog meteorološki uvjeta 3,12 dB(A) i najveću komponentu sastavnice zbog ponovljenih mjerenja od 0,40 dB(A).

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 9/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09

M.M. 1	37,7	38,3	37,6	38,1	37,6	37,9	0,2	-0,4	0,3	-0,2	0,3	0,32
M.M. 2	37,6	38,2	38,4	37,7	37,5	37,9	0,3	-0,3	-0,5	0,2	0,4	0,4
M.M. 3	37,1	37,3	37,6	38,1	37,4	37,5	0,4	0,2	-0,1	-0,6	0,1	0,38

7 ZAKLJUČAK MJERENJA

Temeljem izvršenog mjerenja ekvivalentnih (izračuna ocjenskih) razina buke objekta – **VJETROELEKTRANA RUDINE (12 vjetroturbina proizvođača GENERAL ELECTRIC, tip GE 2.85-103)** u navedenim uvjetima strujanja zraka i na definiranim mjernim mjestima (imisijskim točkama) iz Projekta o zaštiti od buke ustanovljeno je da te razine buke

ZADOVOLJAVAJU ZA UVJETE DANA - VEČERI I NOĆI

postavljene akustičke zahtjeve.

U Šibeniku, 10.01.2017.

Mjerenje izvršili:

Joško Petković, dipl.ing.el.



Izvještaj ovjerio:

Miljenko Beban, dipl.ing.str.

8 PRILOZI

- PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE / tvrtke DARH 2., iz Samobora, broj projekta: TD 67/13, ZOP: 14-M-42/08, od svibnja 2013 godine.
- IZVJEŠĆE O „NULTOM“ MJERNJU BUKE tvrtke DARH 2 d.o.o., iz Samobora br: 2014-AI- 047 od 22. 12.2014. god.
- SLIKE VJETROPARKA, POJEDINIH VJETROGENERATORA I POZICIJE POJEDINIH DIJELOVA VJETROPARKA PORIJE I POSLIJE MONTIRANJA VJETROGENERATORA.

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 10/15



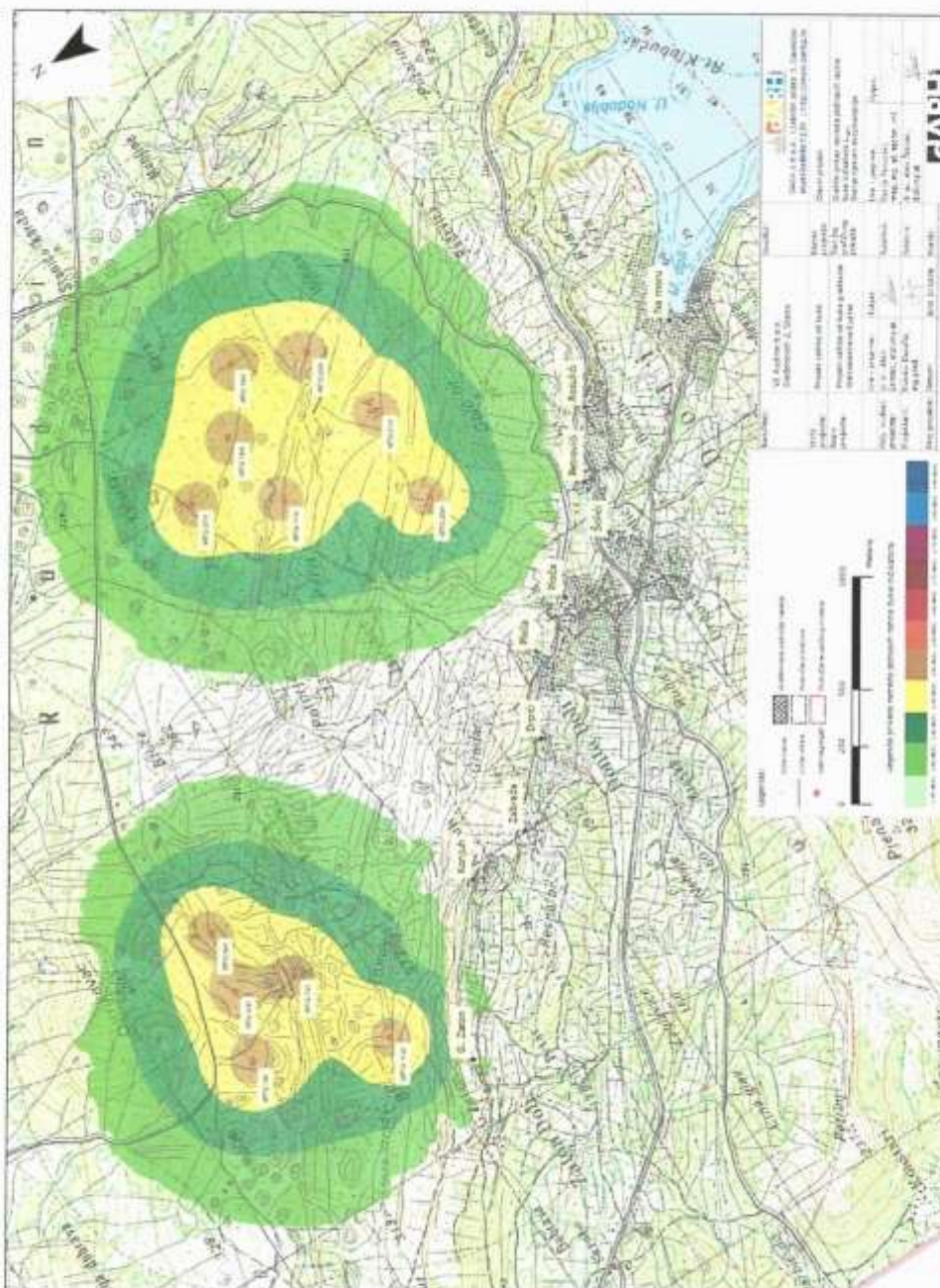
„ZAGREBINSPEKT“
d.o.o. za kontrolu i inženjering
10000 ZAGREB, Draškovićeva 29 tel.: 01 46 12 940, tel/fax: 01 46 13 002

17025-HAA
1209



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09



QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 11/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09



Slika 1 / okvimi pregled mjernih točki M.M.1., M.M.2. i M.M.3.



Slika 2 / pogled sa srednjeg dijela sjeverne strane na dio vjetrogeneratora istočne skupine

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 12/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09



Slika 3 / pogled sa zapadnog ruba sjeverne strane na dio vjetrogeneratora istočne skupine



Slika 4 / Pogled na poziciju M.M. 2.

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 13/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09



Slika 5 / Pogled na poziciju M.M. 3.



Slika 6 / Pogled na poziciju M.M. 1.

QFaku -5.10-1, izd.8

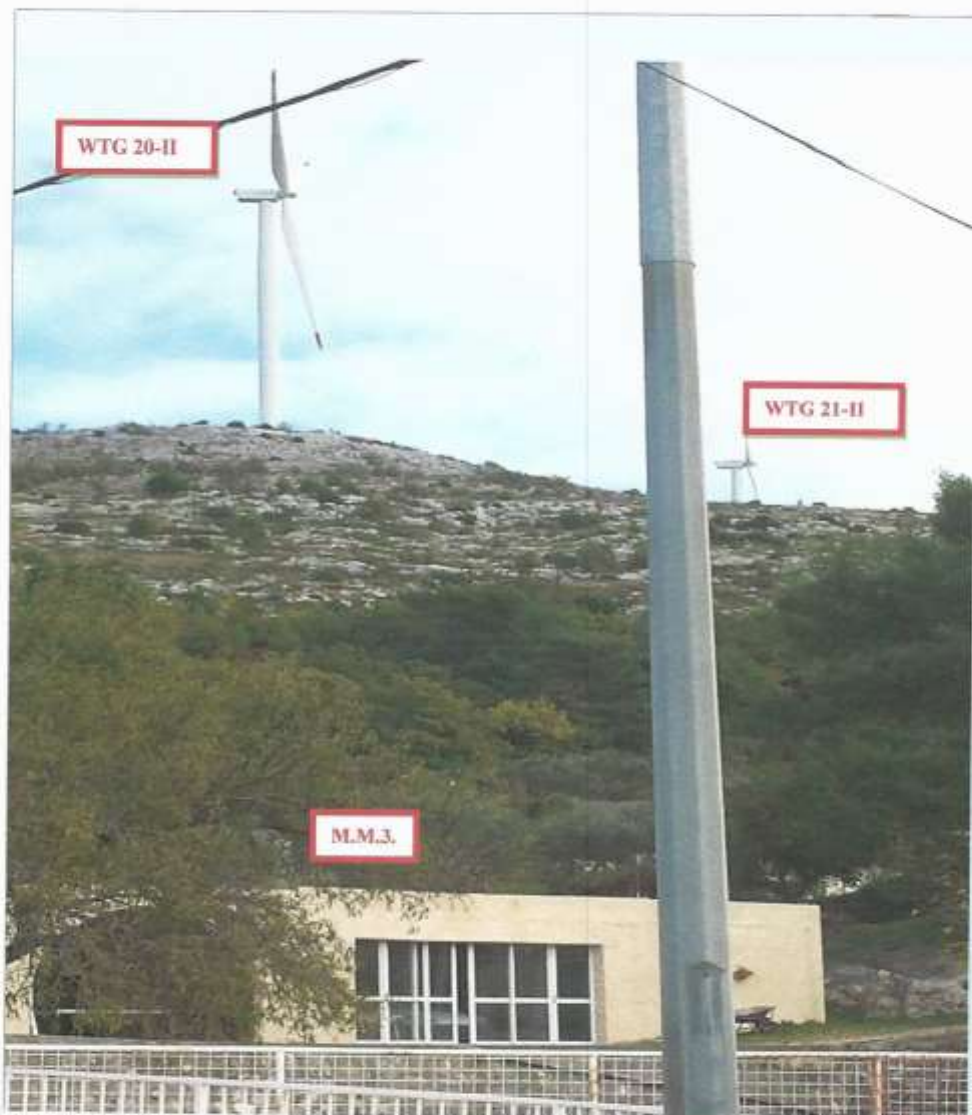
Ovaj dokument niti njegov bilo koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 14/15



Laboratorij za akustička mjerenja
Broj izvještaja: 39-AL1081-1209/16

Datum: 2017-01-09



Slika 7 / Pogled na poziciju M.M. 3., i vjetrogeneratore WTG 20-II i WTG 21-II

QFaku -5.10-1, izd.8

Ovaj dokument niti njegov bīto koji dio nije dozvoljeno umnožavati bez pismene suglasnosti Zagrebinspekt d.o.o.

Stranica 15/15

