

UVOD	1
A OPIS ZAHVATA I LOKACIJE.....	2
A.1 SVRHA GRAĐENJA VE "RUDINE", OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE.....	2
A.2 PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA	3
A.2.1. STRATEGIJA PROSTORNOG UREĐENJA REPUBLIKE HRVATSKE	3
A.2.2. PROSTORNI PLAN DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE	3
A.2.3. PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE DUBROVAČKO PRIMORJE	8
A.3 OPIS OKOLIŠA LOKACIJE I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA.....	32
A.3.1. OPIS UŽE LOKACIJE I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA	32
A.3.2. RELJEF I GEOLOŠKA GRAĐA ŠIREG PODRUČJA	34
A.3.3. SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE	35
A.3.4. INŽENJERSKO GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	36
A.3.5. METEOROLOŠKE I KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE	37
A.3.6. ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI	43
A.3.7. BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET	55
A.3.7.1. Vegetacijske značajke.....	55
A.3.7.2. Staništa.....	57
A.3.7.3. Lovišta.....	61
A.3.7.4. Fauna.....	61
A.3.7.4.1. Ornitološka istraživanja	62
A.3.7.4.2. Sisavci.....	69
A.3.8.SOCIOLOŠKE KARAKTERISTIKE	73
A.3.9.INFRASTRUKTURA	73
A.3.9.1 Promet.....	73
A.3.9.2 Ostala infrastruktura	73
A.4. OPIS ZAHVATA	77
A.4.1. GLAVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	78
A.4.1.1. Nazivna snaga.....	79
A.4.1.2. Osnovni dijelovi	79
A.4.1.3. Dizajn.....	80
A.4.1.4. Rotor.....	80
A.4.1.5. Lopatice	80
A.4.1.6. Kabina	80
A.4.1.7. Elementi uležištenja sporohodnog vratila.....	80
A.4.1.8. Pogonski uređaj.....	81
A.4.1.9. Generator	81
A.4.1.10 Pogon za kretanje kabine.....	81
A.4.1.11. Sustav kočenja	81
A.4.1.12. Upravljački sustav	81
A.4.1.13. Stup vjetroatregata	81
A.4.1.14. Temelji	82
A.4.1.15. Rad vjetroatregata	83
A.4.1.15. Pristupni put	83
A.4.2. UKLAPANJE U LOKALNU INFRASTRUKTURU	84
A.4.3. PRORAČUN PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	86
A.5 PROCJENA TROŠKOVA REALIZACIJE I RADA ZAHVATA.....	88
A.6 OPIS ODNOSA NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU PRIJE IZRADE STUDIJE	89
B OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA.....	90

B.1. PREPOZNAVANJE I PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA IZGRADNJE VJETROELEKTRANE NA OKOLIŠ TIJEKOM PRIPREME, GRAĐENJA I KORIŠTENJA, ODNOSNO PRESTANKA KORIŠTENJA I/ILI UKLANJANJA, UKLJUČUJUĆI EKOLOŠKU NESREĆU I RIZIK NJEZINA NASTANKA	90
B.1.1. BUKA VJETROELEKTRANA.....	90
B.1.1.1. Općenito	90
B.1.1.2. Širenje i percepcija buke vjetroeletktrana (općenito)	91
B.1.1.3. Određivanje buke vjetroeletktrana	92
B.1.2. VIZUALNA IZLOŽENOST PLANIRANOG ZAHVATA	96
B.1.3. ZASJENJIVANJE I TREPERENJE	106
B.1.4. . UTJECAJ NA TLO	111
B.1.5. UTJECAJ NA BIOLOŠKE ZNAČAJKE	112
B.1.6. UTJECAJ NA VODE	115
B.1.7. ELEKTROMAGNETSKE SMETNJE	116
B.1.8. UTJECAJ NA ZRAK I MIKROKLIMU	116
B.1.9. UTJECAJ NA VAŽNIJE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI	116
B.1.10. SOCIOLOŠKI UTJECAJ	117
B.1.11. UTJECAJ NA EKONMSKI I RAZVOJNI POTENCIJAL OKOLNOG PODRUČJA.....	118
B.1.11. RIZIK EKOLOŠKE NESREĆE I SIGURNOSTI	126
B.1.12. UKLANJANJE VJETROELEKTRANE	127
B.2 ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI ZAHVATA (COST BENEFIT ANALIZA).....	128
B.3 USKLAĐENOST ZAHVATA S MEĐUNARODNIM OBVEZAMA RH O SMANJENJU PREKOGRANIČNIH I GLOBALNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ.....	12840
B.4 PRIJEDLOG NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE ZAHVATA U POGLEDU UTJECAJA NA OKOLIŠ S OBRAZLOŽENJEM	143
C MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE MJERA.....	145
C.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA	145
C.1.1. MJERE ZA VRIJEME PROJEKTIRANJA	145
C.1.2. MJERE ZA VRIJEME IZGRADNJE	145
C.1.3. MJERE TIJEKOM RADA	148
C.1.4. MJERE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA	149
C.2 PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	149
C.3 POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA NOSITELJA ZAHVATA S PREGLEDOM CILJEVA I NAČELA DJELOVANJA U ZAŠTITI OKOLIŠA	150
C.4 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA NOSITELJA ZAHVATA S PREGLEDOM UKUPNE PRAKSE, ODGOVORNOSTI, POSTUPAKA I POTENCIJALA NOSITELJA ZAHVATA ZA PROVOĐENJE MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	150
C.5 PRIKAZ PLANIRANOG NAČINA SURADNJE NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU TIJEKOM I NAKON REALIZACIJE ZAHVATA	151
C.6 PROCJENA TROŠKOVA MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I MJERA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TE NJIHOV UDIO U TROŠKOVIMA REALIZACIJE I RADA, ODNOSNO PRESTANKA RADA VJETROELEKTRANE.....	152
D ZAKLJUČAK STUDIJE	153
D.1 OBRAZLOŽENJE NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE ZAHVATA	153
D.2. PRIKAZ UTJECAJA ODABRANE VARIJANTE ZAHVATA NA OKOLIŠ	154

D.3	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZVOĐENJA I KORIŠTENJA, ODNOSNO PRESTANKA KORIŠTENJA, UKLJUČUJUĆI MJERE ZA SPRJEČAVANJE I UBLAŽAVANJE POSLJEDICA MOGUĆIH EKOLOŠKIH NESREĆA.....	157
D.4	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	157
E.	SAŽETAK STUDIJE (ZA JAVNI UVID)	163
F	IZVORI PODATAKA	164

UVOD

Društvo "Adria Wind Power" d.o.o., poduzeće za razvoj i realizaciju projekata vjetroelektrana i proizvodnju električne energije sa sjedištem u Sesvetama, pokrenulo je inicijativu za izgradnju vjetroelektrane "Rudine" na području općine Dubrovačko primorje već 1998 godine i sukladno važećem Zakonu o zaštiti okoliša (N.N. 82./99.), naručila je izradu ove Studije o utjecaju na okoliš koju je izradila tvrtka "TEHNO ING" d.o.o. iz Zagreba.

Prve analize potencijalnih lokacija za izgradnju vjetroelektrana u Hrvatskoj izrađene su u okviru raznih programa korištenja energije vjetra a konkretnije u okviru ENDWIND – programa korištenja energije vjetra (Energetski institut «Hrvoje Požar», Zagreb, 1998. i 2001.).

Isti Institut radio je i «Prostorno – planske osnove korištenja energije vjetra u Dubrovačko-neretvanskoj županiji» koje su bile podloga za određivanje potencijalnih lokacija u okviru Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije.

Tim osnovama predloženo je na području županije 17 lokacija koje su prihvaćene i uvrštene u PPŽ.

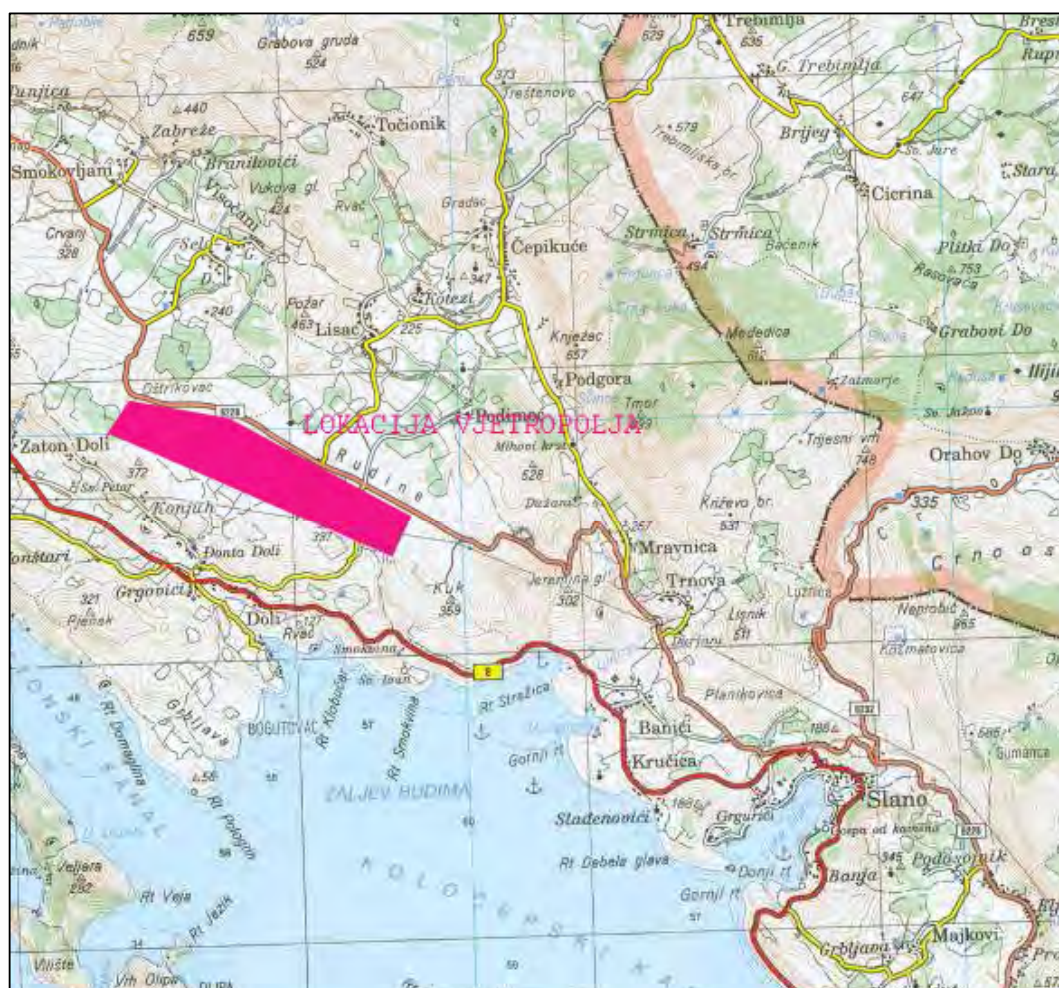
Shodno tome Investitor je krenuo u konkretnija mjerenja vjetropotencijala na lokaciji Rudine, općina Dubrovačko primorje, koja su trajala 23 mjeseca, te poduzeo korake potrebne za ostvarenje zahvata- izgradnje vjetropolja „Rudine“.

A OPIS ZAHVATA I LOKACIJE

A.1 SVRHA GRAĐENJA VE "RUDINE", OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE

Svrha građenja VE "Rudine" je proizvodnja električne energije za potrebe hrvatskog elektroenergetskog sustava.

Kako je vjetroelektrana objekt sa vrlo dobrim ekološkim performansama njenom izgradnjom smanjuje se potrošnja fosilnog goriva u energetsom sustavu Hrvatske i na taj način poboljšava kvalitetu okoliša. Strategija energetskega razvika Republike Hrvatske (N.N. 38/02), prepoznaje potencijal ovog energetskega izvora i kroz projekt ENWIND očekuje se da će se dijelom ostvariti tri temeljna strateška cilja Strategije, a to su diverzifikacija izvora električne energije i korištenje obnovljivih izvora energije i zaštita okoliša. Svojim proizvodnim kapacitetom VE Rudine će bitno sudjelovati u učešću vjetroenergije u ukupnoj proizvodnji u RH. Iako Strategija u S2 scenariju predviđa da će do 2030 godine svega 3,7% (5,1% po S3 – ekološkom scenariju), energije biti proizvedeno iz energije vjetro postoje naznake da bi taj postotak mogao biti značajniji. Procjenjene proizvodne mogućnosti VE (generatori do 2,5 MW) u Republici Hrvatskoj od oko 2000 GWh u odnosu na u 2000. godini ukupno proizvedenih 9799 GWh iz svih izvora u RH značajni su doprinosi energetskega bilanci..



Prilog br. 1. LOKACIJA PLANIRANE VE "RUDINE" – ŠIRE PODRUČJE
M 1:100.000

A.2 PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

Prema upravno-teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske, lokacija predviđena za izgradnju vjetroelektrane smještena je na području Dubrovačko-neretvanske županije, općina Dubrovačko primorje, na lokaciji Rudine.

Svaki zahvat u prostoru pa tako i planirani zahvat – izgradnja vjetroelektrana mora imati uporište u važećim prostornim planovima i drugim dokumentima prostornog uređenja. Način planiranja i uređenja prostora na kojem se nalaze predmetne parcele određuje:

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, (odluka Sabora RH, 27.06.1997.),
- Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije (*Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije*, br. 6/03, 3/05, 03/06),
- Prostorni plan uređenja općine Dubrovačko primorje (Prijedlog u postupku donošenja).

A.2.1. STRATEGIJA PROSTORNOG UREĐENJA REPUBLIKE HRVATSKE

U "Strategiji prostornog uređenja RH" navedeno je niz ciljeva i smjernica energetskog razvoja od kojih izdvajamo:

- poticati i usmjeravati korištenje dopunskih energetskih izvora na županijskoj ili općinskoj razini,
- osigurati odgovarajuće nadoknade lokalnoj zajednici na čijem se teritoriju objekti grade,
- otvoriti mogućnost sudjelovanja u razvitku energetike različitih vlasničkih subjekata te definirati potrebu za određenom pravnom regulativom koja bi uredila odnose među sudionicima energetskog sustava,
- primjenjivati najrelevantnije kriterije zaštite okoliša kod gradnje energetskih i prijenosnih sustava.

Osim toga u poglavlju 4.4.2.2. Energetski sustavi – ciljevi, smjernice i mjere navodi se i:

Pored konvencionalnih, treba poticati i korištenje alternativnih energetskih izvora (sunce, vjetar, bioenergija itd.), kao i male elektrane (hidro, termo, i drugih mogućih energenata) i to poglavito za lokalne potrebe i izdvojene prostorno-funkcionalne cjeline.

A.2.2. PROSTORNI PLAN DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije utvrđene su lokacije vjetroelektrana na području županije, kao područja istraživanja mogućeg smještaja vjetroelektrana. Iste su označene na prikazu. Infrastrukturni sustavi – Energetski sustav (Prilog br. 3) i u sklopu prikaza korištenja i namjene prostora (Prilog br. 2.).

Osim kartografskim prikazom, područja mogućeg smještaja vjetroelektrana određena su i odredbama za provođenje:

- 150.** U PPDNŽ se podržava razvitak energetike u kojem se promovira čista tehnologija, plinifikacija, energetska učinkovitost, korištenje obnovljivih izvora energije, razvitak poduzetništva i zaštita okoliša.
- 151.** Sustav opskrbe električnom energijom na razini PPDNŽ obuhvaća proizvodna postrojenja, te prijenosna i transformatorska postrojenja od 35 (20) kV na više. Energetski sustav s koridorima vodova i lokacijama energetskih građevina

prikazan je u kartografskom prikazu karta 2.3. Infrastrukturni sustavi - energetski sustavi.

U PPDNŽ se zadržava obveza istraživanja iz Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske radi određivanja najpovoljnije lokacije termoelektranih objekata na obalnom području Dalmacije južno od Zadra i sjeverno od Ploča.

160. U PPDNŽ su predložene sljedeće potencijalne makrolokacije vjetroelektrana na manje izloženim vizurama u zaleđu kopnenog dijela Županije i na poluotoku Pelješcu:

Grad/Općina		Mikro zona
Dubrovačko primorje	1	Vrtog 1
	2	Vrtog 2
	3	Pjenag
	4	Grabova gruda
	5	Trštenovo
	6	Štrbina
	7	Vjetreno 1
	8	Vjetreno 2
	9	Rudine
	10	Glave
Slivno	11	Osoje
Zažablje	12	Čukovica
Ston	13	Rudine
Orebić	14	Ćućin
	15	Bila ploča
	16	Supine
	17	Vitar

Smjernice za određivanje lokacija vjetroelektrana:

smjestiti vjetroelektrane:

- izvan obalnog područja,
- izvan 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 glavnih prometnica,
- 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.

161. Konačne lokacije vjetroelektrana odrediti će se na temelju prethodnih istraživanja, studija podobnosti i provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš.

U PPDNŽ su navedena posebno vrijedna područja (prirodne i kulturne vrijednosti), te ograničenja u izvođenju zahvata.

202. Na području Županije prema PPDNŽ osobito su vrijedni predjeli-prirodni krajobrazi

1. Lastovski arhipelag (Općina Lastovo),
2. Elafitski otoci (Grad Dubrovnik, Općina Dubrovačko primorje),
50. Zona od rta Ratac do rta Pologrina na poluotoku Grbljava, te uvale Hodobije i Klobučara (područje Dola, Općina Dubrovačko primorje),
54. Širi prostor zaljeva Budima (Općina Dubrovačko Primorje),
55. uvale Zaton, Slano, Lopud i Šipan, kao i cijeli akvatorij zaljeva Budima (Grad Dubrovnik, Općina Dubrovačko primorje),

203. Navedeni osobito vrijedni predjeli - prirodni krajobrazi te njihov sustav mjera zaštite trebaju osigurati trajno prisustvo navedenih prirodnih oblika kao i zaštitu od bitne promjene tih vrijednosti, stoga ih je potrebno u prostornim planovima užeg područja:

- treba štititi značajnije vizure od zaklanjanja većom izgradnjom (**vjetroelektrane**),
- planirane koridore infrastrukture (ceste, željeznice, elektrovodovi i sl) treba izvoditi duž prirodne reljefne morfologije. ukoliko treba izvoditi veće morfološke promjene (nasipi i usjeci) preporučuje se izvedba građevinskih tijela odvojenih od terena kako bi se osigurao dojam cjelovitosti i stopljenosti tj protočnosti krajobraza,

Izmjenama i dopunama Prostornog plana Dubrovačko –neretvanske županije (Sl. glasnik 03/06), u članke kojima se određuje azvoj zračnog prometa dodana je lokacija aerodroma kategorije 2C na lokaciji „Lisičke rudine“ pa ti čalanci glase:

142. U sustavu zračnog prometa objekti su sljedeći:

- postojeći: zračne luke Dubrovnik i Ploče,
- planirani: zračne luke Korčula, Lastovo i „Lisičke Rudine“
- pomorske luke i uređene površine na otocima i obali za hidroavionski i amfibijski promet.

145. U PPDNŽ se rezervira prostor za dvije potencijalne lokacije (bivša Vojarna iznad naselja Ubli i lokalitet Sozanj iznad naselja Zaklopatica) za zračnu luku na Lastovu dužine uzletno-sletne staze 1.000m i širine 25m (prema "Prethodnoj studiji utjecaja na okoliš zračne luke Lastovo").

dodana točka

145 a Na području Lisičkih Rudina u Općini Dubrovačko Primorje planira se izgradnja zračne luke kategorije „2C“. Njena točna lokacija biti će utvrđena tek kada se završi ukupan postupak, propisan za određivanje lokacije za ovakvu vrstu objekta koji će odrediti točnu poziciju, te eventualnu mogućnost smještaja iste na predmetnom području obzirom na ostale planirane objekte i koridore smještene na području Lisičkih Rudina.

REPUBLIKA HRVATSKA
DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA

IZMJENE I DOPUNE
PROSTORNOG PLANA ŽUPANIJE

Županija: DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA		
Naziv prostornog plana: IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA ŽUPANIJE - IZVORNIK		
Naziv kartografskog prikaza: KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA		
Broj kartografskog prikaza: 1	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:100 000	
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru: Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 9/2005.	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana: Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 3/2006.	
Javna rasprava (datum objave): "Slobodna Dalmacija" 02.01.2006.	Javni uvid održan od: 10.01.2006. do: 24.01.2006.	
Počat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave: ŽUPANIJSKI ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE, DUBROVNIK	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: dr.sc. ZRINKA RUDEŽ, dipl.ing.arh.	
Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva Klasa: 350-02/06-04/70, Urbroj: 531-06-06-2 od 4. svibnja 2006.		
Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan: ŽUPANIJSKI ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE, DUBROVNIK; POGLAVARSTVO ŽUPANIJE; POVJERENIK VLADE REPUBLIKE HRVATSKE U DUBROVAČKO-NERETVANSKOJ ŽUPANIJI		
Počat pravne osobe/tijela koje je izradilo plan:	Odgovorna osoba: Povjerenik Vlade Republike Hrvatske u Dubrovačko-neretvanskoj županiji ŽELIMIR BOSNIĆ	
Koordinator plana: dr.sc. ZRINKA RUDEŽ, dipl.ing.arh.		
Pomoćnik koordinatora: IVICA BANOVIĆ, dipl.ing.pom.		
Situčni tim u izradi plana:		
dr.sc. Zrinka Rudež, dipl.ing.arh.	Boško Kovačić, dipl.ing.grad.	Anka Bubić, arh.tehn.
mr.sc. Marina Drež, dipl.ing.arh.	Borislav Šević, dipl.ing.arh.	Majana Karaman, arh.tehn.
Ivica Banović, dipl.ing.pom.	Silvana Tassaman, ing.grad.	Nikola Begović
Pečat predstavničkog tijela: Povjerenik Vlade Republike Hrvatske u Dubrovačko-neretvanskoj županiji		
Predsjednik predstavničkog tijela: ŽELIMIR BOSNIĆ		
Pečat nadležnog tijela:		

Prilog br. 2: **IZVOD PROSTORNOG PLANA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE- IZMJENE I DOPUNE 03/06**

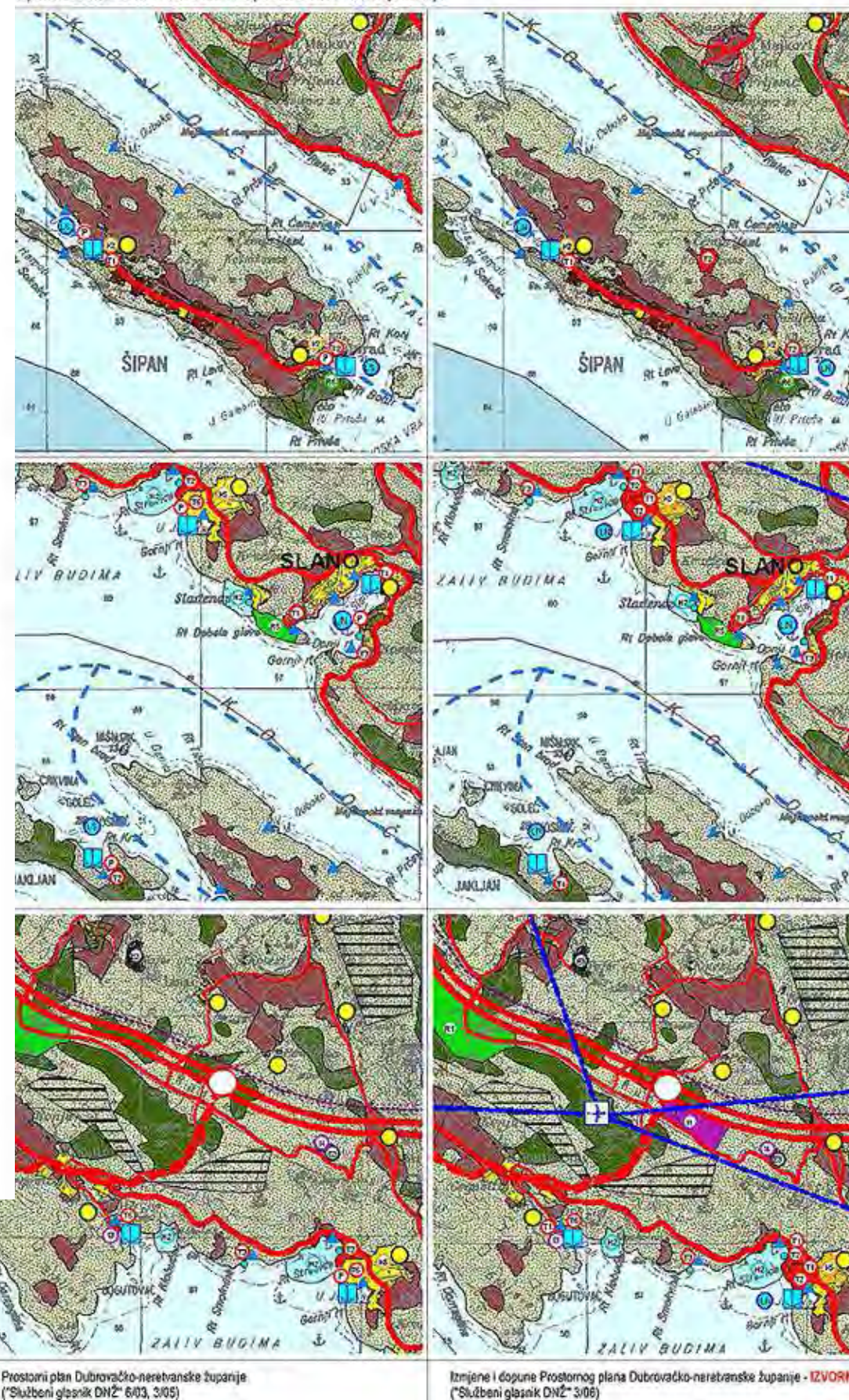
1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA (SA UCRTANOM POVRŠINOM POTENCIJALNE MAKROLOKACIJE ZA VJETROELEKTRANE I POLOŽAJEM AERODROMA)

Izvor . Službene www stranice Županije Dubrovačko-neretvanske

Kartografski prikaz 1: Korištenje i namjena prostora

LIST 3

Općina/Grad: Grad Dubrovnik i Općina Dubrovačko primorje



Kartografski prikaz 3.3.: Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora Područja posebnih mjera uređenja i zaštite

LIST 3

Tumač znakovlja

KARTOGRAFSKI PRIKAZ:

3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA

3.3 PODRUČJA POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA:

Granice

-  državna granica
-  županijska granica
-  općinsko/gradska granica na kopnu
-  Prostorni plan Nacionalnog parka "Mljet"

Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite

Uređenje zemljišta

-  hidroreljef
-  izračun područja hidroreljefa
-  pokumivanje
-  ozelenjavanje
-  komasacija

Zaštita posebnih vrijednosti i obilježja

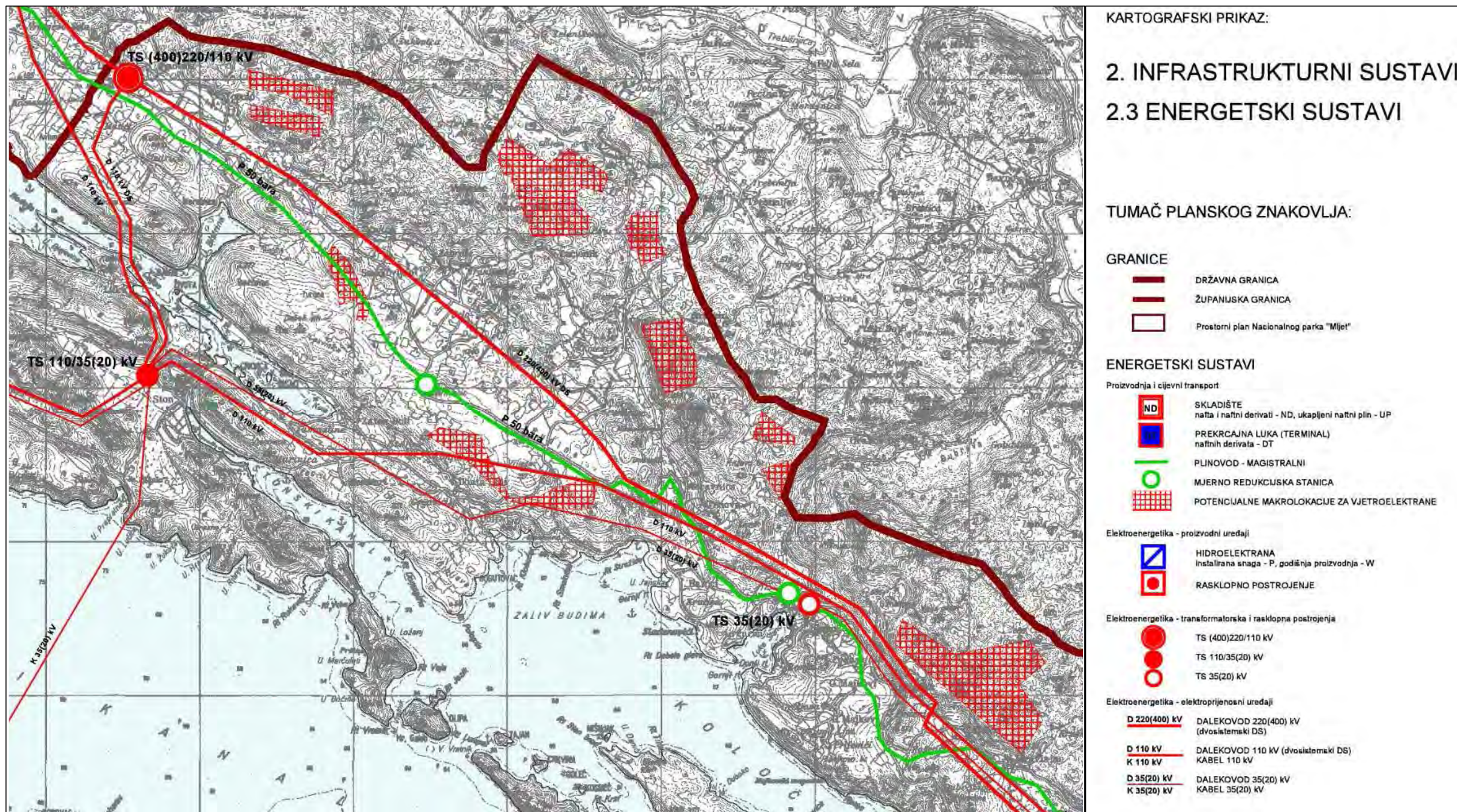
-  oštećen prirodni ili kultivirani krajolik
-  prostrokovanje PO, prenamjena PN, oplemenjivanje OP
-  oštećena građevina i arheološki cjelina
-  prostrokovanje PO, prenamjena PN, rekonstrukcija RK, rekonstrukcija RV
-  oštećeno ili erozivno - biološka
-  oštećeni kulturni starije - rekonstrukcija
-  područje cjeline i dijelovi ugroženog okoliša
-  more M, voda i vodostaj III, IV i V, kategorije V
-  devastirana obala gradnjom
-  područje ugroženo bukom
-  napušteno odlagalište otpada
-  napušteno eksploatacijsko polje

Područja i dijelovi primjene planskih mjera zaštite

-  obuhvat obvezne izrade prostornog plana područja posebnih obilježja

GEOdata

Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije ("Službeni glasnik DNŽ" 6/03, 3/05)
 Izmjene i dopune Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije - IZVORNIK ("Službeni glasnik DNŽ" 3/06)



Prilog br. 3: IZVOD PROSTORNOG PLANA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE
2.3. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI – ENERGETSKI SUSTAVI (SA UCRTANOM POVRŠINOM POTENCIJALNE MAKROLOKACIJE ZA VJETROELEKTRANE)
 M 1:100.000

Infrastrukturni objekti, postojeći i planirani (ceste, elektroopskrba, vodoopskrba, plinoopskrba, zbrinjavanje otpada), detaljno su prikazani u dijelu o Prostornom planu općine Dubrovačko primorje i to u onom dijelu koji je u neposrednoj vezi sa lokacijom zahvata.

Komentar izrađivača Studije:

Kako je vidljivo od navedenih vrijednih krajobraza na području općine Dubrovačko primorje navedeni su: zona od rta Ratac do rta Pologrina na poluotoku Grbljava, te uvale Hodobije i Klobučara (područje Dola), širi prostor zaljeva Budima, uvale Zaton, Slano, Lopud i Šipan, kao i cijeli akvatorij zaljeva Budima.

Niti jedna od tih uvala neće biti direktno ugrožena izgradnjom planirane vjetroelektrane

Planirane površine vjetropolja na lokaciji Rudine ucrtane su u Prostornom planu DNŽ u obliku trokutastih površina kojima se izbjegavaju površine pod šumama. Plan je izrađen slijedom stanja na osnovnoj karti 1:25 000 koja ne odražava stanje na terenu jer su te šumske površine već dugo u stanju degradacije, a posljednjim nizom požara na prijelazu stoljeća su gotovo u potpunosti nestale. Logičan svrsishodan oblik površine vjetropolja utvrđen je u okviru izrade ove Studije u suradnji sa izrađivačima Prostronog plana općine Dubrovačko primorje (Urbing d.o.o., Zagreb) i ucrtan je u prijedlog općinskog prostornog plana.

Prijedlog površine vjetropolja utvrđene ovom Studijom ne isključuje radove na obnovi šumskih površina u području.

A.2.3. PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE DUBROVAČKO PRIMORJE

Prostorni plan uređenja općine Dubrovačko primorje, izrađen od firme URBING d.o.o., Zagreb, nalazi se u fazi prijedloga koji prolazi fazu javne rasprave (uvida).

Prijašnji planovi (Osnovni dokument prostornog uređenja za područje bivše Općine Dubrovnik, pa tako i za područje općine Dubrovačko primorje je do donošenja na snagu novog Plana - Prostorni plan općine Dubrovnik (*Službeni glasnik općine Dubrovnik, br. 12/86, 10/87, 13/88, 3/89, 13/89, 8/91, Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, br. 7/00 i 3/05*), ne slijede promjene uvjetovane nizom novih koncepcijskih postavki koje su propisane Strategijom i Programom prostornog uređenja Države, te Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije, te postaju prepreka prostornom razvitku područja.

Izrađivač PPU je slijedio smjernice Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije (*Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, br. 6/03, 3/05*) /PPDNŽ/, te potrebe općine Dubrovačko primorje, te je kod izrade Prostornog plana uređenja općine Dubrovačko primorje uvažavao slijedeća prostorno razvojna i planska usmjerenja, te obveze proizašle iz odredbi za provođenje PPDNŽ:

Promet

PPDNŽ određeni su koridori i trase slijedećih prometnica koje prolaze područjem Općine:

- Jadransko-jonska autocesta
- Brza cesta u istraživanju Ploče-Pelješac-Rudine

Potrebno je u PPUO osigurati prostorne uvjete za planirane koridore i koridore u istraživanju na način da se određuju u slijedećim širinama i to za:

- Jadransko-jonsku autocestu 200 m,
- Brzu cestu 150 m,
- Dužjadransku želj. prugu 400 m.

Unutar koridora predviđenog za vođenje Jadransko-jonske autoceste potrebno je razmotriti mogućnost vođenja **duž jadranske željezničke pruge velikih brzina**.

Omogućuje se na postojećim državnim i županijskim cestama provoditi promjene kategorije i trasa u slučaju gradnje obilaznica, zamjenskih ili novih pravaca.

Energetika

U elektroenergetskom sustavu predviđena je izgradnja **TS 220(400) kV «Imotica», 220(400) kV dalekovoda Plat-Imotica-Dubravica-Zagvozd (koridor širine 100 m, odnosno 50 m uz građevine)** i dvosistemskog 110 kV dalekovoda Imotica-Ston (koridor širine 70 m, odnosno 25 m uz građevine).

Projektom plinifikacije Dalmacije, pa tako i Dubrovačko-neretvanske županije utvrđuju se slijedeće plinoopskrbne građevine na području Općine: **plinovod Opuzen-Dubrovnik (koridor širine min. 60 m)** i MRS Slano.

Na području Općine predloženo je **10 potencijalnih makrolokacija vjetroelektrana**, te su dani uvjeti njihovog smještaja: izvan zaštićenog obalnog područja mora, zaštićenih i predloženih za zaštitu dijelova prirodne baštine, izvan građevinskih područja (min. 500 m), infrastrukturnih koridora, visokih šuma, poljoprivrednih zemljišta i prostora izloženih vizurama vrijednog krajolika, te s mora i glavnih prometnica.

Krajobrazne vrijednosti

Određeni su slijedeći osobito vrijedni predijeli – prirodni krajobrazi na području Općine:

- Zona od rta Ratac do rta Pologrina na poluotoku Grbljava, te uvale Hodoblje i Klobučara (područje Dola),
- Širi prostor zaljeva Budima
- Uvala Slano kao i cijeli akvatorij zaljeva Budima.

Dane su slijedeće mjere njihove zaštite:

- Sačuvati od prenamjene,
- Izbjegavati izgradnju po istaknutim reljefnim uzvisinama,
- Infrastrukturne koridore voditi duž prirodne reljefne morfologije

Prirodna baština

Na području Općine zaštićeni dio prirode u kategoriji strogog rezervata (po donošenju PPDNŽ proglašen posebnim rezervatom u prosincu 2002. godine) je područje Malostonskog zaljeva, dok se lokve kod Majkova predlažu za zaštitu u kategoriji herpetološkog posebnog rezervata.

Mjere provedbe

Utvrđuje se obveza izrade prostornih planova užih područja na prostoru Općine:

- Prostorni plan područja posebnih obilježja za područje strogog (posebnog) rezervata Malostonski zaljev

- Prostorni plan uređenja općine Dubrovačko primorje,
- Urbanistički plan uređenja općinskog središta, naselje Slano
- Urbanistički plan uređenja za građevinska područja naselja i dijelova naselja Slađenovići, Banići i Ratac.

U dijelu provedbenih odredbi Prijedloga PPU općine Dubrovačko primorje kojim se utvrđuje namjena površina za razvoj i uređenje izvan naselja (članak 10.) navodi se:

Površine za razvoj i uređenje izvan naselja jesu slijedeće površine koje su ovim Planom određene izvan građevinskog područja naselja kao:

- građevinska područja izdvojenih namjena (gospodarske i športsko-rekreacijske namjene, te groblja),
- površine za razvoj i uređenje izvan građevinskih područja jesu površine infrastrukturnih sustava i uzgajališta školjaka, te poljoprivredne, šumske i vodne (morske) površine.

Građevinska područja izdvojenih namjena koja su rasčlanjena na izgrađene i neizgrađene dijelove, određena su za površine slijedeće gospodarske i športsko-rekreacijske namjene, te groblja, kako izvan naselja, tako i neposredno uz naselja:

Građevinsko područje proizvodne pretežito industrijske namjene (oznaka I1) namijenjeno je smještaju građevina industrijske i zanatske proizvodnje, te poslovnih građevina trgovačkih, uslužnih i komunalno-servisnih sadržaja.

Građevinska područja proizvodne pretežito zanatske namjene (oznaka I2) namijenjena su smještaju građevina zanatske proizvodnje, te poslovnih građevina trgovačkih, uslužnih i komunalno-servisnih sadržaja.

Građevinsko područje asfaltne baze (oznaka I4) namijenjeno je smještaju građevina za proizvodnju asfalta.

Građevinsko područje poslovne namjene (oznaka K) namijenjeno je smještaju poslovnih građevina trgovačkih, uslužnih i komunalno-servisnih sadržaja.

Građevinska područja eksploatacija mineralnih sirovina - kamen (oznaka E3) namijenjena su smještaju eksploatacijskih polja tehničkog kamena unutar kojih je moguć smještaj rudarskih građevina (objekata i postrojenja) sukladno posebnom propisu.

Građevinsko područje hotela (oznaka T1) namijenjeno je, sukladno posebnom propisu, smještaju ugostiteljsko-turističkih građevina iz skupine hotela; hotelima sa pratećim športsko-rekreacijskim sadržajima.

Građevinsko područje turističkog naselja (oznaka T2) namijenjeno je, sukladno posebnom propisu, smještaju turističkog naselja sa pratećim športsko-rekreacijskim sadržajima.

Građevinsko područje kampa-autokampa (oznaka T3) namijenjeno je, sukladno posebnom propisu, smještaju kampa-autokampa sa pratećim športsko-rekreacijskim sadržajima.

Građevinsko područje golfa (oznaka R1) namijenjeno je smještaju golf igrališta – polja (internacionalno natjecateljsko golf igralište s 18 rupa, obiteljsko igralište s 9 rupa, golf akademija, golf range – vježbalište za dugu i kratku igru), te uz njega smještaju

ugostiteljsko-turističkih građevina sa smještajnim kapacitetima (turističko naselje), klupske kuće, te ostalih športsko-rekreacijskih građevina (tenis igrališta i sl.).

Površine infrastrukturnih sustava (oznaka IS) prikazane na kartografskom prikazu, br. 1. "Korištenje i namjena površina" namijenjene su smještaju infrastrukturnih energetskih građevina, vjetroelektrana i TS 400 kV Imotica, s time da su razlučene potencijalne od planiranih lokacija, tako da su planirane prikazane punom ispunom površine.

Osim površinama iz prethodnog stavka, smještaj infrastrukturnih građevina kako izvan, tako i unutar građevinskih područja određen je lokacijom, koridorom ili trasom koji su naznačeni na kartografskim prikazima, br. 1. "Korištenje i namjena površina" i br. 2 "Infrastrukturni sustavi".

Poljoprivredna tla isključivo osnovne namjene; vrijedno obradivo tlo (oznaka P2) i ostala obradiva tla (oznaka P3) namijenjena su prvenstveno poljoprivrednoj djelatnosti, te uz nju smještaju infrastrukturnih građevina, te stambenih i gospodarskih građevina za vlastite potrebe i potrebe seoskog turizma, a svi u funkciji obavljanja poljoprivredne djelatnosti (biljne i životinjske farme).

Iznimno od prethodnog stavka, na poljoprivrednim tlima oznake P2 nije moguć smještaj sklopova gospodarskih građevina za uzgoj životinja (životinjskih farmi), kao i površinskih infrastrukturnih građevina koje nisu naznačene Planom.

Šume isključivo osnovne namjene (oznaka Š1) imaju najvećim dijelom pejzažne, estetske, ekološke, rekreativne i zaštitne funkcije, a u manjoj mjeri gospodarske. Stoga je predloženo uz gospodarsko korištenje i korištenje šuma kao zaštitnih šuma. Ove površine predviđene su za korištenje isključivo u svrhu osnovne namjene sukladno Programima za gospodarenje pojedinih gospodarskih jedinica, te nije moguća njihova prenamjena. Stoga se unutar njih omogućava samo smještaj građevina za potrebe gospodarenja šumama (lugarnice i sl.), prihranjivanje i uzgoj divljači, staza i odmorišta za planinare, šetače i bicikliste, planinarskih domova, linijskih infrastrukturnih građevina i ostalih građevina utvrđenih Planom (kartografski prikaz, br. 2. "Infrastrukturni sustavi") i posebnim propisom.

Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište (oznaka PŠ) su površine na kojima se omogućuje gradnja građevina koje je moguće graditi izvan građevinskih područja, sukladno Zakonu.

U planu se navode zahvati u prostoru od važnosti za Državu i Županiju od kojih ističemo (bold) one koji se nalaze ili se planiraju u užoj okolini planiranog vjetropolja Rudine:

U Prijedlogu PPU općine Dubrovačko primorje navedeni su zahvati u prostoru od važnosti za Državu:

Prometne građevine s pripadajućim uređajima:

- **Jadransko-Jonska autocesta (planirano),**
- **Brza cesta Ploče - Pelješac – Rudine (planirano),**
- Državna cesta D8,
- stalni međunarodni granični cestovni prijelaz I. ktg Imotica (planiran na autocesti),

- **brza dužadranska željeznica (planirano),**

Energetske građevine s pripadajućim uređajima i instalacijama:

- **dalekovod 220 (400) kV DS Plat-Zagvozd (planirano),**
- **TS Imotica 220 (400) kV (planirano),**
- **magistralni plinovod Opuzen - Dubrovnik (planirano),**

Građevine za postupanje s otpadom:

- građevina za predobradu i privremeno skladištenje opasnog otpada na potencijalnim lokacijama županijskog centra za gospodarenje otpadom (planirano).

Športsko rekreacijske građevine:

- golf igralište - lokalitet Rudine (planirano).

Kao zahvati u prostoru od važnosti za Županiju navedeni su:

Prometne građevine s pripadajućim uređajima:

- **Županijske i lokalne ceste**

- Morske luke otvorene za javni promet lokalnog značaja – Doli, Janska i Slano
- Luka posebne namjene – nautičkog turizma do 200 vezova u Slanom (planirano)
- Granični prijelaz II. ktg Zaton Doli – Neum 2,
- Ostali granični prijelazi: Imotica - Duži, Čepikuće - Trebimlja i Slano - Zaval

Energetske građevine s pripadajućim uređajima i instalacijama:

- dalekovod 110 kV TS DS Imotica - TS Ston (planirano),
- dalekovod 110 kV Komolac – Ston, (postojeće)

Građevine eksploatacije mineralnih sirovina s pripadajućim uređajima:

- eksploatacijsko polje arhitektonskog građevnog kamena Visočani,
- eksploatacijsko polje tehničkog građevnog kamena Mironja,
- istražni prostori arhitektonskog građevnog kamena (utvrđeni-planirani): Smokovljani i Mironja II,
- istražni prostori arhitektonskog građevnog kamena (potencijalni): Topolo, Stupa/Topolo.

Vodno gospodarske građevine s pripadajućim uređajima:

- vodovod Dubrovačko primorje
(vodovodni sustav priobalnog područja BIH - Neumski - vodovod),
- sustav za odvodnju otpadnih voda Neum - Mljetski kanal,

Površina vjetropolja. (potencijano područje izgradnje vjetroelektrana) graniči na sjevernoj strani sa područjem namjenjenim za rekreaciju i dijelom s područjem industrijske zone.

U odredbama plana pod naslovom «Izgradnja izvan građevinskog područja» navedeno je da se izvan građevinskog područja može odobravati izgradnja infrastrukturnih građevina (prometne, komunalne, energetske).

U PPU planiran je objekt zračnog prometa u skladu s koncepcijom boljeg povezivanja udaljenih dijelova graničnog područja Države, odnosno zaobalnog dijela Općine, te značajnijih turističko-rekreacijskih područja (golf igralište) kao i zbog povećanja sigurnosti života u zaobalju (zdravstvene usluge, spašavanje, protupožarne aktivnosti i dr.) naznačena je šira lokacija **aerodroma** na Rudinama.

Detaljnija lokacija aerodroma odredit će se sukladno posebnim uvjetima određenim od strane nadležnog upravnog tijela, a poglavito u pogledu zaštite od buke.

Od željezničkog prometa na području Općine Dubrovačko primorje planirana je dužjadranska željeznička pruga unutar koridora širine 400 m sa alternativnim rješenjem u području naselja Imotica neposredno pred državnu granicu.

Pruga će postati dijelom mreže pruga velike propusne moći s brzinom prometovanja do 250 km/sat kao krajnjim rješenjem.

Osnovu energetskeg sustava koji je prisutan na području Općine Dubrovačko primorje čini elektroenergetski sustav, te planirani plinoopskrbni sustav.

Osim energetskeg sustava navedenih u prethodnom stavku, Planom se u pogledu racionalnog korištenja energije preporuča i omogućuje korištenje dopunskih izvora energije ukoliko su takve mogućnosti dostupne.

Dopunski izvori energije su obnovljivi izvori energije vode, sunca, **vjetra**, te toplina iz industrije, otpada i okoline. Građevine koje se izgrađuju u svrhu iskorištavanje dopunskih izvora energije moguće je smjestiti kako unutar građevinskih područja, tako i izvan njih pod uvjetom da ne ugrožavaju okoliš, te vrijednosti kulturne baštine i krajobraza.

Elektroenergetsku mrežu na području Općine Dubrovačko primorje čine slijedeće elektroenergetske građevine:

- proizvodni uređaji,
- transformatorska i rasklopna postrojenja, te
- elektroprijenosni uređaji.

Planom se osiguravaju:

- lokacije i površine za smještaj proizvodnih uređaja – vjetroelektrana i transformatorskih i rasklopnih postrojenja naponske razine 35kV i većeg
- koridori za smještaj prijenosnih uređaja – dalekovoda naponske razine 35 kV i većeg.

Mogući smještaj vjetroelektrana određen je unutar naznačenih područja na kartografskim prikazima, br. 1. i 2. s time da površina na lokaciji Rudine

predstavlja površinu za smještaj planirane vjetroelektrane, dok ostale površine predstavljaju potencijalne lokacije vjetroelektrana.

Konačne lokacije vjetroelektrana unutar potencijalnih lokacija odredit će se temeljem prethodnih istraživanja, studija podobnosti i provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš uz slijedeće osnovne uvjete da se stupovi sa lopaticama smjeste:

- izvan šumskih površina (oznaka Š1),
- na udaljenosti od najmanje 500 m od granice građevinskog područja (osim građevinskih područja proizvodnih namjena), odnosno na dovoljnoj udaljenosti kako u građevinskim područjima razina buka ne bi prelazila 40 dB(A),
- na način da se izbjegnu elektromagnetske smetnje (uskladiti smještaj sa telekomunikacijskim uređajima).

Smještaj elektroprijenosnih uređaja određen je koridorima širine:

- 200 m za planirani 400(220) kV dalekovod,
- 70 m za planirani 110 kV dalekovod, te
- 19 m za postojeće 110 i 35 kV dalekovode.

Plinoopskrbnu mrežu na području općine Dubrovačko primorje čini distribucijski sustav sa regulacijskim stanicama, te transportni sustav sa magistralnim plinovodom.

Planom se omogućuje plinifikacija područja Općine Dubrovačko primorje izgradnjom magistralnog plinovoda Opuzen-Dubrovnik u koridoru županijske ceste br. 2975 (širina koridora plinovoda je 60 m).

Planom su određene Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih cjelina

Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i resursa, te kulturno-povijesnih cjelina određuju se utvrđivanjem:

- područja posebnih uvjeta korištenja, i
- područja posebnih ograničenja u korištenju.

Područja posebnih uvjeta korištenja jesu osobito vrijedni dijelovi prirodne i kulturne baštine zaštićeni posebnim propisima ili predviđeni za zaštitu Planom.

U pogledu zaštite prirodne baštine na području Općine Dubrovačko primorje utvrđeni su: temeljem posebnog propisa zaštićeni dijelovi prirode, dijelovi prirode predloženi za zaštitu temeljem istog posebnog propisa, odnosno dijelovi prirode zaštićeni planskim mjerama zaštite.

Prostori koje obuhvaćaju dijelovi prirode iz prethodnog stavka odgovarajuće su prikazani u grafičkom dijelu Plana, te se na njihovom području propisuju se slijedeći opći uvjeti zaštite prirode:

- zabranjuju se sve radnje kojima se na zaštićenim prirodnim vrijednostima umanjuju zatečene i prepoznate prirodne vrijednosti odnosno narušavaju se svojstva zbog kojih su zaštićeni,
- prije bilo kakvih zahvata na zaštićenim prirodnim vrijednostima i prirodnim vrijednostima predviđenim za zaštitu potrebno je izvršiti potpunu inventarizaciju i valorizaciju staništa i posebno izdvojiti i zaštititi vrste i područja,
- u što većoj mjeri treba zadržati prirodne kvalitete prostora, odnosno posvetiti pažnju očuvanju cjelokupnog prirodnog pejzaža i okruženja,
- potrebno je osigurati racionalno korištenje prirodnih dobara bez oštećivanja ili ugrožavanja dijelova dobara i uz što manje narušavanje ravnoteže prirodnih faktora,
- potrebno je spriječiti štetne zahvate i poremećaje u prirodi koji su posljedica tehnološkog razvoja i drugih djelatnosti i osigurati što povoljnije uvjete održavanja i slobodnog razvoja prirode.

Za zaštitu dijelova prirode iz prethodnog stavka primjenjuju se posebni uvjeti korištenja utvrđeni posebnim propisom.

Sukladno kulturno povijesnim obilježjima kulturnih dobara, stupnju očuvanosti pripadajućih povijesnih struktura; prostornih i graditeljskih, ali i kvaliteti neposrednog pejzažnog okruženja, kulturna dobra, odnosno kulturno-povijesne vrijednosti vrednovane su slijedećom kategorijom:

- N - nacionalnog (državnog),
- R - regionalnog (županijskog) i
- L - lokalnog značaja (općinskog).

Nepokretna kulturna dobra navedena u ovom Planu smatraju se zaštićenima i podliježu posebnoj skrbi. Status njihove zaštite obuhvaćen je sljedećim kategorijama:

- Z - kulturno dobro upisano u Registar nepokretnih kulturnih dobara,
- PZ - preventivno zaštićeno kulturno dobro,
- E - evidentirane kulturno povijesne vrijednosti koje se zaštićuju Planom.

Kulturna dobra i kulturno-povijesne vrijednosti iz prethodnog stavka prikazana su načelno na kartografskom prikazu br. 3., te detaljno na kartografskim prikazima u mjerilu 1:5.000.

Zaštićenim dobrima, kod kojih su utvrđena svojstva kulturnog dobra i na koje se obvezatno primjenjuju sve odredbe posebnog propisa, smatraju se sva kulturna dobra koja imaju status zaštite Z i PZ. U skladu s posebnim propisom za kulturna dobra za koja se podrazumijeva da imaju svojstva kulturnog dobra privremeno se donosi rješenje o preventivnoj zaštiti.

Za sve evidentirane kulturno-povijesne vrijednosti (E), preporuka je ovog Plana daljnja valorizacija unutar zasebnog programa od strane nadležnih službi i utvrđivanje prijedloga za zaštitu sukladno posebnom propisu, koji omogućuje predstavničkom tijelu Općine da proglasi zaštićeno kulturno dobro lokalnog značaja na svome području, a način zaštite će se utvrditi uz prethodnu suglasnost nadležne Uprave za zaštitu kulturne baštine.

Slijedeći popis predstavlja kulturna dobra u prostoru Općine Dubrovačko primorje (dijelovi u vezi sa područjem zahvata) koja su u nadležnosti Konzervatorskog odjela u Dubrovniku:

CJELINE				
	12_1	RURALNE CJELINE		
2	Lisac	Kotezi	PZ	R
3	Banići	Banići, Gornje Selo	PZ	R
4	Slano	Sladenovići	PZ	R

POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA				
	13	STAMBENO GOSPODARSKI SKLOP U NASELJU		
1	Doli	Gospodarski kompleks Milić-Ljuban	Z	R
6	Smokovljani	Stambeno-gospodarski kompleks Vlahović	PZ	R
10	Lisac	Stambeno gospodarski kompleks Karlič-Rabađija	PZ	R

POJEDINAČNI OBJEKTI				
	22	CIVILNE GRAĐEVINE		
5	Smokovljani	Stambeni object Morđin, zaselak Dolina	PZ	R
	24	GOSPODARSKE GRAĐEVINE		
4	Visočani	Kompleks gospodarskih objekata (pojata s gumnima) Vojvoda, Gornje selo	PZ	R
5	Visočani	Kompleks gospodarskih objekata (pojata s gumnima) Vojvoda, Gornje selo	PZ	R
	25	SAKRALNE GRAĐEVINE		
		CRKVE I KAPELE		
5	Podimoč	Crkva Sv. Ane	Z	R
7	Topolo	Crkva Sv. Stjepana	Z	R
18	Smokovljani	Župna crkva Sv. Vida i Modesta	PZ	R
19	Visočani	Crkva Sv Ivana Krstitelja	PZ	R
22	Lisac	Gospa od Rozarija i Svi Sveti	PZ	R
23	Doli	Crkva Velike Gospe	PZ	R

ARHEOLOŠKE ZONE				
	33	Kopneni arheološki lokaliteti		
1	Smokovljani	Nekropola stećaka "Vlaško groblje"	Z	R
22	Smokovljani	Fortifikacija Sutvid /predhistorijsko-antički lokalitet/	E	R
23	Smokovljani	Nekropola 7 gomila, Mjenovići /predhistorijski lokalitet/	E	R
24	Smokovljani	Gradinsko naselje i utvrda, zabrežje, Lučevac /predpovijesni lokalitet/	E	R
25	Smokovljani	1 gomila ispod Sv. Vida /predhistorijski lokalitet	E	R
26	Smokovljani	1 gomila Galobrijeg /predhistorijski lokalitet	E	R
27	Smokovljani	1 gomila Črvanj, Smokovljani /predpovijesni lokalitet/	E	R
28	Smokovljani	2 gomile Brštanova dolina, Smokovljani /predpovijesni lokalitet/	E	R
29	Visočani	3 gomile Visočani /predpovijesni lokalitet	E	R
34	Lisac	12 gomila, nekropola gomila, Lisačke rudine /predhistorijski lokalitet/	E	R
35	Doli	Potencijalno arheološko nalazište Stara straža, Zaton Doli /predpovijesni lokalitet/	E	R
36	Doli	Potencijalno arheološko nalazište Špilja, Đonta Doli /predpovijesni lokalitet/	E	R
37	Doli	Gradina potencijalno arheološko nalazište Gradac, Đonta Doli /predpovijesni lokalitet/	E	R
38	Doli	Stećci uz crkvu Gospe Velike, Đonta Doli /romaničko - gotički lokalitet/	E	R
39	Podimoč	Šira arheološka zona - tumuli /predhistorijski lokalitet/	E	R

ETNOLOŠKE ZONE				
	4	Etnozone nacionalne i županijske razine značaja		
1	Dubrovačko Primorje	Područje Primorskih sela (izuzev poluurbane cjeline Slano), Stonskog i Slanskog primorja - posebice naseljeni prostori uz rubove obradivih polja.	E	N-R

POSEBNE ZONE				
	5	Područja posebne brojnosti kulturnih dobara te spomeničke slojevitosti		
1	Dubrovačko primorje	Područje Dubrovačko primorje, nekad zapadni dio Terre nove s nizom (19) naselja, paleolitskim, neolitskim i antičkim lokalitetima, kultiviranim, agrarnim krajolikom polja uz naselja i suhozidnih terasa na obroncima iznad sela, te brojnim sakralnim građevinama uz polja, na istaknutim položajima, uz more i sl. Posebno je spomenički značajna Slanska draga, gdje se susreću pretpovijesni i antički lokaliteti, kao i područje Stonskog primorja gdje se nalazi predromanička rotonda. Također su brojni etnološki spomenici, stambeno-gospodarski i gospodarski kompleksi i sklopovi kao i terasasti agrarni krajolik koji pokriva uzvisine oko polja na širem području prostora Općine Dubrovačko primorje	E	N-R

KRAJOBRAZ				
	6	Kultivirani agrarni krajolik nacionalne i županijske razine značaja		
1	Dubrovačko primorje	Kultivirani agrarni krajolik na prostoru Dubrovačkog primorja, u obliku kraških polja i vrtača te uzvisina sa mnoštvom sela i zaselaka Stonskog i Slanskog primorja smještenih na uzvisinama uz rubove polja i uz suhozidne terase i ograde, zaprema otprilike polovicu površine općine. Na području Dubrovačkog primorja je poseban i dramatičan jer se izmjenjuje kraški reljef niskih i pitomih obrađenih udolina s iznimno visokim uzvisinama i visoravnima mjesečevog pejzaža devastiranim prirodnim krajolikom Navedeni krajolik oblikuje se od pretpovijesti i nije isključivo agrarne namjene. Česti su primjeri suhozidnih građevina sepulkralne i fortifikacijske namjene pretpovijesne dobi, koje se ističu i prirodnom ogoljelom krajoliku, a teško razlučive od kasnijeg agrarnog krajolika, a koje su svjedočanstvo najstarije civilizacije na ovim prostorima.	E	N

Na području Općine u sustavu mjera zaštite nepokretnih kulturnih dobara obuhvaćena je:

A/ ZONA STROGE ZAŠTITE:

a) POJEDINAČNI SPOMENICI KULTURE

ZAŠTIĆENI/REGISTRIRANI (Z/R), ODNOSNO PREVENTIVNO ZAŠTIĆENI (P) SPOMENICI KULTURE VISOKE VRIJEDNOSTI

Postupak zaštite usmjeren je na potpuno očuvanje izvornosti spomenika, njegovog povijesnog i prostornog okoliša.

Mogućnost rekonstrukcije na temelju istražnih radova i detaljne konzervatorske dokumentacije.

b) ARHEOLOŠKI LOKALITETI

ZAŠTIĆENI (Z), PREVENTIVNO ZAŠTIĆENI (P) ILI EVIDENTIRANI (E) ARHEOLOŠKI LOKALITETI

Arheološke zone - zona stroge zaštite bez mogućnosti gradnje.

c) ZAŠTIĆENI KULTURNI KRAJOBRAZ

KOPNO - sustav mjera zaštite uvjetuje očuvanje krajobraznih obilježja i obuhvaća zaštitu istaknutih zona visokovrijednog zelenila, obradivih površina i atraktivnosti prostora

OBALA - zona zaštite slijedi konfiguraciju obale, a sustav mjera zaštite uvjetuje očuvanje izvornih karakteristika obale izvan građevinskih područja, bez nasipanja s mogućnosti rekonstrukcije i održavanja.

B/ ZONA UMJERENE ZAŠTITE:

a) OBJEKTI ILI SKLOPOVI AMBIJENTALNE VRIJEDNOSTI

EVIDENTIRANI (E) POJEDINAČNI SPOMENICI ILI CJELINE AMBIJENTALNE VRIJEDNOSTI

Sustav mjera zaštite uvjetuje očuvanje izvornih karakteristika pojedinačnih spomenika ili cjelina. Ograničena mogućnost gradnje.

b) ZONA NEPOSREDNE OKOLINE VISOKOVRIJEDNIH SPOMENIKA KULTURE

Ograničena mogućnost gradnje novih objekata odnosno rekonstrukcije postojećih uz poštivanje ambijentalnih vrijednosti i atraktivnosti prostora,

c) ARHEOLOŠKI LOKALITETI - POTENCIJALNE ARHEOLOŠKE ZONE

Nužna prethodna sustavna ili sondažna arheološka istraživanja.

Propisuju se slijedeće **smjernice za prostorno uređenje u naseljima sa zaštićenim kulturnim dobrima:**

Etnozone unutar zaštićenih kulturnih krajobrazu kao što su ruralne cjeline uz polja u zaleđu i na obali, posebice naseljeni prostori uz rubove obradivog polja, uređuju se planskim pristupom revitaliziraju lokalne tradicije. Očuvanje etnoloških vrijednosti neposredno je vezano uz očuvanje vitaliteta naselja, te je potrebno kroz djelovanje ustanova, zaklada ili fundacija promovirati elemente duhovnosti u kulturnom stvaralaštvu stanovnika etnozona, a razvoj gospodarskih djelatnosti vezati za radne običaje stanovnika (poljoprivredna proizvodnja, obrt, turizam na seljačkim domaćinstvima).

Krajobraz je sukladno posebnom propisu, određeni prostor, viđen ljudskim okom, čije su osobitosti rezultat djelovanja i međudjelovanja prirodnih i/ili ljudskih čimbenika.

Do izrade Krajobraznih tipova, te objave popisa u Narodnim novinama sukladno posebnom propisu – vrednovanje krajobrazu na općinskoj razini provodi se na temelju smjernica za očuvanje krajobrazne raznolikosti područja, seoskih krajolika i prostornog identiteta gradova utvrđenih Programom prostornog uređenja RH, kao i smjernica u PPDNŽ za polazišta u izradi prostornih planova užih područja, te Europske konvencije o krajobrazu (NN-MU 12/02, NN-MU 11/04).

Na području općine Dubrovačko primorje krajobraz je raščlanjen kao:

- osobito vrijedan predjel – prirodni krajobraz,
- osobito vrijedan predjel – kultivirani krajobraz,
- oblikovno vrijedno područje poluurbane cjeline,
- točke i potezi značajni za panoramske vrijednosti krajobrazu.

Pod osobito vrijednim predjelom – kulturnim krajobrazom podrazumijevaju se:

- **kompleksi polja** u zaleđu kao rijetki, za kraški krajobraz jedinstveni i zaštićeni (polje Topolo, Stupa-Ošlje, **Smokovljani, Visočani**), unutar kojih kao inventar posebno zaštićeni i vrijedni oblici etnološke baštine pojilišta – lokava, gospodarskih kompleksa – pojata s gumnima i slično
- **terasirana tla namijenjena poljoprivrednim kulturama** zastupljena u priobalju i zaleđu oko polja zasađena maslinom, vinogradima i buhačem
- **naselja u zaleđu**, (Imotica, Štedrica, Topolo, Stupa, Ošlje, **Smokovljani, Visočani, Podimoč, Lisac**, Točionik, Čepikuće, Mravinca, Trnova, Trnovica, Majkovi) koja zajedno s okolnim prostorom, obradivim tlom, ozelenjenim površinama, čine jedinstveni kultivirani krajobraz u kršu ili posebno vrijedne ambijentalne cjeline; te uz obalu (Slanska draga, Banići, **Doli**)
- **povijesni vrtovi** tj. vrtno - arhitektonski uređeni otvoreni prostori koji su od osobite vrijednosti u povijesnoj i kulturnoj matrici ovog podneblja (Slano, Grgurići kao i njihov ozelenjeni okoliš).

Osobito vrijedni predjeli - prirodni krajobrazi u smislu ekološki vrijednih područja s aspekta prirodnih značajki, te kulturni krajobrazi koji općenitije tretiraju krajolik u smislu posebnog propisa najčešće se preklapaju. Zbog preciznijeg razgraničenja preporučuje se držati slijedećih postulata:

- **posebno se zaštićuje kulturni krajolik odnosno specifičan oblik tradicionalnog obrađivanja tla (suhozidi), te veće površine pod vinogradima i maslinicima, kao i buhačem pa se zaštićuju i kao djelatnosti i kao cjelovite pejzažne slike,**
- **posebno se zaštićuju površine poluurbanog i ruralnih naselja i to u cjelovitoj slici gabarita, te se štiti vidljivi rub naselja (izgradnja) s prelazom u kultivirani pejzaž,**
- **u područjima označenim kao kulturni krajobraz preporučuje se izbjegavanje narušavanja prirodnog sklada, odnosno pažljivije planiranje uz očuvanje izvornih elemenata krajobraza,**
- **oštećene kulturne krajobraze preporuča se rekonstruirati, rekultivirati i preoblikovati tj. uređenjem unaprijediti, a novu izgradnju dopustiti u obimu u kojem je potrebno i moguće te je podrediti osnovnom režimu zaštite i unapređenja prostora.**

Pod osobito vrijednim predjelom – prirodnim krajobrazom podrazumijevaju se:

područje Grbljave (Doli) sa akvatorijem Stonskog kanala i zaljeva Budime do rta Debela glava i

- akvatorij uvale Slano.

Navedeni osobito vrijedni predjeli - prirodni krajobrazi, te njihov sustav mjera zaštite trebaju osigurati trajno prisustvo navedenih prirodnih oblika kao i zaštitu od bitne promjene tih vrijednosti, stoga se propisuju slijedeće mjere njihove zaštite:

- sačuvati ih od prenamjene, te unapređivati njihove prirodne vrijednosti i posebnosti (poticati prirodnu regeneraciju šuma, pošumljavanje, rekultivaciju) u skladu s okolnim prirodnim uvjetima i osobitostima da se ne bi narušila prirodna krajobrazna slika,
- odgovarajućim mjerama (prevencijom) sprječavati šumske požare,
- uskladiti i prostorno organizirati različite interese u krajobrazno i biološko jedinstvenim područjima (polje),
- posebno ograničiti i pratiti građevinsko zauzimanje neposredne obale,
- izbjegavati raspršenu izgradnju po istaknutim reljefnim uzvisinama, obrisima, i uzvišenjima, te vrhovima kao i dužobalnu izgradnju jer to narušava krajobraznu sliku,
- izgradnju izvan građevinskog područja treba kroz posebne uvjete nadležne službe za zaštitu prirodne baštine kontrolirati u veličini gabarita i izbjegavati postavu takve izgradnje uz zaštićene ili vrijedne krajobrazne pojedinačne elemente,
- treba štititi značajnije vizure od zaklanjanja većom izgradnjom i devastacije (napušteni kamenolom),
- planirane koridore infrastrukture (ceste, pruga, elektrovozovi i sl.) treba izvoditi duž prirodne reljefne morfologije. ukoliko treba izvoditi veće morfološke promjene (nasipi i usjeci) preporučuje se izvedba građevinskih tijela odvojenih od terena kako bi se osigurao dojam cjelovitosti i stopljenosti tj. protočnosti krajobraza,
- u konačnosti postupno dovesti i do zakonske zaštite od nepoželjnih intervencija i to različitim stupnjevima (od značajnog krajobraza do pojedinačnih spomenika).

Točkama i potezima značajnim za panoramske vrijednosti krajobraza naznačenim u grafičkom dijelu plana, smatraju se vrijedniji i istaknutiji dijelovi prirodnog reljefa koji omogućuju šire sagledavanje i spoznavanje okolnog prostora.

U smislu prethodnog stavka ovog članka potrebno je dodatno urediti pristupne puteve, odmorišta, smjerove kretanja i druge elemente bitne radi orijentacije i sigurnog dolaska do određene točke u prostoru.

Šire arheološke zone utvrđene ovim Planom potrebno je detaljno istražiti, te prostornim planovima užih područja utvrditi način korištenja zona. Unutar izgrađenih dijelova građevinskih područja naselja preporuča se detaljno istraživanje arheoloških zona do sterilnog sloja, te sukladno rezultatima valorizacije, prezentacija nalaza in situ koja može utjecati na izvedbene projekte planiranih građevina.

Izvan izgrađenih područja, kao i u podmorju, preporuča se detaljno istraživanje i konzervacija nalaza uz mogućnost korištenja metode anastiloze, a u ekstremnim i temeljito dokumentiranim slučajevima i parcijalne dislokacije.

U područjima u kojima se ovim Planom predviđa izgradnja građevina, a prostor nije izgrađen i priveden namjeni, obvezuje se nositelj zahvata da tijekom izrade istražnih radova koji prethode procjeni utjecaja na okoliš osigura arheološko istraživanje rezultat kojeg mora biti detaljno pozicioniranje arheoloških nalaza u prostoru i njihova valorizacija. Tako istraženi prostori obvezno se prezentiraju in situ, a projektu konzervacije i prezentacije nalaza moraju se prilagoditi i planovi i projekti izgradnje građevina i uređivanja zemljišta.

Područje zahvata nalazi se u širem obalnom pojasu pa treba istražiti njen odnos prema odredbama Uredbe o zaštiti zaštićenog obalnog područja (N.N. 128/04). Kako je vidljivo iz priloga br. 4., područje zahvata nalazi se izvan pojasa zaštićenog rečenom Uredbom.

Komentar izrađivača Studije:

Prostorni plan općine Dubrovačko primorje (Prijedlog) previđa izgradnju vjetroelektrana na području Rudine što je u skladu s županijskim prostornim planom, no sa nešto izmjenjenom površinom zahvata čime se slijedi stanje na terenu, uklapanje u planiranje drugih zavata (prometni koridori, golf igralište, industrijska zona), te omogućuje izgradnju profitabilnog energetskog objekta.

Izmjenama i dopunama Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije (Sl.glasnik. 03/06), predviđena je lokacija za izgradnju aerodroma 2C kategorije na lokalitetu Lisičke Rudine. U prijedlogu Prostornog plana uređenja Općine Dubrovačko Primorje unesene su ove izmjene na način da je lokacija aerodroma smještena na prethodno planiranu lokaciju heliodroma.

U ovoj Studiji se posebno istražuje utjecaj VE na potencijalni aerodrom, što treba doprinjeti i točnijem lociranju položaja aerodroma i način njegovog uklapanja u druge sadržaje na široj lokaciji Lisičke Rudine.

Područje vjetropolja predviđeno je izvan očuvanih šumskih predjela, a dijelom se nalazi na potencijalnoj arheološkoj zoni što je posebno obrađeno dalje u ovoj Studiji. Nešto detaljniji prikaz obredbi Prijedloga PPU općine Dubrovačko primorje daje se zbog činjenice da planirana vjetroelektrana ima manje-više određeni utjecaj na navedene sadržaje u tom prostoru. Mišljenja smo da taj utjecaj za niti jedan od tih sadržaja nije takav da bi izgradnja vjetroelektrane bila onemogućena ili nepoželjna, ali zahtjeva pažljivi pristup realizacije projekta kako bi se utjecaji sveli na prihvatljivu mjeru.

U nastavku dajemo izvode iz kartografskog dijela Prijedloga PPU općine Dubrovačko primorje.

DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE PROSTORNI PLAN UREĐENJA

1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA

Županija: DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	
Jedinična lokalna samouprava: OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE	
Nadležni prostorni plan: PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE - PRIJELOG	
Nadležni prostorni plan: KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA	
Redni broj prostornog plana: 1.	Skala prostornog plana: 1 : 25.000
Prostorni plan za uređenje teritorija u prostoru: Službeni glasnik Dubrovačko - neretvanske županije, br.: 1/98 i 8/04	Općinski prostorni plan i prostorni plan: Službeni glasnik Dubrovačko - neretvanske županije, br.: 1/06
Javna rasprava (datum i vrijeme): 14.12.2005. (Slobodna daljnica)	Javna rasprava (datum i vrijeme): od 22.12.2005. do 27.01.2006.
Početni datum odobrenja za provedbu javne rasprave: 14.12.2005.	Odobrenje za provedbu javne rasprave: Ivo Kola
Klasa: _____, Ured: _____, Datum: _____, 2006.	
Površina koja je izložena planu: URB ING, d. o. o. za poslovanje prostornog uređenja i zaštite okoliša, Zagreb, Muhomirova 81, telef: 01/235-1140, 231-50-05, 233-45-14, e-mail: urbing@urbing.hr	
Priprema prostornog plana i izrada plana: Hrvorje Kujundžić, dipl.ing.arh.	Odobrenje javne rasprave: Danko Maršević, dipl.ing.arh.
Kontrolni plan: Hrvorje Kujundžić, dipl.ing.arh.	
Izrada plana i izrada plana: Ljiljana Doležal, dipl.ing.arh. Zvonimir Kufrić, dipl.ing.arh. Tihomir Knežić, dipl.ing.arh. Viktor Stokić, dipl.ing.arh. Jakov Anđić, dipl.ing.arh. Mr. sc. Tonko Radica, prof. geog.	
Priprema prostornog plana i izrada plana: URB ING, d. o. o.	Priprema prostornog plana i izrada plana: Nikola Dobroslavić
Izrada prostornog plana i izrada plana: URB ING, d. o. o.	

TUMAČ:

- Granica obuhvata Plana
- Granica naselja
- Granica zaštićenog obalnog područja mora

1.1. PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE

1.1.1. Razvoj i uređenje prostora naselja

- GP - Građevinsko područje naselja
- GRANICA GRADNOG PODRUČJA

1.1.2. Razvoj i uređenje prostora izvan naselja

- Gospodarska namjena
- Proizvodna
 - (I1 - prehrambena industrija, I2 - prehrambena industrija, I3 - prehrambena industrija)
- Poslovna
- Površina za iskorištavanje mineralnih sirovina (E3 - kamen)
- Površina uzgajališta (marikultura) (H1 - uzgajalište marikultura)
- Ugostiteljsko-turistička
 - (T1 - hotel, T2 - turističko naselje, T3 - kamp/turizma)
- Športsko-rekreativna namjena
 - (R1 - golf igralište, R2 - športski centar, R3 - kupališna površina)
- Grobља
- Površina infrastrukturnih sustava
- Poljoprivredna tla isključivo osnovne namjene
- Vrjedno obradivo tlo
- Ostala obradiva tla
- Šume isključivo osnovne namjene
- Gospodarske i zaštitne
- Ostala poljoprivredna tla, šume i šumsko zemljište
- Vodne površine - mora

1.2. PROMETNI SUSTAVI

1.2.1. Cestovni promet

- Državne ceste
 - Autocesta
 - Brza cesta (trasa za istraživanje)
 - Ostale državne ceste (površina tla, a prikladan rekonstrukcija dionice trase)
- Županijska cesta
- Lokalna cesta
- Ostale ceste koje nisu javne
- Raskrižje cesta u dvije razine (čvoritište)
- Granični prijelazi
 - Stalni međunarodni (I. ktg., II. ktg.)
 - Ostali granični prijelazi

1.2.2. Željeznički promet

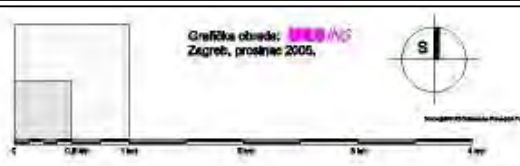
- Dužjadranska željeznička pruga / stajalište

1.2.3. Pomorski promet

- Luka otvorena za javni promet lokalnog značaja
- Luka posebne namjene županijskog značaja (JN - nautički turizam - marina (max. 200 vozova))

1.2.4. Zračni promet

- Heliodrom
- Prometne građevine
- Most
- Tunel



1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA (SA UCRTANOM POVRŠINOM POTENCIJALNE LOKACIJE ZA VJETROELEKTRANU RUDINE)

M 1:25.000

DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE PROSTORNI PLAN UREĐENJA

2. INFRASTRUKTURNI I KOMUNALNI SUSTAVI

Županija DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	
Jedinična jedinica samouprave OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE	
Nacrt prostornog plana PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE - PRIJEDLOG	
Nacrt komunalnog sustava INFRASTRUKTURNI SUSTAVI	
Broj katnog plana u sklopu:	Broj katnog plana u sklopu:
2.	1 : 25.000
Program izmjene uređenja područja u području: Službeni glasnik Dubrovačko - neretvanske županije, br.: 1/89 i 6/04	Odlike predmetnog područja (broj, naziv, opis): Službeni glasnik Dubrovačko - neretvanske županije, br.: 1/08
Anna napredak (datum odobrenja): 14.12.2005. (Slobodna dalmacija)	Anna odobrenje: od 22.12.2005. do 27.01.2006.
Podat (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: M.P.	Odgovorni podat (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: Ivo Kola
Odobrenje na plan prema: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: Klasa: _____, Ured: _____, Datum: 2005.	
Povratna informacija je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: LRS-ING, d. o. o. za poslovne prostorne uređenja i zaštite okoliša, Zagreb, Muhomirova 81, telefon: 01/930-11-40, 231-09-01, 231-45-18, e-pošta: urad@lrs-ing.hr	
Podat (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: M.P.	Odgovorni podat (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: Darko Martec, dipl.ing.arh.
Koordinator plana: Hrvoje Kujundžić, dipl.ing.arh.	
Odobrenje (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: Uljana Doležal, dipl.ing.arh. Zvonimir Kutić, dipl.ing.arh. Tihomir Knežić, dipl.ing.arh. Viktor Šušić, dipl.ing.arh. Jakov Ahej, dipl.ing.arh. Mr. sc. Tomko Radica, prof. geog.	
Podat (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: M.P.	Podat (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: Nikola Dobroslavić
Intenzitet ovog prostornog plana (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: M.P.	Podat (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak (ako odgovara na predložak) je: Anna napredak: M.P.

TUMAČ:

- Granica obuhvata Plana
- Granica zaštićenog obalnog područja

2.1. POŠTA I TELEKOMUNIKACIJE

2.1.1. Pošta

- Poštanski ured

2.1.2. Javne komunikacije

- Magistralni vodovi
- Korisnički i spojni vodovi
- UPS (RSM ili FMUX)
- TV pretvarač

2.2. ENERGETSKI SUSTAV

2.2.1. Proizvodnja i cjevni transport nafte i plina

- Magistralni plinovod
- Mjerno redukcijska stanica

2.2.2. Elektroenergetika

- Vjetroelektrana
- TS (400)220/110 kV
- TS 20/110 kV
- TS 35(20) kV
- Dalekovod (400)220 kV (DS-dvosistemski)
- Dalekovod 110 kV (DS-dvosistemski)
- Dalekovod 35(20) kV

2.3. VODNOGOSPODARSKI SUSTAV

2.3.1. Korištenje voda

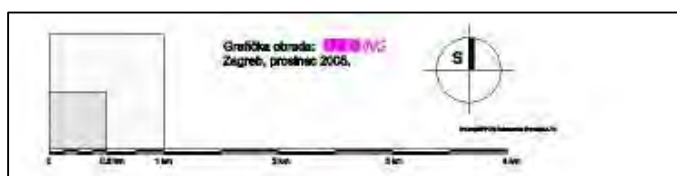
- Vodozahvat/vodocrpilište
- Crpna stanica
- Vodosprema
- Vodoopskrbni cjevovod

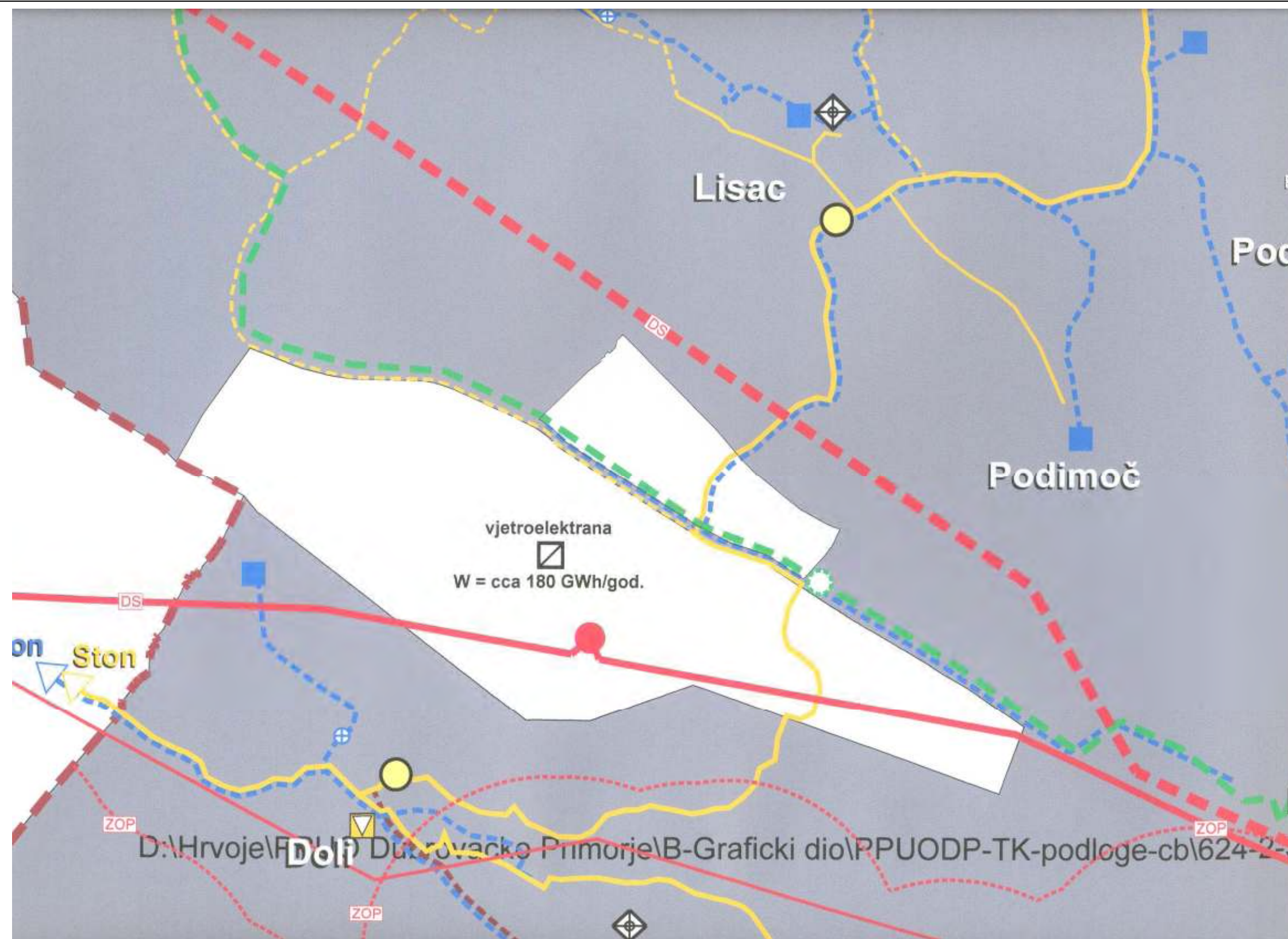
2.3.2. Odvodnja otpadnih voda

- Uređaj za pročišćavanje (MB - mehanički i biološki)
- Podmorski ispus
- Crpna stanica
- Glavni odvodni kanal (kolektor)

2.4. OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA

- Građevina za skladištenje opasnog otpada
- Građevina za biološku i termičku obradu otpada (realizirana i planirana)
- Građevina za obradu neopasnog tehnološkog otpada
- Potencijalna lokacija odlagališta otpada (OK - komunalni otpad, OI - industrijski otpad)



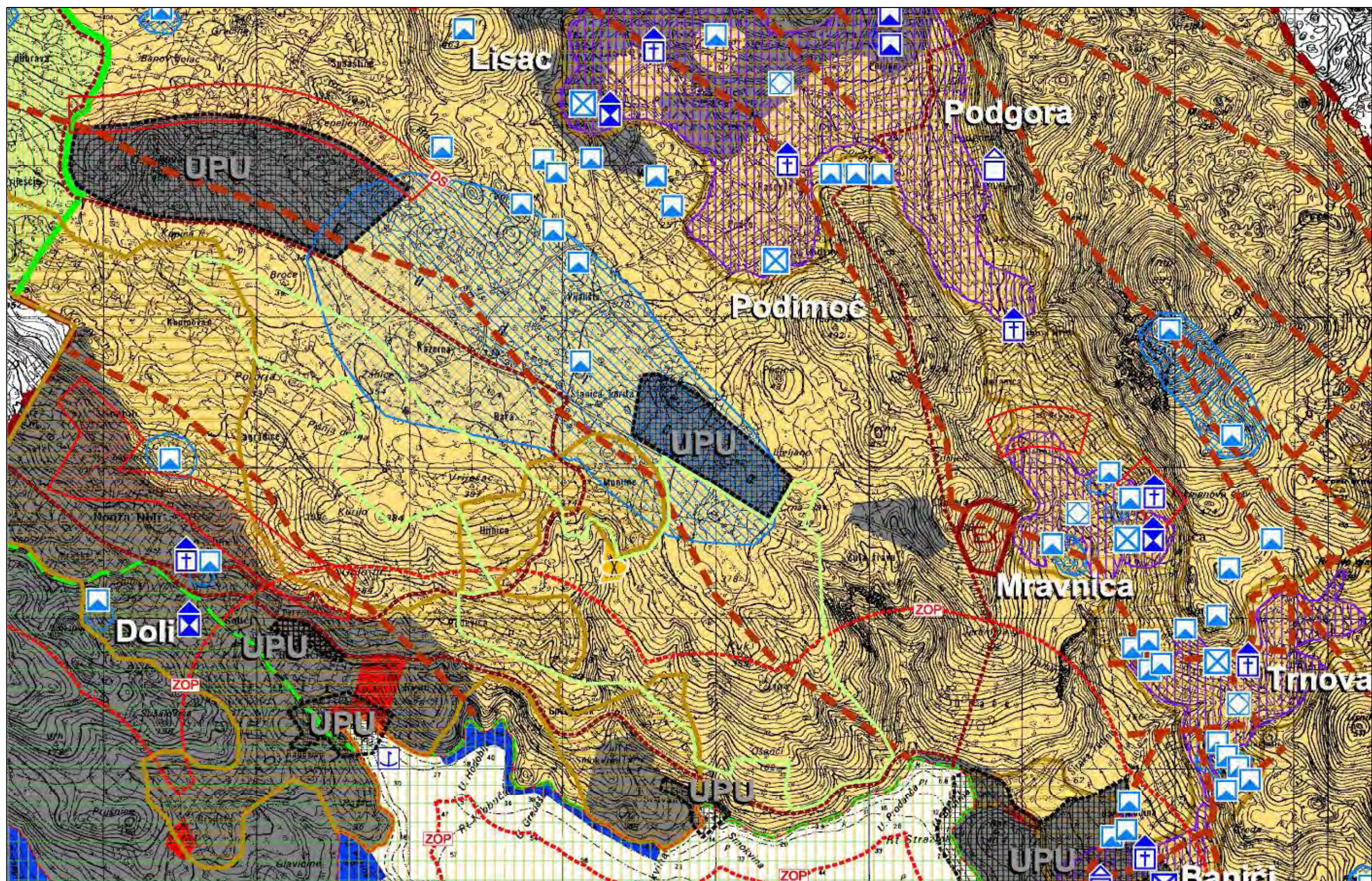


Prilog br. 5: IZVOD PROSTORNOG PLANA OPĆINE DUBROVAČKO PRIMORJE
INFRASTRUKTURNI I KOMUNALNI SUSTAVI (SA UCRTANOM POVRŠINOM POTENCIJALNE LOKACIJE ZA VJETROELEKTRANU RUDINE I POLOŽAJEM PRIKLJUČNE TS
NA VJETROPOLJU) M 1: 25 000

3. UVJETI ZA KORIŠTENJE, UREĐENJE I ZAŠTITU PROSTORA

Općina: DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA	
općinsko područje prostornog plana: OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE	
vrsta prostornog plana: PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE - PRIJEDLOG	
vrsta razglednog prikaza: UVJETI ZA KORIŠTENJE, UREĐENJE I ZAŠTITU PROSTORA	
broj prostornog plana: 3.	broj razglednog prikaza: 1 : 25.000
podaci ovrha na uređivanje prostora i prostora: Službeni glasnik Dubrovačko - neretvanske županije, br. 1/99 i 6/04	odnos prostornog plana o području plan: Službeni glasnik Dubrovačko - neretvanske županije, br. __/06
vrsta razglednog prikaza: 14.12.2005. (Slobodna dalmacija)	vrsta razglednog prikaza: od 22.12.2005. do 27.01.2006.
podaci ovrha na uređivanje prostora i prostora: Ivo Kola	odgovorni vrha na uređivanje prostora i prostora: Ivo Kola
broj:	podaci:
Opisane vrha na uređivanje prostora i prostora: Klasa: _____, Uprta: _____, Datum: _____, 2006	
vrha na uređivanje prostora i prostora: UREĐIVANJE, d. o. o., za poslovanje prostornog uređenja i zaštite okoliša, Zagreb, Maksimilova 81, telefon 01/230-11-40, 331-88-26, 333-40-14, e-mail: uređivanje@urh.hr	
podaci ovrha na uređivanje prostora i prostora:	Opisane vrha na uređivanje prostora i prostora: Danko Martinec, dipl.ing. arh.
broj:	podaci:
koordinatni plan: Hrvoje Kujundžić, dipl.ing. arh.	
podaci ovrha na uređivanje prostora i prostora: Lilijana Doležal, dipl.ing. arh. Zvonimir Kufro, dipl.ing. arh. Tihomir Kresić, dipl.ing. arh. Viktor Stokić, dipl.ing. arh. Jakov Ahej, dipl.ing. arh. Mr. sc. Tonko Radica, prof. geog.	
podaci ovrha na uređivanje prostora i prostora:	Podpisani općinski vrha na uređivanje prostora i prostora: Nikola Dobrosiačić
broj:	podaci:
podpisani općinski vrha na uređivanje prostora i prostora: Podpisani općinski vrha na uređivanje prostora i prostora:	
broj:	podaci:

Grafika olova: **ANITA VIG**
Zagreb, prosinac 2008.



Prilog br. 6: IZVOD PROSTORNOG PLANA OPĆINE DUBROVAČKO PRIMORJE UVJETI ZA KORIŠTENJE, UREĐENJE I ZAŠTITU PROSTORA
M 1:25 000

MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA RAZVOJA U ODNOSU NA PROSTORNE POKAZATELJE

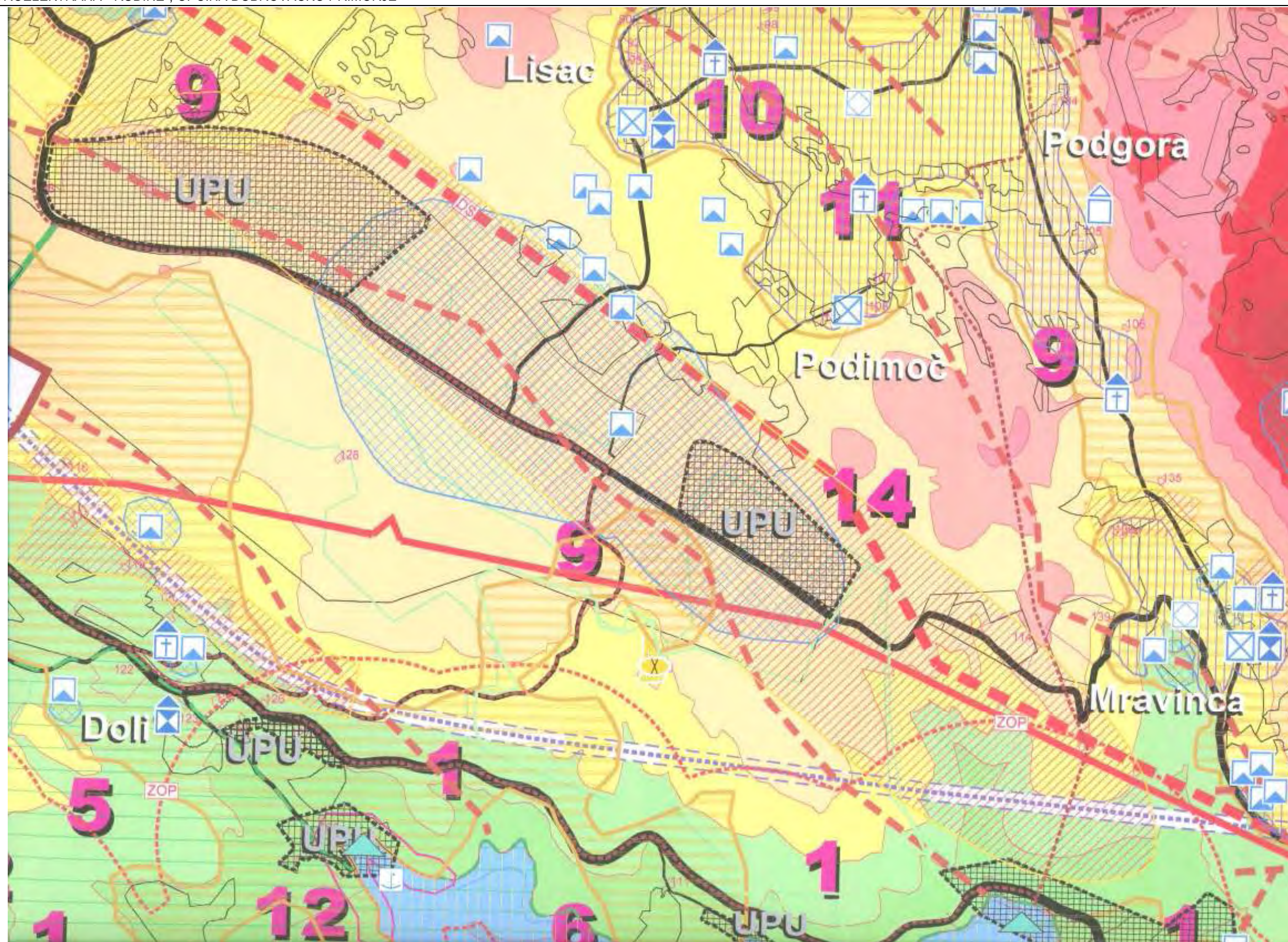
[illegible]

31200	3.1.2. Područja posebnih ograničenja u korištenju krajolika
31201	Odobro vrijedan predjel - prirodni krajolika
31202	Odobro vrijedan predjel - kulturni krajolika
31203	Točka i polje značajni za planinarske vrijednosti krajolika
	Tlo
31207	Područje najvećeg intenziteta potrese (VII i viši stupanj MCS (potresi))
31208	Seizmotektonski skivno područje
31209	Aktivna ili moguće izdizite ili odron
31210	Područje pojačane erozije
31211	Pretežito nestabilna područja
31212	Istražni prostor mineralne sirovine
31213	Lovite i uzgojaliste divljači
	Vode i more
31214	Vodonojno područje
31215	Vodostajno područje
31216	Vodotok (I. i II. kategorije)
31217	Poplavno područje
31218	Zaštićeno područje
31219	More
31220	Oblasno područje mora i voda
31221	Lutke područje
31222	Stigmatno područje

32000	3.2. Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite
32000	3.2.1. Uređenje zemljišta
32101	Hidromekoracija
32102	Polunjavljanje
32103	Ozelenjivanje
32104	Ostakovanje zemljišta uz infrastrukturnu građevinu
32105	Komasekacija
32106	Preporodakacija
32200	3.2.2. Područja posebnih uvjeta korištenja
32201	Odlučeno prirodni ili kulturni krajolika predložak - PO
32202	Odlučeno gradsko i seoska cjelina predložak - PO
32203	Odlučeno tlo erozijom - tloerod
32204	Odlučeno šumsko stanište - rekultiviranje
32205	Područje cjeline i dijelovi ugroženog okoliša - T
32206	Područje ugroženo bukom
32207	Napušteno odgovaliste otpada
32208	Napušteno ekapiostacijsko polje
32300	3.2.3. Područja i dijelovi primjene posebnih mjera zaštite
32301	Obuhvat obvezne izrade prostornog plana
32302	Zahvat potrebno provedbe procjene utjecaja na okoliš

31000	3.1. Uvjeti korištenja
31100	3.1.1. Zaštita posebnih vrijednosti i obilježja
	Prirodna baština
311100	Međunarodni značaj - svjetska baština
	Program međunarodnih projekata
	Državni značaj
	Lokalni značaj
	Zaštićeni dijelovi prirode
31101	Nacionalni park
31102	Park prirode
31103	Strogi rezervat
31104	Posebni rezervat botanički - B
31105	Park šuma
31106	Zaštićeni krajolik
31107	Spomenik prirode
31108	Spomenik parkovne arhitekture

31100	Graditeljske baštine
311100	Međunarodni značaj - svjetska baština
	Prijedlog za upis u svjetsku baština u pripremi
	Arhitektonsko naselje
311111	Arhitektonsko područje
311112	Arhitektonski pojedinačni lokalitet - iznimni
311113	Arhitektonski pojedinačni lokalitet - podnormalni
	Povijesna graditeljska cjelina
311114	Gradsko naselje
311115	Gradsko seoska naselje
311116	Seoska naselje
	Povijesni sklop građevina
311117	Graditeljski sklop
311118	Čvrsta građevina
311119	Sakralna građevina
	Memorijalna baština
311120	Memorijalno i povijesno područje
311121	Spomen objekti
	Enočka baština
311122	Enočko područje
311123	Enočka građevina



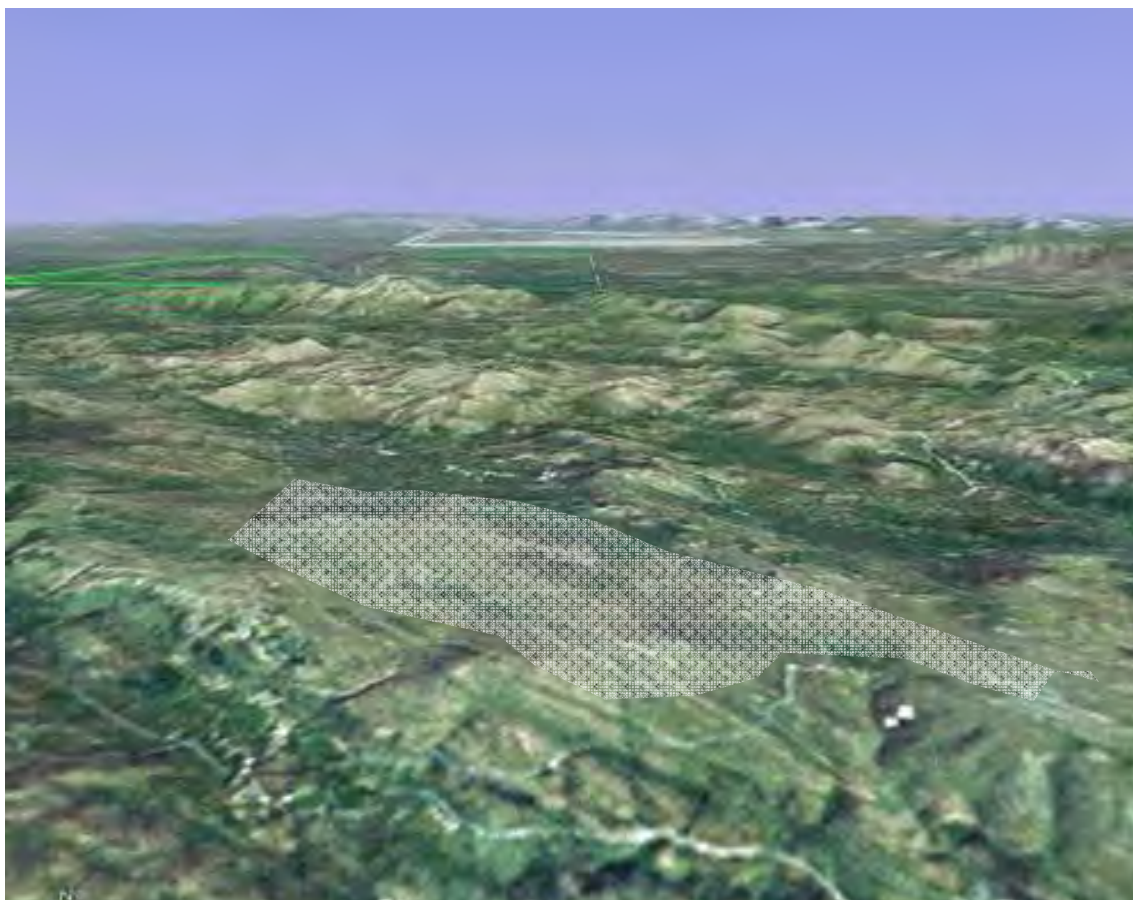
Prilog br. 7: IZVOD PROSTORNOG PLANA OPĆINE DUBROVAČKO PRIMORJE
MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA RAZVOJA U ODNOSU NA PROSTORNE POKAZATELJE
M 1:25 000

A.3 OPIS OKOLIŠA LOKACIJE I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA

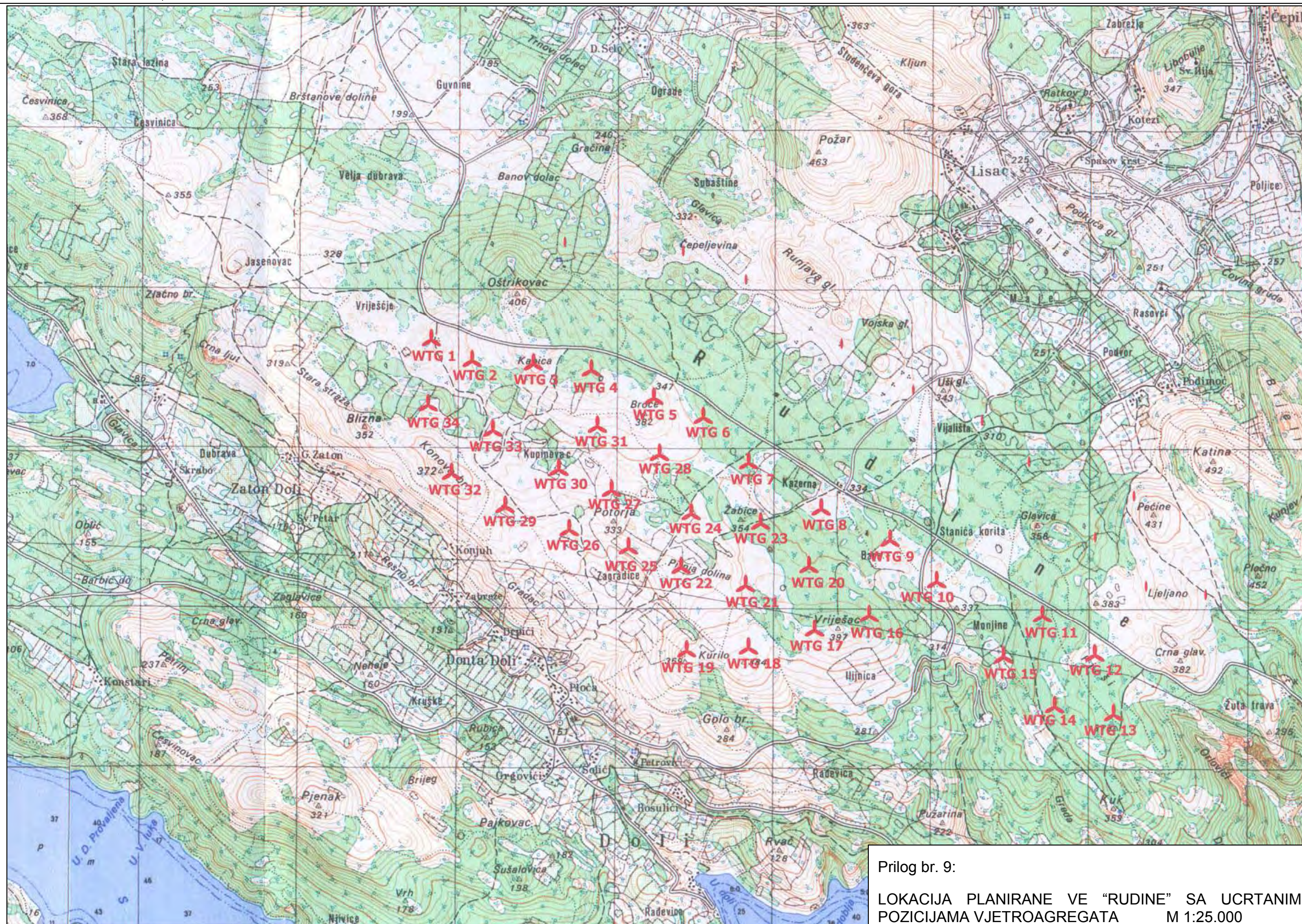
A.3.1. OPIS UŽE LOKACIJE I PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA

Vjetroelektrana "Rudine" biti će smještena na lokaciji Rudine (krškom platou orijentiranom u pravcu sjeverozapad-jugoistok) na visini između 280-400 m n.v..

Položaj vjetropolja u širem krajobrazu vidljiv je iz priloga br. 8. Na prilogu br.9 dan je prikaz kompletne lokacije sa postavom svih vjetroatregata. Iako se radi o preliminarnom rasporedu stupova sama lokacija se neće mijenjati, ali se mogu promijeniti pozicije pojedinih vjetroatregata. Vjetropolje se nalazi južno od županijske ceste Ž-6228 od područja Vriješće do područja Crna Glava u dužini od oko 5 km.



Prilog br. 8: POLOŽAJ PODRUČJA VJETROPOLJA RUDINE - PRIKAZ OROGRAFSKIH ODNOSA.



A.3.2. RELJEF I GEOLOŠKA GRAĐA ŠIREG PODRUČJA

(izvod iz PP Dubrovačko-neretvanske županije)

Iako za izgradnju vjetroelektrana odnosno vjetroagregata nisu mjerodavni podaci o reljefu i geološkoj građi 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 građi 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 trijaske dolomite. Izgrađuju kraško područje u zaleđu čela navlake visokog kraša, a manjim dijelom i strmi odsjek prema para-autohtonu (Slano, Ombla, potez Plat-Dubravka). Razvijene su u zaleđu 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 između Kuta (dolina Neretve) i zaleđa Slanog, te u karbonatnom zaleđu 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 građom, gdje se razlikuje nekoliko tektonskih jedinica: para-autohton, visoki krš i dalmatinski otoci.

Osnovna značajka je velika tektonska poremećenost - boranje, rasjedanje, navlačenje i ljuskanje.

Para-autohton obuhvaća priobalni pojas do čela navlake visokog krša. Izgrađen je od vapnenca i dolomita krede, te vapnenca i fliša eocena. Osnovne karakteristike su bore i reverzni rasjedi. Flišne naslage imaju ulogu potpune (Konavle, Rijeka dubrovačka, Zaton) do nepotpune, viseće barijere (sjeverozapadno područje Stona).

A.3.3. SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Seizmička se aktivnost u južnom dijelu Jadrana, počam 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.

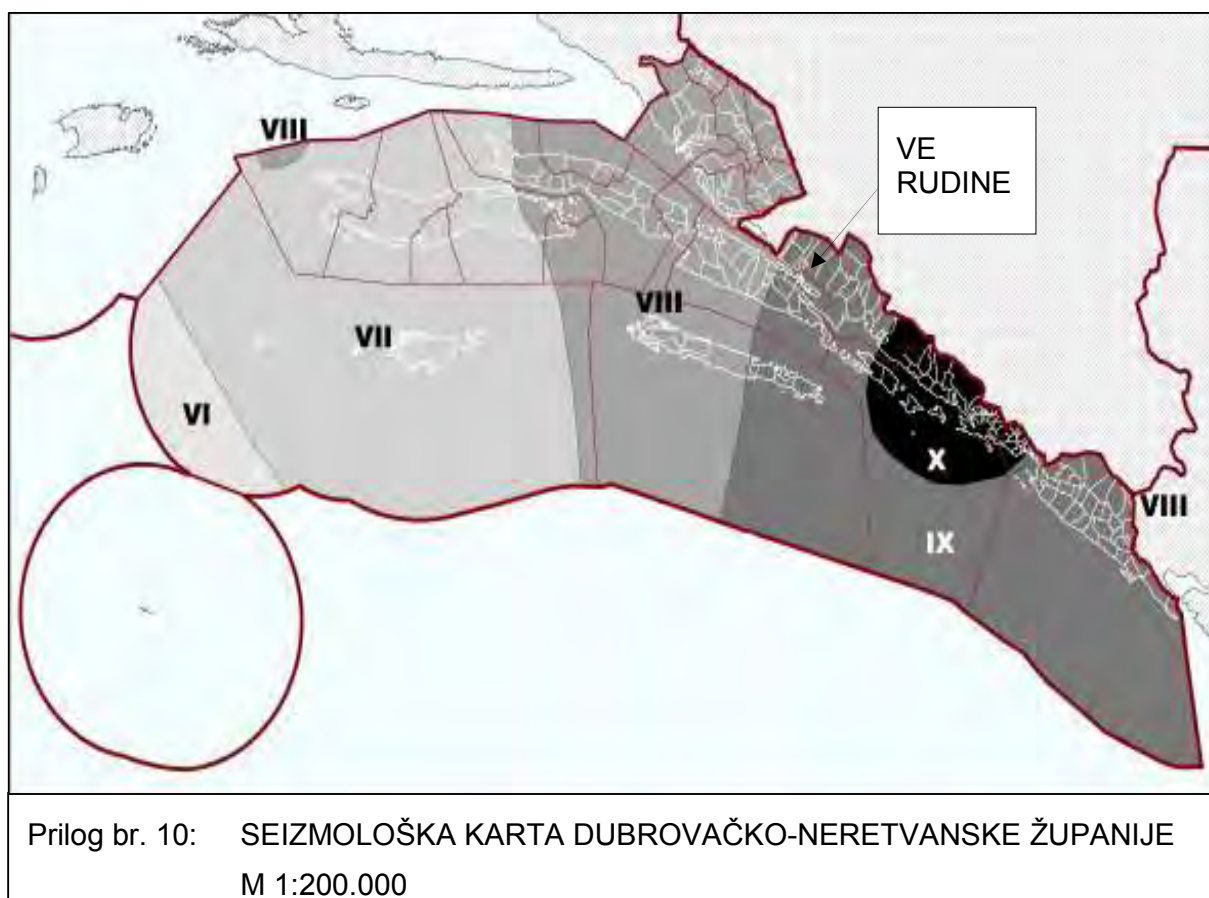
Usporedbom neotektonske i seizmičke aktivnosti ustanovljeno je da se potresi najčešće javljaju na granicama većih tektonskih jedinica: jadranskog bazena i Dinarida, Dinarida i panonskog bazena i Alpa i panonskog bazena i Dinarida.

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 zaleđe ovog područja, jadransko-jonska uključuje priobalni pojas sa Elafitima, dok jadranskom bazenu pripada jugozapadni dio poluotoka Pelješca, jugozapadni dio otoka Jakljana 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 vjetropolja Rudine nalazi se u seizmičkom području IX MSC (prilog. br. 10).

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

Na temelju izrađene seizmotektonske karte 1:100.000 moguće je ugrubo načiniti seizmičku rajonizaciju područja na zone omeđene izoseistama koje povezuju područja istog intenziteta potresa. Rajonizacija ukazuje na potrebu detaljnih seizmičkih istraživanja pojedinih značajnih lokacija, kao i potrebu seizmičke mikrorajonizacije zone obuhvaćene X. stupnjem MCS, budući da zbog različitog djelovanja seizmičkih sila na različitim tlima intenziteti potresa na malom području mogu odstupati i do 2 stupnja MCS. Seizmičkom mikrorajonizacijom bi se izvršila kategorizacija terena prema povoljnosti za gradnju, te utvrdile zone očekivane i potencijalne nestabilnosti terena.

Područje izgradnje vjetropolja nalazi se u zoni s IX stupnjem MCS.



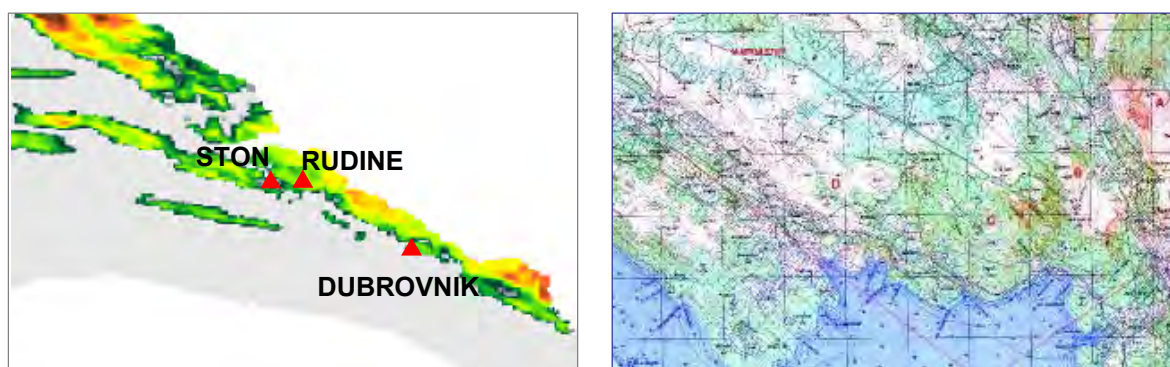
A.3.4. INŽENJERSKO GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Za izgradnju odnosno temeljenje vjetroagregata bitne su inženjersko geološke karakteristike uže lokacije, s tim podacima međutim za sada ne raspolažemo i oni su predmet daljnjih istraživanja. Obzirom da su ti podaci bitni za proračun temelja, a vezano na sigurnost samog stupa vjetroagregata isti se moraju utvrditi prije izrade projektne dokumentacije.

A.3.5. METEOROLOŠKE I KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE

U opisu meteoroloških i klimatskih prilika u ovoj Studiji služili smo se 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., te podataka mjerenja brzine i smjera vjetra na samoj lokaciji buduće vjetroelektrane u razdoblju 06.2000–05.2003. dostavljenih od naručitelja Studije (slika br. 1).



Slika br. 1: Položaj promatranih meteoroloških postaja (lijevo) i položaj mjernog stupa na lokaciji vjetropolja (desno)

A) Osnovni zaključci prema podacima meteoroloških postaja Ston i Dubrovnik:

Prema Köppenovoj 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.

B) 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%.

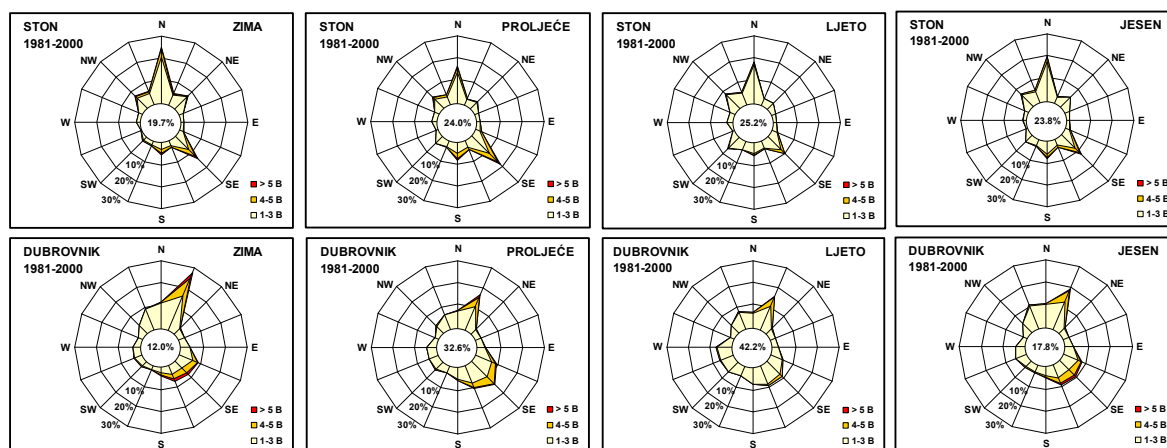
Zbog složenosti terena za očekivati je da na području vjetroelektrane brzina vjetra varira ovisno o nadmorskoj visini i obliku terena. Na većim visinama, jače izloženim strujanju bez prepreka brzina vjetra je veća.

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 br. 2).



Slika br. 2: 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 između 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 Srđ 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). Međutim, taj broj dana jako varira od godine do godine što pokazuju velike vrijednosti standardne devijacije.

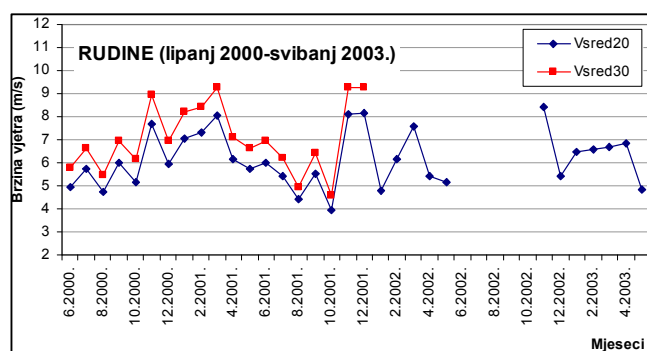
Godišnji hod broja dana s jakim i olujnim vjetrom pokazuje maksimum zimi, a minimum ljeti. U prva dva mjeseca 1996. godine zabilježen je maksimalan broj dana s jakim (21 dan) i olujnim (9 dana) vjetrom u promatranom razdoblju.

Tablica br. 1: Srednji mjesečni i godišnji broj dana s jakim (≥ 6 Bf) i olujnim vjetrom (≥ 8 Bf) s pripadnom standardnom devijacijom za Ston i Dubrovnik u razdoblju 1981–2000.

mjeseci	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
STON													
JAK VJETAR													
SRED	2.9	2.2	3.4	2.7	2.2	0.4	0.3	0.5	0.7	1.5	2.3	3.2	23.4
STD	3.7	2.5	3.5	3.5	1.9	0.6	0.8	0.7	0.8	2.0	2.1	2.7	15.6
MAKS	12	9	13	13	6	2	3	2	2	6	6	8	57
OLUJAN VJETAR													
SRED	0.7	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.4	0.5	3.5
STD	1.4	1.0	0.7	1.0	0.6	0.2	0.0	0.4	0.3	0.5	0.9	0.9	4.6
MAKS	5	4	3	3	2	1	0	1	1	2	3	3	16
DUBROVNIK													
JAK VJETAR													
SRED	8.7	8.8	9.2	6.2	3.7	2.4	3.1	3.4	3.7	7.6	9.2	10.6	76.5
STD	5.5	4.1	4.1	4.1	3.0	2.5	2.0	3.3	2.6	4.7	3.9	5.1	27.4
MAKS	25	16	16	15	8	10	8	11	9	17	19	23	125
OLUJAN VJETAR													
SRED	2.7	2.0	1.9	0.9	0.4	0.1	0.2	0.2	0.5	1.6	3.3	3.5	16.9
STD	3.6	2.0	2.2	1.0	0.6	0.4	0.4	0.4	1.2	1.8	3.0	3.9	12.3
MAKS	13	7	7	3	2	2	1	1	5	5	12	11	44

RAZDIOBA SMJERA I BRZINE VJETRA NA LOKACIJI RUDINE

U razdoblju od lipnja 2000. do svibnja 2003. godine prosječna mjesečna brzina vjetra znatno je varirala iz mjeseca u mjesec (slika br. 3). Godišnji hod pokazuje promjene brzine vjetra tijekom godine s maksimumom zimi ili rano proljeće i minimumom u kasnu jesen ili početkom ljeta. Na razini 20 m iznad tla srednja se brzina vjetra kretala od 4.0 m/s u listopadu 2001. do 8.4 m/s u studenom 2002. Na 30 m iznad tla brzina je u prosjeku za 1 m/s veća nego na 20 m. Apsolutni maksimalni udar vjetra od 36.9 m/s na 20 m nad tlom zabilježen je za vrijeme jakog juga 12. studenog 2001. Sljedećeg dana apsolutni maksimum postignut je i na 30 m i iznosio je 38.4 m/s. Za usporedbu u Dubrovniku je toga dana na 10 m iznad tla zabilježen maksimalni udar od 23.3 m/s.



Slika br. 3: Srednje mjesečne brzine vjetra izmjerene na 20 m i 30 m iznad tla na lokaciji Rudine

Na visini 20 m nad tlom prosječna godišnja brzina vjetra iznosi 5.9 m/s. Najmanja srednja mjesečna brzina vjetra je u listopadu (4.2 m/s), a zatim u kolovozu (4.4 m/s), te najveća u studenom (8.2 m/s).

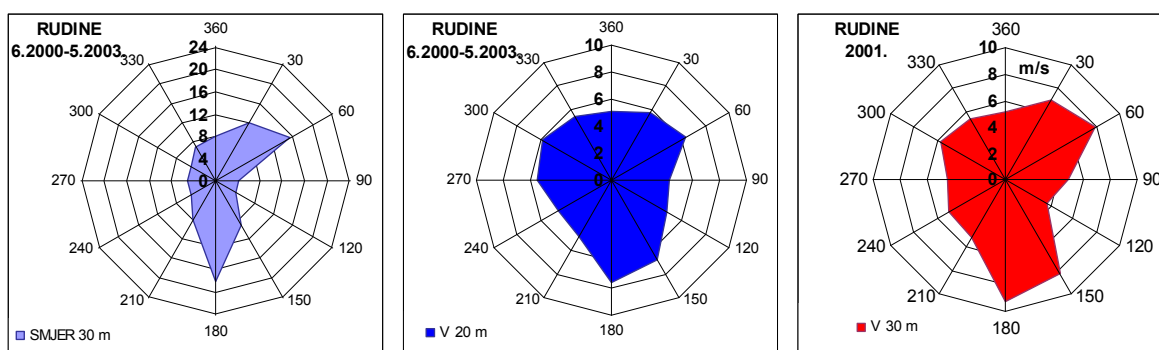
Godišnja ruža vjetra na 30 m u trogodišnjem razdoblju pokazuje jednaku učestalost juga i bure (slika br. 4). Najveća prosječna godišnja brzina iznosi 7.6 m/s iz smjera 180° i 6.4 m/s iz smjera 60° te su jugo i bura ujedno i najjači vjetrovi na lokaciji Rudine. Iz mjeseca u mjesec njihova učestalost znatno varira pa je jugo najčešći u ožujku (40% iz 150–180°), a bura u prosincu (38% iz 30–60°). Velika čestina (37%) vjetra iz NE kvadranta u kolovozu ne može se samo pripisati buri već i vjetru niz obronak. On se poklapa s NE smjerom odnosno smjerom bure, a javlja se noću kad dnevna cirkulacija nije poremećena. Od veljače do travnja i u studenom pojavio se i jači W–NW vjetar (iz smjerova 270–300°), a u studenom i jači SW vjetar (210°) ali oni nisu tako česti kao jako jugo ili bura.

Jednogodišnje vrijednosti prosječne brzine vjetra na 30 m nad tlom ne prate razdiobu srednje brzine vjetra na 20 m nad tlom osobito od studenog do travnja kada se raspolagalo s nizom trogodišnjih mjerenja na 20 m visine. To nam pokazuje da jednogodišnji niz podataka na 30 m nad tlom nije dovoljan za proučavanje režima vjetra na toj visini.

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.

Dani primjeri pokazuju da je na lokaciji Rudine u razdoblju s mjerenjima režim strujanja bio vrlo pogodan za iskorištavanje energetskog potencijala vjetra.

Slika br. 4: Godišnje razdiobe učestalostig smjera vjetra na 30 m nad tlom te srednje brzine vjetra na lokaciji Rudine na visinama 20 m nad tlom za razdoblje 6.2000. g. – 5.2003. g. i 30 m nad tlom za 2001. g.



PROMJENA BRZINE VJETRA S VISINOM

Već je analiza godišnjih hodova srednje mjesečne brzine vjetra pokazala dobru vezu između podataka 20 m i 30 m nad tlom na kojima su postojala mjerenja.

Bolji uvid u to daje nam analiza ovisnosti tih brzina na osnovu usporednih mjerenja 2001. godine. Podaci mjerenja brzine vjetra pokazuju da između brzine na dvije mjerne razine postoji statistički značajna linearna korelacijska ovisnost (koeficijent korelacije iznosi 0.996). Na osnovi toga možemo zaključiti da će se brzina vjetra mijenjati s vremenom i na većim visinama kao i na ove dvije na kojima smo raspolagali s mjerenjima.

Poznavajući brzinu na 20 m nad tlom i primjenjujući jednadžbu logaritamske promjene brzine vjetra s visinom proračunate su i brzine vjetra od 20 m do 100 iznad tla svakih 10 m visine. Proračunata prosječna godišnja brzina iznosi 7.0 m/s na pretpostavljenoj osi turbine vjetroatagregata (70 m iznad tla). Procijenjena brzina vjetra na 70 m nad tlom kreće se od 5.0. m/s u listopadu do 9.8 m/s u studenom. U prosječnim je klimatološkim prilikama za očekivati da će najveće brzine vjetra na svim visinama biti izmjerene zimi, a najmanje ljeti i u ranu jesen.

REPREZENTATIVNOST RAZDOBLJA S MJERENJIMA

Vjetar je meteorološki element čija brzina varira ne samo tijekom godine nego i iz godine u godinu. Za ocjenu energetskog potencijala vjetra nužno je znati da li je razdoblje u kojem smo raspolagali mjerenjima na lokaciji buduće vjetroelektrane reprezentativno za višegodišnji niz. U tu ćemo svrhu rabiti podatke mjerenja brzine vjetra na meteorološkoj postaji Dubrovnik s kojima raspoložemo u 8-godišnjem razdoblju 1996-2003 koji nam omogućuju da zaključimo da se razdoblje s mjerenjima na lokaciji buduće vjetroelektrane uklapa u prosječne vjetrove 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 bitno različite brzine tijekom pojedinih mjeseci.

A.3.6. ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI

Prema Zakonu o zaštiti prirode (N.N. 70./05.) zaštićeni dijelovi prirode su oni koji su od interesa za Republiku Hrvatsku i imaju njezinu osobitu zaštitu. Na području Dubrovačko-neretvanske županije nalazi se više zaštićenih dijelova prirode (Nacionalni park Mljet), strogi rezervat - Malostonski zaljev, morski dio i dr.)

Na samoj lokaciji planiranih vjetroelektrana kao i u užoj okolici značajni zaštićeni objekti prirodnih vrijednosti uglavnom su tipa posebnih rezervata i vrijednih krajolika. Granica Nacionalnog parka Mljet daleko je od ove lokacije. Najbliži posebno zaštićeni predjeli nalaze se uz obalu i u akvatoriju južno od lokacije zahvata ispod predjela Doli i područja Slano. Kao posebni rezervat ističe se Malostonski zaton. Posebnu zaštitu kao značajni prirodni krajolici imaju:

- zona od rta Ratac do rta Pologrina na poluotoku Grbljava, te uvale Hodobije i Klobučara (područje Dola) navodi se kao osobito vrijedan predjel-prirodni krajobraz i kao osobito vrijedno ekološko područje,
- širi prostor zaljeva Budima (Općina Dubrovačko Primorje),
- uvale Zaton, Slano, Lopud i Šipan, kao i cijeli akvatorij zaljeva Budima (Grad Dubrovnik, Općina Dubrovačko primorje),

U provedbenim mjerama Prostornog plana Dubrovačko neretvanske županije i Prijedloga PP općine Dubrovačko primorje stoji da navedeni osobito vrijedni predjeli - prirodni krajobrazi te njihov sustav mjera zaštite trebaju osigurati trajno prisustvo navedenih prirodnih oblika kao i zaštitu od bitne promjene tih vrijednosti, stoga ih je potrebno u prostornim planovima užeg područja:

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 prilogu br. 11 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 arehološka ili graditeljska baština.



REPUBLIKA HRVATSKA
DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA

[illegible]

KARTOGRAFSKI PRIKAZ:

3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA

3.1.1. PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA - PRIRODNA I GRADITELJSKA BAŠTINA

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA:

Granice

-  državna granica
-  županijska granica
-  općinska/gradska granica na kopnu
-  Prostorni plan Nacionalnog parka "Mljet"

Uvjeti korištenja

Područja posebnih uvjeta korištenja

Zaštićeni dijelovi prirode

-  nacionalni park
-  strogi rezervat
-  posebni rezervat: ihtiološki-ornitološki IO, zoološko-ornitološki ZO, šumske vegetacije ŠV
-  park šuma
-  zaštićeni krajolik
-  spomenik prirode
-  spomenik parkovne arhitekture

Potencijalno vrijedni za zaštitu dijelovi prirode

-  park prirode
-  posebni rezervat: geomorfološko-hidrografički GH, zoološki (ornitološki) O, šumske vegetacije ŠV, herpetološki H
-  park šuma
-  zaštićeni krajolik
-  spomenik prirode
-  spomenik parkovne arhitekture

Graditeljska baština

-  međunarodni značaj – svjetska baština (upisana i predložena za upis)
-  prijedlog za upis u svjetsku baštinu u pripremi

Arheološka baština

-  arheološko područje
-  arheološki pojedinačni lokalitet - kopneni
-  arheološki pojedinačni lokalitet - podzemski

Povijesno graditeljska cijelina

-  gradska naselja
-  gradsko seoska naselja
-  seoska naselja

Povijesni sklop i građevina

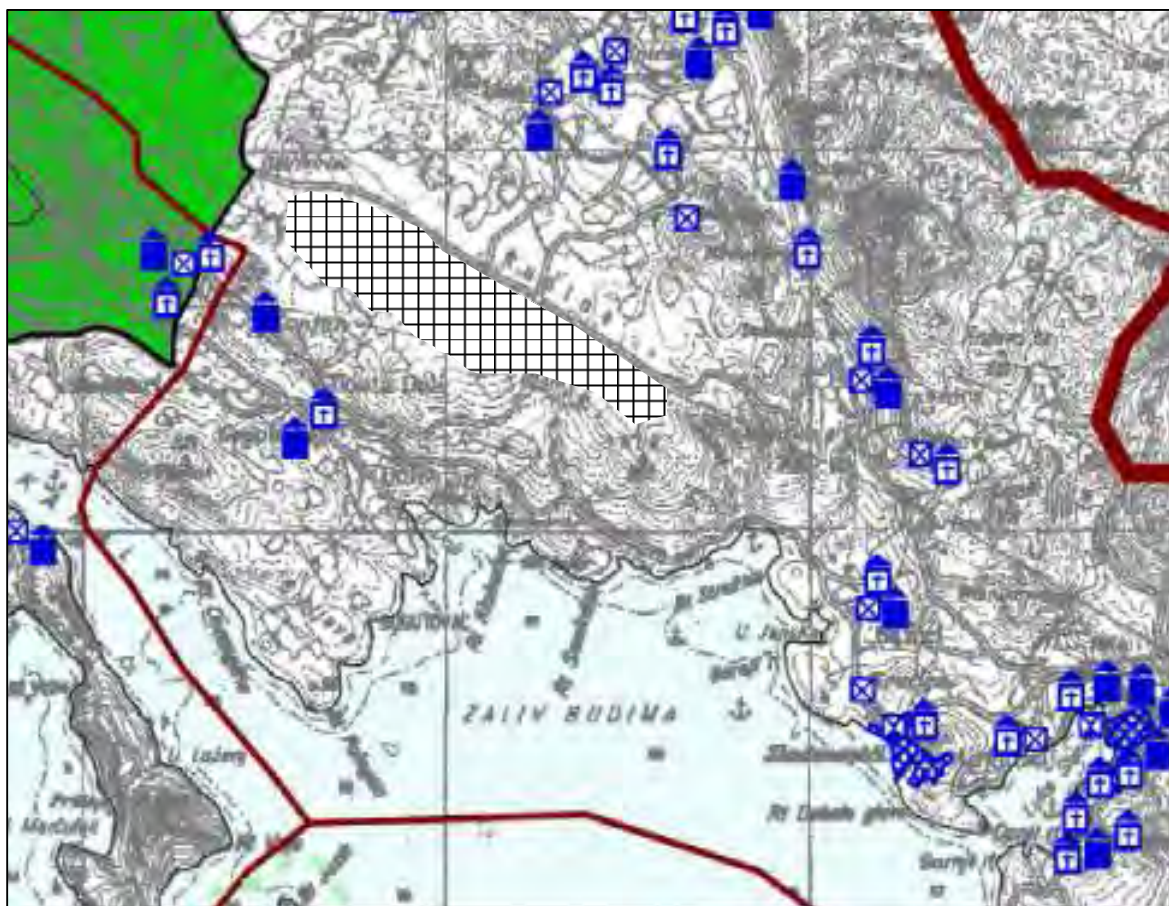
-  graditeljski sklop
-  civilna građevina
-  sakralna građevina

Memorijalna baština

-  spomen (memorijalni) objekt

Etnološka baština

-  etnološko područje



Prilog br. 11: PODRUČJA PRIRODNE I GRADITELJSKE BAŠTINE U ODNOSU NA VJETROPOLJE (PREMA PP DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE) M 1:100.000

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 Ivica Žile i Marte Perkić, dipl.arheolg. U nastavke dajemo osnovne elemente iz Elaborata, a on se daje u cijelosti u prilogu Studiji.

Na širem prostoru planiranom za buduću vjetroeletkranu 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 vjetroeletktrana 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 preliminarana 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 navedneih koordinatama po Gaus Kriegeru.

Povjesne 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 Protolire 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 karti br. 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. Popis svih lokaliteta sa koordinatnim položajem prikazan je u tablici br. 2.

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, Đonta Doli, **Doli** – na jugoistočnim padinama brda Konjuh, oko 500 m sjeverno od naselja Đonta 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, **Đonta doli** (kota 384) - nalazi se na obroncima koji se od Rudina spuštaju prema obali, odnosno prema naselju Đonta 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.

Tablica br. 2: Pregled gomila i gradina na području planirane vjetroelektrane Rudine.

R.B.	LOKALITET	KOORDINATE (po Gauss Kriegeru)	VELIČINA	KARTOGRAFSKA OZNAKA
1.	GOMILA 1	N = 47 43 656 E = 64 81 860	11 x 11 x 2,5 m	G - 1
2.	GOMILA 2	N = 47 43 597 E = 64 81 624	10 x 10 x 3 m	G - 2
3.	GOMILA 3	N = 47 43 616 E = 64 81 591	15 x 15 x 4 m	G - 3
4.	GOMILA 4	N = 47 43 600 E = 64 81 516	10 x 10 x 3 m	G - 4
5.	GOMILA 5	N = 47 43 401 E = 64 81 936	13 x 13 x 3 m	G - 5
6.	GOMILA 6A	N = 47 43 401 E = 64 81 892	4 x 4 x 1 m	G - 6A
	GOMILA 6B	N = 47 43 418 E = 64 81 879	7 x 7 x 1 m	G - 6B
7.	GOMILA 7	N = 47 43 387 E = 64 81 851	15 x 12 x 5 m	G - 7
8.	GOMILA 8	N = 47 42 865 E = 64 81 770	11 x 11 x 2,5 m	G - 8

9.	GOMILA 9	N = 47 43 962 E = 64 82 361	20 x 20 x 5 m	G - 9
10.	GOMILA 10	N = 47 43 120 E = 64 81 410	10 x 10 x 2 m	G - 10
11.	GOMILA 11	N = 47 43 859 E = 64 82 363	7 x 7 x 0,5 m	G - 11
12.	GOMILA 12	N = 47 43 623 E = 64 84 082	12 x 12 x 3,5 m	G - 12
13.	GOMILA 13	N = 47 43 674 E = 64 84 151	15 x 15 x 5 m	G - 13
14.	GOMILA 14	N = 47 43 718 E = 64 84 220	7 x 7 x 2 m	G - 14
15.	GOMILA 15	N = 47 43 739 E = 64 84 228	9 x 9 x 2,5 m	G - 15
16.	GOMILA 16	N = 47 43 735 E = 64 84 680	15 x 15 x 3,5 m	G - 16
17.	GOMILA 17	N = 47 44 115 E = 64 84 150	13 x 13 x 2,5 m	G - 17
18.	GOMILA 18	N = 47 43 808 E = 64 84 140	9 x 9 x 2 m	G - 18
19.	GOMILA 19	N = 47 43 834 E = 64 84 094	8 x 8 x 1,5 m	G - 19
20.	GOMILA 20	N = 47 43 966 E = 64 83 937	15 x 15 x 5 m	G - 20
21.	GOMILA 21	N = 47 44 425 E = 64 83 685	9 x 9 x 2 m	G - 21
22.	GOMILA 22	N = 47 43 994 E = 64 83 882	6 x 6 x 1,5 m	G - 22
23.	GOMILA 23	N = 47 43 215 E = 64 84 620	6 x 6 x 0,5 m	G - 23
24.	GOMILA 24	N = 47 43 256 E = 64 84 570	10 x 10 x 2 m	G - 24
25.	GOMILA 25	N = 47 43 262 E = 64 84 528	13 x 13 x 1,5 m	G - 25
26.	GOMILA 26	N = 47 43 361 E = 64 84 531	13 x 13 x 2,5 m	G - 26
27.	GOMILA 27	N = 47 43 491 E = 64 84 529	15 x 15 x 4 m	G - 27
28.	GOMILA 28	N = 47 43 385 E = 64 84 430	13 x 13 x 4 m	G - 28

29.	GOMILA 29	N = 47 43 342 E = 64 84 813	8 x 8 x 0,5 m	G - 29
30.	GOMILA 30	N = 47 43 402 E = 64 84 753	8 x 4 x 2 m	G - 30
31.	GOMILA 31	N = 47 43 443 E = 64 84 842	20 x 20 x 4 m	G - 31
32.	GOMILA 32	N = 47 43 475 E = 64 84 804	18 x 18 x 5 m	G - 32
33.	GOMILA 33	N = 47 43 520 E = 64 84 772	20 x 20 x 1,5 m	G - 33
34.	GOMILA 34	N = 47 43 414 E = 64 84 925	10 x 10 x 2 m	G - 34
35.	GOMILA 35	N = 47 43 556 E = 64 84 940	30 x 30 x 7 m	G - 35
36.	GOMILA 36	N = 47 43 402 E = 64 84 999	10 x 10 x 2 m	G - 36
37.	GOMILA 37	N = 47 43 370 E = 64 85 080	15 x 15 x 3,5 m	G - 37
38.	GOMILA 38	N = 47 43 147 E = 64 85 154	11 x 11 x 2 m	G - 38
39.	GOMILA 39	N = 47 43 025 E = 64 85 284	15 x 15 x 3 m	G - 39
40.	GOMILA 40	N = 47 42 955 E = 64 85 359	20 x 20 x 5 m	G - 40
41.	GOMILA 41	N = 47 42 837 E = 64 85 396	10 x 10 x 1,5 m	G - 41
42.	GOMILA 42	N = 47 42 515 E = 64 85 670	30 x 30 x 8 m	G - 42
43.	GOMILA 43	N = 47 42 490 E = 64 85 775	15 x 15 x 4 m	G - 43
44.	GOMILA 44	N = 47 42 365 E = 64 85 647	8 x 8 x 0,5 m	G - 44
45.	GOMILA 45	N = 47 42 331 E = 64 85 700	15 x 15 x 3 m	G - 45
46.	GOMILA 46	N = 47 42 312 E = 64 85 769	18 x 18 x 3,5 m	G - 46
47.	GOMILA 47	N = 47 42 000 E = 64 86 014	20 x 20 x 5 m	G - 47
48.	STARA	N = 47 43 365	500 x 250 m	GR - 1

	STRAŽA	E = 64 81 125		
49.	KURILO	N = 47 41 660 E = 64 83 815	100 x 100 m	GR - 2
50.	RUNJAVA GLAVA	N = 47 44 115 E = 64 84 150	550 x 380 m	GR - 3
51.	GRADAC	N = 47 42 090 E = 64 82 420	600 x 250 m	GR - 4

U nastavku je prikazan izbor iz fotodokumentacije arheoloških lokaliteta - gradina i gomila (slika br. 5 – slika br. 16) te njihov položaj u odnosu na položaj vjetroatagregata na VE "Rudine", općina Dubrovačko primorje (prilog br. 12).

	
Slika br. 5: Gomile 2 i 3	Slika br. 6: Gomila 7
	
Slika br. 7: Gomila 9	Slika br. 8: Gomile 12 i 13



Slika br. 9: Gomila 13



Slika br. 10: Gomile 16, 17 i gradina Runjeva glava



Slika br. 11: Gomila 19



Slika br. 12: Gomila 20



Slika br. 13: Gomile 31 i 32



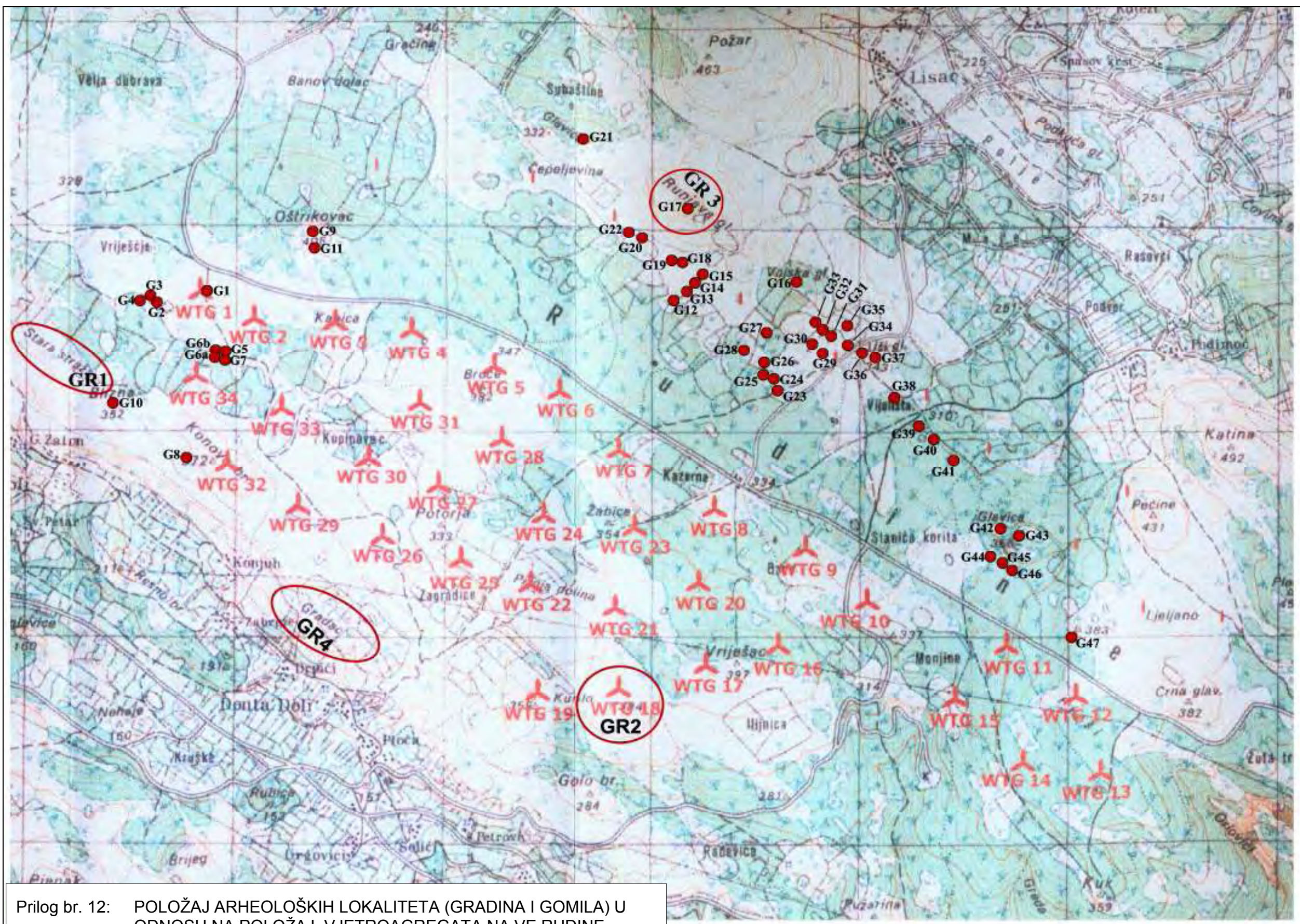
Slika br. 14: Gomile 37, 38, 39, 29, 30 i 33



Slika br. 15: Gomile 42 i 43



Slika br. 16: Gomila 45



Prilog br. 12: POLOŽAJ ARHEOLOŠKIH LOKALITETA (GRADINA I GOMILA) U ODNOSU NA POLOŽAJ VJETROAGREGATA NA VE 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.

Dubrovačko primorje na ovim prirodnim cjelinama tvori uz formirana naselja osobito vrijedan predjel – kulturni krajobraz, gdje se izmjenjuju predjeli izgrađenih struktura s prirodnim terenom, vegetacijom i oblicima reljefa, te obrađenog 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.

A.3.7. BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET

A.3.7.1. Vegetacijske značajke

Područje Rudina se nalazi u eumediteranskoj zoni mediteranske biljnogeografske regije, na granici dvaju vegetacijskih pojaseva: mediteransko - litoralnog i mediteransko-montanog. 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 subasocijacijama *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 splendentis*, 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 br.17: Izgorjela borova stabla na području vjetropolja (u pozadini udolina Potorja)

A.3.7.2. Staništa

Pregled staništa područja i uže okolice zahvata, do treće razine klasifikacije i detaljnije gdje je stanište vrednije ili bolje poznato, prema popisu staništa iz priloga I Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (Narodne novine br. 07/2007.), a prilagođeno prema CORINE klasifikaciji za područje Hrvatske –(Topić, Ilijanić, 2003):

B.Neobrasle i slabo obrasle kopnene površine

B.1. Neobrasle i slabo obrasle stijene

B.1.1. Nobrasli odsjeci strmih stijena

B.1.1.1.1. Neobrasle strme stijene

B.1.1.1.1. Teško trošive neobrasle stijene

B.1.1.1.2. Lako trošive neobrasle stijene

B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene

B.1.4.2. Dalmatinske vapnenačke stijene

B.1.4.2.4. Zajednica piramidalnog zvončića i modrog lasinja

B.3. Požarišta

B.3.1. Požarišta

B.3.1.1. Šumska požarišta

- B.3..1.2. Nešumska požarišta
- B.4. Erodirane površine
 - B.4.1. Erodirane površine
 - B.4.1.1. Površine erodirane oborinskom vodom
- C.Travnjaci, cretovi i visoke zeleni
 - C.3. Suhi travnjaci
 - C.3.5. Submediteranski i epimediterranski suhi travnjaci
 - C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci epimediterranske zone
 - C.3.6. Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterrana
 - C.3.6.1. Eu- i stenomediterranski kamenjarski pašnjaci raščice
 - C.3.6.2. Jadranski travnjaci brčka
 - C.4. Rudine
 - C.4.1. Planinske rudine
 - C.4.1.2. Pretplaninske rudine oštre vlasulje
 - C.5. Visoke zeleni
 - C.5.3. Pretplaninska i planinska vegetacija visokih zeleni
- D. Šikare
 - D.2. Pretplaninske šikare
 - D.2.2. Zajednice s kozokrvinom i krkavinom
 - D.2.2.1. Zajednice s kozokrvinom i krkavinom
 - D.2.2.1.1. Šikara hrvatske žutike i žestike
 - D.3. Mediteranske šikare
 - D.3.1. Dračici
 - D.3.1.1. Dračici
 - D.3.1.1.1. Dračik drače s trnovitom krkavinom
 - D.3.4. Bušici
- E.Šume
 - E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava
 - E.3.5. Primorske , termofilne šume i šikare medunca
 - E.3.5.1. Šuma i šikara medunca i bjelograba
 - E.8. Primorske vazdazelene šume i makije
 - E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike
 - E.8.1.1. Mješovita šuma i makija crnike s crnim jasenom
 - E.8.2. Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makije crnike
 - E.8.2.10. Šume i nasadi pinije (*Pinus pinea*) i primorskoga bora (*Pinus pinaster*)
 - E. 9. Antropogene šumske sastojine
 - E.9.2. Nasadi četinjača
 - E.9.2.9. Miješani nasadi autohtonih i alohtonih vrsta četinjača
- H. Podzemlje
 - H.1. Kraške špilje i jame
 - H.1.1. Kopnena kraška špiljska staništa
- I. Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom

- I.1. Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom
 - I.1.2. Korovna i ruderalna vegetacija Sredozemlja
- J. Izgrađena i industrijska staništa
 - J.3. Ostale izgrađene negospodarske površine
 - J.3.3. Izgrađene međe i ograde kultiviranih površina
 - J.3.3.1. Suhozidi (gromače)
 - J.4. Gospodarske površine
 - J.4.3. Površinski kopovi
 - J.4.3.2. Napušteni površinski kopovi (nesanirani)
 - J.4.4. Infrastrukturne površine
 - J.4.4.2. Površine za cestovni promet

U najvećem dijelu prostora budućeg 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 (slika br. 18). 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*.



Slika br. 18: Ostaci šume primorskog bora (jugoistočni dio)

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 (slika br. 19). U ovom je staništu zabilježena najveća brojnost jedinki i vrsta ptica.



Slika br. 19: Miješane hrastovo - grabove šikare (pogled izvana)

Stanište kamenjarski travnjaci

Daljnjom degradacijom, šikare se postepeno pretvaraju u prostranu kamenitu pustoš, s niskom kržljivom vegetacijom prilagođenom na krajnje nepovoljne uvjete života (slika br. 20). 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.



Slika br. 20: Kamenjarski travnjaci (udolina Potorja)

A.3.7.3. Lovišta

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 (<i>Sus scrofa</i> L.)	10
---------------------------------------	----

B) Sitna divljač prisutna u lovištu:

Zec obični (<i>Lepus europeus</i> Pall)	30
--	----

Kamenjarka grivna (<i>Alectoris graeca</i> Mei.)	40
---	----

C) Ostala sitna divljač

Šljuka bena (<i>Scolopax rusticola</i> L.)	
---	--

Puh (<i>Myoxus glis</i> sp.)	100
-------------------------------	-----

Golub grivnjaš (<i>Columba palumbus</i> L.)	50
--	----

Vrana siva (<i>Corvus corone cornix</i> L.)	100
--	-----

Kuna bjelica (<i>Martes foina</i> Ehr.)	20
--	----

A.3.7.4. Fauna

Fauna ovog dijela Dubrovačkog primorja dosta je vrlo zanimljiva.

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 u skraćenom obliku dajemo u nastavku, a cijela sektorska studija se nalazi u prilogu ove Studije:

A.3.7.4.1. Ornitološka istraživanja

Terenska istraživanja ornitofaune na lokalitetu «Rudine» provedena su od studenog 2001. do studenog 2002., tijekom kojih su obuhvaćene sve sezone jedne godine u 37 terenskih dana, po mjesecima kako slijedi (prilog br. 13).

Područje istraživanja obuhvatilo je predviđeni prostor na lokaciji izgradnje vjetroelektrana i maksimalnu udaljenost od njih na temelju procjene mogućih eventualnih utjecaja (otprilike 500 - 1000 m). Terenska su istraživanja provedena po načelu transeкта, tijekom svih sezona.

Cilj istraživanja je bio utvrditi bogatstvo i raznolikost ornitofaune navedenog područja koje je izabrano za postavljanje vjetroelektrana.

Posebno su obrađene slijedeće kategorije ptica: vrstama od posebne važnosti; gnjezdavicama, selicama, zimovalicama, noćnoj prema dnevnoj aktivnosti ptica, vrstama posebno osjetljivim na sudar, posebnim situacijama

Vrste od posebne važnosti su one vrste koje prema zakonima o zaštiti prirode u pojedinim zemaljama imaju status ugroženih.



Prilog br. 13: PODRUČJE ISTRAŽIVANJA (CRVENE TOČKE PREDSTAVLJAJU MJESTA NAJČEŠĆIH ZAPAZANJA PTICA; JEDNA TOČKA OKO 5

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Pregled ornitofaune lokaliteta Rudine

Na lokalitetu «Rudine» tijekom istraživanja, zabilježeno je prisustvo 51 vrste ptica pripadnika 22 porodice (Tablica 2.).

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 zabilježio sam 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 zabilježio sam 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 zabilježeno 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 (slika 1). 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 (tablica br. 3):

Vrste ugrožene na europskoj razini

Ugroženost na europskoj razini određena je na osnovi Tucker and Heath (1994). Međunarodna zaštita vrsta prikazana je prisutnošću vrsta na dodacima Konvencije o zaštiti europskih vrsta i staništa (Bernska konvencija) i Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonska konvencija).

Vrste ugrožene na razini Republike Hrvatske. Ugroženost na državnoj razini određena je na osnovi Radović i sur (2003), ali i nekih novijih saznanja Zavoda za ornitologiju HAZU, a kategorije su sljedeće:

Kritično ugrožene (CR) su vrste suočene s krajnje visokim rizikom od izumiranja

Ugrožene (EN) su vrste s vrlo visokim rizikom od izumiranja

Rizične (VU) su vrste koje su suočene s visokim rizikom od izumiranja

Nedovoljno poznate (DD) su vrste za koje nema dovoljno kvalitetnih podataka o rasprostranjenosti, brojnosti ili statusu populacije ali vrlo vjerojatno pripadaju nekoj od kategorija ugroženosti

Osim ugroženih vrsta postoje i dvije kategorije koje se odnose na vrste koje ne smatramo ugroženima, ali bi to u dogledno vrijeme mogle postati. To su:

Niskorizične (NT) su vrste koje ne ispunjavaju kriterije za ugrožene vrste, ali su tome blizu ili se očekuje da će u bliskoj budućnosti postati ugrožene

Najmanje zabrinjavajuće (LC) su vrste koje ne zadovoljavaju niti kriterije za niskorizične. Njima pripadaju široko rasprostranjene i brojne vrste koje u nekim manjim dijelovima areala pokazuju pad brojnosti ili smanjenje areala

Tablica br. 3: Ugrožene vrste na plohi Rudine s kategorijama ugroženosti na državnoj i europskoj razini te dodacima međunarodnih konvencija.

	VRSTA	Bern	Bonn	EU dir	HR status			EU status
					gn	ngn	pre	
1	<i>Accipiter nisus</i> - kobac I	II	II		LC			
2	<i>Buteo buteo</i> - škanjac I	II	II					
3	<i>Falco tinnunculus</i> - vjetruša I	II	II					DEC
4	<i>Gallinago gallinago</i> - šljuka kokošica I	III	II	I	CR			(VU)
5	<i>Coturnix coturnix</i> - prepelica III	III	II	II-2	NT		NT	VU
6	<i>Scolopax rusticola</i> - šljuka III	III	II	II-1/III-2	DD	NT		VU zim
7	<i>Larus cachinnans</i> - galeb klaukavac III			II-2				
8	<i>Larus ridibundus</i> - riječni galeb			II-1/III-1	LC			
9	<i>Streptopelia turtur</i> - grlica III	III		II	LC			DEC
10	<i>Cuculus canorus</i> - kukavica III	III						
11	<i>Caprimulgus europaeus</i> - leganj I	II		I	LC			(DEC)
12	<i>Apus apus</i> - čiopa I	III						
13	<i>Upupa epops</i> - pupavac I	II			NT			

14	<i>Dendrocopos major</i> - veliki djetlić	I	II					
15	<i>Alauda arvensis</i> - poljska ševa	III	III		II-2	LC		VU
16	<i>Delichon urbica</i> - piljak	I	II					
17	<i>Anthus campestris</i> - primorska trepteljka	I	II		I	LC		VU
18	<i>Anthus pratensis</i> - livadna trepteljka	I	II					
19	<i>Lanius collurio</i> - rusi svračak	I	II		I			(DEC)
20	<i>Lanius minor</i> - sivi svračak	I	II	II	II	VU		DEC
21	<i>Lanius senator</i> - riđoglavi svračak	I	II					VU
22	<i>Troglodytes troglodytes</i> - palčić	I	II					
23	<i>Erithacus rubecula</i> - crvendać	I	II	II				
24	<i>Phoenicurus ochruros</i> - mrka crvenrepka	I	II	II				
25	<i>Saxicola rubetra</i> - smeđoglavi batić	I	II	II		LC		
26	<i>Oenanthe hispanica</i> - primorska bjeloguza	I	II	II				VU
27	<i>Turdus merula</i> - kos	III	III	II	II-2			
28	<i>Turdus philomelos</i> - drozd cikelj	III	III	II	II-2			
29	<i>Hippolais icterina</i> - žuti voljić	I	II	II		VU		
30	<i>Sylvia atricapilla</i> - crnokapa grmuša	I	II	II				
31	<i>Sylvia cantillans</i> - bjelobrka grmuša	I	II	II				
32	<i>Phylloscopus collybita</i> - zviždak	I	II	II				
33	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> - šumski zviždak	I	II	II		NT		
34	<i>Ficedula hypoleuca</i> -crnoglava muharica	I						
35	<i>Regulus ignicapillus</i> - vatrogavi kraljić	I	II	II				
36	<i>Muscicapa striata</i> - muharica	I	II	II		NT		DEC
37	<i>Parus ater</i> - jelova sjenica	I	II					
38	<i>Parus major</i> - velika sjenica	I	II					
39	<i>Parus caeruleus</i> - plavetna sjenica	I	II					
40	<i>Parus lugubris</i> - mrka sjenica	I	II			VU		
41	<i>Emberiza melanocephala</i> -crnoglava strnad	I	III		I	NT		(VU)
42	<i>Emberiza cirlus</i> - crnogrla strnadica	I	II					
43	<i>Emberiza cia</i> - strnadica cikavica	I				NT		
44	<i>Fringilla coelebs</i> - zeba	III	III					
45	<i>Serinus serinus</i> - žutarica	I	II					

46	<i>Carduelis chloris</i> - zelendur	I	II						
47	<i>Carduelis carduelis</i> - češljugar	I							
48	<i>Carduelis spinus</i> - čižak	I	II			LC			
49	<i>Garrulus glandarius</i> - šojka		III		II-2				
50	<i>Corvus corone cornix</i> - siva vrana		III		II-2				
51	<i>Corvus corax</i> - gavran	I	III						

Bern, Bonn, EU dir - prisutnost vrste na dodacima Bernske i Bonske konvencije te EU Wild Birds Directive označena je rimskim brojem dodatka na kojem se vrsta nalazi.

HR status - kategorije ugroženosti na nacionalnoj razini prema Crvenoj knjizi ugroženih ptica Hrvatske (Radović i sur. 2003): EN – ugrožena, VU – rizična, DD – nedovoljno poznata, NT – niskorizična, LC – najmanje zabrinjavajuća. Populacije na koju se status odnosi: gn – gnijezdeća populacija, pre – preletnička populacija, zim – zimujuća populacija, ngn – negnijezdeća populacija.

EU status - kategorije ugroženosti na europskoj razini prema Tucker i Heath (1994) VU – rizična, RARE – rijetka, DEC – u opadanju, LOC – lokalizirana. Ako je kratica u zagradi, status je nesiguran.

Zakonski status vrste prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine 07/2006) označen je rimskim brojem priloga iz pravilnika uz stručni naziv svojte, kako slijedi: I – strogo zaštićene zavičajne svojte; II – strogo zaštićene strane svojte; III zaštićene zavičajne svojte, IV zaštićene strane svojte, V- zaštićene strane svojte; VI zaštićene strane svojte.

Među vrstama ugroženim na europskoj razini, na plohi Rudine zabilježeno je 8 osjetljivih (VU) vrsta, te 6 vrsta u opadanju (DEC).

Među vrstama ugroženim na nacionalnoj razini, na plohi Rudine u selidbi ili zimovanju prisutna je 1 kritično ugrožena vrsta, šljuka kokošica koja je u Hrvatskoj kritično ugrožena kao gnijezdeća populacija.

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 gnijezđenju, 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 gnjezdara 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 cachinans*) 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.

Vrste od posebnog značenja za zaštitu prirode su one koje ispunjavaju neki od sljedećih kriterija:

1. Vrste su ugrožene na nacionalnom ili međunarodnoj razini.

1.a. U slučaju kada na istraživanom području obitava više od 1% nacionalne populacije ugrožene vrste ta se populacija smatra značajnom. Negativni utjecaj koji ugrožava više od 1% nacionalne populacije smatra se stoga značajnim na nacionalnoj razini i može presudno utjecati na odluku o gradnji vjetroelektrane.

1b. Kada na istraživanom području obitava manje od 1% nacionalne populacije, negativni utjecaj ne smatra se značajnim na nacionalnoj razini. Zbog tih je vrsta potrebno provesti zaštitne mjere. Međutim, osim značajnog utjecaja jednog objekta postoji i kumulativni efekt: više objekata od kojih niti jedan neće značajno utjecati na nacionalnu populaciju (tj. utjecat će na manje od 1% populacije) u konačnici će proizvesti značajan negativni utjecaj na više od 1% populacije.

2. Vrsta je migratorna, a planirana vjetroelektrana bi mogla značajno interferirati s njenim kretanjima.

Od 51 zabilježene vrste, njih 47 u Hrvatskoj ima stabilnu brojnost populacija, samo su dvije (*Gallinago gallinago* i *Scolopax rusticola*) kritično ugrožene, a *Saxicola rubetra* i *Parus lugubris* su osjetljive vrste (Lukač, 1998). No udio populacije tih vrsta na lokalitetu Rudine čini vrlo mali dio nacionalne populacije. Možemo zaključiti da na lokalitetu Rudine nema, shodno gore navedenim kriterijima, vrsta ptica od posebnog značaja za zaštitu prirode.

U pregledu staništa važnih za populacije ptica na nacionalnoj razini (Radović i drugi (2005), područje zahvata ne navodi se kao važno za ptice.

1. Sudeći prema brojnosti jedinki i broju zabilježenih vrsta, lokalitet «Rudine» nema značajniju ornitofaunu
2. Ornitofaunističke značajke «Rudina» u neposrednoj su vezi s njegovim vegetacijskim osobitostima
3. Rezultati istraživanja ornitofaunističkih elemenata idu u prilog dobrom odabiru lokacije za postavljanje vjetroelektrana
4. Predlaže se, da se nakon postavljanja vjetroelektrana u dvogodišnjem razdoblju, vrši monitoring kako bi se ustvrdilo da li postoji štetan utjecaj na ornitofaunu, te ako postoji, u kolikoj je mjeri izražen

A.3.7.4.2. 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 i mediteranskom 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 zaleđu 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.

Tablica br. 4: Pregled vrsta šišmiša šireg područja vjetroparka „Rudine“ kod Slanog i njihov status ugroženosti. Nabrojane su vrste za koje do sada postoje podaci na širem i užem području vjetroparka, ali i na području južne Dalmacije.

	Vrsta	CKHR	EU	Boon	ZZP	Bern	Ioko
1	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> -veliki potkovnjak	NT	II/IV	II	Da	II	*
2	<i>Rhinolophus hiposideros</i> - mali potkovnjak	NT	II/IV	II	Da	II	*
3	<i>Rhinolophus euryale</i> – južni potkovnjak	VU	II/IV	II	Da	II	*
4	<i>Rhinolophus blasii</i> – blazijev potkovnjak	VU	II/IV	II	Da	II	
5	<i>Rhinolophus mehelyi</i> – meheljev potkovnjak	RE?	II/IV	II	Da	II	
6	<i>Nyctalus lasiopterus</i> – veliki večernjak	DD	IV	II	Da	II	
7	<i>Nyctalu leisleri</i> – mali večernjak	NT	IV	II	Da	II	

8	<i>Nyctalus noctula</i> - rani večernjak		IV	II	Da	II	*
9	<i>Eptesicus serotinus</i> - kasni večernjak		IV	II	Da	II	*
10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> – mali šišmiš		IV	II	Da	III	*
11	<i>Pipistrellus pygmeus</i> -patuljasti šišmiš		IV	II	Da	II	*
12	<i>Pipistrellus kuhlii</i> – bjeloruski šišmiš		IV	II	Da	II	*
13	<i>Hypsugo savii</i> – savijev šišmiš		IV	II	Da	II	*
14	<i>Pipistrellus nathusii</i> - šumski šišmiš		IV	II	Da	II	*
15	<i>Myotis mystacinus</i> - brkati šišmiš		IV	II	Da	II	
16	<i>Myotis bechsteinii</i> – velikouhi šišmiš	VU	II/IV	II	Da	II	*
17	<i>Myotis myotis</i> – veliki šišmiš		II/IV	II	Da	II	*
18	<i>Myotis blythii</i> – oštrouhi šišmiš		II/IV	II	Da	II	*
19	<i>Myotis brandtii</i> – brkati šišmiš		IV	II	Da	II	*?
20	<i>Myotis capaccinii</i> – dugonogi šišmiš	EN	II/IV	II	Da	II	*
21	<i>Myotis emarginatus</i> – riđi šišmiš		II/IV	II	Da	II	*
22	<i>Myotis nattereri</i> – resasti šišmiš		IV	II	Da	II	*
23	<i>Plecotus austriacus</i> - sivi dugoušan	EN	IV	II	Da	II	*
24	<i>Miniopterus schreibersii</i> – dugokrili pršnjak	EN	II/IV	II	Da	II	*
25	<i>Tadarida taeniotis</i> – širokouhi zecousnjak		IV	II	Da	II	*

Status vrsta određen je:

Vrste ugrožene na europskoj razini. Međunarodna zaštita vrsta prikazana je prisutnošću vrsta na dodacima Konvencije o zaštiti europskih vrsta i staništa (*Bernska konvencija*).

Vrste ugrožene na razini Republike Hrvatske. Ugroženost na državnoj razini određena je na osnovi Tvrtković i drugi. (2004).

Kritično ugrožene (CR) su vrste suočene s krajnje visokim rizikom od izumiranja

Ugrožene (EN) su vrste s vrlo visokim rizikom od izumiranja

Rizične (VU) su vrste koje su suočene s visokim rizikom od izumiranja

Nedovoljno poznate (DD) su vrste za koje nema dovoljno kvalitetnih podataka o rasprostranjenosti, brojnosti ili statusu populacije ali vrlo vjerojatno pripadaju nekoj od kategorija ugroženosti

Niskorizične (NT) su vrste koje ne ispunjavaju kriterije za ugrožene vrste, ali su tome blizu ili se očekuje da će u bliskoj budućnosti postati ugrožene

Najmanje zabrinjavajuće (LC) su vrste koje ne zadovoljavaju niti kriterije za niskorizične. Njima pripadaju široko rasprostranjene i brojne vrste koje u nekim manjim dijelovima areala pokazuju pad brojnosti ili smanjenje areala

HRCK – Crvena knjiga Hrvatske

Bern - Bernska konvencija (broj označava anex)

Boon – Bonska konvencija o migratornim vrstama (broj označava anex)

EU - Habitat and species Directive (broj označava anex)

Loko – vrsta prisutna na širem području zahvata/

Sve vrste šišmiša su zaštićene Zakonom o zaštiti prirode/ Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine 07/2006) i to u kategoriji strogo zaštićene zavičajne svojte (tab. I.), a isto tako imaju visoko mjesto po statusu i zaštiti u europskoj legislativi. No ipak je moguće izdvojiti nekoliko vrsta koje se smatraju najugroženijim bilo radi trenutne brojnosti populacije, svojih bioloških ili ekoloških značajki. Od vrsta nabrojanih za područje Dubrovačkog primorja (i šireg područja od Neretve do Prevlake) to su: *R.blasii*, *R.mehely*, *M. capaccinii*, *M.schreibersii*, *M. bechsteinii*, *N. lasiopterus*, *T.taeniotis*.

Na širem području zahvata utvrđene su znatne agregacije šišmiša. U nekoliko speleoloških objekata otkrivene su reproduktivne kolonije ili kolonije zimujućih šišmiša. Kako u cijelom području postoji veliki broj većih i manjih speleoloških objekata moguća su otkrića još značajnih kolonija.. Generalno u svakom speleološkom objektu su nađeni šišmiši u brojnosti od nekoliko jedinki do nekoliko stotina i tisuća jedinki. Istraživanje područja upotrebom ultrazvučnih (BAT) detektora tijekom 2003. godine na potezu od Malog Stona do Dubrovnika tijekom ljetnih mjeseci pokazala su prisustvo vrste *Tadarida taeniotis* na cijelom području obale i padina iznad jadranske magistrale (Kovačić D., neobjavljeni podaci). Tako se može zaključiti da je područje izuzetno bogato vrstama i brojem šišmiša.

Tablica br. 5: Pregled utvrđenih najznačajnijih kolonija šišmiša u širem području zahvata - recentni podaci od zadnjih 20 godina

Naziv /tip objekta	Broj jedinki/tip kolonije	Vrste	Izvor
Vištičina jama Neretva / j. Kuti	Oko 20150 Rep.kol./zimske kolonija Cije godine	<i>M.schreibersii</i> <i>M.blythii</i> <i>M</i> <i>capaccinii/emarginatus</i> <i>R.ferruequinum</i> <i>R.hipposideros</i>	Tvrtković&sur. Nat.Rep.Eurobat, 2002 ..
Vilina peč/spilja Izvor Rijeke dubrovačke	Oko 900 Rep.kolonija	<i>M.emarginatus</i> <i>M.schreibersii</i> <i>R.euryale</i> <i>R.hipposideros</i> <i>M.blythii</i>	Tvrtković&sur. Nat.Rep.Eurobat, 2004.

Kako vjetroelektrane nemaju jednak utjecaj na sve vrste šišmiša potrebno je u zatečenoj fauni analizirati biološke i ekološke značajke svake vrste kako bi se uočile one za koje se pretpostavlja da bi mogle biti više ugrožene radom vjetroatagregata.

Potrebno je utvrditi način korištenja šireg područja (dnevna kretanja, odabir lovnih područja), sklonost migracijama (sezonskim, većim kretanjima vezanim uz koncentraciju plijena na nekom udaljenijem području ili migracije radi parenja).

Po načinu kako lete, pretražuju stanište i love plijen šišmiše dijelimo u nekoliko skupina: a) love nad vodom; b) love plijen iz leta iznad neke površine na maloj udaljenosti od podloge; c) love plijen iz lovnog mjesta (iz zasjede); d) love plijen u malim prostorima unutar vegetacije, e) love plijen u brzom letu u otvorenom prostoru (tipu staništa).

Iako su svojom građom (oblikom krila) već specijalizirane za neki od načina lova, pojedine vrste love na više načina. Vrste koje u brzom letu na otvorenom staništu love plijen po dosadašnjim iskustvima najizloženije su negativnom utjecaju vjetroelektrana.

Na području vjetropolja Rudine to su vrste lovaca na otvorenom prostoru: *Tadarida taeniotis*; *Nyctalus noctula*; *Nyctalus lasiopterus*; *Eptesicus serotinus*; *Miniopterus schreibersii*. Ovoj listi možemo dodati uvjetno kao slijedeću skupinu i neke vrste roda *Pipistrellus* (*P. pipistrellus*, *P. savii*, *P. kuhlii*), te roda *Myotis* (*M. myotis*; *M. blythii*). Navedene vrste lovaca na otvorenom često koriste visine od nekoliko desetina do nekoliko stotina metara nad zemljom. U brzom letu koriste se ehologacijom uz upotrebu zvukova niske frekvencije od 7 do 30 KHz (osim roda *Myotis*), sa relativno sporim ponavljanjem signala. To ih čini izloženim za sudare sa visokim objektima ili pokretnim dijelovima vjetroagregata. Položaj vjetroparka u krajobrazu takav je da ne čini markantnu reljefnu pojavu koja bi usmjeravala kretanja šišmiša. Više se radi o dijelu homogenog staništa/hranilišta koje šišmiši koriste u rahlom rasporedu male gustoće po jedinici površine/volumena. Manje vrste druge skupine koriste vertikalne strukture u krajobrazu kao lovno područje, odnosno često istražuju visoke strukture kao moguća mjesta uspostave kolonija. Kako na području nema sličnih visokih struktura nemoguće je predvidjeti odnos zavičajnih vrsta šišmiša prema vjetroagregatima prije njihovog postavljanja na lokaciju. Svi zaključci o tomne donose se prema iskustvima iz drugih zemalja u kojima obitavaju iste ili ekološki slične vrste.

Zaključno, fauna šišmiša na širem području vjetroelektrane Rudine je brojna vrstama (oko 25 vrsta) i zastupljena sa nekolikmo važnih kolonija koje su ipak udaljene desetke kilometara od lokacije zahvata (ušće Neretve, zaleđe Dubrovnika). Aktivnost šišmiša je najveća u područjima uz more i na padinama koje se uzdižu prema platou. Plato Rudine svojom malom produktivnošću i izloženosti vjetru ne predstavlja atraktivno stanište za šišmiše pa je njihova aktivnost svedena na aktivnost vrsta koje koriste zakolone niske vegetacije, vrtača i kamenih zidova oko kojih love, te na povremeni prolaz većih vrsta (*Tadarida*, *Nyctalus*) koje pretražuju veća područja za plijenom.

A.3.8.SOCIOLOŠKE KARAKTERISTIKE

U ovom dijelu općine Dubrovačko primorje glavnina stanovništva živi u naselju Slano (552 od 2216 stanovnika općine). Slijedeće najveće naselje su Doli sa 207 stanovnika. Druga naselja su znatno manja i slabo naseljena (Lisac 34 stanovnika, Podimoć 44 stanovnika, Podgora 33 stanovnika, Smokovljani 101 stanovnika, Visočani 135 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 (Đonta Doli, Doli, Zaton Doli), najbliži je planiranoj vjetroelektrani (oko 500 m zračne udaljenosti), pa se očekuje djelomični utjecaj bukom na lokalno stanovništvo. 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 objekat koji dozvoljava u većoj mjeri korištenje prostora u svrhu tradicijskog stočarenja te ne djeluje negativno na ovu gospodarsku djelatnost lokalnog stanovništva.

A.3.9.INFRASTRUKTURA

A.3.9.1 Promet

Uže područje planiranog zahvata predstavlja za sada slabo izgrađeni prostor sa malo postojeće infrastrukture (Prilog br. 14). Okosnicu prometa čini županijska cesta Ž-6228 koja čini sjevernu granicu vjetropolja, te lokalna cesta L-69044 koja spaja naselje Doli i rečenu županijsku cestu. U prostorno-planskoj dokumentaciji ovaj prostor dobiva izuzetno veliko značenje izgradnjom autoceste u pravcu Dubrovnika, spojne ceste Pelješac – autocesta sa čvorom Rudine, te planiranom trasom željezničke pruge. Navedeni objekti planirani su tako da ne postoji kolizija sa vjetropoljem. Dio planirane spojne brza ceste Pelješac – autocesta prolazi dijelom kroz vjetropolje.

Dužjadranska željeznička pruga planirana je trasom koja je udaljena u prosjeku nekoliko stotina metara od južne granice vjetropolja.

Novoplanirani zahvat izgradnje vjetroelektrana zahtjeva i opremanje prostora potrebnom prometnom i drugom infrastrukturom (izvan i unutar zone građenja) kako bi se osigurao prometni pristup do same vjetroelektrane i omogućio njen priključak na energetski sustav.

A.3.9.2 Ostala infrastruktura

Kroz prostor područja Rudine uz postojeću županijsku cestu planira se izgraditi plinovod od 50 bara čija trasa bi prolazila sjevernom granicom vjetropolja uz županijsku cestu (Prilog br.13.). Mjerno redukcijaska stanica planirana je uz sjeverni rub vjetropolja.

Dalekovod snage 110 KV pruža se trasom koja dijelom prolazi područjem vjetropolja u njegovom jugoistočnom dijelu. Priključak na mrežu vjetroelektrane planira se na taj dalekovod uz izgradnju potrebne transformatorske stanice (TS).

Telekomunikacijski objekti i TV pretvarči nalaze se u okolnim naseljima. Pregled ovih objekata preuzet je iz prijedloga PPU općine Dubrovačko primorje

Fiksna telefonija

Telekomunikacijski sustav veza sastoji se od magistralnih, spojnih i mrežnih kabela. Magistralni svjetlovodni kabeli na području općine položeni su u dva osnovna pravca. Jedan je položen duž obale od Dubrovnika prema Pelješcu, a drugi od odnosno ogranak prvoga odvaja se od njega kod Doli, te nastavlja zaleđem preko Lisca i Čepikuća prema Ravnom u Bosni i Hercegovini. Spojni svjetlovodni kabel povezuje UPS Slano sa magistralnim svjetlovodnim kabelom. Mrežni kabeli pokrivaju područja mjesnih mreža naselja Slano, Lisac, Doli i Topolo, te područje koje spaja RSM Ratac. Udaljena naselja kao što su Trnovica, Štedrica, Točionik i dr. povezana su samonosivim kabelima.

Na području općine instalirana su četiri UPS-a (Slano, Doli, Topolo i Lisac), te po jedan RSM (Ratac) i FMUX (Bistrina) koji su vezani na matičnu AXE centralu u Dubrovniku.

Mobilna telefonija

Na području općine, od mobilne telefonije HT ima dvije bazne stanice i to jednu u blizini Slanoga (Osmine), a drugu iznad uvale Bistrina.

TV i radio

Za potrebe prenošenja televizijskog i radijskog signala na području općine Odašiljači i veze d.o.o. imaju izgrađenih ukupno 9 pretvaračkih lokacija od čega 5 samostalnih objekata i 4 pretvarača instalirana na privatnim građevinama što je prikazano tablici br. 6.

Tablica br. 6: TV pretvarači

naziv lokacija	zemljopisne odrednice	nadmorska visina (m n/m)	visina stupa (m)	napomena
Veleč	E17 43 44 N42 52 58	335	20	samostalni objekt
Smokovljani	E17 46 54 N42 52 11	200	7	privatna kuća (useljenje)
Lisac	E17 49 07 N42 51 00	280	8	privatna kuća (useljenje)
Točionik	E17 49 11 N42 52 06	240	12	samostalni objekt
Čepikuće	E17 50 23 N42 51 36	280	8	privatna kuća (useljenje)
Trnovica	E17 50 38 N42 53 16	320	8	privatna kuća (useljenje)
Kručica	E17 51 20 N42 47 16	40	12	samostalni objekt
Slano	E17 52 18 N42 47 00	180	19	samostalni objekt
Majkovi	E17 55 10 N42 45 30	381	19	samostalni objekt

Najbliži zahvatu su oni u Smokovljanima i Liscu.

Vodoopskrba Općine temelji se i planira na vodoopskrbnom sustavu s vodozahvatom na crpilištu Nereze (priobalna naselja Majkovi, Slano, Kručica i Banići), vodoopskrbnog sustava vezanog uz neumski vodovod (zaobalna naselja) i vodoopskrbnog sustava vezanog uz crpljenje vode u Stonskom polju na bunaru «Oko» i ovisno o rezultatima hidrogeoloških istraživanja u bunaru «Palata» (naselje Doli).

Na području zahvata ne postoji vodozahvat, a dijelovi vodovodne mreže razvijeni su podalje od njega. Najbliže zahvatu nalazi se vodosprema u naselju Doli. Planirana je izgradnja lokalnog vodoopskrbnog cijevovoda između naselja Mravinica i Lisac. i to uz sjeverni rub vjetropolja uz županijsku cestu.

Otpad iz općine Dubrovačko primorje odlaže se na oblagalište komunalnog otpada Grabovica na području grada Dubrovnika. Na području naselja Točionik nalazi se deponija komunalnog otpada (lokacija Donja Vas) koja je jedna od prema PPU općine Dubrovačko primorje mogućih za uspostavu županijskog centra za gospodarenje otpadom, te može biti zadržana kao takva i proširena kao moguće odlagalište neopasnog tehnološkog otpada, inertnog otpada, komunalnog otpada i mjesto izgradnje skladišta opasnog otpada.

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

2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI

2.1.1 CESTOVNI PROMET

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA:

GRANICE

-  DRŽAVNA GRANICA
-  ŽUPANIJSKA GRANICA
-  Prostorni plan Nacionalnog parka "Mljet"

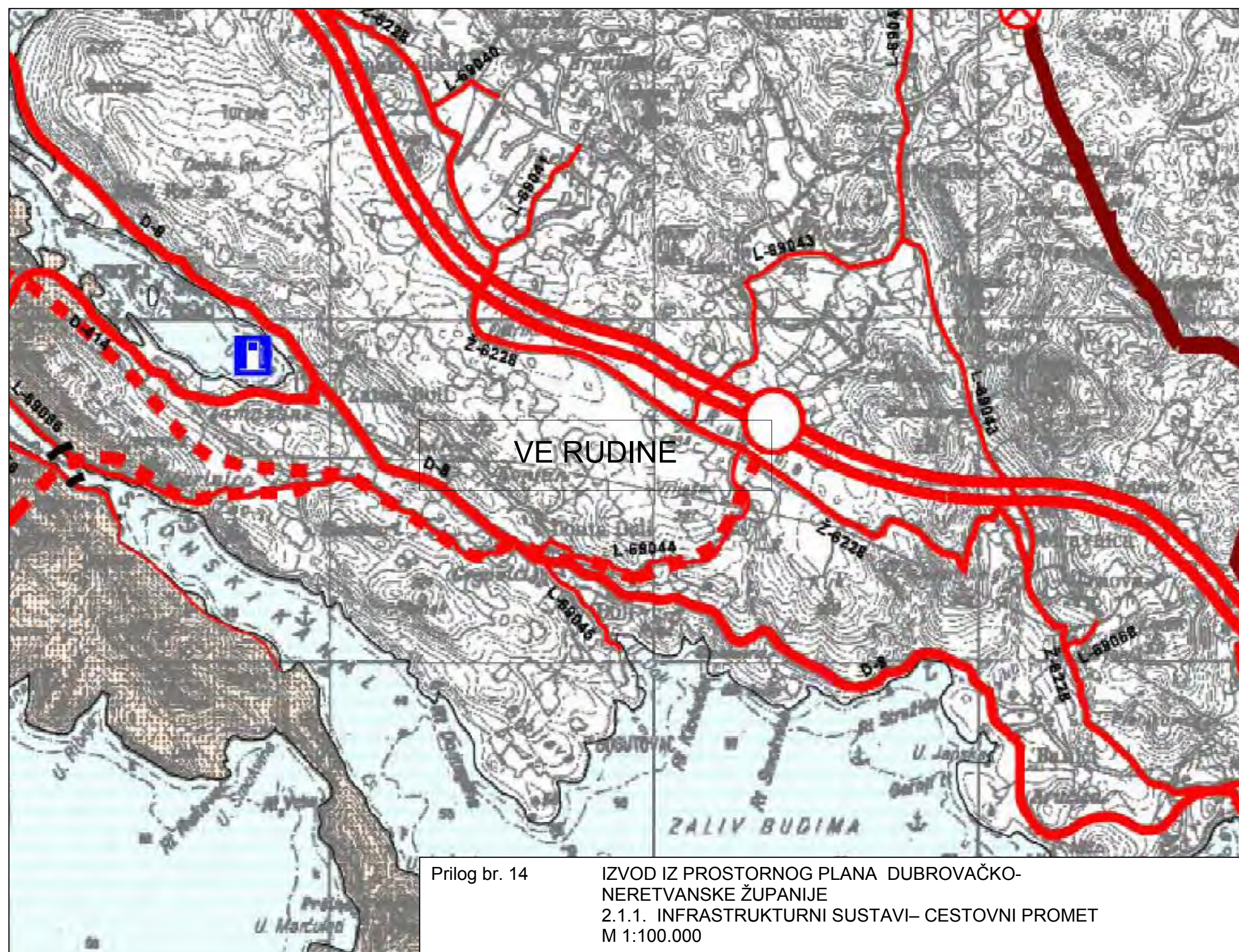
PROMET

Cestovni promet

-  DRŽAVNA CESTA - AUTOCESTA
-  DRŽAVNA CESTA - AUTOCESTA (koridor za istraživanje)
-  DRŽAVNA CESTA - BRZA CESTA
-  DRŽAVNA CESTA - BRZA CESTA (koridor za istraživanje)
-  OSTALE DRŽAVNE CESTE
-  ŽUPANIJSKA CESTA
-  LOKALNA CESTA
-  OSTALE CESTE KOJE NISU JAVNE
-  RASKRIŽJE CESTA U DVIJE RAZINE
-  CESTOVNE GRAĐEVINE - MOST
-  CESTOVNE GRAĐEVINE - TUNEL
-  GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ - STALNI
-  1. stalni međunarodni - I. kategorije
-  2. međudržavni / međunarodni - II. kategorije
-  OSTALI PRIJELAZI
-  BENZINSKE POSTAJE

Stupnjevan pristup na otoke s osobnim automobilima
u cilju očuvanja njihovih obilježja i vrijednosti

-  PROSTOR OTOKA - POLUOTOKA
uobičajeni pristup automobilima
(kao na ostalom državnom teritoriju)
-  VELIKI OTOCI
na neke otoke destimulativne mjere pri dolasku
osobnim automobilima za povremene posjetitelje
(ne odnosi se na lokalno stanovništvo)
-  SREDNJE VELIKI I MALI OTOCI
zabrana ili veoma destimulativne mjere
pristupa osobnim vozilima
(ne odnosi se na lokalno stanovništvo)



Prilog br. 14

IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA DUBROVAČKO-
NERETVANSKE ŽUPANIJE
2.1.1. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI- CESTOVNI PROMET
M 1:100.000

A.4. OPIS ZAHVATA

Vjetroelektranu sačinjava niz blisko smještenih vjetroagregata, najčešće istog tipa, izloženih istom vjetru i priključenih posredstvom zajedničkog rasklopnog uređaja na električnu mrežu. Razdioba i položaj vjetroagregata ovisi o konfiguraciji terena te dominantnim smjerovima vjetra. Međusobna udaljenost pojedinih vjetroagregata je minimalno 400 metara. S obzirom na karakteristike proizvodnih jedinica VE "Rudine" nije potrebna nivelacija čitave lokacije već samo pojedinih pozicija za proizvodne jedinice. Vjetroagregat je autonomna proizvodna jedinica električne energije, koja se sastoji od vjetroturbine koja kinetičku energiju vjetra pretvara u mehanički rad te generatora koji mehanički rad pretvara u električnu energiju.

Glavni dijelovi kompleksa VE "Rudine" će biti:

- 34 samostojeće proizvodne jedinice WTG (vjetroagregat) sa 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 5m. koja će od postojećeg odvojka doći do krajnje vjetroelektrane, trasa pristupne ceste prikazana na prilogu br. 17 ima preliminarni karakter.

Svi navedeni dijelovi kompleksa VE «Rudine» za sada još uvijek imaju preliminarni karakter (mikrolokacija stupova, trasa pristupne ceste i dr.), a detaljne lokacije stupova odnosno trasa pristupne ceste utvrdit će se glavnim projektom.

Spoj na elektroenergetsku mrežu bit će definiran Prethodnom elektroenergetskom suglasnošću. Predviđeno mjesto priključka je dalekovod 110 kW Komolac – Ston koji prolazi preko lokacije i za koje je u PPU općine Dubrovačko primorje predviđena lokacija trafo stanice kao mjesto priključka vjetropolja.

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

Za međusobno energetske povezivanje te za priključak na distributivnu mrežu utvrdit će se pravo služnosti na zemljištu.

Pristupna cesta, priključak na distributivnu mrežu, interno kabliranje, prostor za temelje i montažu, zajedno sa samim vjetroagregatima i pripadajućim transformatorima, čine vjetroelektranu logičnom i neodvojivom cjelinom.

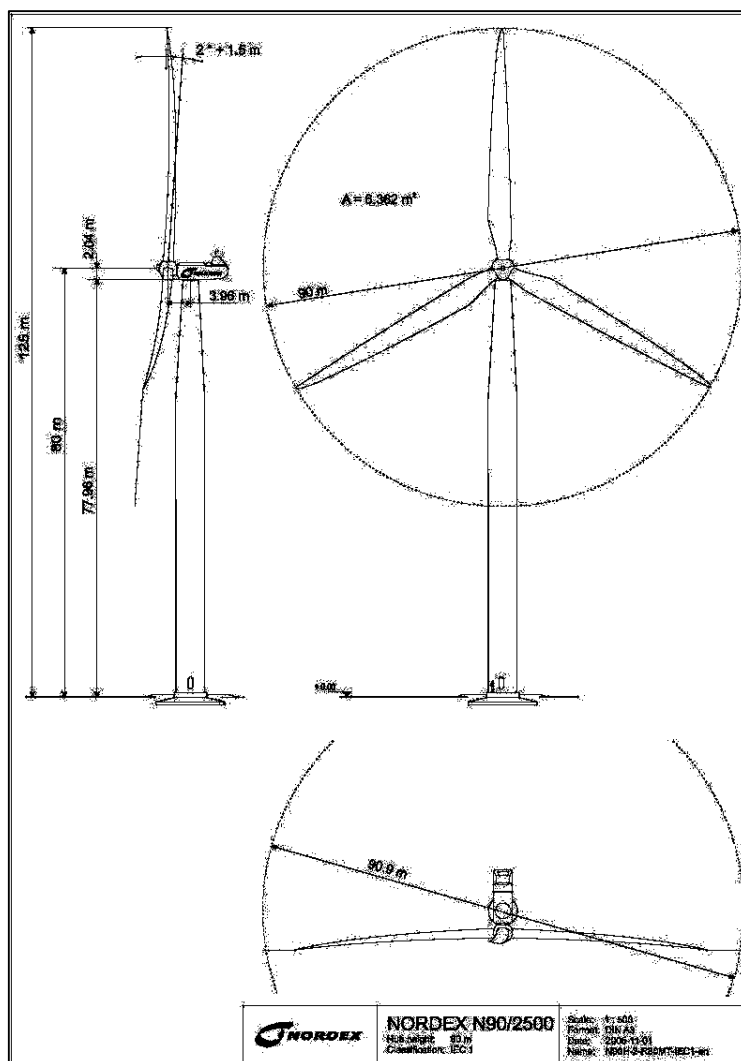
A.4.1. GLAVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Proizvodne jedinice instalirane u VE "Rudine" bit će vjetroagregati sa horizontalnim vratilom i propelerskim rotorom sa tri lopatice. Glavni dijelovi vjetroagregata takve izvedbe su rotor s lopaticama, kućište i stup (prilog br. 15).

Dimenzije pojedinačnih vjetroagregata (predvidivo NORDEX N90/2500) su:

- visina stupa ≤ 80 m
- promjer rotora ≤ 90 m
- maksimalna visina od tla do vrha lopatice ≤ 125 m
- promjer stupa u dnu 4 – 5 m

Konačan tip vjetroagregata bit će naknadno određen. Minimalna snaga mogućeg vjetroagregata je 2,0 MW, a maksimalna koja bi se mogla koristiti je 2.5 MW. Tip i vrsta generatora ovisit će o proizvođaču, mogućnosti transporta na lokaciju te uvjetima priključka na mrežu. Instalirana snaga bit će u granicama 68 – 85 MW, s tim da će se težiti generatorima veće snage. Svi parametri dalje u Studiji temelje se na mogućem tipu vjetroagregata NORDEX N90/2500 HS R 80.



Prilog br. 15.
PRIKAZ GABARITA
VJETROAGREGATA.

A.4.1.1. Nazivna snaga

Konačan tip vjetroatregata bit će naknadno određen. Minimalna snaga mogućeg vjetroatregata je 2,0 MW, a maksimalna koja bi se mogla koristiti je 2.5 MW. Tip i vrsta generatora ovisit će o proizvođaču, mogućnosti transporta na lokaciju te uvjetima priključka na mrežu. Instalirana snaga bit će u granicama 68MW – 85 MW.

A.4.1.2. Osnovni dijelovi

Osnovni dijelovi vjetroatregata su (prilog br. 16):

1. lopatice rotora vjetroatregata
sistem trokrakih lopatica na horizontalnoj osovinu
2. glavčina rotora
3. kabina
4. ležaj sporohodnog vratila
5. osovina sporohodnog vratila
6. pogonski uređaj
7. disk kočnica
8. elastična spojka
9. generator
10. hladnjak
11. anemometarski uređaji sa vjetruljom
12. upravljački sistem
13. hidraulički sistem
14. pogon za zakretanje kabine
15. ležaj pogona za zakretanje
16. poklopac kabine
17. vjetroatregatski stup

A.4.1.3. Dizajn

Rotor je trokraki sa horizontalnom osovinom. Konstrukcija vjetroatregata omogućava primjenu za područja koja imaju jak vjetar do 60 m/s. Sve komponente su dimenzionirane sa visokim sigurnosnim faktorom što omogućava dug period eksploatacije vjetroatregata. Svaka komponenta je projektirana za puno veća opterećenja od stvarnih.

A.4.1.4. Rotor

Postoje dva osnovna tipa rotora-rotor sa fiksnim usponom lopatica i rotor sa upravljivim usponom lopatica. I jedan i drugi tip ima svoje prednosti i nedostatke. Prvi tip rotora znači da su lopatice fiksirane na glavčinu pod određenim fiksnim napadnim kutom, bez pomičnih dijelova, što omogućava pouzdan rad bez posebnog održavanja. Drugi tip rotora, koji će vjerovatno biti upotrebljen na VE Rudine, omogućuje zakretanje kuta lopatica shodno brzini vjetra te optimalno prilagođavanje snazi vjetra. Ima bolju iskoristivost, ali zbog dodatnih elemenata je i osjetljiviji. Brzina vrtnje iznosi do 14,85 okreta u minuti.

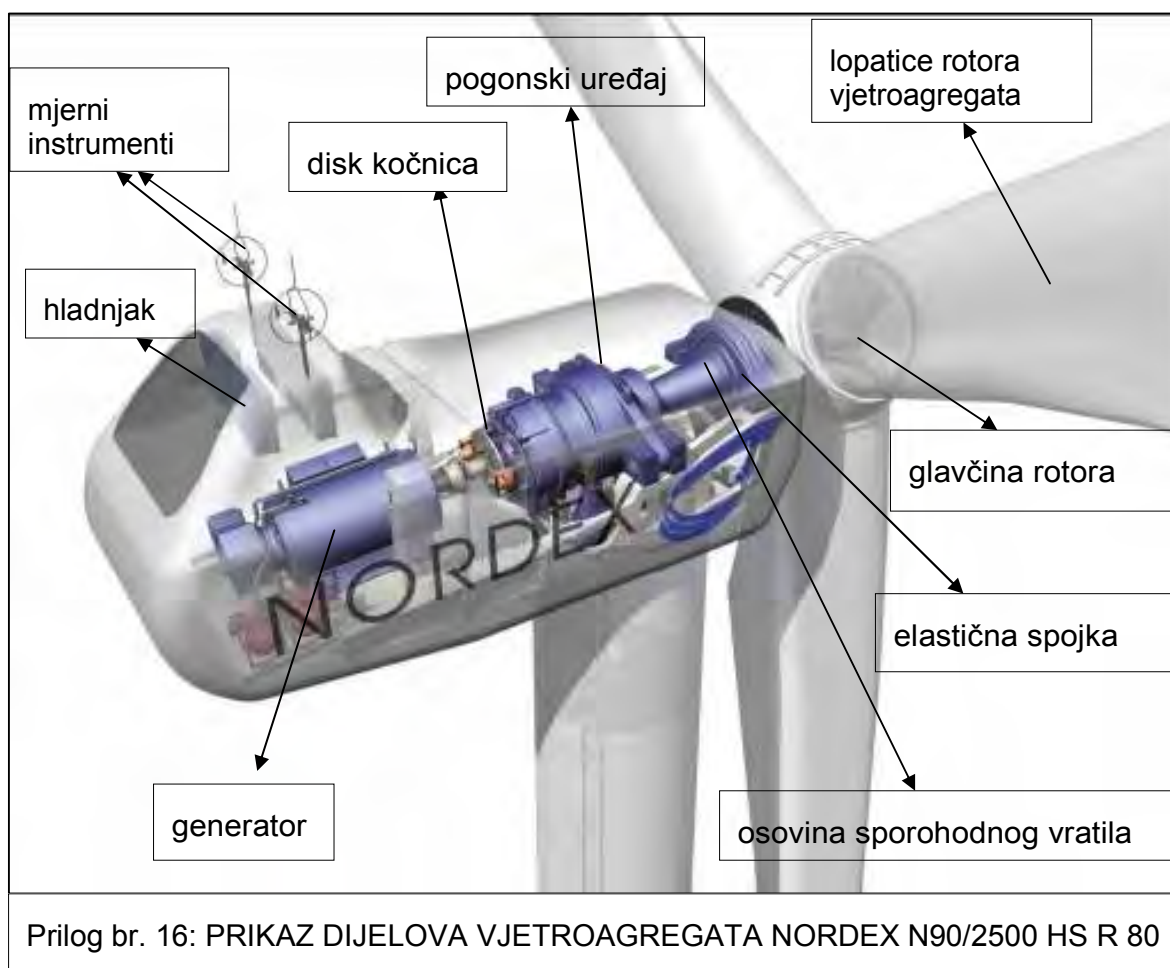
A.4.1.5. Lopatice

Lopatice su oblikovane poput avionskog krila uz optimizaciju stupnja pretvorbe energije vjetra u mehanički rad. Površina kao i težina lopatica su svedeni na minimum. Izrađene su od staklenih vlakana – UP/CFK. Posjeduju aerodinamičke kočnice koje su upravljive i omogućavaju kontrolu brzine vrtnje ovisno o brzini vjetra. Dužina lopatica iznosi 45 m (43,8m), ($d=90$ m), sa površinom koju opisuje vrh lopatice od $6\,362\text{ m}^2$. Maksimalna brzina vrha lopatice iznosi 70 m/s.

Opremljene su zaštitom od udara groma zajedno sa cijelim stupom vjetroagregata.

A.4.1.6. Kabina

Smještena je na vrhu stupa vjetroagregata, a sastoji se od kućišta, elemenata za uležištenje sporohodnog vratila, zupčaničkog prijenosa, brzohodnog vratila s disk kočnicom, generatora, elektroničkog upravljačkog sustava, motornog pogona za zakretanje kabine s kočnicom, hidrauličkog pogona, rashladnog sustava i kontrolne jedinice.



A.4.1.7. Elementi uležištenja sporohodnog vratila

Sastoje se od ležaja sporohodnog vratila sa kućištem, te osovine sporohodnog vratila. Služe za preuzimanje cjelokupnog mehaničkog radijalnog i aksijalnog opterećenja.

A.4.1.8. Pogonski uređaj

Zupčanički prijenosnik povećava brzinu vrtnje odgovarajućim prijenosnim omjerom. Iz pogonskog uređaja izlazi brzohodno vratilo koje pokreće generator.

A.4.1.9. Generator

Generator je najčešće asinkroni stroj no postoje vjetroagregati s sinkronim generatorom. Asinkroni generator se češće koristi radi jednostavnosti i cijene. Radi se u dvije izvedbe kao dvostruki generator (za manje i veće brzine vrtnje) te s dvostrukim induktivnim namotom za varijabilne brzine vrtnje. Spoj na mrežu je izveden direktno ili preko naponskih pretvarača. Hlađen je vodenim zatvorenim hlađenjem.

A.4.1.10. Pogon za kretanje kabine

Aktivni sustav zakretanja omogućava da se vjetroagregat pravilno postavi u odnosu na vjetar.

Sustav pomoću podataka sa anemometra i vjetrulje odredi najpovoljniji položaj kabine u odnosu na vjetar. Sustav je riješen elektromotornim prijenosnikom tako što je završni zupčanik prijenosnika u zahvatu s uzubljenim prstenom na vrhu stupa pokretan elektromotorom sa tiristorskom regulacijom. Sustav kočenja pogona je hidraulički sa 4 hidrauličke kočnice koje omogućavaju sigurno pozicioniranje kabine. Pravilna pozicija u odnosu na vjetar daje optimum proizvodnje električne energije.

A.4.1.11. Sustav kočenja

Vjetroagregat ima dva neovisna kočiona sustava. Osnovni sustav je aerodinamička kočnica, a sekundarni hidraulička mehanička disk kočnica smještena na brzohodnom vratilu.

Zaustavljanje vrtnje rotora počinje sa aerodinamičkim kočenjem, te nakon snižavanja broja okretaja disk kočnicama što omogućava brzo zaustavljanje bez dodatnih opterećenja.

A.4.1.12. Upravljački sustav

Sastoji se od dva neovisna kompjutora. "Master" kompjutor je smješten u dnu tornja u upravljačkom ormaru, dok je "slave" kompjutor smješten u kabini na vrhu tornja. Svi ulazi sa senzora dolaze u "slave" kompjuter koji obrađuje i šalje podatke "master" kompjuteru koji nadgleda i upravlja radom cijelog vjetroagregata. Kompjutori su povezani optičkim kablom što omogućava sigurnu i brzu komunikaciju.

Sustav omogućava daljinski nadzor i kontrolu za što je potrebna obična telefonska linija.

A.4.1.13. Stup vjetroagregata

Stup je u pravilu metalni, cijevne izvedbe konusnog oblika, a izrađuje se u različitim visinama što omogućuje optimiziranje proizvodnje shodno konfiguraciji terena na lokaciji. U slučaju VE Rudine visina stupa bila bi oko 80 metara.

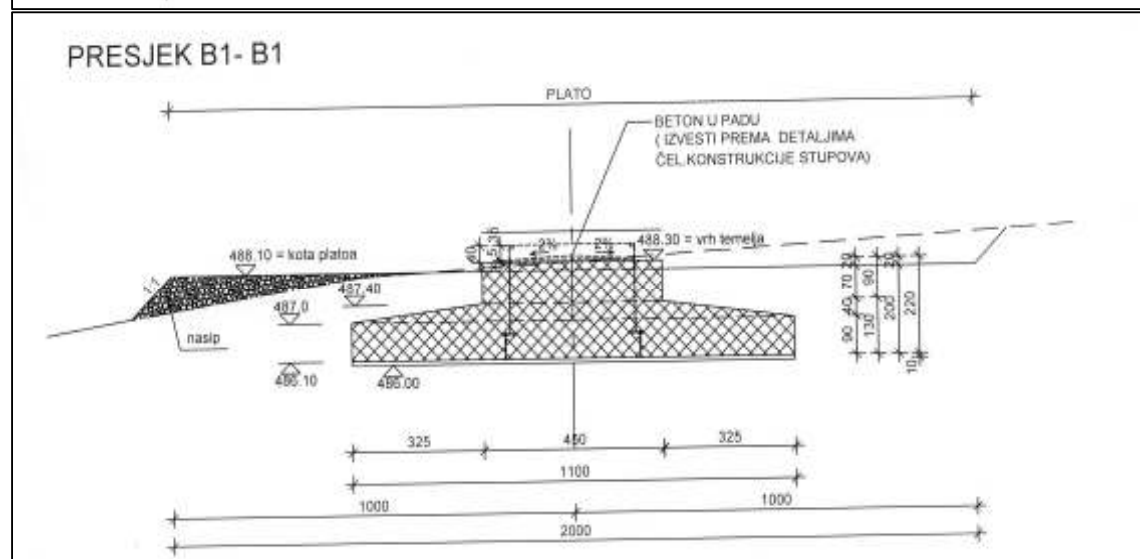
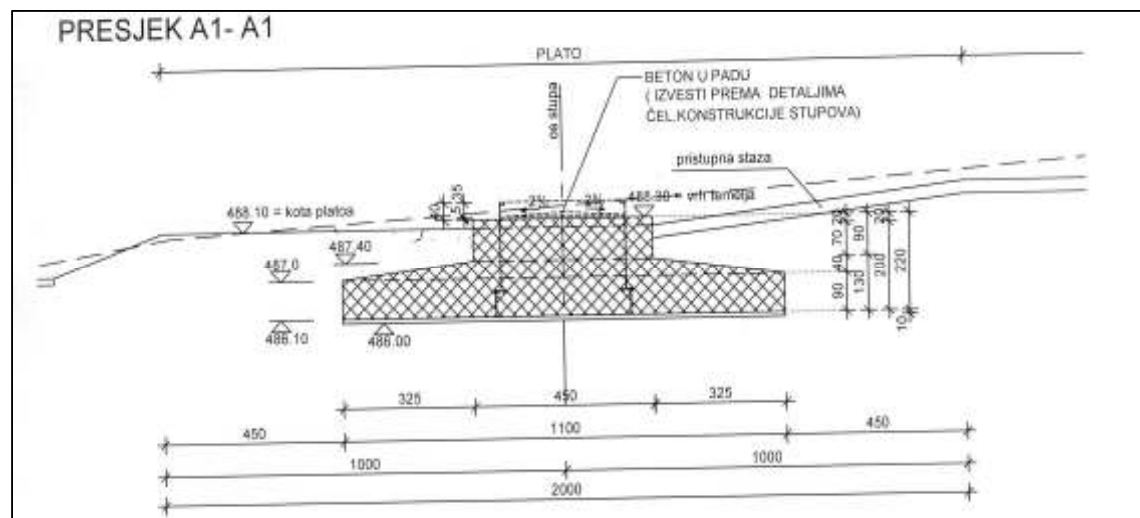
Unutar stupa su ljestve za penjanje na vrh sa pripadajućim platformama. Kroz unutrašnjost stupa provedeni su svi energetski i kontrolni kablovi. Zaštita od korozije izvedena je prema ISO 12944 C 5 I. Transportira se u 3 ili više dijelova koji se vijcima spajaju na mjestu ugradnje.

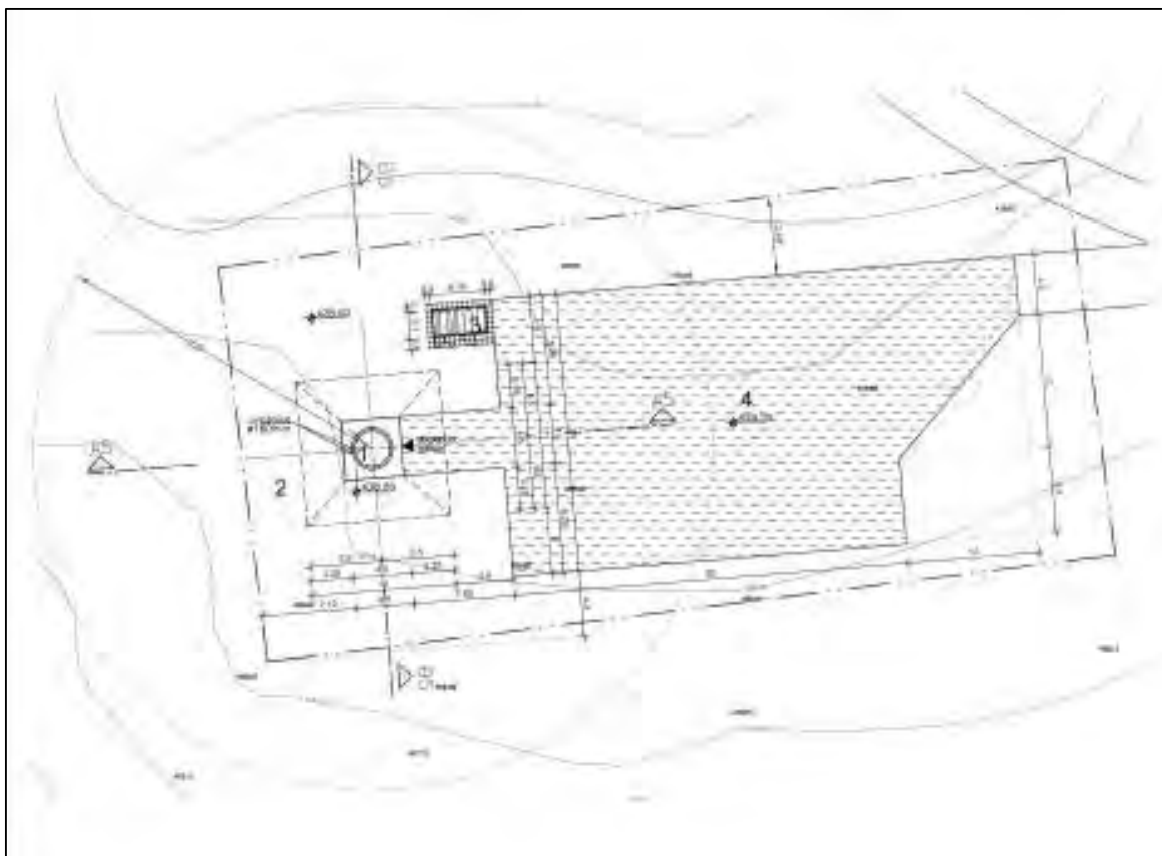
A.4.1.14. Temelji

Stup se montira na AB temelju dimenzije 11,8 x 11,8 m i dubine 1,5 m oktaedarske forme (slika br. 19, prilog br. 17).



Slika br. 19:
Karakteristični temelj
vjetroatagata.
(fotografija i karakteristični
presjeci)





Prilog br. 17: TLOCRTNI PRIKAZ TEMELJA I MANIPULATIVNE POVRŠINE UZ VJETROAGREGAT ~M 1: 300

A.4.1.15. Rad vjetroatregata

Vjetroatregati rade autonomno i potpuno automatski. Vjetroatregat starta pri brzini vjetra 3 – 4 m/s kada generator postigne sinhronu brzinu ukopča se na mrežu pomoću tiristorskog mekog uklopa. Vjetroatregat proizvodi električnu energiju dok je vjetar od 3 – 25 m/s . Pri brzinama vjetra većim od 25 m/s (cca. 10 min.) vjetroatregat se zbog sigurnosnih razloga isključuje.

A.4.1.15. Pristupni put

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

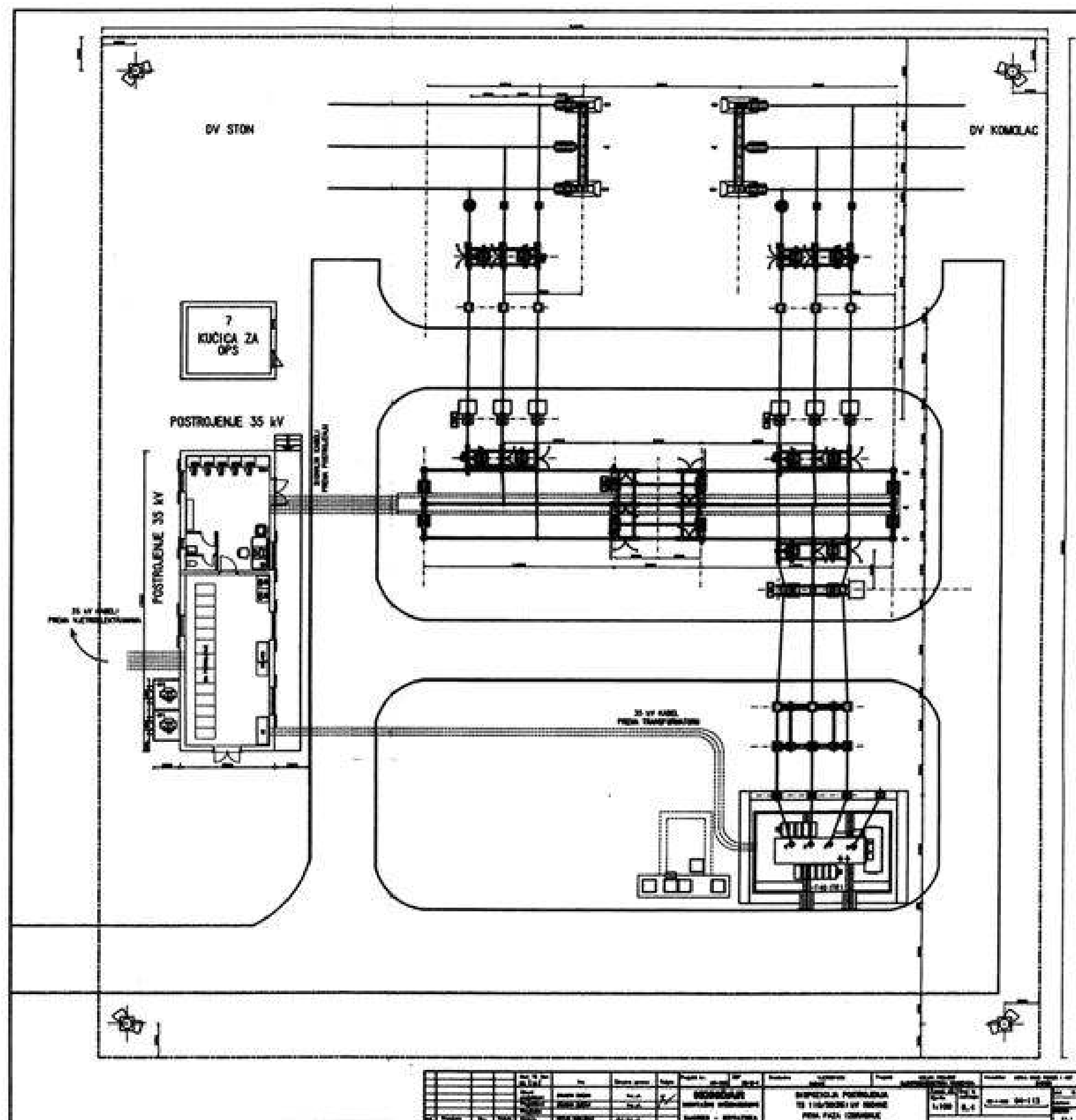
A.4.2. UKLAPANJE U LOKALNU INFRASTRUKTURU

Spoj na elektroenergetsku mrežu bit će utvrđen prethodnom elektroenergetskom suglasnošću na način kako to bude predviđeno propisima (mrežna pravila), koji trenutno nedostaju i očekuje se njihovo skoro donošenje. Moguća predviđena mjesta priključka su postojeći dalekovod 110 kV TS Komolac – TS Ston koji prolazi lokacijom kabelskim ili nadzemnim vodom uz izgradnju TS na mjestu priključka (slika br. 20). Druga mogućnost je izgradnja novog voda do TS Ston.

Prema Idejnom rješenju pristupni put lokaciji vjetroelektrane Rudine ostvarit će se s javne ceste Ž 6228 (prilog br.17).

U idejnom rješenju naznačene su trase pristupnih cesta do same lokacije i između pojedinih vjetroagregata. Pristup do lokacije je sa postojeće županijske ceste Ž6228. Radi prolaza velikih kamiona s dijelovima vjetroagregata pristupne ceste standardno imaju širinu od 5 m i skretništa velikih radijusa. 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 vjetropolja nema izgrađenih šumskih cesta, potrebno je izgraditi nove pristupne ceste do vjetroagregata u punom obimu. Na prilogu br. 17 označene su pristupne ceste prema Idejnom rješenju. Od planiranih 17 km pristupnih cesta veći dio (14 km) prolazi kamenjarskim pašnjakom bez razvijenije drvenaste vegetacije. Samo manji dio (3 km) planiran je preko udolina sa razvijenom niskom drvenastom vegetacijom grmlja i drveća. Preciznijim planiranjem taj se dio može značajno smanjiti.

Unutar sustava bit će osigurane i interne telekomunikacijske veze. Priključak na vanjsku javnu telekomunikacijsku mrežu izvest će u skladu s mogućnostima te u suradnji s nadležnim telekomunikacijskim centrom.



Slika br. 20: Prikaz priključnog transformatorskog postrojenja
VE Rudine

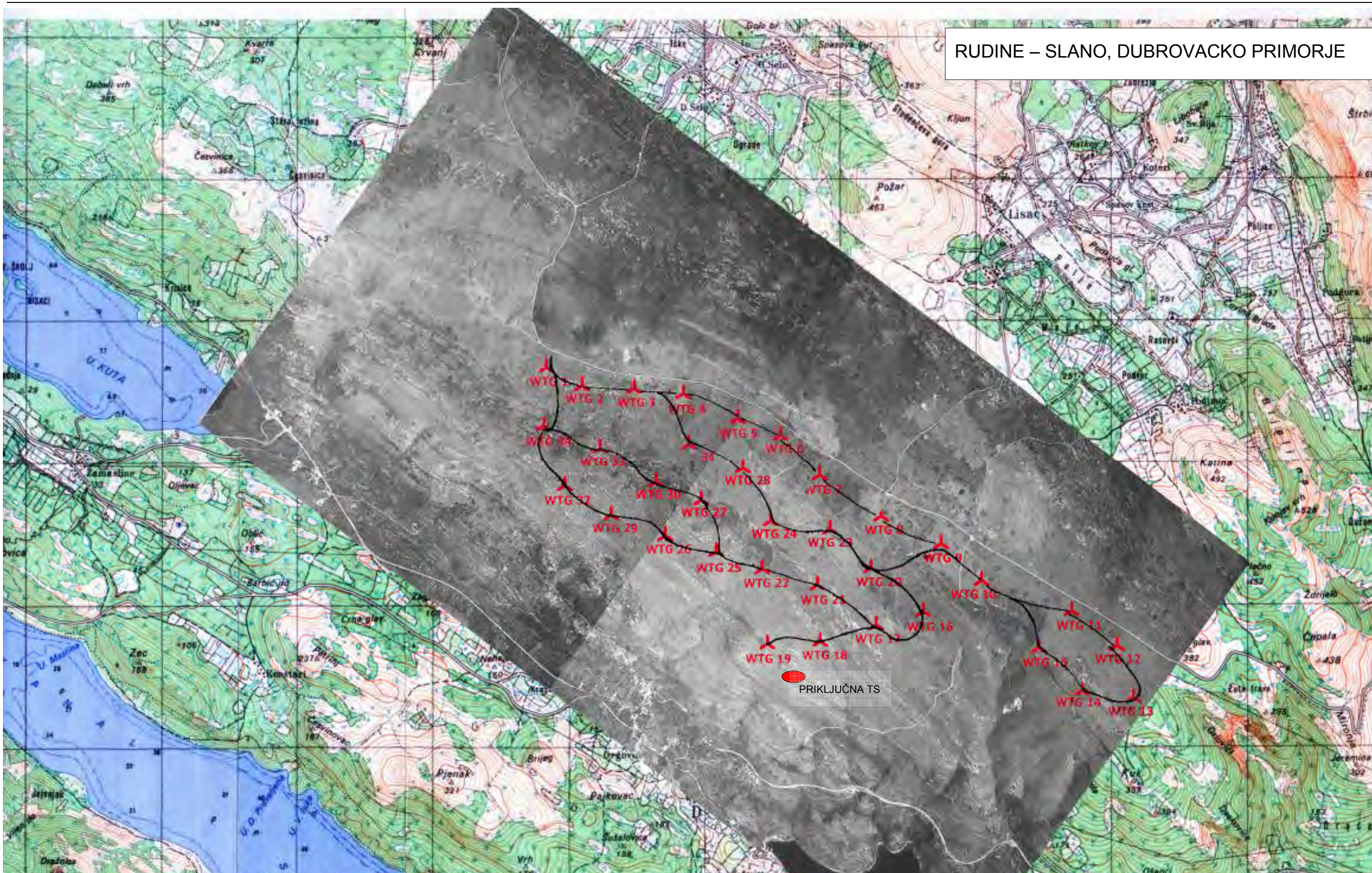
A.4.3. PRORAČUN PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Proizvodnja električne energije iz vjetrene turbine može se izraziti pomoću faktora kapaciteta. Faktor kapaciteta je omjer količine stvarno proizvedene električne energije i teoretske maksimalne količine koju bi turbina mogla proizvesti. Faktor kapaciteta turbine ovisi u prvom redu o karakteristikama vjetra na lokaciji koji određuje učestalost rada – raspoloživost turbine. Suvremene vjetrene turbine ostvaruju faktor kapaciteta u intervalu od 20% do 70%, a većinom slučajeva rasponu 25% do 30%.

Prikaz preko tzv. full-load sati, odnosno preračunati broj sati koliko bi vjetroatregat mogao godišnje raditi punom snagom na temelju dostupnih podataka o satnim vrijednostima brzine i smjera vjetra na lokaciji Rudine daje oko 2 600 full-load sati godišnje po pojedinom vjetroatregatu shodno njegovoj poziciji i uvjetima na toj poziciji.

Ovisno o tipu i snazi vjetroatregata, za ukupno 34 proizvodne jedinice (prilog br. 18), procjenjuje se da će godišnja proizvodnja na vjetropolju Rudine iznositi oko 226 GWh električne energije ili oko 6 700 MWh po svakom agregatu (elaborat tvrtke Nordex 2006). Na tom će se podatku temeljiti daljnji proračun i financijski pokazatelji.

.



Prilog br. 18: IDEJNO RJEŠENJE PRISTUPNOG PUTA SA POLOŽAJIMA GENERATORA I PRIKLJUČNE TS (orto-foto M 1:25000)

A.5 PROCJENA TROŠKOVA REALIZACIJE I RADA ZAHVATA

Investitor je za izradio tabelarni pregled (tablica br. 7) predviđenih troškova realizacije VE za 34 vjetroagregata sa instaliranom snagom od 2,5 MW po generatoru. Troškovi imaju preliminarni karakter i prilažu se u originalnom obliku dobivenom od Investitora.

Tablica br. 7: Kalkulacija troškova vjetroelektrane "Rudine"

Godine		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
VJETROELEKTRANE - "RUDINE"		DUBROVAČKO PRIMORJE												
BASIC INFORMATION														
Broj WTG	34													
Vrsta WTG	N 90 , 2,5 MW													
Instalirani kapacitet u MW	85													
Investicija (ukupno) u €	80.750.000,00													
1.Proizvodnja u kWh/god.	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	203.736.000,00	2.444.832.000,00
2.Cijena energije u €/kWh	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	
3. Prihod	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	15.687.672,00	188.252.064,00
T R O Š K O V I														
4.Najam zemljišta ca.1,5% prihoda/god.	€235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	235.315,08	2.823.780,96
5.Troškovi rada ca. 1% prihoda/god.	€156.876,72	156.876,72	164.720,56	172.564,39	180.408,23	188.252,06	196.095,90	203.939,74	211.783,57	219.627,41	227.471,24	235.315,08	243.158,92	2.400.213,82
6.Servis+održavanje 3% prihoda/god.	€470.630,16	470.630,16	470.630,16	517.693,18	541.224,68	611.819,21	635.350,72	682.413,73	753.008,26	847.134,29	941.260,32	1.058.917,86	1.153.043,89	8.683.126,45
7.Osiguranje 1,5 % god.	€235.315,08	235.315,08	247.080,83	258.846,59	270.612,34	282.378,10	294.143,85	305.909,60	317.675,36	329.441,11	341.206,87	352.972,62	364.738,37	3.600.320,72
8.Drugi troškovi/god.	€90.000,00	94.500,00	99.225,00	104.186,25	109.395,56	114.865,34	120.608,61	126.639,04	132.970,99	139.619,54	146.600,52	153.930,54	161.627,07	1.504.168,46
Ukupni troškovi/god	€1.098.137,04	1.192.637,04	1.216.971,63	1.288.605,49	1.336.955,90	1.432.629,79	1.481.514,15	1.554.217,19	1.650.753,26	1.771.137,43	1.891.854,03	2.036.451,18	2.157.883,33	19.011.610,41
Kredit 12 godina, 4,5 % kamata														
9. Kredit u €	€80.750.000,00													
10.Mjesečne obaveze plaćanja	€726.500,00													
11. Godišnja plaćanja	€ 8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	8.718.000,00	104.616.000,00
Ukupno troškovi+kredit	€9.816.137,04	9.910.637,04	9.934.971,63	10.006.605,49	10.054.955,90	10.150.629,79	10.199.514,15	10.272.217,19	10.368.753,26	10.489.137,43	10.609.854,03	10.754.451,18	10.875.883,33	123.627.610,41
DOBIT UKUPNO	€ 5.871.534,96	5.777.034,96	5.752.700,37	5.681.066,51	5.632.716,10	5.537.042,21	5.488.157,85	5.415.454,81	5.318.918,74	5.198.534,57	5.077.817,97	4.933.220,82	4.811.788,67	64.624.453,59
Amortizacija (20 godina – 5%)	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	€4.037.500,00	48.450.000,00
Neto dobit	€ 1.834.034,96	€ 1.739.534,96	€ 1.715.200,37	€ 1.643.566,51	€ 1.595.216,10	€ 1.499.542,21	€ 1.450.657,85	€ 1.377.954,81	€ 1.281.418,74	€ 1.161.034,57	€ 1.040.317,97	€ 895.720,82	€ 774.288,67	€ 18.008.488,55

A.6 OPIS ODNOSA NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU PRIJE IZRADE STUDIJE

Nositelj planiranog zahvata "ADRIAWIND" d.o.o. poduzeće sa prvom izgrađenom vjetroelektranom u Hrvatskoj („Ravna I“ na otoku Pagu), promovira korištenje za okoliš prihvatljivijih izvora energije, posebno energiju vjetra. Kroz rad strukovne udruge grupacije proizvođača obnovljivih izvora električne energije u Gospodarskoj komori RH i na terenu kroz suradnju sa nadležnim ministarstvima i lokalnim upravnim organima promovira razvoj ovih vidova proizvodnje energije. S Općinom Dubrovačko primorje razvija ovaj zahvat još od prije 2000. godine

Iskustva u pripremi i izvođenju projekta „Ravna I“ na otoku Pagu pokazuje da u javnosti postoji pozitivan interes za izgradnju vjetroelektrana, osobito nakon pozitivnih iskustava sa VE „Ravna I“. Kako je odnos položaja vjetroelektrane i okolnih naselja (udaljenost, orografski položaj), na Pagu i području izgradnje VE „Rudine“ sličan, ne očekuju se negativna iskustva stanovništva (utjecaj buke, treperenja i zasjenjivanja, negativni utjecaj na lokalnu ekonomiju ili vizualna neprihvatljivost), pa slijedom toga ni negativan stav stanovništva općine Dubrovačko primorje prema vjetroelektrani.

Dosadašnji postupci Investitora u pripremi ovog, u Hrvatskoj novog tipa zahvata daju dovoljnu garanciju ozbiljnosti pristupa cijelom zahvatu pa i u okviru toga i u odnosu s javnošću, pa je za očekivati da će se takva ozbiljnost i odgovornost nastaviti i u vrijeme izgradnje, te rada planirane vjetroelektrane.

B OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

B.1. PREPOZNAVANJE I PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA IZGRADNJE VJETROELEKTRANE NA OKOLIŠ TIJEKOM PRIPREME, GRAĐENJA I KORIŠTENJA, ODNOSNO PRESTANKA KORIŠTENJA I/ILI UKLANJANJA, UKLJUČUJUĆI EKOLOŠKU NESREĆU I RIZIK NJEZINA NASTANKA

Svi oblici proizvodnje električne energije na određeni način utječu na okoliš i u tom smislu vjetroelektrane nisu iznimka. Međutim, u usporedbi sa konvencionalnim tehnologijama proizvodnje električne energije utjecaj vjetroelektrana na okoliš je gotovo zanemariv. Vjetroelektrane ne proizvode nikakve štetne tvari, ne emitiraju onečišćivače u zrak, ne ispuštaju efluente, ne stvaraju značajniji otpad i nisu radioaktivne. Ne uzrokuju lokalne ili globalne posljedice po okoliš ili buduće generacije pod uvjetom da se izgrađuju osmišljeno i sukladno uvjetima okoliša. Odnos proizvedene količina energije u odnosu na potrebnu energiju da se vjetroelektrana izgradi i zbrine nakon upotrebe iznosi oko 37/1, što je najbolje u usporedbi sa drugim izvorima električne energije.

Obzirom je u Hrvatskoj u početnoj fazi sa izgradnjom takvih vjetroelektrana (u svijetu se one koriste već preko 30 godina), mogućnost pogreške u tome je manja budu li se koristila iskustva i drugih zemalja, kako pozitivna tako i negativna te primjenili standardi uspostavljeni u EU.

U nastavku se opisuju i procijenjuju mogući utjecaji VE "Rudine" na okoliš. Prema svjetskim iskustvima kao najznačajniji utjecaj vjetroelektrane na okoliš mogu se izdvojiti **buka i vizualno estetski utjecaj**, te **utjecaj na faunu ptica i šišmiša** u slučaju loše izabrane lokacije, dok ostali utjecaji uglavnom nisu veliki, te se prepoznaju tek u specifičnim ili izvanrednim slučajevima. To su prije svega **zasjenjivanje, treperenje**, te moguće **ometanje komunikacijskih ili TV signala**. Dodatno, kako se područje vjetroelektrane Rudine dijelom preklapa sa potencijalno arheološki zanimljivim područjem mogući je **negativni utjecaj na kulturnu baštinu**.

Pri procjeni pojedinih utjecaja korišteni su fizikalni modeli (buka, zasjenjivanje i treperenje), odnosno ekspertne prosudbe temeljene na svjetskim iskustvima sa sličnih projekata, uz uvažavanje lokalnih prirodnih i okolišnih značajki.

B.1.1. BUKA VJETROELEKTRANA

B.1.1.1. Općenito

Suvremene izvedbe vjetrenih turbina su u pravilu izuzetno tihe i buka koja nastaje radom vjetroelektrane je u usporedbi sa bukom sličnih strojeva gotovo zanemariva. Općenito vrijedi pravilo da je buka jedne velike moderne vjetrene turbine potpuno maskirana bukom vjetra već na udaljenosti od 200 metara. Tipična buka vjetroelektrane na udaljenosti od 350 m iznosi 35 – 45 dB(A), a često i ispod 35 dB(A). Dosadašnje iskustvo na otoku Pagu (VE RAVNA I) potvrđuje gore navedene tvrdnje.

Vjetroelektrane proizvode mehaničku i aerodinamičku buku.

Izvori mehaničke buke su gotovo svi pokretni dijelovi turbine: prijenosni mehanizam okretnog momenta i snage, ležajevi osovina rotora i generatora, hidraulička pumpa i sl. Izvedbe vjetrenih turbina prije 1980. godine bile su značajan izvor mehaničke buke, međutim danas se taj oblik buke kod vjetrenih turbina ne smatra kritičnim.

Mehanička buka koja nastaje radom vjetrene turbine je uglavnom niske frekvencije, od 20 Hz (tutnjava zupčanika i ostalih sporo rotirajućih masa) do 100 Hz (zujanje elektrouređaja).

Za projektiranje vjetrene turbine bitna je i zaštita od rezonancije, efekta koji dodatno pojačava emisiju mehaničke buke. Na velikim suvremenim komercijalnim turbinama taj problem se rješava korištenjem lakih i fleksibilnih materijala, elastičnih spojeva i specijalnih konstrukcijskih rješenja. Često se na određenim kritičnim mjestima oplata tornja i kućišta mogu uočiti specifične rupe i otvori, smješteni tako da spriječe rezonanciju vibracija strukturnih dijelova i ostalih komponenti.

Osim uobičajene izvedbe zatvorenog kućišta posebna zvučna izolacija modernih vjetrenih turbina se uglavnom ne primjenjuje, jer je lakše emisije mehaničke buke spriječiti na samom izvoru nastajanja. Međutim, dodatna zvučna izolacija kućišta može doprinijeti smanjenju emisije zvuka srednjih i visokih frekvencija, što se primjenjuje u nekim posebno osjetljivim područjima. Mehanička buka se uglavnom zapaža na malim udaljenostima (< 100 m) i predstavlja manji dio ukupne buke vjetrene turbine.

Pri radu vjetrene turbine lopatice rotora "sijeku" zrak i pri tome stvaraju aerodinamičku buku, a jakost te buke ovisi o tehničkim karakteristikama lopatica. Većina aerodinamičke buke, međutim, nastaje na stražnjim rubovima lopatica, uslijed stvaranja vrtloženja zraka iza lopatica, pri čemu intenzitet ovisi o brzini vrtnje. Takva buka se čuje kao jednoliko zavijanje i šuštanje. U cilju smanjenja nastajanja aerodinamičke buke pri izradi lopatica rotora, i to posebno vrhova lopatica koji imaju najveću brzinu, pažnja se posvećuje izvedbi i obradi površina.

Intenzitet emisije aerodinamičke buke je proporcionalan petoj potenciji brzine lopatice. Stoga se moderne vjetrene turbine sa velikim promjerom rotora izvode za relativno male brzine vrtnje (do 30 o/min).

Međutim, veći problem predstavlja buka generirana prolaskom lopatica ispred tornja turbine, pri čemu uslijed turbulencije i poremećenog toka strujanja zraka nastaje snažni niskofrekventni pulsirajući zvuk. Suvremene vjetrene turbine sa tri rotorske lopatice i brzinom vrtnje od oko 30 o/min proizvode 90 pulseva u minuti,. U slučaju više turbina instaliranih na lokaciji, što je gotovo uvijek slučaj, postoji mogućnost pojave interferencije tako nastalih zvučnih valova jedne turbine sa valovima druge turbine, što može rezultirati nastajanjem snažnog pulsirajućeg zvuka niske frekvencije koji se zapaža i na većim udaljenostima (>1000 m).

B.1.1.2. Širenje i percepcija buke vjetroelektrana (općenito)

Rad vjetroelektrane je određen nepredvidljivim prirodnim okolnostima. Kada vjetar dostigne određenu potrebnu brzinu za uključanje turbina, vjetroelektrana se automatski pušta u pogon. To se može dogoditi u bilo koje doba dana ili noći i stoga vjetroelektrane predstavljaju izvor buke čije emisije i utjecaj na okoliš se ne mogu točno predvidjeti, za razliku od drugih energetskih i industrijskih objekata čiji rad je uglavnom predodređen. Takav povremeni i slučajni rad vjetroelektrane može rezultirati pojačanim utjecajem na okoliš i biti razlogom pritužbi i više nego sam intenzitet buke koju vjetroelektrana emitira. To je posebno izraženo u naseljenim područjima na kojima je noću pozadinska buka mala. Osim toga izvori buke vjetroelektrane su visoko iznad tla (u konkretnom slučaju 80 m) što može uzrokovati različite neobične efekte u smislu širenja zvuka kroz atmosferu, refleksije od tla i objekata i sl., a koji nisu prisutni kod tipičnih izvora buke u blizini tla.

Također se pri razmatranju buke vjetroelektrana treba uzeti u obzir i psihološki utjecaj na ljude, koji je prisutan kod svakog razmatranja utjecaja buke.

B.1.1.3. Određivanje buke vjetroelektrana

Mjerenja buke izgrađenih vjetroelektrana su teško provediva jer su emisije buke samog stroja gotovo uvijek maskirane pozadinskom bukom koju stvara vjetar koji pogoni samu turbinu. Već pri brzinama vjetra iznad 8 m/s emisije buke vjetroelektrane su gotovo u potpunosti zamaskirane bukom vjetra. Stoga se buka vjetroelektrana uglavnom određuje proračunski, pomoću računalnih modela i simulacija. Pri tome se kao ulazne veličine koriste projektne i pokusne vrijednosti razine buke ili vrijednosti dobivene proračunima temeljenim na teoretskim podacima.

U skladu sa međunarodnim standardima i propisima proizvođači vjetrenih turbina specificiraju razine zvučne snage svojih proizvoda. Pri tome razine zvučne snage rastu sa porastom brzine vjetra.

B.1.1.4. Procjena buke VE "Rudine" i akustički model

Koristeći specijalizirani računarski program „WindPRO“ koji služi za planiranje i projektiranje vjetroelektrana, izvršena je simulacija akustičkog modela (procjena širenja buke) na užem području oko VE Rudine s posebnim naglaskom na potencijalne kontaktne zone naselja koja neposredno okružuju lokaciju (prilog br. 19).

Za proračun je kao pretpostavljeni vjetroatregat uzet model N90/2500 proizvođača NORDEX, slijedećih karakteristika:

promjer rotora	90 m
visina stupa	80 m
nazivna snaga	2500 kW
optimalna brzina vjetra	14 m/s
brzina vjetra – uključenje	3 m/s
brzina vjetra – isključenje	25 m/s

Simulacija je provedena prema standardu za brzinu vjetra od 8 m/s na visini 10 m prema specifikaciji proizvođača u normalnom pogonu za razinu zvučne snage u iznosu:

LW = 101,0 dB(A) za pretpostavljenu visinu stupa od 80m.

Dodatno za usporedbu napravljen je proračun za brzinu vjetra od 10 m/s za razinu zvučne snage LW = 103,0 dB (A).

Iz dobivenih rezultata vidljivo je da razina buke u naseljima koja okružuju lokaciju ne prelazi razinu od 43,5 dB(A). Čak i za pretpostavljene ekstremne uvjete maksimalna razina buke jedva prelazi granicu od traženih 40 dB(A) za noćne uvjete u naseljima namjenjenim isključivo stanovanju.

Bitno je istaknuti da uslijed porasta brzine vjetra mijenja se i zvučna kulisa te se buka koju proizvodi sama vjetroturbina utapa u buci vjetra. Također konfiguracija same lokacije na izdignutoj visoravni kojoj su rubovi prilično strmi, sa naseljima koja se uglavnom nalaze u podnožju tog prirodnog zida, dodatno doprinosi zaštiti od potencijalne buke. U naseljima na južnoj i jugoistočnoj strani koja su i najbliža samoj lokaciji, jugo kao jedan od dominantnih vjetrova tu buku „prenosi“ na suprotnu stranu, a taj prirodni zid je zaklon od bure i ujedno dodatna prepreka širenju buke. Naselja sjeverno od granice vjetropolja udaljena su više od kilometra i dijelom zaklonjena konfiguracijom terena.

Prilog br. 19: PRORAČUN UTJECAJA BUKE VJETROLEKTRANE NA OKOLNA
 NASELJA PRI NORMALNOJ EMISIJI OD 101,0 DB(A) PRI VJETRU
 OD 95% M/S OD NAJVEĆE OPERATIVNE BRZINE (NORDEX, 2006A).

WindPRO version 2.5.0.60 Dec 2005

060102_HR_Rudine	Please note that the calculations performed by Nordex Energy GmbH are based on information and wind data provided by the customer and are a service of Nordex Energy GmbH. Nordex Energy GmbH does not warrant any annual output based on the calculations made. Nordex Energy GmbH disclaims all warranty with respect to the accuracy and correctness of the calculation itself or of the underlying information and wind data. Nordex Energy GmbH cannot be held liable for any direct or consequential damages or losses resulting from errors or omissions in this calculation or from the shortcoming of the used software	Printed page: 31.01.2008 08:47 / 1 Created user: Nordex Energy GmbH Sornbach 2 DE-22848 Norderstedt +49 (0)40 50098 100 Dr. J. Kallinich Calculated: 30.01.2008 11:13/2.5.0.60
-------------------------	--	--

DECIBEL - Main Result

Calculation: Noise_060127_HR_Rudine_34xN90_2500HS

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

95% rated power

Ground attenuation:

Alternative

Meteorological coefficient, C0:

0.0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

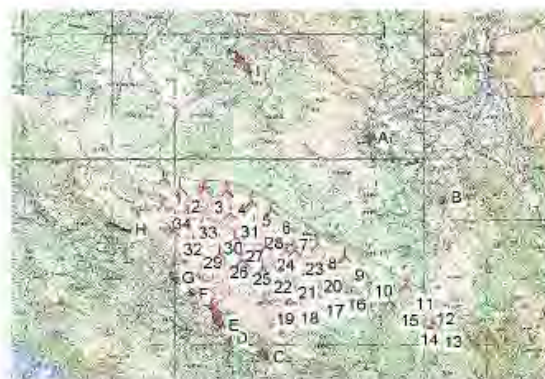
Height above ground level, when no value in NSA object:

5.0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive.

positive is less restrictive..

0.0 dB(A)

**WTGs**

UTM WGS84 Zone: 33				WTG type		Noise data		Wind speed		Status		Hub height		LWA ref		Pure tones		Octave data	
East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type	Power	Diam.	Height	Creator	Name	Wind speed [m/s]	Status	Hub height [m]	LWA ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data		
1	727.016	4.746.455	332 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
2	727.296	4.746.319	350 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
3	727.671	4.746.319	400 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
4	728.046	4.746.304	390 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
5	728.446	4.746.131	372 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
6	728.762	4.746.025	345 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
7	729.062	4.745.756	340 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
8	729.531	4.745.479	338 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
9	729.973	4.745.303	337 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
10	730.286	4.745.059	335 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
11	730.557	4.744.831	349 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
12	731.296	4.744.646	360 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
13	731.436	4.744.283	375 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
14	731.053	4.744.307	360 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
15	730.724	4.744.697	333 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
16	729.855	4.744.634	371 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
17	729.514	4.744.710	362 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
18	729.116	4.744.569	370 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
19	728.720	4.744.562	360 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
20	729.471	4.745.109	353 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
21	729.063	4.744.993	351 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
22	728.663	4.745.072	322 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
23	729.156	4.745.382	350 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
24	728.705	4.745.432	339 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
25	728.327	4.745.165	310 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
26	727.949	4.745.290	310 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
27	728.201	4.745.545	332 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
28	728.491	4.745.779	351 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
29	727.532	4.745.424	320 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
30	727.855	4.745.668	335 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
31	728.102	4.745.942	360 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
32	727.197	4.745.627	364 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
33	727.434	4.745.910	340 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		
34	727.013	4.746.035	320 NORDEX N90+ 2500 90.0... Yes	NORDEX	N90+	2500	90.0	90.0	90.0	USER	Runtime input	(95%)	User value	30.0	106.0	0 dB	No		

*Notice: One or more noise data for this WTG is generic or input by user

Calculation Results**Sound Level**

Noise sensitive area				UTM WGS84 Zone: 33		Demands		Sound Level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	East	North	Z	Immission height [m]	Noise [dB(A)]	From WTGs	Noise [dB(A)]		Noise	
	A Lisac south	730.293	4.747.098	260	5.0	45.0	36.2		Yes		
	B Podimoo	731.464	4.746.186	287	5.0	45.0	36.9		Yes		

Continued on next page...

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel: +45 90 35 44 44, Fax: +45 90 35 44 40, e-mail: windpro@emd.dk

Project: 060102_HR_Rudine	Description: Please note that the calculations performed by Nordex Energy GmbH are based on information and wind data provided by the customer and are a service of Nordex Energy GmbH. Nordex Energy GmbH does not warrant any annual output based on the calculations made. Nordex Energy GmbH disclaims all warranty with respect to the accuracy and correctness of the calculation itself or of the underlying information and wind data. Nordex Energy GmbH cannot be held liable for any direct or consequential damages or losses resulting from errors or omissions in this calculation or from the shortcoming of the used software.	Printed Page: 31.01.2008 09:47 / 2 Licensee user: Nordex Energy GmbH Bornbach 2 DE-22848 Norderstedt +49 (0)40 50098 100 Dr. J. Kallinich Calculated: 30.01.2008 11:13/2.5.0.60
--	---	---

DECIBEL - Main Result

Calculation: Noise_060127_HR_Rudine_34xN90_2500HS

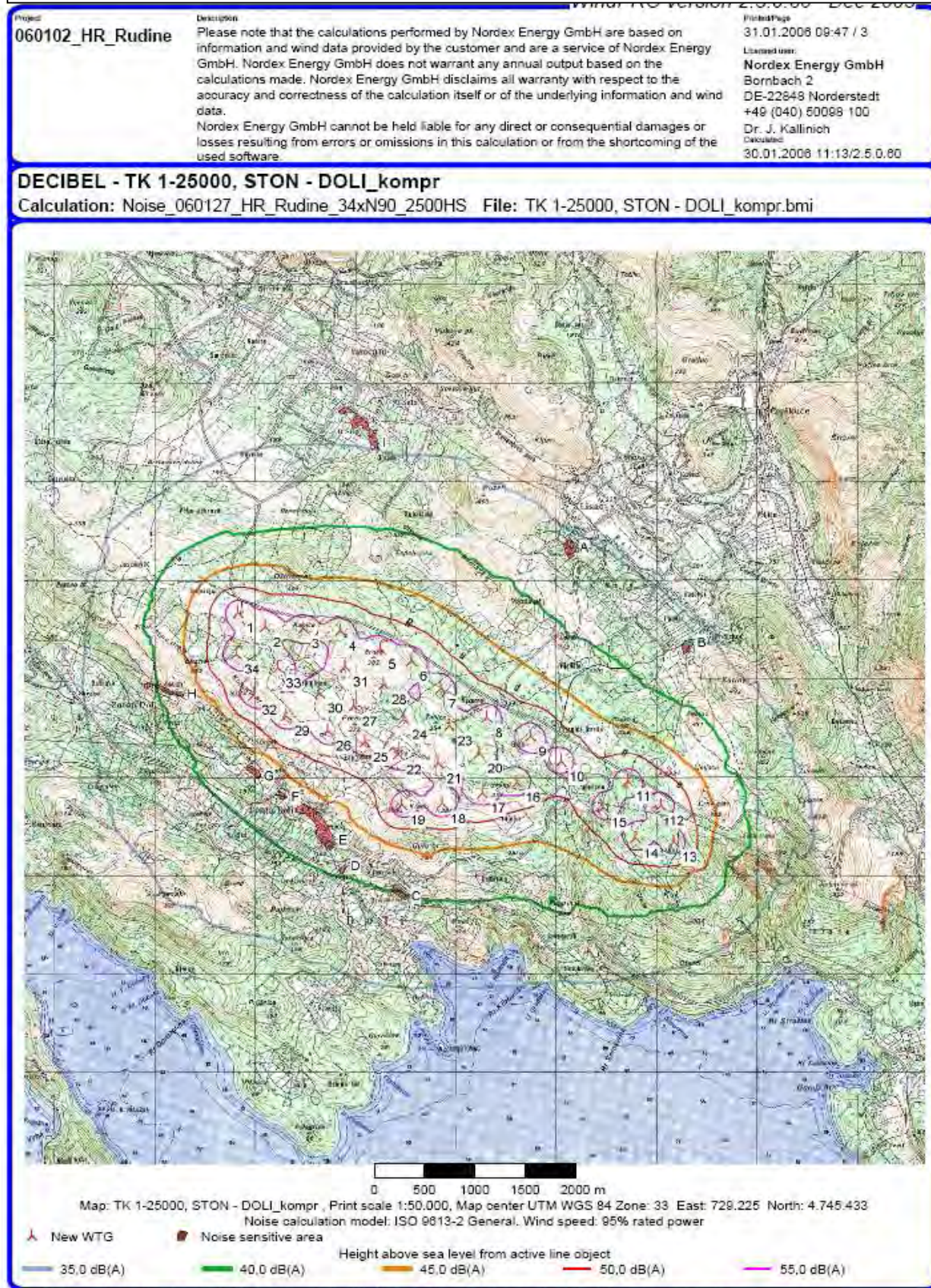
...continued from previous page

Noise sensitive area	UTM WGS84 Zone: 33									
No.	Name	East	North	Z	Imission height	Noise	Sound Level	Demands	Demands fulfilled ?	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	From WTGs			
	C Rosulici	728.879	4.743.754	103	5,0	45,0	40,6		Yes	
	D Solici	728.171	4.743.945	118	5,0	45,0	40,8		Yes	
	E Ploca	727.834	4.744.485	153	5,0	45,0	43,0		Yes	
	F Drupici	727.488	4.744.686	173	5,0	45,0	42,7		Yes	
	G Zabreze	727.197	4.744.907	188	5,0	45,0	43,5		Yes	
	H G. Zaton	726.509	4.745.606	206	5,0	45,0	42,4		Yes	
	I Ograde	728.342	4.748.153	200	5,0	45,0	35,0		Yes	

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	3312	4440	3171	2762	2050	1850	1544	999	2155
2	3088	4165	2918	2533	1839	1666	1405	1056	2115
3	2726	3782	2755	2426	1782	1663	1485	1363	1953
4	2382	3407	2627	2362	1790	1731	1632	1688	1873
5	2085	3011	2388	2203	1739	1751	1720	2008	2024
6	1869	2701	2273	2163	1799	1856	1880	2292	2168
7	1820	2440	2038	2019	1753	1885	1989	2558	2502
8	1789	2058	1924	2050	1932	2146	2327	3025	2926
9	1822	1733	2018	2254	2216	2500	2721	3477	3293
10	2039	1831	2055	2382	2394	2751	3003	3818	3654
11	2314	1400	2487	2928	2981	3395	3663	4508	4188
12	2650	1549	2690	3188	3271	3724	4008	4884	4586
13	3039	1903	2710	3265	3379	3877	4175	5103	4955
14	2893	1923	2346	2888	2996	3492	3791	4728	4705
15	2527	1743	2151	2623	2698	3150	3435	4331	4271
16	2306	2102	1593	1897	1912	2293	2561	3434	3647
17	2511	2446	1269	1539	1548	1943	2221	3135	3636
18	2771	2839	942	1140	1134	1543	1834	2798	3646
19	2994	3189	808	828	763	1147	1445	2445	3611
20	2152	2266	1569	1745	1681	1964	2197	3003	3246
21	2438	2681	1297	1376	1272	1541	1780	2627	3241
22	2600	3015	1318	1230	989	1187	1391	2219	3097
23	2058	2444	1697	1743	1569	1765	1940	2657	2887
24	2301	2860	1678	1580	1275	1404	1529	2203	2745
25	2742	3293	1474	1251	855	954	1089	1888	2987
26	2960	3628	1700	1363	778	777	789	1474	2890
27	2605	3326	1853	1600	1105	1132	1142	1693	2612
28	2233	3000	2033	1862	1447	1494	1515	1990	2379
29	3228	4005	2026	1611	911	780	614	1039	2846
30	2826	3646	2084	1752	1135	1068	988	1347	2532
31	2477	3367	2263	1998	1448	1417	1355	1628	2224
32	3427	4302	2388	1943	1219	1004	709	689	2773
33	3095	4034	2489	2098	1406	1245	1025	974	2420
34	3441	4445	2824	2389	1666	1449	1128	662	2500

Prilog br. 20: PRIKAZ UTJECAJA BUKE VJETROLEKTRANE NA OKOLNA NASELJA
PRI MAKSIMALNOJ EMISIJI OD 101,0 DB(A) PRI VJETRU OD 95% M/S
OD NAJVEĆE OPERATIVNE BRZINE (NORDEX, 2006A).



Vrlo sličan rezultat dobija se i simulacijom s drugim tipovima vjetroatagregata te se predloženi model može uzeti kao reprezentativan.

Prema Zakonu o buci (N.N. 20/03.) i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04.) za vanjski prostor lokacije VE "Rudine" nema posebnog kriterija u pogledu dopuštenih razina. Prostor najbližih naselja se može klasificirati kao zona 2 (zona namijenjena samo stanovanju i boravku), za koju su propisane najviše dopuštene ocjenke razine buke imisije LRAeq od 55 dB(A) danju, odnosno 40 dB(A) noću. Zonu športa i rekreacije na prostoru planiranog golf igrališta teško je smjestiti u kategorije propisane Pravilnikom o dopuštenim razinama buke u kojima ljudi rade i borave (N.N. 145/04.). Ako je to prostor koji zadovoljava kategoriju zone 1. rečenog pravilnika, onda je su razine dopuštene buke danju 50 dBA i noću 40 dBA. U sjeveroistočnom dijelu vjetropolje graniči sa industrijskom zonom (zona 5.) u kojoj su dozvoljene razine buke danju i noći 80 dBA.

Iz karte buke (prilog br. 20) je vidljivo da razine buke emitirane iz kompleksa VE "Rudine" za brzinu vjetra od 8 m/s, za koju se standardno provode proračuni imisija buke, na najbližem naselju Đonta 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 predviđeno 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 pokazuje da na sjeverno od vjetropolja u planiranim zonama rekreacije i poslovnoj zoni buka neće prelaziti vrijednosti propisane pravilnikom.

Prema tome može se očekivati da neće biti značajnijeg utjecaja buke iz vjetroeletktrane na okolna naselja, poslovne zone i zonu športa i rekreacije.

Potrebno je još jednom naglasiti kako razine pozadinske buke nisu prikazane na slikama (promet i ostali izvori, vjetar i sl.), a koje u velikoj mjeri maskiraju buku vjetroeletktrane već na udaljenostima od 200 – 300 metara.

B.1.2. VIZUALNA IZLOŽENOST PLANIRANOG ZAHVATA

Vjetrene turbine su zbog svoje veličine i brojnosti uvijek uočljivi elementi u krajoliku.

VE "Rudine", odnosno njenih 34 WTG-a biti će samo dijelom vidljive iz okolnih naselja i dijelova naselja (Zaton Doli, Đonta Doli, Doli, Slano, Smokovljani, Visočani, Lisac, Podimoć, udaljeni Mali Ston,) i prometnih pravaca koji tuda prolaze (Jadranska magistrala, cesta Mali Ston – Rudine, a biti će vidljiva i sa dijela buduće autoceste Metković - Dubrovnik). Budući se nalaze na izdignutoj visoravni konfiguracija terena uglavnom zaklanja dobar dio vjetroatagregata pogotovo iz bliže udaljenosti. Područje same lokacije je neizgrađeno, tipični je kamenjar s malim ostacima borove šume, uglavnom bez visokog raslinja, tako da će vjetrene turbine dominirati krajolikom. Sa zaštićenog područja zaljeva Budima i poluotoka Grbljava vjetroeletktrana je u zonama bliže obalnoj crti zaklonjena grebenima priobalnih brda masivom Kuka i Golog brda (samo izuzetno dijelomična vidljivost vrhova vjetroatagregata ili lopatica, a sa udaljenijih pozicija vjetropolje je gotovo uklopljeno u krajobraz. U vizualno - estetskom smislu turbine ne moraju u znatnoj mjeri djelovati negativno, jer su to građevine malog volumena, dobro oblikovane i u pravilu obojane na način da se maksimalno uklapaju u okoliš.

One svojim položajem a posebno radom mogu predstavljati i novi interesantan sadržaj u prostoru.

U ovom konkretnom slučaju, boju stupova treba prilagoditi boji okolnog kamenjara, a samo se vrhovi lopatica mogu obojiti crveno ili drugačije, ukoliko to zahtijevaju propisi o sigurnosti zračnog prometa ili odgovarajuću boju shodno mogućim zahtjevima zaštite ptica.

Koristeći specijalizirani računarski program „WindPRO“ koji služi za planiranje i projektiranje vjetroelektrana, izvršena je vizualizacija vjetroelektrane (simuliranje izgleda vjetroagregata u stvarnom prostoru). Rezultat su fotomontaže uklapanja vjetroagregata u stvarni okoliš, vodeći računa o konfiguraciji terena i prirodnim preprekama.

Za proračun je kao pretpostavljeni vjetroagregat uzet model N90/2500 proizvođača NORDEX, slijedećih karakteristika:

promjer rotora	90 m
visina stupa	80 m

Za potrebe SUO izvršeno je snimanje lokacije VE Rudine s više pozicija koje se nalaze u okolici lokacije. Snimke su napravljene iz pozicija koje se nalaze oko same lokacije i to uz cestu na istočnom i zapadnom dijelu lokacije, a sa mora snimka je napravljena s pozicije sa koje moguće vidjeti vjetropolje s obzirom na zaklanjanje od strane uzvisina i grebena.

Buduća trasa spojne ceste Pelješac - Rudine kako je predviđeno PPŽ - om prolazi dijelom kroz istočni dio planirane lokacije. Planirana vjetroelektrana će sigurno sa završnih pozicija te ceste biti vidljiva. Sa dijela buduće auto ceste vjetroelektrana će biti vidljiva u dijelu koji prolazi paralelno sa njom i to iz smjera zapada do planiranog tunela na poziciji Oštrikovac, te po izlasku iz tog tunela do ulaska trase u tunel iznad naselja Mravinica..

Ukoliko bi se striktno držali smjernica iz PPDNŽ koje između ostalog kažu da vjetroelektrane treba smjestiti izvan zona izloženih vizurama vrijednog krajolika te s mora i glavnih prometnica ne postoji lokacija koja u potpunosti udovoljava tom kriteriju, jer takve objekte je nemoguće sakriti obzirom na njihovu visinu. Štoviše, oni moraju biti izloženi, jer samo tako mogu optimalno koristiti sve vjetrove s najvećom efikasnošću.

Kako je vidljivo na slici br. 21 snimljene sa vizurne točke na morskoj razini (N 420 47' 17,9"; E 170 50' 18,1"), prostor vjetropolja koji nije zaklonjen konfiguracijom terena planiran je za VTG broj 17, 18, 19, 20, 21, 22, i 25. Ovi vjetroagregati će od točke snimanja biti udaljeni više od 3,5 km i samo djelomično vidljivi. Svojom veličinom (izduženi, tanki objekti), bojom koja se uklapa u pretežito sivilo podloge i zastorom planinskog krajobraza u razini horizonta iza vjetropolja, vjetroagregati neće predstavljati dominirajuće objekte u vizuri Rudina gledano s mora. Drugi vjetroagregati u srednjem i zapadnom dijelu vjetropolja nisu vidljivi ili su radi velike udaljenosti teško zamjetljivi.

U nastavku prilaže se serija fotografija lokacije sa nekoliko karakterističnih pozicija uz prikaz simulacije vizualne izloženosti vjetroagregata (slika br. 22 – slika br. 26).



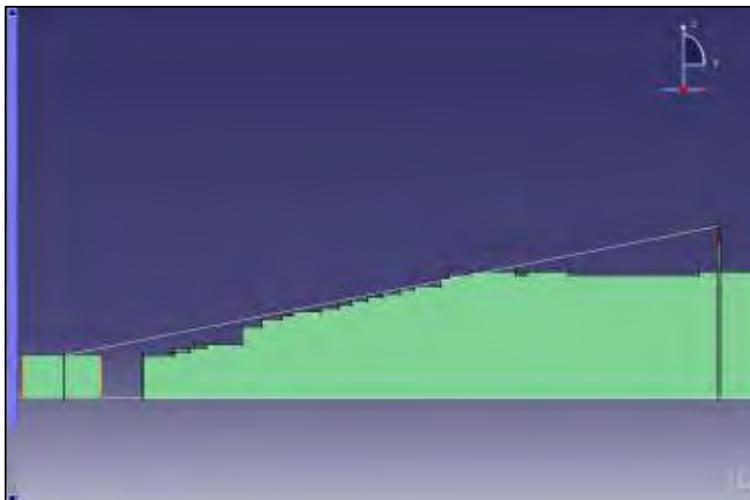
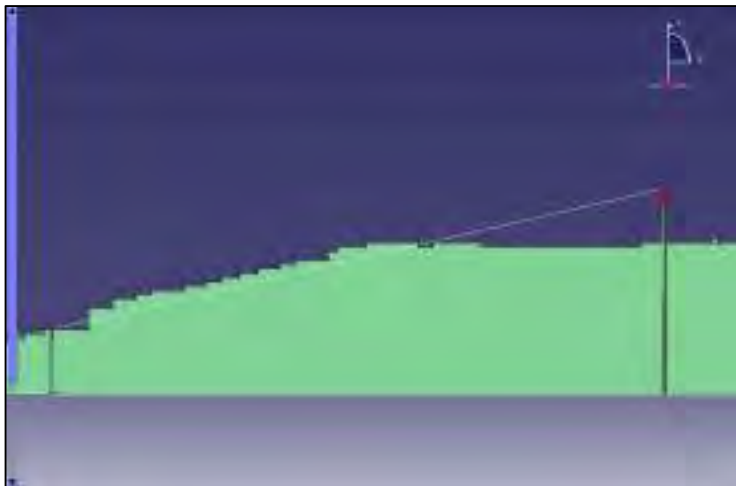
Slika br. 21: Analiza vidljivosti vjetroagregata sa pozicija

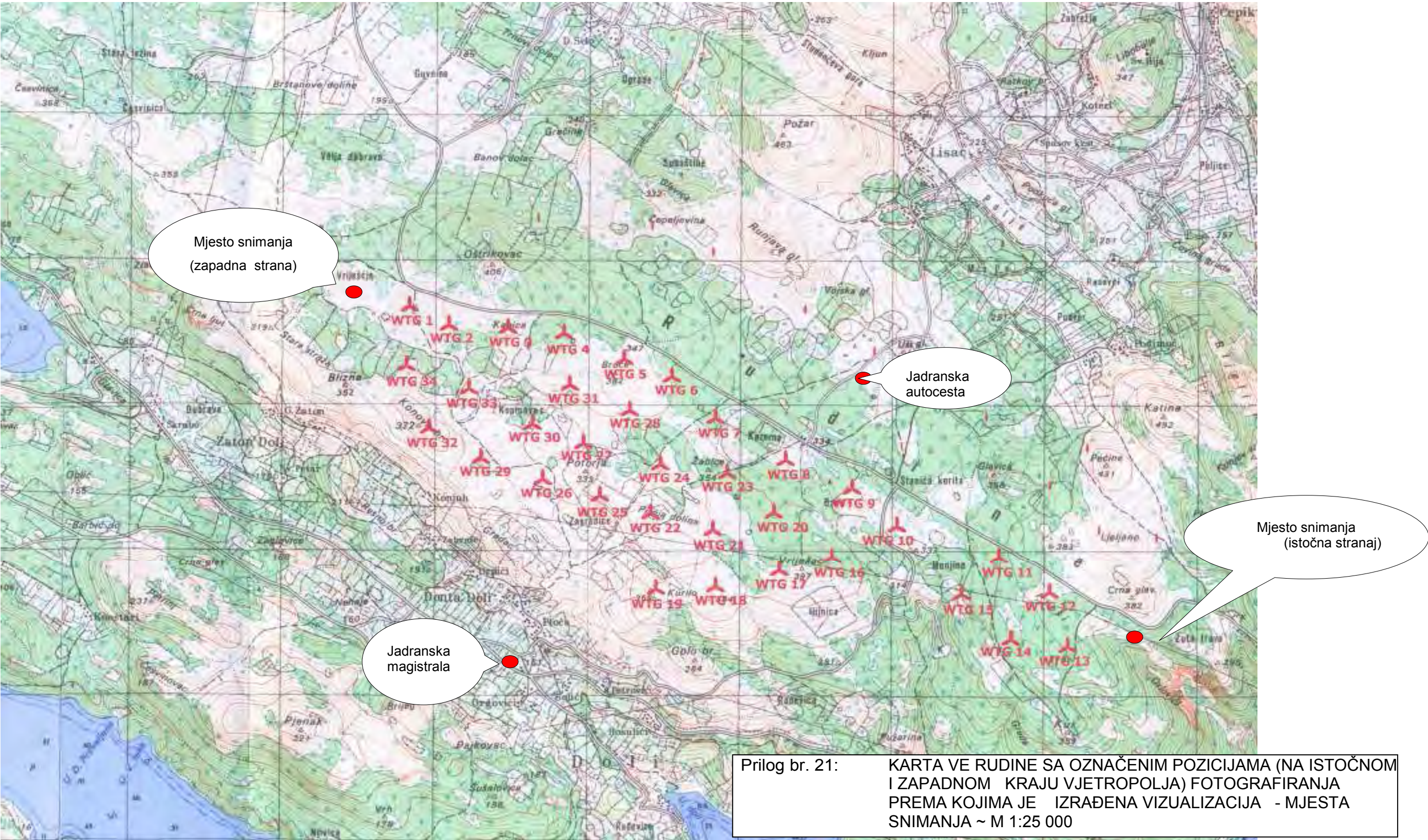
A – naselje Doli, cesta između zaselaka Ploča i Petrovići (salic cesta 3)

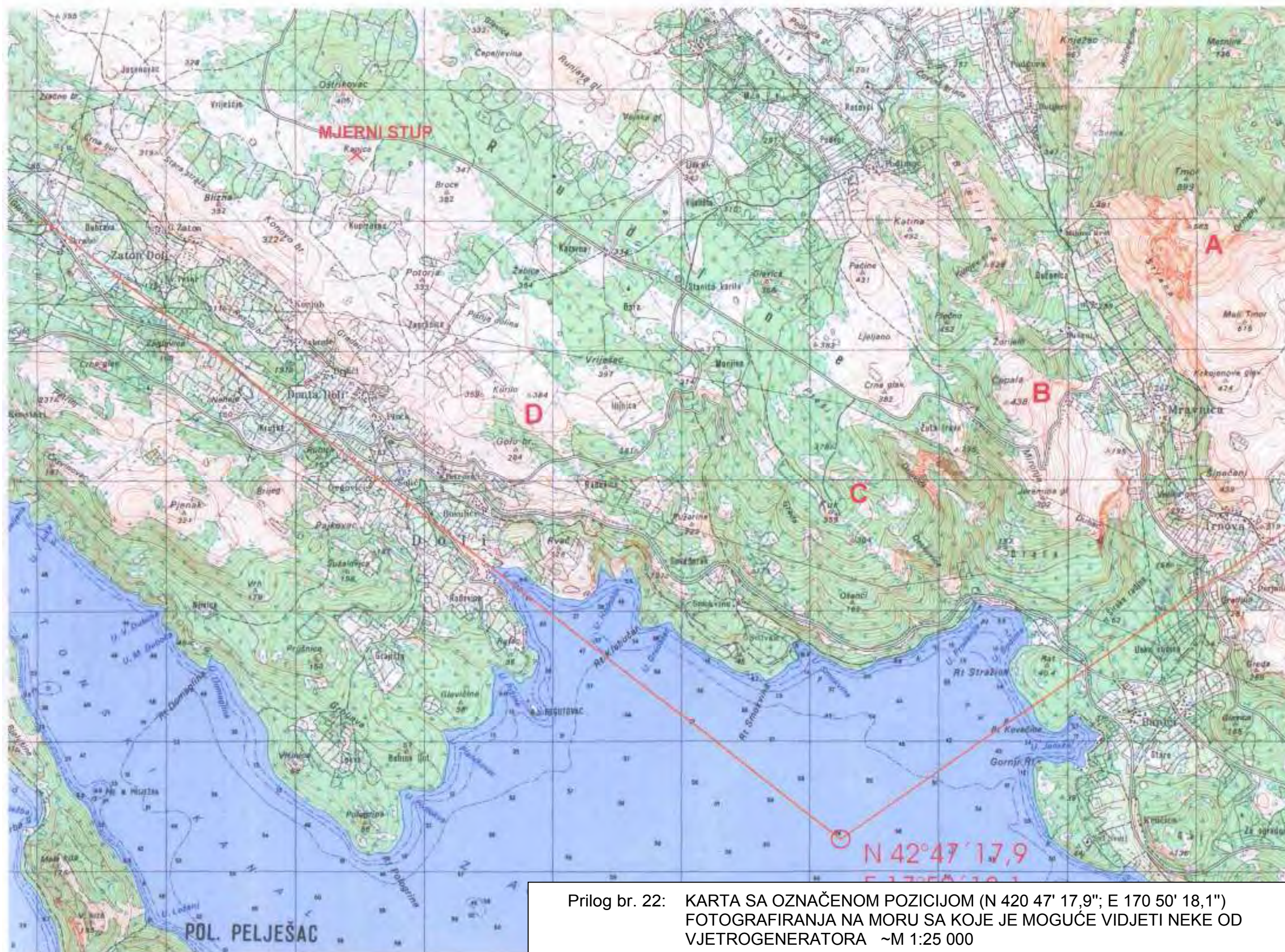
B – Jadranska magistrala (salic cesta 1)

Gore izvod iz karte 1:25000 sa prikazom pravca presjeka i točaka promatranja

Greben i padine brda Kurilo zaklanjaju vjetropolje od pogleda iz pribrežnih dijelova naselja Doli









A

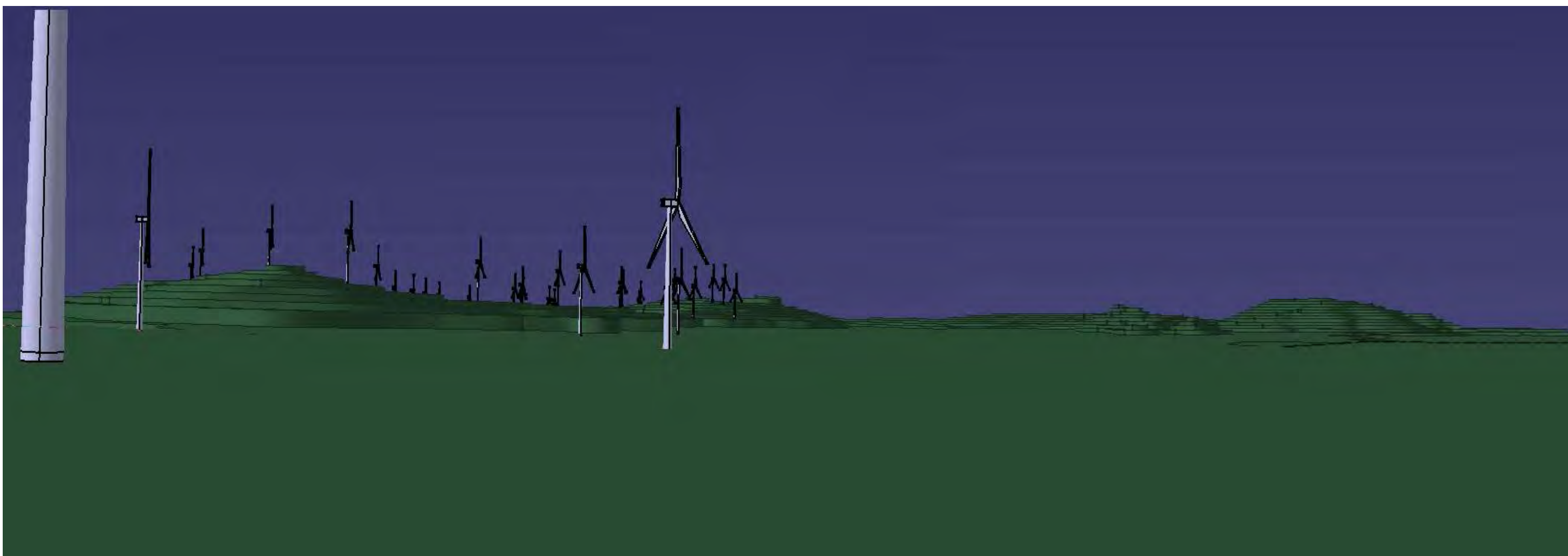


B

Slika br. 22: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-pozicija zapadna strana vjetropolja
A – fotomontaža ; B – digitalni model terena sa vjetropoljem

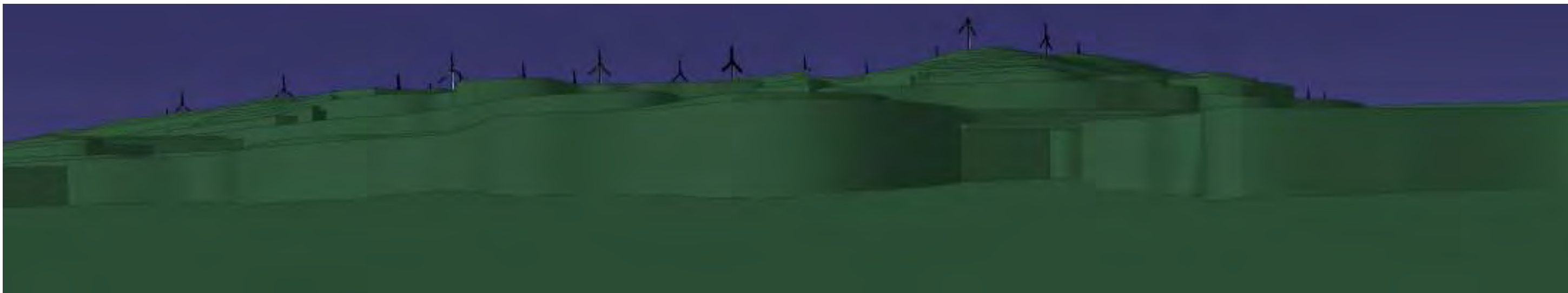


A



B

Slika br. 23: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-pozicija istočna strana vjetropolja
A – fotomontaža ; B digitalni model terena sa vjetropoljem



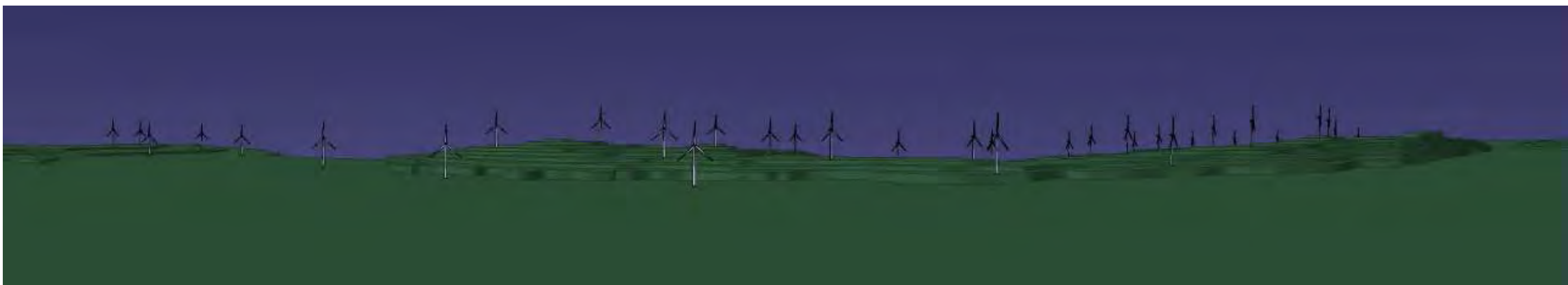
A



B

Slika br. 24: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-Jadranska magistrala Doli

A- model terena sa vjetropoljem; B -fotomontaža



A

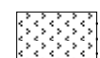


B

Slika br. 25: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-pozicija Pozicija buduće jadranske autocece (križanje sa lokalnom cestom L 69403
A.- digitalni model terena sa vjetropoljem; B - fotomontaža



Slika br. 26: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-pozicija sa mora sa vizurne točke na morskoj razini (N 420 47' 17,9"; E 170 50' 18,1") Pozicije točaka A B C D prikazane su na karti (Prliogu 22.) .



- zona vidljivosti vjetroatregata

B.1.3. ZASJENJIVANJE I TREPERENJE

Vjetrene turbine visoki su objekti, relativno malog volumena, ali ipak mogu zaklanjati svjetlost, odnosno stvarati sjenu u okolici. Kada su u pogonu može doći do neugodnog treperenja sjene koje je uočljivo na udaljenostima do 10 promjera rotora. Ti efekti su najizraženiji u svitanje i sumrak.

Kako u neposrednoj okolici lokacije nema stambenih niti drugih objekata, zasjenjivanje i treperenje uzrokovano radom VE "Rudine" neće imati negativnog utjecaja na stanovnike kraja (NORDEX, 2006b). Ovaj utjecaj moguć je na županijskoj cesti Ž 2668, te objektima u planiranoj gospodarskoj zoni u istočnom dijelu vjetropolja. Treperenje sjene zbog dostatne udaljenosti neće imati značajnijeg utjecaja niti na promet na auto cesti koja prolazi sjeverno od lokacije na udaljenosti većoj od navedenih 10 promjera rotora. U nastavku je prikazan izračun i grafički prikaz zasjenjivanja okolnih naselja. Kako je vidljivo iz priloga br. 23, zasjenjivanje je ograničeno za neka od ciljnih naselja u vremenskom smislu na nekoliko sati godišnje u jutarnjim satima (izuzetno kasnopopodnevnim), u ranoproljetnim i kasnojesenskim danima to samo u pojedinim mjesecima, pretežno u ožujku/travnju i rujnu/listopadu.

Project:
060102_HR_Rudine

Description:
Please note that the calculations performed by Nordex Energy GmbH are based on information and wind data provided by the customer and are a service of Nordex Energy GmbH. Nordex Energy GmbH does not warrant any annual output based on the calculations made. Nordex Energy GmbH disclaims all warranty with respect to the accuracy and correctness of the calculation itself or of the underlying information and wind data.
Nordex Energy GmbH cannot be held liable for any direct or consequential damages or losses resulting from errors or omissions in this calculation or from the shortcoming of the used software.

Project date:
31.01.2008 09:45 / 1
Location:
Nordex Energy GmbH
Bornbach 2
DE-22848 Norderstedt
+49 (0)40 60088 100
Dr. J. Kallinich
Calculated:
30.01.2008 13:20/2.5.0.60

SHADOW - Main Result

Calculation: 060130_HR_Rudine_34xN90R80_Shadow

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes
The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
The WTG is always operating

To avoid flicker from WTGs not visible a ZVI calculation is performed before the flicker calculation. The ZVI calculation is based on the following assumptions

Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_060102_HR_Rudine
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,6 m
Grid resolution: 10 m



WTGs

UTM WGS84 Zone: 33				Row data/Description	WTG type						
East	North	Z			Valid	Manufact.	Type	Power [kW]	Diam. [m]	Height [m]	RPM [RPM]
1	727.018	4.746.456	332	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (1)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
2	727.288	4.746.319	350	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (2)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
3	727.671	4.746.319	400	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (3)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
4	728.048	4.746.304	390	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (4)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
5	728.445	4.746.131	372	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (5)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
6	728.782	4.746.026	345	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (6)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
7	729.062	4.745.756	340	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (7)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
8	729.531	4.745.479	338	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (8)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
9	729.973	4.745.303	337	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (9)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
10	730.288	4.745.058	335	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (10)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
11	730.957	4.744.891	349	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (11)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
12	731.299	4.744.646	380	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (12)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
13	731.438	4.744.283	375	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (13)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
14	731.053	4.744.307	360	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (14)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
15	730.724	4.744.607	333	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (15)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
16	729.855	4.744.834	371	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (16)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
17	728.514	4.744.710	382	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (17)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
18	729.118	4.744.586	370	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (18)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
19	728.720	4.744.582	350	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (19)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
20	729.471	4.745.109	353	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (20)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
21	729.063	4.744.993	351	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (21)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
22	728.683	4.745.072	322	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (22)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
23	729.188	4.745.382	350	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (23)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
24	728.705	4.745.432	339	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (24)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
25	728.327	4.745.186	310	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (25)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
26	727.949	4.745.290	310	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (26)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
27	728.201	4.745.546	332	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (27)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
28	728.491	4.745.779	351	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (28)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
29	727.532	4.745.424	320	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (29)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
30	727.865	4.745.888	335	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (30)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
31	728.102	4.745.942	360	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (31)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
32	727.197	4.745.627	364	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (32)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
33	727.434	4.745.910	340	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (33)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9
34	727.013	4.746.036	320	NORDEX N90+ 2500 90.0 !-I hub: 80.0 m (34)	Yes	NORDEX	N90+	2.500	90.0	80.0	16.9

Project:

060102_HR_Rudine

Description:

Please note that the calculations performed by Nordex Energy GmbH are based on information and wind data provided by the customer and are a service of Nordex Energy GmbH. Nordex Energy GmbH does not warrant any annual output based on the calculations made. Nordex Energy GmbH disclaims all warranty with respect to the accuracy and correctness of the calculation itself or of the underlying information and wind data.

Nordex Energy GmbH cannot be held liable for any direct or consequential damages or losses resulting from errors or omissions in this calculation or from the shortcoming of the used software.

PrintedPage:

31.01.2008 09:45 / 11

Licensed user:

Nordex Energy GmbH

Bornbach 2

DE-22848 Norderstedt

+49 (040) 50098 100

Dr. J. Kallinich

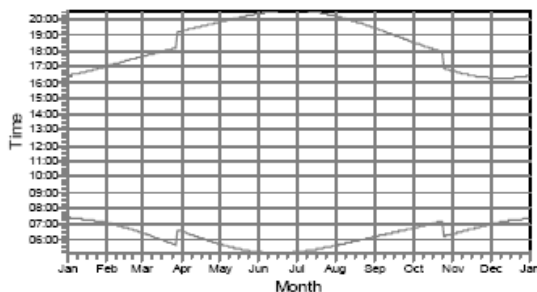
Calculated:

30.01.2008 13:20/2.5.0.60

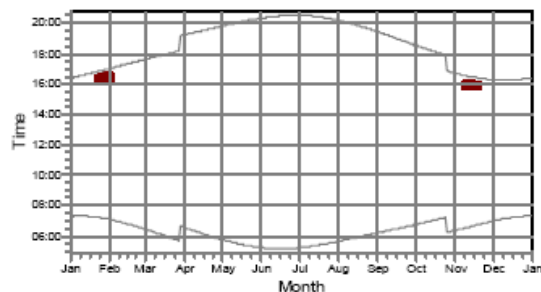
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: 060130_HR_Rudine_34xN90R80_Shadow

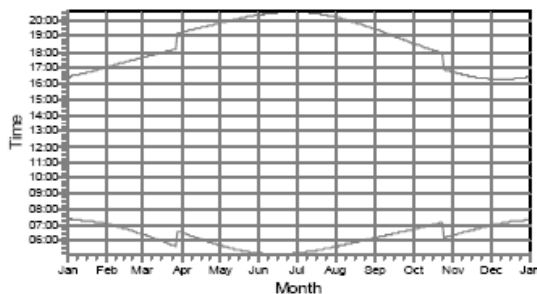
A: Ograde S



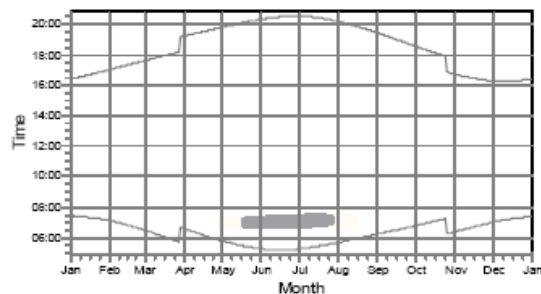
B: Podimac W



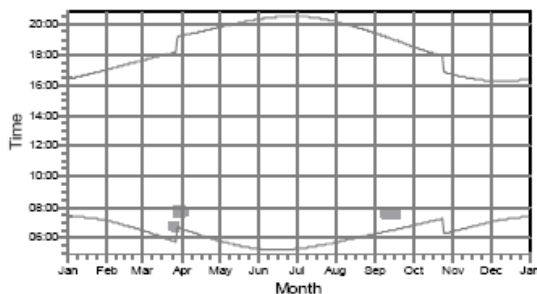
C: Grgovici



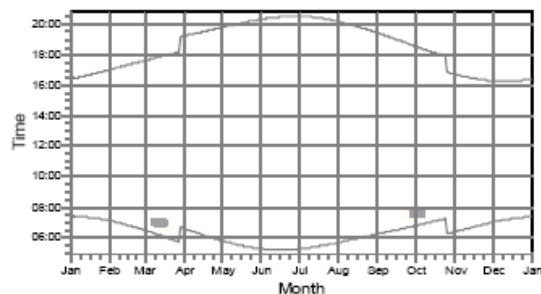
D: Ploca



E: Drpici



F: Zabresze



WTGs



9: NORDEX N90+ 2500 90.0 I-I hub: 80,0 m (9)

18: NORDEX N90+ 2500 90.0 I-I hub: 80,0 m (18)



19: NORDEX N90+ 2500 90.0 I-I hub: 80,0 m (19)

Project:

060102_HR_Rudine

Description:

Please note that the calculations performed by Nordex Energy GmbH are based on information and wind data provided by the customer and are a service of Nordex Energy GmbH. Nordex Energy GmbH does not warrant any annual output based on the calculations made. Nordex Energy GmbH disclaims all warranty with respect to the accuracy and correctness of the calculation itself or of the underlying information and wind data.

Nordex Energy GmbH cannot be held liable for any direct or consequential damages or losses resulting from errors or omissions in this calculation or from the shortcoming of the used software.

PrintedPage:

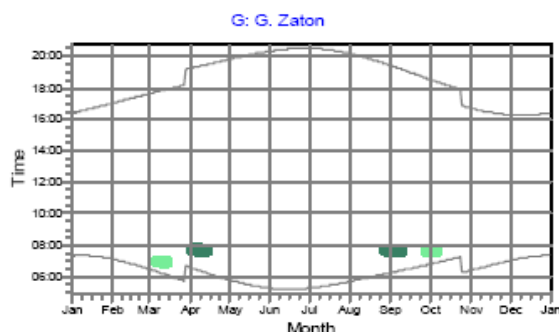
31.01.2008 08:45 / 12

Licensed user:

Nordex Energy GmbH
Bornbach 2
DE-22848 Norderstedt
+49 (040) 50098 100
Dr. J. Kallinich
Calculated:
30.01.2008 13:20/2.5.0.60

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: 060130_HR_Rudine_34xN90R80_Shadow



WTGs



29: NORDEX N90+ 2500 90.0 !-! hub: 80.0 m (29)



32: NORDEX N90+ 2500 90.0 !-! hub: 80.0 m (32)



Prilog br. 23: PRORAČUN I KARTOGRAFSKI PRIKAZ UTJECAJA ZASJENJIVANJA VJETROELEKTRANE NA OKOLNA NASELJA I PROSTORE (NORDEX, 2006B)

B.1.4. UTJECAJ NA TLO

Obzirom da na lokaciji nema kvalitetnog poljoprivrednog tla izgradnja i rad VE "Rudine" nema štetnog utjecaja na kvalitetna poljoprivredna tla. Vjetroelektrane fizički zauzimaju tek nekoliko postotaka površine na kojoj se protežu, dok se ostatak površine između postolja turbina i oko internih prometnica može jednostavno iskoristiti za ostale svrhe, odnosno može se bez ograničenja koristiti za prvobitnu namjenu. U ovom slučaju je to stočarstvo te obnova šumskih površina autohtonom vegetacijom.

Za vrijeme izgradnje na lokaciji i oko nje bit će pojačan promet vozila i teških građevinskih strojeva. Cestovna infrastruktura do lokacije uz potrebna proširenja i uređenja omogućiti će nesmetanu dopremu opreme i potrebne mehanizacije. Materijal iskopan prilikom izvedbe putova, platoa i kanala razvrstat će se i koristiti na lokaciji. Neiskorišteni dio građevnog materijala će se deponirati na za to predviđena mjesta. Višak mineralne sirovine iskopan na lokaciji koristiti će se za postavljanje podložnog sloja na pristupnim cestama.

Privremeni utjecaj na tlo imat će samo uređenje pristupnih cesta između pojedinih vjetroatregata (stupova), a trajni, iskop jama za temeljenje svakog vjetroatregata.

Utjecaj na tlo može se javiti i tijekom postavljanja vjetroatregata uslijed neprimjerenog smještaja goriva i maziva. Oni će se međutim smjestiti u prenosnim tankvanama koji će spriječiti eventualno procurenje.

Dodatni utjecaj na tlo moglo bi imati i istjecanje fluida iz turbina (ulja za mjenjačke kutije, ulja za hidrauliku i izolirajuće tekućine). Ukoliko turbina nije dobro konstruirana, ili nije dobro održavana, može doći do kapanja fluida direktno na tlo ili rasprskavanja lopaticama na okolni prostor. Određenu opasnost predstavlja i tekućina za rashlađivanje transformatora ukoliko se priključak na elektromrežu izvede na samom vjetropolju. Propisnim izvođenjem i održavanjem ova se opasnost otklanja u potpunosti.

B.1.5 UTJECAJ NA BIOLOŠKE ZNAČAJKE

B.1.5.1 Općenito

Utjecaj energetskih objekata u koji spadaju i vjetroeletkrane na biološke značajke okoliša postoji, ali intenzitet tog utjecaja je različit ovisno o vrsti energetskog objekta. U Republici Hrvatskoj u kolovozu 1999. godine donesena je Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti RH (N.N. 81./99.). U Strategiji su između ostaloga navedeni i razlozi ugroženosti među koje se ubrajaju i energetski objekti (elektrane, akumulacije, cjevovodi i dr.). Iako se direktno ne spominju vjetroeletkrane one spadaju u grupu energetskih postrojenja. Strategijom se utvrđuju i nacionalni strateški ciljevi, a posebni strateški ciljevi su:

1. očuvanje krajobraza,
2. zaštita ekoloških sustava i staništa,
3. zaštita vrsta i podvrsta,
4. zaštita genetskih raznolikosti udomaćenih svojti,
5. zaštita kroz sektore,
6. jačanje zakonodavnog i institucionalnog okvira,
7. poboljšanje stanja u znanosti,
8. poboljšanje stanja u obrazovanju i obavješćavanju javnosti.

Nastavno Strategija utvrđuje i Akcijske planove među kojima izdvajamo Akcijski plan za zaštitu krajobraza, Akcijski plan za zaštitu staništa, Akcijski planovi za zaštitu pojedinih vrsta ptica odnosno šišmiša. Osim skupine šišmiša ovi Planovi se odnose na objekte i vrste kojih u području planirane vjetroeletkrane Rudine nema. Najnovija izrađena podloga kojima se istražuje važnost pojedinih područja za ciljne vrste, staništa i krajobraze u smislu očuvanja i značaja za zaštitu ptica izrađena je u okviru projekta Nacionalna ekološka mreža Hrvatske, publikacija Važna područja za ptice u Hrvatskoj (Radović i drugi, 2005). Područje zahvata ne navodi se kao područje važno za ptice u Hrvatskoj.

B.1.5.2 Utjecaj vjetroeletkrane

Vjetroeletkrana ima općenito vrlo mali utjecaj na biljni i životinjski svijet. Od životinjskih vrsta najviše ugrožene mogu biti ptice. Brojni radovi utvrdili su da postoji bliska korelacija između lokacije vjetroeletkrane i ptičije faune na tom prostoru. Mnoge ptičije vrste su vrlo specifičnog staništa i često vrlo osjetljive na promjenu staništa. Konflikti mogu nastati u takvim situacijama kada je lokacija za izgradnju vjetroeletkrane pogodna zbog odgovarajućih vjetrova, a istovremeno taj prostor koriste ptice koje su jako osjetljive na utjecaj vjetroeletkrane.

Utjecaj na ptice može se podijeliti na:

- direktne utjecaje, ponajprije rizik sudara sa strukturama vjetroeletkrane (lopatice, stup vjetroagregata, meteorološki mjerni stup), zatim utjecaj izmjene staništa zahvatima izgradnje vjetroeletkrane,
- indirektni utjecaj uključujući efekte uzrokovane bukom (tjekom izgradnje i rada), i vizualnim efektima (zasjenjivanje itreperenje). Takvi efekti mogu

rezultirati potpunim ili djelomičnim izmještanjem ptica iz njihovih staništa i negativne utjecaje na uspješnost razmnožavanja.

Ukupni broj vrsta ptica zabilježenih istraživanjem na lokalitetima na Rudinama je 51. od kojih su 27 gnjezdalice.

Na plohi Rudine nema vrsta rizična na nacionalnoj razini. Preletnice su prisutne na plohi Rudine, ali u manjem broju. Apsolutni broj ptica kao i broj gnjezdećih parova je izuzetno mali.

Među vrstama pticama čije su populacije na istraživanom području od posebnog interesa za zaštitu prirode, najveći negativni utjecaj bi planirane vjetroelektrane mogle imati na legnja, te na šljuke. No striktno ocjenjujući vrste kao one od posebnog interesa za zaštitu prirode može se reći da na lokalitetu Rudine nisu zabilježene takve vrste. Izgradnja vjetroelektrana bilo gdje u primorju otežava pokušaje spašavanja ili povratka nekih vrsta krupnih grabljivica i lešinara (npr. surog orla, bjeloglavog supa, supa starješine itd.). Ove vrste obilaze velika područja i postoji opasnost od stradavanja na vjetroagregatima koji su i više stotina kilometara daleko od gnjezdilišta. Podizanje vjetroelektrana ima i kumulativni učinak i moguće je da mreža vjetroelektrana na obali jako oteža ovakve pokušaje zaštite prirode.

Što se tiče utjecaja vjetroelektrane na ostale životinjske vrste (prije svega divljač) u lovištu Rudine u okviru kojeg se nalazi i lokacija vjetroelektrane manji utjecaj će sigurno biti prisutan samom izgradnjom i radom vjetroelektrane. Kako će šire područje doživjeti znatan razvoj i izgradnju infrastrukture lovstvo će na tom području morati doživjeti znatne promjene jer je temeljem Zakona o lovstvu (Narodne novine br. 140/05) predviđena zona bez lova oko infrastrukturnih objekata.

Povećan promet, prisustvo ljudi i aktivnosti na planiranim rekreativnim površinama i u planiranoj industrijskoj zoni potisnuti će veće vrste divljači. Na površini vjetropolja će u odnosu na te površine vladati relativni mir pa treba očekivati da će se divljač uklanjati na neke dijelove vjetropolja sa niskom drvenastom vegetacijom.

Utjecaj na faunu šišmiša

Kolizija sa strukturama vjetroelektrane glavni je negativni utjecaj na faunu šišmiša.

Po načinu kako lete, pretražuju stanište i love plijen šišmiše dijelimo u nekoliko skupina: a) love nad vodom; b) love plijen iz leta iznad neke površine na maloj udaljenosti od podloge; c) love plijen iz lovnog mjesta (iz zasjede); d) love plijen u malim prostorima unutar vegetacije, e) love plijen u brzom letu u otvorenom prostoru (tipu staništa).

Iako su svojom građom (oblikom krila) već specijalizirane za neki od načina lova, pojedine vrste love na više načina. Vrste koje u brzom letu na otvorenom staništu love plijen po dosadašnjim iskustvima najizloženije su negativnom utjecaju vjetroelektrana.

Na području vjetropolja Rudine to su vrste: *Tadarida taeniotis*; *Nyctalus noctula*; *Eptesicus serotinus*; *Miniopterus schreibersii*. Ovoj listi možemo dodati ujedno i velike vrste roda *Myotis* (*M. myotis*; *M. blythii*) i eventualno iz

roda *Pipistrellus* vrste *P. pipistrellus*, *P. savii* i *P. kuhlii*. Navedene vrste često koriste visine od nekoliko desetina do nekoliko stotina metara nad zemljom. U brzom letu (osim *Pipistrellus* vrsta koje istražuju područje oko lopatica) koriste se eholokacijom uz upotrebu zvukova niske frekvencije od 7 do 30 KHz (osim roda *Myotis*), sa relativno sporim ponavljanjem signala. To ih čini izloženim za sudare sa visokim objektima ili pokretnim dijelovima vjetroagregata.

Smrtnost šišmiša na vjetroagregatima detaljno se istražuje u posljednjih nekoliko godina (Ahlen, 2003). Pregled smrtnosti na vjetroelektranama u USA (POWIWID – V 2005), pokazuje da je ona u većini slučajeva na razini od 1 do 2 jedinke šišmiša po generatoru na godinu (tablica br. 8).

Ove vrijednosti vrijede i za istražene lokalitete u Europi. U slučajevima kada su vjetropolja izgrađena u šumovitim predjelima i to na sljemenima brda taj broj se povećava i može doseći i do 47 šišmiša po generatoru godišnje kao što je to bio slučaj na VE Buffalo Mountain u USA. Ovako velika smrtnost bitno utječe na populacionu dinamiku ugroženih vrsta jer šišmiši sa svojim malim godišnjim prirastom (uglavnom jedno mlado po godini) nisu u stanju nadoknaditi gubitke. Uvjeti kod kojih se pojavljuje veća smrtnost ili stradavanje šišmiša na vjetroelektranama različiti su od slučaja do slučaja. No za sada je vidljivo da su posebno kritične situacije kod smještaja vjetropolja u područja sa visokom šumom, u situacijama prolaska ciklonalne fronte sa povećanom aktivnošću kukaca, u situacijama kada se lopatice vjetroagregata sporo okreću (kod brzina vjetra od oko 3 m/s), a generator još ne proizvodi el. energiju. Vremenski najviše stradavanja događa se u kasnoj letnoj periodu kada su u prostoru aktivne mlade jedinke, počinju seobena kretanja i parenje šišmiša.

Tablica br. 8: Pregled i opis mogućih mehanizama odnosa (privlačenje/neuočavanje) šišmiša i vjetroinih genratora (pripremljeno prema Arnett, B.E., 2005: Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A Final Report Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative.

Mehanizam (hipoteza)	Opis
Efekt linearnog koridora	Mnoge vrste šišmiša koriste linearne koridore tijekom migracije ili kada love. Vjetroelektrane u šumovitim područjima mogu biti postavljene uzduž prirodnih koridora kao što su vrhovi brda (prijevoji) ili su koridori stvoreni pri izgradnji pristupnih cesta do generatora. Ako šišmiši koriste takve koridore sa izgrađenim vjetroagregatima, povećava se mogućnost kolizije kada šišmiši migriraju ili love.
Zakazivanje akustičke orijentacije	Šišmiši pri migraciji kao i pri normalnom hranjenju u staništu mogu griješiti u akustičnoj (zvučnoj) orijentaciji i otkrivanju lopatica vjetroagregata u kretanju. Ako ne uoče ehokolacijom okrugli, glatki stup generatora, tada mogu udariti direktno u njega i biti usmrćeni. Učinkovita ehokolacija je kod američkih vrsta (i kod većine Europskih vrsta) na udaljenostima od 3-5 metara. Pri brzini kretanja u migraciji od 5 m/s imaju manje od sekunde da odgovarajuće reagiraju na strukture vjetroagregata (lopatice u kretanju).
Zakazivanje vizualne identifikacije	Rotirajuće lopatice turbina pri kretanju čine razmazanu površinu radi čega su teško uočljive životinjama što onemogućuje njihovu pravovremenu reakciju na rotirajući objekt. To više vrijedi za ptice ali i šišmiši koriste vid pri kretanju i mogu pogriješiti u uočavanju lopatica (previdjeti ih)
Vjetroagregat – moguće mjesto za koloniju	Šišmiši mogu biti privučeni vjetroagregatu radi doživljavanja visokog, svjetlo stupa vjetroagregata kao pogodnog mjesta za uspostavu obitavališta kolonije. Tijekom migracije u kasno ljeto i jesen, šišmiši traže zaklonište tijekom dana, slijedeći noćni ritam migracije. Šišmiši mogu zamijeniti velike, svijetle stupove za potencijalna debila sa mjestima za odmorište. Tako mogu povećati izloženost koliziji sa vjetroagregatima
Privlačenje svjetlom vjetroagregata	Šišmiši mogu biti privučeni svjetlom postavljenim na vjetroagregat. Trenutno to svjetlo je u rasponu od crvenog do stroboskopskog postavljeno na vjetroturbine prema propisima nadležnih vlast za zračni promet
Privlačenje zvukom vjetroagregata	Šišmiši mogu biti privučeni zvukom (čujnih ili ultrazvukom) proizvedenim od vjetroagregata. Jednolik stalan zvuk proizveden od turbina i / ili raznolik „pulsirajući „sviš“ zvuk rotirajućih lopatica mogu privući šišmiše i povećati vjerojatnost kolizije
Privlačenje kretanjem lopatica vjetroagregata	Značajni šišmiši mogu biti privučeni kretanjem lopatica vjetroagregata. Tijekom istraživanja tih objekata šišmiši povećavaju mogućnost kolizije
Koncentracija kukaca oko vjetroagregata	Leteći kukci se podižu u zrak sa toplim dnevnim masama zraka i mogu biti koncentrirani, posebno uzduž sljemena brda u pojedinim noćima. Ako je aktivnost migrirajućih ili lokalnih šišmiša u pretraživanju terena veća radi veće koncentracije kukaca, njihova izloženost koliziji sa vjetroagregatima je veća
Privlačenje kukcima oko vjetroagregata	Leteći kukci mogu biti privučeni svjetlom bojom stupa vjetroagregata u noći i nakon prilaska biti zarobljeni (uhvaćeni) u zračnu vreću koja se stvara iza lopatica . Šišmiši odgovaraju na tu povećanu koncentraciju kukaca, love ih i dolaze u zonu moguće kolizije sa lopaticama vjetroagregata tijekom procesa hranjenja

B.1.6. UTJECAJ NA VODE

Vjetroelektrana za pogon ne treba vodu, pa nema ni otpadnih voda. Prema tome utjecaja vjetroelektrane na vode nema. Tijekom izgradnje posebno će se urediti prostor za smještaj mehanizacije s pratećim sadržajima kako bi se

spriječilo onečišćenje podzemlja uljima i masnoćama iz strojeva i vozila. Zauljene vode iz parkirnog prostora prije ispuštanja u obodne kanale propuštati će se preko separatora ulja. Procurenje maziva i hladila iz pogonskih dijelova vjetroatregata može dovesti u nekim prilikama do slabog onečišćenja podzemnih voda u kršu. Količine koje bi se pojavile kao onečišćivači su relativno male – od nekoliko do nekoliko desetaka litara, a redovitim održavanjem i nadzorom ova mogućnost je praktično isključena.

B.1.7. ELEKTROMAGNETSKE SMETNJE

Vjetrene turbine mogu uzrokovati smetnje u prijenosu i prijemu elektromagnetskih valova koji se koriste za prijenos telekomunikacijskih, navigacijskih ili radio/TV signala. Smetnje nastaju uslijed refleksije i raspršivanja elektromagnetskih valova od površine lopatica.

S obzirom da su najbliža naselja udaljena oko 7 promjera rotora od lokacije VE "Rudine", smetnje u prijemu radio i TV signala neće prelaziti razinu praga primjetnih smetnji od 2 dB. Udaljenost uređaja za prijenos telekomunikacijskih, navigacijskih ili radio/TV signala od vjetropolja i njihov položaj su takvi da se ne očekuje znatniji utjecaj VE na kvalitetu njihovog rada.

Smetnje elektromagnetskim valovima frekvencija koje se koriste u navigacijske i vojne svrhe koje uzrokuju vjetrene turbine su manje od onih koje uzrokuju zgrade istih veličina, te se ne očekuju negativni utjecaji.

B.1.8. UTJECAJ NA ZRAK I MIKROKLIMU

Prilikom izgradnje vjetroelektrane na lokaciji može doći do pojačanog prašenja uslijed rada teških građevinskih strojeva i pojačanog prometa na cestama oko lokacije. Ti utjecaji su lokalnog karaktera, ograničenog trajanja i bez trajnijih posljedica. Pri radu vjetroelektrane ne utječu na onečišćenje zraka.

Utjecaji vjetroelektrane na mikroklimu najviše su izraženi kroz promjenu brzine vjetra oko turbina. To u određenim slučajevima može imati pozitivan utjecaj u vidu smanjene erozije tla na lokaciji. Smanjenje brzine vjetra primjetno je na površini dvostruko većoj od površine zahvata rotora oko turbine i primjetno je do udaljenosti 10 promjera rotora iza turbine.

B.1.9. UTJECAJ NA VAŽNIJE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI

U neposrednoj blizini planirane lokacije nema važnijih prirodnih ni većih (površini) kulturno povijesnih vrijednosti. U širem području nalazi se strogi rezervat Malostonski zaljev-morski dio na koje međutim zbog dovoljne udaljenosti rad vjetroelektrane neće imati utjecaja.

Na lokaciji vjetropolja u jednom manjem rubnom dijelu nalazi se šira arheološka zona Podimoč – koja se sastoji od gradina i gomila (tumula). Posebno je to velika zona gomila južno od naselja Lisac, te gradine i gomile južno i zapadno od vjetropolja. Zahvat može imati negativan utjecaj na izravan i neizravan način. Izravnim utjecajem smata se svaka fizička destrukcija (iskapanjima temelja vjetroatregata, iskopom kanala za polaganje kablova ili pri izgradnji pristupnih cesta), arheoloških lokaliteta unutar zone utjecaja od 250 m od pojedinog vjetroatregata.

Neizravnim utjecajem smatra se narušavanje integriteta pripadajućeg prostora kulturnog dobra unutar 500 m od pojedinih vjetroatregata.

Zahvatom su izravno (zbog neposredne blizine platoa vjetroatregata ili prilaznog puta) ugrožena arheološka nalazišta (oznake prema elaboratu o utjecaju na kulturnu baštinu): gomila br. 1 (20-50 m od VTG 1); gomila br. 5. (200-250 m od VTG 5., neposredna blizina prilaznih puteva); gomila br. 6a (125 m od VTG 34., neposredna blizina prilaznih puteva); gomila 6b (125 m od VTG 34., neposredna blizina prilaznih puteva); gomila br. 7. (150 m od VTG 34., neposredna blizina prilaznih puteva); gomila br. 8. (250 m od VTG 32.; neposredna blizina prilaznih puteva), te arheološko nalazište Kurilo, Đonta Doli (na području VTG 18, te neposrednoj blizini VTG 19 i prilaznih puteva);

B.1.10. SOCIOLOŠKI UTJECAJ

Iz danas dostupnih studija i analiza o planovima razvitka šire regije i Grada Dubrovnika prepoznaju se opće smjernice kojima se želi intenzivno djelovati i kojima je cilj cjelovita obnova i izgradnja naselja i infrastrukture, integracije regije u razvojne procese županije i države u cjelini, te ispunjenje uvjeta za razvoj i intenziviranje svih gospodarskih djelatnosti (uključujući turizam, poljoprivredu i industriju) te podizanje razine životnog standarda lokalnog stanovništva.

Uz sve navedeno, projekt izgradnje i eksploatacije elektroenergetskog objekta kakav je vjetroatregata u potpunosti se uklapa. Uspješnost takvog projekta može imati vrlo pozitivnog učinka na poduzetničke inicijative i ulaganja u nove projekte. Među prateće sadržaje vjetroatregate svakako spada i obnova i jačanje lokalne infrastrukture, kao i mogućnost otvaranja određenog broja radnih mjesta u fazi izgradnje. U tom pogledu treba istaknuti i pozitivne dojmove koji mogu proizići iz činjenice da je to jedna od prvih vjetroatregata u Hrvatskoj, prepoznavanja vrijednosti suvremene tehnologije ili opredjeljenja za "zelenom" energijom i brigom za okoliš.

Međutim, iako postoje očigledne prednosti i pozitivni efekti koje projekt ove vrste može donijeti lokalnoj zajednici, moguće su i negativne reakcije. Iz svjetskih iskustava se zaključuje da postoje brojne predrasude u svezi utjecaja koje takvo postrojenje može imati, a koje bi prema uobičajenom shvaćanju utjecala na svakodnevne aktivnosti stanovništva ili ekosustava. Uobičajeno postoji strah od buke, estetskog narušavanja krajolika ili općenito nelagoda od upletanja u ustaljeni tijek života (NIMBY sindrom). Stoga je nužno pronaći odgovarajući pristup u informiranju stanovništva i svih zainteresiranih strana o prednostima (i nedostacima) ovakvog projekta. Pri pronalaženju najprikladnijeg pristupa u odnosima sa javnošću i informiranju stanovništva najaktivniju ulogu trebaju preuzeti predstavnici investitora, odgovarajućih administrativno-upravnih tijela i ostalih zainteresiranih organizacija. Kako su vjetroatregate objekti određenog vremena korištenja, a svojom strukturom iako razvijene na velikoj površini ne mijenjaju bitno potencijal prostora i dozvoljavju nastavak tradicionalnih oblika korištenja prostora (stočarstvo, tradicijska poljoprivreda), razvojem VE Rudine na neki način se čuva potencijal velikog dijela prostora Rudine za buduće generacije i njihove vizije razvoja tog prostora.

B.1.11. UTJECAJ NA EKONOMSKI I RAZVOJNI POTENCIJAL OKOLNOG PODRUČJA

U konačnom prijedlogu prostornog plana općine dubrovačko primorje planira se razvoj golfa i razvoj aerodroma sjeverno od područja planirane vjetroelektrane Rudine. Mogućnost umanjavanja razvojnih potencijala ovih projekata izgradnjom vjetroelektrane ispitana je kroz dvije studije naručene od strane investitora.

Golf

Dr. Lido Sošić obradio je potencijalnu mogućnost izgradnje golf igrališta i moguće međutjecaje vjetroelektrane i golf igrališta. Cjeloviti elaborat daje se u prilogu Studiji. Ovdje ćemo prikazati dijelove koji opisuju preduvjete za razvoj golfa na određenom području, utjecaj vjetropolja na razvoj golfa i moguće mjere.

Golf i razvoj turizma

U Europi danas postoji oko četiri milijuna registriranih igrača golfa (ukupno sa rekreativcima oko 6,5 milijuna), te oko 6000 golf terena (Hrvatska 1 teren, 139 rgistrirana igrača). Veći dio igrača su iz zemalja važnih za razvoj turizma u Hrvatskoj. Obogačivanje pturističke ponude gof igralištima pokazalo se isplativo i za razvoj ukupnog nacionalnog turizma i za razvoj lokalne zajednice. Implementacija golfa u turizam općine Dubrovačko primorje moraju biti podržani bogatim kulturno-povijesnim naslježem i lokalnim stanovništvom. To implicira obnovu ruralnih resursa (obnova i restauracija objekata u okolini igrališta), koji će generirati multiplikativne efekte za općinsko gospodarstvo uz moguće zapošljavanje lokalnog stanovništva.

Definicija potencijala za golf odredište se može izjednačiti s potencijalom za specifičnu turističku aktivnost čija se temeljna aktivnost svodi na igru u prostranoj, atraktivnoj, uređenoj i ugodnoj krajobraznoj scenariji čija vrijednost leži na prirodnim ili kulturnim značajkama krajobraza ili njihovoj kombinaciji.

Važne pretpostavke funkcioniranja golf kompleksa (minimalni uvjeti i primjereno na konkretnu situaciju Rudine) su slijedeće:

- pitanje vlasnika (privatno/državno). Ukoliko je privatno i ima puno vlasnika onda je realizacija veoma otežana i upitna. Ukoliko je zemljište državno, onda je lakše realizirati projekt.

- Voda – potrebno je osigurati sanitarne potrošne vode u minimalnoj količini od 125 m³/dan (1,5 l/sec).

- Voda potrebna za zalijevanje travnatih površina golf igrališta i zelenih površina je oko 1200 m³ / dan (14,2 l/sec tj kao gradić od 6000 -8000 stanovnika). Ljeti je to najveći problem (povećana potrošnja u turizmu i poljoprivredi). Bez tih raspoloživih količina ne treba planirati golf igralište.

- Zemlja koja je potrebna za formiranje golf igrališta na kojem se aktivno igra i trenira (za sve posebne zone na igralištu) površinski iznosi 285 000 m²,

odnosno minimalno 114 000m³ plodne vrtne zemlje. Potrebno je u blizini osigurati pozajmište ove zelje.

- Vodonosno područje i pripadnost zoni sanitarne zaštite tj utjecaj golf igrališta na izvorišta ili osjetljive prirodne sustave (rezervate, uzgajališta školjaka)
- Neposredna blizina prometnica (autocesta, regionalna cesta) stvaraju audiovizualne smetnje.
- Polje vjetroelektrana stvara audio-vizualne smetnje
- Aerodrom stvara audio-vizualne smetnje
- Stanje vrijednosti krajobraza – veći potencijal predstavljaju razvijena komponenta vegetacije šuma, travnjaka, oranica⁹
- Topografske prilike – bolji potencijal predstavljaju blago valovite i ravnije plohe
- Percepcijske vrijednosti – ljepota krajobraza na golf terenu
- Kulturne vrijednosti u okvirima golf igrališta povećavaju atraktivnost
- Vjetrovitost i povoljnost za igru golfa. Ako je vjetrovitost povoljna za vjetroelektranu koliko je povoljna za golf igru
- Mir kao socijalna kategorija je neophodan na golf igralištu
- Ukoliko se golf aktivnost realizira ima velike pozitivne utjecaje na društvenu sredinu no pitanje je odabira prave lokacije prema danim preduvjetima.

Utjecaj vjetroelektrana na golf

Vizualne kvalitete prostora su scenarijski potencijal nekog krajobraza ili pojedinih njegovih dijelova. Uočljive krajobrazne strukture su u prostoru raspoređene u više planova: neposredno okruženje, širi vidljivi okoliš i rubni okoliš vidljivog horizonta.

Postojanje vjetropolja neposredno uz područje golf igrališta u zoni neposrednog utjecaja (vjetroagregati u zapadnom djelu vjetroparka uz županijsku cestu), oni u širem vidljivom okolišu (većina preostalih vjetroagregata osim onih na krajnjem istočnom dijelu vjetropolja), te istočni dio vjetropolja u rubnom okolišu vidljivog obzora predstavljaju negativan vizualni utjecaj koji remeti prirodno okruženje i sklad struktura krajobraza. Pojedini, pogledu eksponirani objekti točkastog, linearnog ili grupimičnog karaktera su strukture u prostoru koje imaju značajan percepcijski potencijal kojim se unosi promjene u izloženu scenariju, naročito visinom stupova.

Ovaj utjecaj nije moguće umanjivati zahvatima unutar vjetropolja već ga treba riješavati krajobraznim uređenjem golf terena. Pri tome kao vrijedan resurs treba koristiti postojeće prirodne i kulturne datosti.

Eksponirani linijski niz vjetroelektrana na ravnim i uzvišenim dijelovima terena glavna su promjena u vizualnoj eksponiranosti prostora gledano sa golf igrališta. Krajobraznim uređenjem golf igrališta biti će artikulirana reljefna rasčlanjenost. Vegetacijska komponenta će dodatno obogatiti siluete na vidljivim –pogledu eksponiranim mjestima, naročito uz stazu na kojoj se igra golf te uz mjesta gdje se sastaju veće skupine ljudi. Postavljanjem zastora od autohtonih vrsta drvenastih biljaka (grupimična stabla, drvoredi, pojedinačna

stabla. Vrste kao što je alepski bor, čempres, borovice kao pionirske vrste prve će biti upotrebljene. Hrast, jasen, gab, kuturne vrste srednjeg i visokog habitusa kao trajna rješenja dodatno će obogatiti vrijednost krajobraza i kao kulise rasčlaniti prostor golf igrališta eksponirajući složene krajobrazne scenarije.

Veličinu vizualnog utjecaja pa i potrebne mjere da se on umanji moguće je procijeniti tek kada se u analizu uključi konkretan idejni projekt razvoja golf igrališta sa pozicioniranim elementima.

Ocjena utjecaja

Utjecaj planiranog zahvata vjetroelektrana na vizualnu izloženost biti će u prvim godinama veoma negativan i smanjivati će se s rastom i razvojem vegetacijske komponente igrališta.

Percepcija krajobraznog prostora golf igrališta će sazrijevati s protokom vremena, njegova oblikovna vrijednost, uređenost i spoznajnost te markantnost krajobrazne slike biti će s vremenom sve bolja što će smanjivati veliki kontrast sada ogljele slike krajobraza s visokim stupovima vjetroatagregata.

Kompatibilnost vjetroelektrane i aerodroma na lokaciji Rudine

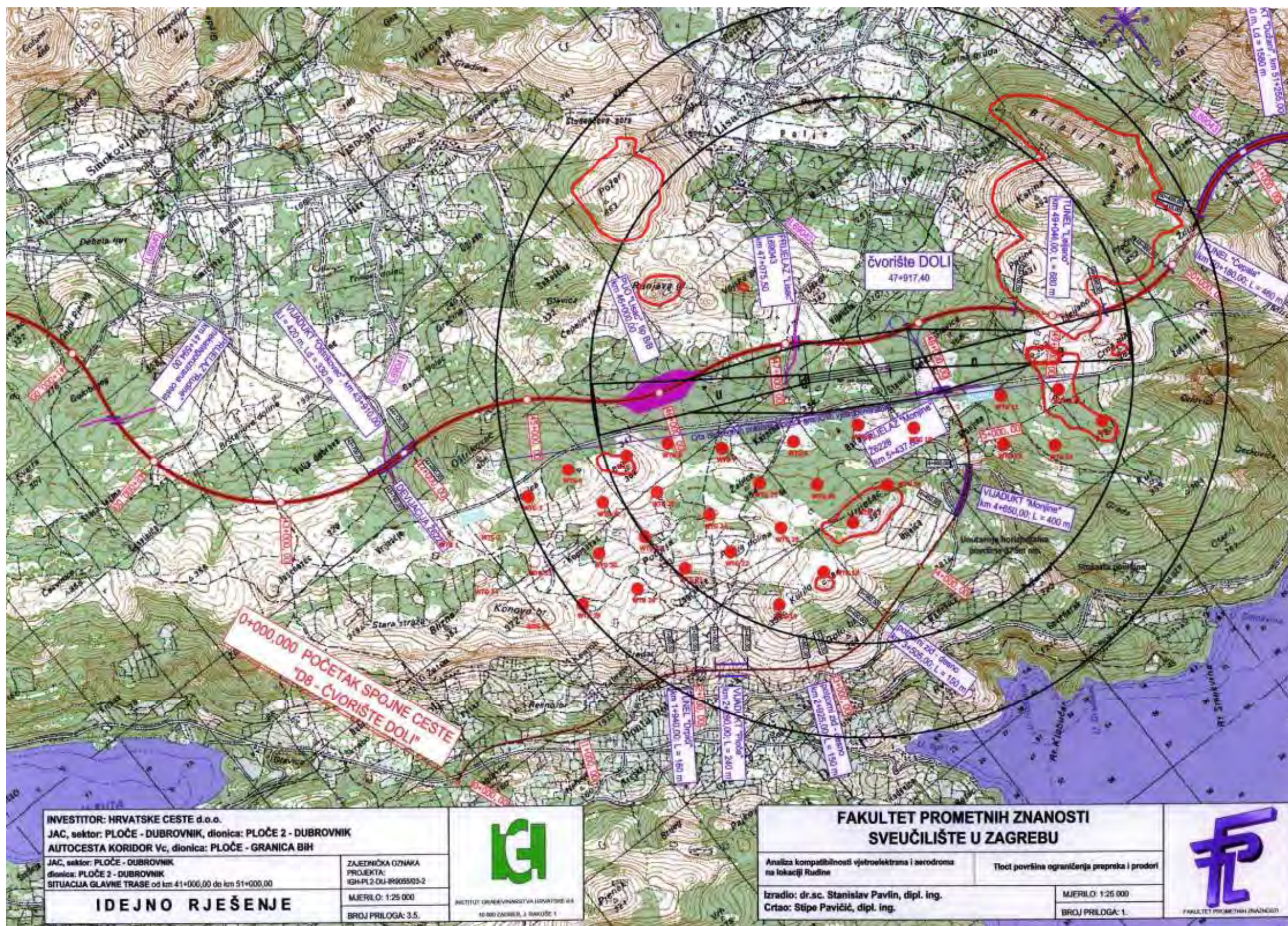
Analizu međoutjecaja razvoja vjetropolja i aerodroma na lokaciji Rudine kako je to predviđeno u Konačnom prijedlogu PPUO Dubrovačko primorje izradio je prof.dr.sc. Stanislav Pavin sa Fakulteta prometnih znanosti sveučilišta u Zagrebu. Slijedi osnovno razmatranje i zaključak Studije, dok se integralni tekst Studije daje u prilogu SUO.

Osim vjetroelektrane na lokaciji Rudine planira se gradnja više infrastrukturnih objekata koji okružuju potencijalnu uzletno-sletnu stazu aerodroma (prilog br. 24). Vjetroelektrana se nalazi bočno u odnosu na mogući smjer pružanja uzletno-sletne staze. Sadržaji planirani u prostoru ispod prilaza i odleta imaju veći značaj za sigurno odvijanje zračnog prometa na aerodromu nego oni locirani bočno od staze.

Za potrebe utvrđivanja utjecaja vjetroelektrane na mogućnosti razvoja aerodroma na lokaciji Rudine u elaboratu je proučena lokacija sa svim planiranim zahvatima. Osim vjetroelektrane u razmatranje su uzeti i aut-cesta (podloga Idejno rješenje Jadranske autoceste, (sektor: Ploče – Dubrovnik, dionica: Ploče 2 – Dubrovnik, situacija glavne trase od km 41+000 do 51+000, IGH, Zagreb, M 1:25000); golf igralište i industrijska zona. Trasa autoceste iz PPŽDN razlikuje se od one u Idejnom rješenju što bitno određuje ukupnu širinu raspoložive lokacija za aerodrom.

Određivanje dimenzija uzletno-sletne staze aerodroma

Širina raspoložive lokacije za aerodrom utvrđena je nakon usklađenja raspoloživih planova. Cesta koja spaja županijsku cestu Ž6228 i naselje Lisac dijeli prostor predviđen PPŽDN na manju sjeverozapadnu površinu i veću jugoistočnu površinu. Širina prve svedena je na oko 100 m što je nepovoljno.



Prilog br. 24:
POVRŠINE OGRANIČENJA
PREPREKA, POLOŽAJ
AERODROMA I DRUGIH
ZAHVATA NA LOKACIJI
RUDINE
M: 1:25 000

Širina jugoistočne je oko 400 m. U daljenjem razmatranju pretpostavljeni položaj aerodroma lociran je na tu površinu.

Jugistočni dio lokacije ima dužinu oko 1.000 m između lokalne ceste L69043 i spojne ceste „D8 – Čvorište DOLI“. Dužina uzletno-sletne staze je oko 890 m, korigirana radi prepreka na krajevima na oko 800-850 m. Ova duljina korigirana po obrascu Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo (ICAO) prema uvjetima lokacije, iznosi oko 600 m.

Lokacija Rudine dužinom zadovoljava za uzletno-sletnu stazu referentnog kodnog broja 1 zbog lokalne ceste L69043 koja prolazi kroz sredinu lokacije i neće moći ostvariti planiran nivo za za uzletno-sletnu stazu referentnog koda broj 2. Kodno slovo aerodroma kojim se određuju preostle veličine aerodroma, prije svega širina zahvata (kao polazište za izračun dijela površina ograničenja prepreka), ovisi o odabranom kritičnom zrakoplovu. U ovoj studiji pretpostavljeni su slijedeće vrijednosti elemenata uzletno-sletne staze:

- dužina osnovne uzletno-sletne staze – 30 m
- širina osnovne staze uzletno-sletne staze – 60 m
- uređeni pojas osnovne staze uzletno-sletne staze – 60 m
- uzdužni nagibi i promjene nagiba – 2%
- poprečni nagib osnovne staze uzletno-sletne staze – 3%
- nosivost osnovne staze uzletno-sletne staze – 60 m

Vozne staze koje se uobičajeno postavljaju paralelno sa uzletno-sletnom stazom trebaju biti širine 10,5 m i udaljene od središnjice uzletno-sletne staze za 21,5 m.

Širina ove staze treba biti za kodno slovo A 7,5 , a za kodno slovo B 10,5 m.

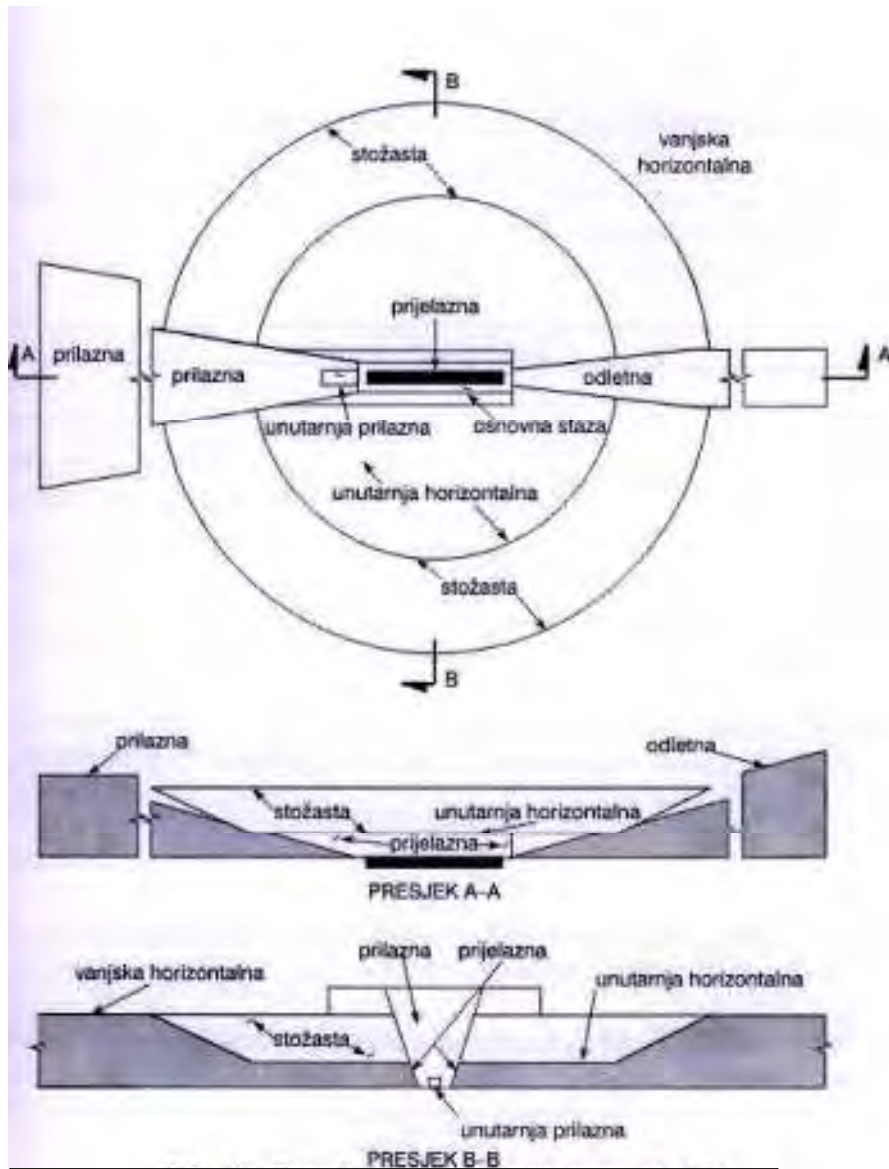
Stajanka mora biti izvan osnovne staze uzletno-sletne staze a ako postoji paralelna vozna staza, izvan osnovne staze vozne staze.

Utvrđen je optimalni pravac pružanja uzletno-sletne staze (pravac 12-30), koji zadovoljava i meteorološke uvjete na lokaciji.

Utvrđivanje elemenata površina ograničenja prepreka

Tehnika slijetanja i uzlijetanja zrakoplova pokazuje da je u prilazu i slijetanju potreban vrlo blagi nagib prilaza kao i uzlijetanja. Zato je važno da okolina aerodroma nema prirodnih ili umjetnih prepreka koje bi mogle nepovoljno utjecati ili ugroziti sigurnost zračnog prometa. Zatečeno stanje je takvo da prepreka nema. Planovi ukazuju na izgradnju infrastrukture koja može ugroziti sigurnost zračnog prometa.

Površine koje omeđuju zračni prostor nazivaju se površine ograničenja prepreka čiji broj i značajke ovise o instrumentalnoj opremljenosti uzletno-sletne staze i kodnom broju iste. Površine ograničenja prepreka prikazane su na slici br. 26. U načelu površine ograničenja prepreka ne smiju ili ih ne bi trebali probijati nikakvi prirodni ili umjetni objekti.



Slika br. 27: Površine ograničenja prepreka

Elementi površina ograničenja prepreka za aerodrom Rudine

Aerodrom Rudine ima osnovnu stazu uzletno-sletne staze veličine oko 940 x 60 m, a od bočnih rubova i pomaknutih pragova za slijetanje + 30 m se prema van i gore razvijaju površine ograničenja prepreka. Aerodrom je predviđen za neinstrumentalno letenje – kodni broj 1. Dimenzije i nagibi su slijedeći

Prilazna površina: dužina 1. 600 m / nagib 5% / divergencija 10% / udaljenost od praga 30 m / dužina unutarnjeg ruba 60 m / dužina vanjskog ruba 380 m

Prijelazna površina: nagib 20%

Unutarnja horizontalna površina: radius 2.000 m / visina 45 m

Stožasta: nagib 5% / visina 35 m

Odletna površina: dužina 1.600 m / nagib 5% / divergencija 10% / udaljenost od praga 30 m / dužina unutarnjeg ruba 60 m / dužina vanjskog ruba 380 m

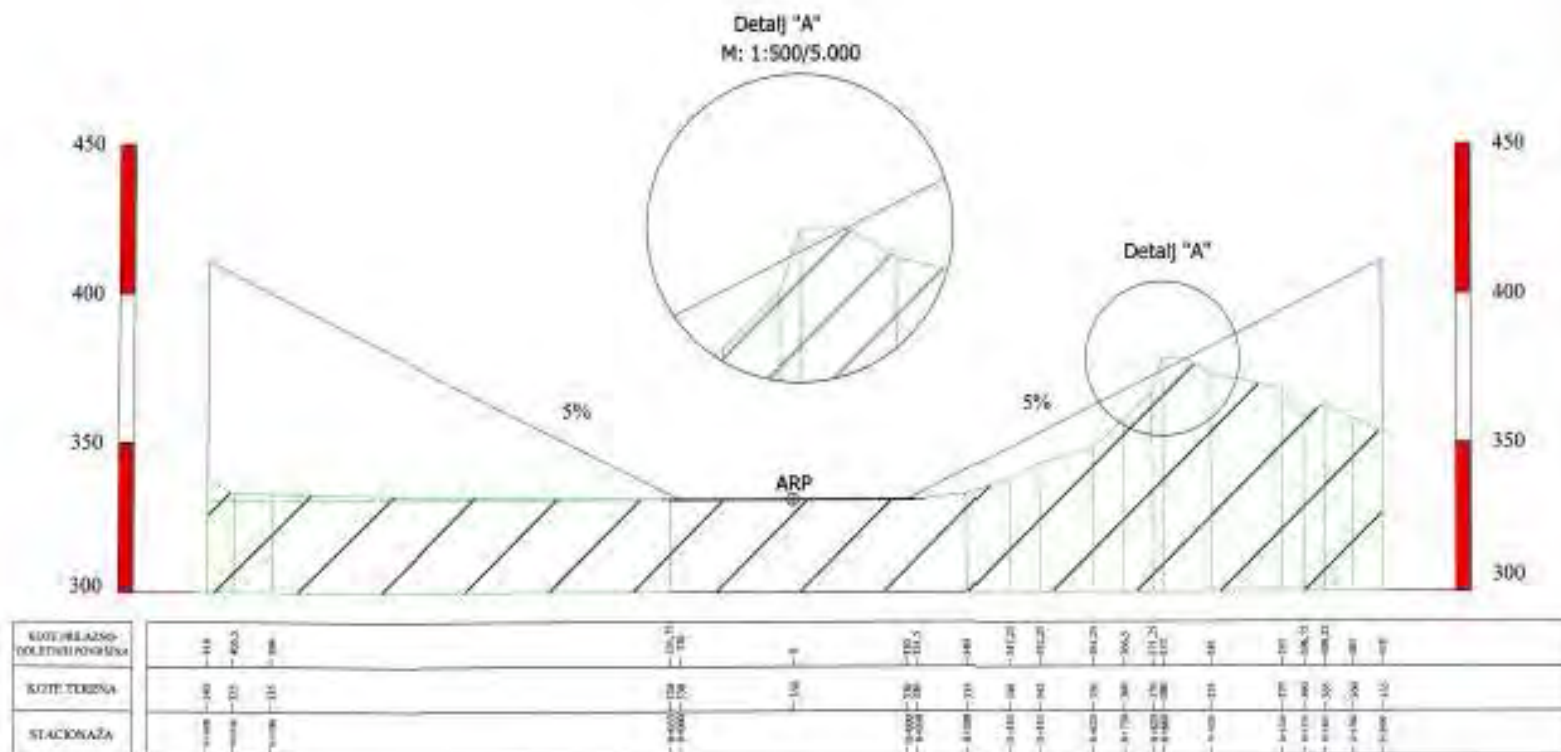
Analiza kompatibilnosti vjetroelektrane i aerodroma

Prema ICAO-u i propisima republike Hrvatske, prirodne i umjetne prepreke ne smiju probijati prilaznu, odletnu i prijelazne površine, a nebi trebale probijati unutarnju horizontalnu i stožastu. Nadalje ICAO preporuča korištenje zemljišta u okolini aerodroma kako bi se kontrolirao utjecaj na okoliš i smanjila vjerojatnost pogibije trećih osoba na zemlji. Potrebno je stoga utvrditi središnjicu uzletno-sletne staze tako da ni jedna od površina ograničenja prepreka koja ne smije imati prodor objekata bude izvan polja vjetroelektrane. Najudaljeniji dio površine ograničenja prepreka je vanjski rub prijelazne površine koji je udaljen od bočnog ruba osnovne staze uzletno-sletne staze 225 m.

Preliminarnim uvidom u karte, osobito u M 1:5.000 ustanovljeno je da je moguće planirati uzletno-sletnu stazu na takav način da vjetroagregati niti u jednom položaju krila ne prodiru kroz navedene tri površine. Pri tome je uzet položaj pojedinih vjetroagregata prema nacrtu, a širina krilaca je izračunata u mjerilu (prilog br. 25).

Prodor vjetroagregata kroz unutarnju i stožastu površinu je nemoguće izbjeći. Prema Dodatku 14 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu lokacije koje imaju prodore kroz unutarnju horizontalnu i stožastu površinu se ne odbacuju već se mogu prihvatiti i adekvatno obilježiti prepreke koje probijaju navedene površine. Oko polovine zračnih luka u Hrvatskoj i okolnim zemljama imaju prodore kroz unutarnju horizontalnu i stožastu površinu.

Može se zaključiti da planirana vjetroelektrana ne ugrožava lokaciju za aerodrom Rudine uz uvjet utvrđene lokacije uzletno-sletne staze kao i referentnog koda (1A ili 1B) i instrumentalne opremljenosti (neinstrumentalna uzletno-sletna staza) s motrišta sigurnog slijetanja i uzlijetanja odnosno odvijanja zračnog prometa.



Slika 28. Uzdužni presjek prilazno-odletnih površina – aerodrom Rudine. Fakultet prometnih znanosti 2006

Umanjeno prema originalu M: 1.000/10.000

B.1.12. RIZIK EKOLOŠKE NESREĆE I SIGURNOSTI

Havarije vjetrenih turbina su vrlo rijetke, ali moguće i prvenstveno predstavljaju sigurnosni rizik.

U svijetu je do sada zabilježeno više slučajeva otrgnuća lopatica vjetrene turbine ili njihovih dijelova, pri čemu su dijelovi odbačeni i nekoliko stotina metara. Takve nesreće predstavljaju veliku prijetnju sigurnosti koja se može otkloniti jedino pravilnim smještajem vjetroelektrane na sigurnu udaljenost od naselja. U slučaju VE "Rudine" ne postoji izravna opasnost za ljude čak ni u slučaju najteže havarije toga tipa, jer je najbliže naselje, udaljeno oko 500 m od lokacije. Pri tome treba imati na umu da je vjerojatnost takve nesreće vrlo mala.

Kao ekstremni oblik havarije vjetroelektrane zabilježeno je nekoliko slučajeva popuštanja stupa nosača uslijed ekstremnih vremenskih uvjeta i rušenja čitave konstrukcije turbine (npr. havarija u VE Lichtenau, Njemačka, iz 1999. godine, kada je uslijed razornog olujnog vjetra porušeno nekoliko turbina). Kao zaštitu od posljedica takvih nesreća potrebno je locirati pojedine turbine na dovoljnu udaljenost (barem dvostruku visinu) od ostalih objekata, prometnica i putova. Na temelju dosadašnjih podataka o mjerenjima brzine i trajanja vjetra, može se procijeniti da se na području VE "Rudine" može očekivati maksimalna 10 minutna brzina vjetra s povratnim periodom od 50 godina na visini od 10 m iznad tla na ravnom terenu neznatne hrapavosti procijenjena na 35 m/s, sa očekivanim trenutnim brzinama od 55 m/s (HR ENV 1991-2-4:2004). Proizvođač NORDEX za svoje modele serija N80 7 N90/2500 deklarira kao zone preživljavanja rotirajućih komponenti (lopatice) slijedeće granične brzine vjetra:

izvor: (www.nordex.online.com/fileadmin/MEDIA/Produktinfos/EN/Nordex-N80_N90_GB.pdf):

N80/2500 kW – 65 m/s (GLtype class1); 70 m/s (IEC type class 1)

N90/2300 kW – 55,3 m/s (GL type class 2); 59,5 m/s (IEC type class 2)

Projektirane brzine preživljavanja komponenti predviđene su za veće trenutne brzine vjetra od očekivanih na lokaciji Rudine pa se može očekivati da do otkidanja rotirajućih dijelova neće dolaziti. Podsjećamo da se rad vjetroelektrane općenito dopušta do jačine vjetra maksimalno do 25 m/s. Nakon te brzine dolazi do automatskog kočenja i zaustavljanja rotirajućih dijelova i postavljanja lopatica u neutralni položaj u odnosu na smjer vjetra. Prije izgradnje vjetroelektrane izradit će se i detaljni projekt temeljenja koji će uključiti i potreban faktor sigurnosti posebno zbog činjenice da se sjevernom granicom vjetropolja pruža županijska cesta kojom se prometuje u svim vremenskim prilikama.

Kao zaštitu od posljedica udara groma koji bi mogao prouzročiti požar ili puknuće lopatica, potrebno je svaku jedinicu opremiti odgovarajućim gromobranima i sustavom za uzemljenje.

B.1.13. UKLANJANJE VJETROELEKTRANE

Suvremene vjetroeletkrane se projektiraju za životni vijek od 20 – 25 godina. Nakon toga se jednostavno rastavljaju i uklanjanju, a s obzirom da prilikom instalacije nije potrebno vršiti veće zahvate u prostoru, lokacija se može brzo vratiti u prvobitno stanje. To se ne odnosi na temelje vjetroatregata koji ostaju trajno na lokaciji.

B.2 ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI ZAHVATA (COST BENEFIT ANALIZA)

B.2.1. UVOD

Temeljem članka 2. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš (N.N. br. 59(00)) bilo je potrebno izraditi Analizu troškova i koristi zahvata – PROJEKT IZGRADNJE VJETROELEKTRANE «RUDINE», Općina Dubrovačko primorje iz koje će biti vidljiva društveno-ekonomska isplativost s obzirom na socijalne, demografske, gospodarstvene, ekološke, zdravstvene i druge utjecajne čimbenike.

Prvenstveni zadatak analize i ocjene je određenje mogućih i vjerojatnih društveno-gospodarskih učinaka koji u pravilu nisu obuhvaćeni u odgovarajućoj Studiji ekonomske opravdanosti kojom investitor sagledava opravdanost ulaganja u predviđeni zahvat. Analizom troškova i koristi promatrani zahvat treba sagledati s motrišta njegovih mogućih učinaka na prostor i ljude, njegovog neposrednog i šireg okruženja, na procjenu zatečene gospodarske strukture i uvjeta, te očekivanih načina njihove promjene uz uvjet da ih je moguće kvantificirati i vrijednosno izraziti.

U izrađenoj C/B analizi date su kvantifikacije troškova i koristi realizacije i rada zahvata sa društvenog stajališta na način kako će se on provoditi u «nultoj» godini izgradnje i 20. godišnjoj eksploataciji.

B.2.2. KRATAK OPIS UTJECAJA NA OKOLIŠ ZONE PROJEKTOG ZAHVATA

U slučaju izgradnje vjetroeletane Rudine, uz sve mjere zaštite koje su sastavni dio tehnologije, potencijalni štetan utjecaj na okoliš svodi se na ograničeni vizualni utjecaj i slab negativan utjecaj na ornitofaunu i faunu šišmiša, te mali utjecaj bukom.

Sve pojedinosti o utjecaju na okoliš u zoni projektnog zahvata date su detaljno u poglavljima SUO, pa ih ovdje nije potrebno ponovno isticati. Iz tako obrađenih poglavlja vidljivo je da se radi o relativno malom negativnom utjecaju.

U vezi izgradnje planirane vjetroeletane nisu potrebna ulaganja društva u infrastrukturu, a okoliš neće biti ugrožen iznad granica dozvoljenih zakonom i drugim propisima. Zahvat neće imati drugih utjecaja koji bi umanjili vrijednost okoliša.

Nakon proteka životnog vijeka vjetroeletane od 20 – 25 godina na lokaciji ostaju temelji vjetroagregata, dok se sve drugo uklanja.

B.2.3. OSNOVNI CILJEVI PROJEKTA I C-B ANALIZE

U okviru Studije utjecaja na okoliš primarni interes i zadatak analize troškova i koristi utjecaja na okoliš jest analiza i određenje učinaka analiziranog projekta na promjenu ekoloških, socioloških i gospodarskih uvjeta koji su na promatranom, užem i širem području utjecaja analiziranog projekta, zabilježeni prije njegova mogućeg ostvarenja.

Kao najveću korist od puštanja u rad ovog objekta biti će proizvedena ekološki čista električna energija bez trošenja konvencionalnih goriva.

U procjeni prihvatljivosti zahvata izgradnje planirane vjetroelektrane s aspekta koristi za užu i širu društvenu zajednicu, razmatraju se neposredne koristi i povećanje prihoda stanovništva, prihoda Općine i države (komunalne naknade, prirezi, porezi, doprinosi i sl.). U širem smislu dolazi do porasta gospodarskih aktivnosti.

Cilj C/B – analize je utvrditi efikasnost ulaganja izgradnje vjetroelektrane «Rudine», ekonomskim vrednovanjem, i to posebice s aspekta očuvanja ravnoteže ekosustava, kao i opisati elemente nematerijalnih koristi i šteta (šteta i troškova) koji mogu realizacijom zahvata nastati.

U nastavku se daju moguća područja utjecaja na okoliš, s obzirom na lokaciju i vrstu zahvata s potrebom provođenja analize koristi i troškova u odnosu na intenzitet i smjer utjecaja, i to:

- identifikacija utjecaja i vrednovanje nemjerljivih koristi i šteta;
- izračun mjerljivih koristi i troškova

B.2.4. KRITERIJI PROSUDBE NEMATERIJALNIH DRUŠTVENIH TROŠKOVA I KORISTI

Kriterij za prosudbu nematerijalnih koristi i troškova projekta u ovoj točki poslužiti će kao dopuna vrednovanju projekta. Poznato je da za ovu vrstu ulaganja nema univerzalnih metoda vrednovanja utjecaja nematerijalnih društvenih troškova pa prema tome i nemjerljivih elemenata društvene koristi i troškova na okoliš. Za početak razmatranja izvršiti ćemo preliminarnu identifikaciju mogućih utjecaja izgradnje planiranog postrojenja po pojedinim aspektima odnosno vrstama utjecaja (tablica br. 9).

Tablica br. 9: Preliminarna identifikacija utjecaja izgradnje postrojenja na pojedine aspekte

PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA		SMJER OČEKIVANOG UTJECAJA	INTENZITET	POTREBA ZA ANALIZOM KORISTI I TROŠKOVA
Na zrak		neutralan	manji	ne ukoliko se nalazi u granicama propisa
Na prirodne i kulturne vrijednosti		negativan	manji	ne ukoliko se nalazi u granicama propisa
Na faunu		negativan	manji	ne ukoliko se nalazi u granicama propisa
Na tlo		negativan	manji	ne ukoliko se nalazi u granicama propisa
Vizualni utjecaji (u odnosu na sadašnje stanje)		negativan	veći	ne ukoliko se nalazi u prihvatljivim granicama
Buka i vibracije		negativan	veći	ne ukoliko se nalazi u granicama propis
Gospodarski utjecaj	Razvoj područja	pozitivan	veći	da
	Vrijednost zemlje	negativan	manji	da
	Zapošljavanje	pozitivan	veći	ne
	Industrija i poduzetništvo	pozitivan	veći	ne
	Turizam	pozitivan	manji	da
Na infrastrukturu		pozitivan	veći	da
Socijalni utjecaj		pozitivan	veći	ne
Na opće zdravlje		pozitivan	manji	ne
Sigurnost		negativan	manji	da

Obzirom na obvezu iz Pravilnika o procjeni utjecaja provedena je CBA «Ekspertnom metodom ocjenjivanja semikvantitativnom analizom» koja je za predmetnu vjetroelektranu po našem mišljenju prihvatljiva (tablica br. 10). To je metoda po principu izrade modela ocjenjivanja utjecaja planirane vjetroelektarne na pojedine aspekte.

Tablica br. 10: Ekspertna metoda ocjenjivanja semikvantitativnom analizom – princip korištene metode

UTJECAJ AKTIVNOSTI	ocjena (0 do 10)	INTENZITET UTJECAJA
POZITIVAN (korist)	0-2	Vrlo slab
	3-5	Umjeren
	6-8	Značajan
	9-10	Vrlo jak
NEGATIVAN (štete)	0-2	Vrlo slab
	3-5	Umjeren
	6-8	Značajan
	9-10	Vrlo jak

Princip korištene ekspertne metode:

U prvom koraku metode svaki član skupine procjenjuje da li je smjer utjecaja pozitivan ili negativan, te ocjenjuje intenzitet utjecaja aktivnosti vezane za projekt na pojedine elemente (ekološke, gospodarske i sl.) iz tablice 8.

Kao rezultat koji se unosi u tablicu uzima se srednja ocjena vrijednosti bilo pozitivnog (B-benefit) ili negativnog (C-cost) predznaka.

Formula za obračun prema ovoj tablici je:

$$\text{Ocjena (B-C)} = \text{Zbroj ocjena (bodova) koristi B} - \text{zbroj ocjena (bodova) troškova C}$$

U drugom koraku ekspertne metode nastupa analiza dobivenih podataka i njihova interpretacija u smislu odnosa koristi i troškova za okoliš.

Izrada analize koristi i šteta za okoliš će pokazati u kojoj će mjeri biti prisutni pozitivni utjecaji, a u kojoj oni negativni, dok će se određivanjem njihove razlike jasno vidjeti konačan utjecaj aktivnosti zahvata na pojedine elemente ekosustava, gospodarstva ili na zdravlje. Taj rezultat razlike može biti pozitivan ili negativan. Ukoliko je pozitivan, znači da koristi koje određena aktivnost polučuje za javnu zajednicu nadilazi štete, a ako je rezultat negativan, znači da provođenjem dotične aktivnosti nastaju mnogo veće štete za okoliš nego koristi.

U ekspertskoj procjeni odnosno vrednovanju utjecaja sudjelovala su četiri stručnjaka različitih struka kako slijedi:

- dipl.ing.arh. – voditelj izrade Studije
- dipl.ing.fizike (smjer meteorologija)- stručni suradnik
- dipl.ing.arh. – planer urbanista- stručni suradnik
- Mr.sc.biol.- stručni suradnik

Aktivnosti koje su razmatrane podjeljene su u dvije grupe:

- aktivnosti na pripremi i samoj izgradnji vjetroelektrane
- aktivnosti u radu vjetroelektrane uključujući i prestanak rada vjetroelektrane

U tablici br. 11, prikazani su sumarni rezultati pojedinačnog ocjenjivanja zaokruženi na cijeli broj.

Ukupni rezultat od 41 boda jasno pokazuje da će se izgradnjom planirane vjetroelektrane postići pozitivni učinak tj. da će korist biti veća od šteta. Ova tablica odnosila se samo na pripremu i izgradnju planirane vjetroelektrane i nisu uzeti u obzir pozitivni efekti proizvodnje el.energije korištenjem vjetra u odnosu na konvencionalni način proizvodnje. Pored navedenog vrednovanja utjecaja na okoliš bitno je usporediti i eksterne troškove različitih tehnologija proizvodnje električne energije. Ti troškovi podrazumijevaju onečišćenje zraka, posljedice po zdravlje, saniranje nezgoda i dr. Usporedbom tih troškova kod proizvodnje konvencionalnih tehnologija sa troškovima proizvodnje električne energije iz vjetroelektrana, vjetroelektrane proizvode relativno jeftiniju električnu energiju. To potvrđuje i zajednički projekt Europske komisije i Američkog Ministarstva energetike (US DoE) "ExternE", u kojem su te poteškoće prepoznate, ali je zaključeno da su eksterni troškovi konvencionalnih tehnologija na fosilna goriva i nuklearne energije značajni, dok se za eksterne troškove vjetroelektrana ističe da su:

"...manji od troškova konkurentnih konvencionalnih goriva. Iskorištavanje energije vjetra ne uzrokuje značajne i dugoročne ekološke posljedice. Nadalje, utjecaji dobro smještene vjetroelektrane su privremeni. Za razliku od nuklearne i tehnologije fosilnih goriva, nema niti potencijalnih konflikata sa načelima održivog razvoja."

Ekološka analiza koristi i troškova je vrlo složen postupak praćen nizom nesigurnosti, kako u pogledu određivanja šteta zbog onečišćenja, tako i u određivanju troškova mjera za smanjenje onečišćenja. U Hrvatskoj još uvijek ne postoji dovoljno razvijeni model za određivanje troškova u okolišu koji bi mogao biti jednoznačno primijenjen na objekte ovakve vrste.

Tablica 11. – Vrednovanje nemjerljivih koristi i šteta projekta

Ocjenjivanje utjecaja pojedinih aktivnost po izgradnji i radu postrojenja na ekosustav, gospodarstvo i zdravlje ljudi

B = koristi (benefit)

C = štete (cost)

UTJECAJI NA AKTIVNOSTI	TLO		VODE		ZRAK		BUKA		VIZALNI ASPEKTI		PSIHOL. ASPEKTI		FLORA I FAUNA		LJUDSKO ZDRAVLJE		KORIST ZAJEDNICE	
	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C
1. IZGRADNJA																		
VJETROELEKTRANE																		
Priprema lokacije za izgrad.		5		3		3		3		6		4		3		2	3	
Izgradnja objekta		3		2		1		3		2		1		1		2	6	
Izgradnja infrastrukture		3	4			0		3		2	4			2		1	6	
Uređenje okoliša	3		3		2			2	2		4			1	2		1	
Održavanje i kontrola	2		4		2			1	2		4		2		2		2	

UKUPNO POD 1.	5	11	11	5	4	4	0	12	4	10	12	5	2	7	4	5	20	0
RAZLIKA (B-C)	-6		7		0		-12		-6		7		-5		-1		20	
2. RAD OBJEKTA																		
Proizvodnja el. energije	0		0			2		8		5	4			4	3		6	
Održavanje i kontrola	0		2		0		0		2		4			2	1		5	
Razvoj turizma		1		1	0			1		1	3			1	2		5	
Razvoj područja	6			1	0			1	2		6		3		4		5	
UKUPNO POD 2.	6	1	2	2	0	2	2	10	4	6	17		3	7	10	0	21	0
RAZLIKA (B-C) 2	5		0		-2		-8		-2		17		-4		10		21	
UKUPNO (B-C)	41																	

B.2.5. IZRAČUN MJERLJIVIH KORISTI I TROŠKOVA

Investicijski i drugi troškovi te izračun društvenih koristi temeljeni su na podlogama investitora izgradnje VJETROELEKTRANE «RUDINE», prema mogućnostima njihova novčanog izraza za godinu gradnje i eksploataciju od 20 godina.

U društveno-ekonomskom tijeku projekta sadržane su informacije o onim poslovnim događajima koji utječu na povećanje ili smanjenje akumulacije sa stanovišta društva u pojedinim godinama vijeka projekta. U izdacima je izostavljena amortizacija da se projekt ne bi opterećivao dva puta istim iznosom, prvi put investicijom a zatim i amortizacijom.

ada se govori o vjetroelektrani u prvi plan se stavljaju koristi koje se očituju kroz smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak. U Hrvatskoj je 1999. godine proizvedeno 11.299 GWh električne energije, od čega 42% iz termoelektrana na fosilna goriva. Prosječne emisije po proizvedenom kWh električne energije iz termoelektrana su iznosile 4,2 g SO₂, 1,0 g NO_x, 0,22 g krutih čestica i 362 g CO₂.

Za razliku od termoelektrana svaki instalirani MW vjetroelektrane proizvodi u prosjeku 2.000-3.000 GWh «ekološki čiste» električne energije godišnje, uz prosječnu brzinu vjetra od 6-8 m/s što zadovoljava potrebe oko 1000 prosječnih kućanstava.

Za 2.500 GWh iz termoelektrane bi u atmosferu otišlo:

– ugljičnog dioksida CO ₂	2.510 000 kg
– sumpornog dioksida SO ₂	3.800 kg
– sumpornog oksida SO	1.850 kg
– prašine	100 kg

Za proizvodnju te količine električne energije trebalo bi 460 tona nafte.

Ako se uzme u obzir činjenica da će VE "Rudine" zamijeniti rad termoelektrane prosječne emisije po kWh bile bi znatno više i iznosile bi za SO₂ 10,5 g; NO_x 2,4 g; čestice 0,65 g i CO₂ 902 g. Time bi i smanjenja emisija bila znatno veća, odnosno veća korist u zaštiti okoliša.

Uz pretpostavljenu maksimalnu proizvodnju VE "Rudine" 34 vjetroatregata sa oko 225.373 MWh godišnje može se zaključiti o uštedama emisija od oko 2366,44 tona SO₂, 540,90 tona NO_x, 146,50 tone krutih čestica i 203 286,00 tone CO₂. Ekonomske koristi takvih ušteda se mogu procijeniti na temelju pretpostavljenih naknada na emisije štetnih tvari, koje se u Hrvatskoj još ne primjenjuju, a koje prema svjetskim iskustvima iznose oko 30 US\$/t SO₂, 30 US\$/t NO_x, i 5 US\$/t CO₂.

Ukupne uštede bi tada, bez krutih čestica, iznosile oko 1.103.610 US\$ godišnje (za SO₂ – 70.980 US\$, za NO_x – 16.200 US\$, za CO₂ – 1.016.430 US\$). Ove

brojke, bez obzira koliko opće i nesigurne, mogu dati okvirnu sliku o glavnim okološkim koristima korištenje energije vjetra za proizvodnju električne energije.

Tome svakako treba pridodati i ostale izbjegnute negativne ekološke posljedice koje proizlaze iz proizvodnje električne energije klasičnim tehnologijama, primjerice potrošnju vode, stvaranje otpada, te na kraju i globalno zagrijavanje Zemlje.

Mnoge elektroenergetske kompanije u svijetu, pa i vlade nekih razvijenih zemalja, promoviraju korištenje energije vjetra na način da potiču takav vid proizvodnje davanjem određenih premija za okoliš, najčešće u formi smanjene stope poreza na električnu energiju iz vjetroelektrana ili kroz beneficiranu cijenu otkupa.

Uzevši sve ove elemente u razmatranje, jasno je da su ekološke koristi od primjene vjetroelektrana za proizvodnju električne energije svakako znatno veće od ekoloških troškova koje njihova primjena izaziva.

Prihod od prodaje električne energije za 203,736.000 kWh/godišnje izračunat je temeljem Odluka HEP-a o preuzimanju takve energije u 90 postotnom iznosu od prosječne prodajne cijene, a ona danas iznosi 0,53 kn/kWh dotično ($0,53 \times 0,90 = 0,477 : 7,4 = 0,06446$ EUR/kWh).

Za izračunavanje mjerljivih koristi i troškova u nastavku se daju:

- procjena troškova;
- procjena koristi;
- i društveno-ekonomska učinkovitost projekta;

B.2.5.1. Procjena troškova – COST

Tablica 12.

u 000 kn

NAZIV TROŠKOVA		Godine														
		0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	15.	20.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Investicijski troškovi	597.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Rashodi poslovanja (bez amortizacije i 2/3 najma zemljišta)	27.000	72.178	72.358	72.888	73.246	73.954	74.316	74.854	75.568	76.458	77.352	79.162	79.321	14.807	14.807
3.	Troškovi uklanjanja vjetroelektrana *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.000
4.	Naknade za štetan utjecaj na okoliš	1.500	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
UKUPNI TROŠKOVI		626.050	72.978	73.158	73.680	74.046	74.754	75.116	75.654	76.368	77.258	78.152	79.962	80.121	15.607	34.807

* Za potencijalni štetan utjecaj na okoliš (ograničeni vizualni utjecaj, slab negativan utjecaj na ornitofaunu i faunu šišmiša, te mali utjecaj bukom)

B.2.5.2. Procjena koristi - BENEFIT

Tablica 13.

u 000 kn

NAZIV KORISTI		Godine														
		0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	15.	20.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	OBUJAM proizvodnje u kWh/god.	-	203.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736	230.736
2.	PRIHODI od prodaje	-	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182	97.182
3.	PRIHODI graditeljstva	60.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	UŠTEDE od ekološki čiste električne energije*	-	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683	1.683
5.	OSTALE KORISTI*															
	- koncesija zemljišta (2/3)	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161
	- razni prihodi društva **	-	8.550	8.523	8.417	8.345	8.204	8.131	8.023	7.880	7.702	7.423	7.309	7.129	20.024	19.000
	UKUPNE KORISTI	61.161	108.576	108.549	108.443	108.371	108.230	108.157	108.049	107.906	107.728	107.549	107.335	107.155	120.050	119.026

Ekonomske koristi takvih ušteda od izračunatih 1,103.610 US\$ godišnje uzete su okvirno samo cca 25% s obzirom da se u Hrvatskoj izravno još ne primjenjuje prihodi stanovništva, općine i države (komunalne naknade, prirezi, porezi i porez na dobit, doprinosi i slično)

Koristi i

B.2.5.3. IZRAČUN SADAŠNJE VRIJEDNOSTI I STOPE RENTABILNOSTI INVESTICIJSKIH TROŠKOVA I DRUŠTVENIH KORISTI

Sadašnja vrijednost izdataka – troškovi i primitaka – koristi izračunat će se primjenom društvene diskontne stope po kojoj se mogu dobiti krediti za ove vrste objekata. Sadašnja vrijednost troškova i društvenih koristi za projekt izgradnje vjetroeletktrane «RUDINE», svedena na sadašnju vrijednost diskontiranom prosječnom stopom od 5% i izračun interne stope rentabilnosti daju se u društveno-ekonomskom tijeku u nastavku:

Tablica 14.

Iznos u 000 KN

GODINA	Troškovi	Koristi	Neto primici	Diskontna stopa 5%	Sadašnja vrijednost
1	2	3	4	5	6
0.	626.050	61.161	-564.889	0,952	-537.774
1.	72.978	108.576	35.598	0,907	32.287
2.	73.158	108.549	35.391	0,864	30.578
3.	73.680	108.443	34.763	0,823	28.610
4.	74.046	108.371	34.325	0,784	26.911
5.	74.754	108.230	33.476	0,746	24.973
6.	75.116	108.157	33.041	0,711	23.492
7.	75.654	108.049	32.395	0,677	21.931
8.	76.368	107.906	31.538	0,645	20.342
9.	77.258	107.728	30.470	0,614	18.709
10.	78.152	107.549	29.397	0,585	17.197
11.	79.962	107.335	27.373	0,557	15.247
12.	80.121	107.155	27.034	0,530	14.328
13.	15.607	120.050	104.443	0,505	52.744
14.	15.607	120.050	104.443	0,481	50.237
15.	15.607	120.050	104.443	0,458	47.835
16.	15.607	120.050	104.443	0,436	45.537
17.	15.607	120.050	104.443	0,416	43.448
18.	15.607	120.050	104.443	0,396	41.359
19.	15.607	120.050	104.443	0,377	39.375
20.	34.807	119.026	84.219	0,359	30.235
OSTATAK VRIJEDNOSTI PROJEKTA U 20-toj GOD.		-			

IRR = 6,41%

Ukupna sadašnja vrijednost izdataka: - 537,774.000 kn

Ukupna sadašnja vrijednost primitaka: + 625,375.000 kn

Ukupna sadašnja vrijednost neto primitaka: + 87,601.000 kn

Kriterij za ocjenu u primjeni metode sadašnje vrijednosti projekta je iznos sadašnje vrijednosti (razlika). Ako je ona pozitivna, projekt je prihvatljiv, a neprihvatljiv bi bio da je razlika negativna.

Rentabilnost ulaganja utvrđena je i metodom interne stope rentabilnosti koja za ovaj projekt prema navedenim troškovima i koristima iznosi 6,41% za razdoblje od 0-te do 20 godine rada i iznad je granično prihvatljive stope od 5%.

B.2.6. ZAKLJUČAK

Na temelju onog što je iznešeno u pojedinim točkama ove analize može se zaključiti da je projekt planirane izgradnje vjetroelektrane «RUDINE», dio energetskog nacionalnog programa, proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora koji direktno utječu na smanjenje emisija štetnih plinova i onečišćenja okoliša, te je bez dvojbe prihvatljiv za okoliš.

Provedena analiza identificiranih nemjerljivih koristi i šteta pokazuje, da je opći rang po modelu vrednovanja zanemariv jer nemjerljive koristi imaju vrlo visok utjecaj, dok su nemjerljive štete zahvata vrlo male.

Identificirane mjerljive koristi i troškovi projekta izračunate su za vijek projekta od 21 godinu i po odabranim metodama projekt planirane izgradnje prihvatljiv je za realizaciju jer postoji spremnost korisnika HEP-a da preuzme i plati proizvedenu električnu energiju vjetroelektrane «RUDINE» i investitora da isti izgradi vlastitim sredstvima i kreditom.

- Društveno-ekonomska učinkovitosti projekta izgradnje vjetroelektrane «RUDINE», po metodi sadašnje vrijednosti, pokazuje da je kumulativ koristi veći od kumulativa troškova, uz diskontnu stopu 5%, što znači da je projekt izgradnje prihvatljiv, dotično sadašnja vrijednost netoprimitaka iznosi 87,6 mil. kuna.
- Po drugoj metodi, koristi koje se mogu očekivati veće su od troškova izgradnje predmetnog zahvata, i imaju potrebnu rentabilnost budući da je interna stopa rentabilnosti veća od pretpostavljene društvene diskontne stope 5%, dotično iznosi 6,41%.

B.3 USKLAĐENOST ZAHVATA S MEĐUNARODNIM OBVEZAMA RH O SMANJENJUPREKOGRANIČNIH I GLOBALNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

S obzirom na vrstu zahvata i lokaciju VE "Rudine" u pravilu nema prekogranični i globalni utjecaj na okoliš. Indirektno, međutim, njihovom izgradnjom smanjuje se potencijalni utjecaj konvencionalnih izvora energije na okoliš. U tom pogledu su relevantne međunarodne obveze Republike Hrvatske definirane Konvencijom o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAP), te Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).

Navedenim konvencijama, odnosno protokolima koji ih prate, pred Hrvatsku se generalno postavljaju obveze smanjenja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida, nemetanskih hlapivih organskih spojeva i amonijaka do 2010 godine, a u odnosu na emisiju 1990., te zadržavanje emisija stakleničkih plinova na razini iz 1990. godine.

U tom kontekstu treba spomenuti i Kyoto protokol, koji je Hrvatska potpisala, ali ne i ratificirala, kojim se zemlje u tranziciji obvezuju smanjiti ukupnu emisiju stakleničkih plinova u razdoblju 2008. do 2012. za 5% u odnosu na 1990. godinu. Nakon višegodišnjih napora u pregovaranju i izradi dokumenata koji omogućavaju provedbu Kyoto protokola, konferencijom u Marakešu COP 7 (2001.) prihvaćeni su dokumenti za provođenje protokola.

Slijedom preuzetih obveza u svezi smanjenja emisije "klasičnih" onečišćujućih tvari uvedeni su zakoni i provedbeni propisi kojima su zadane granične vrijednosti emisije iz stacionarnih izvora za svaku pojedinu tvar. Provedbene mjere za smanjenje emisije stakleničkih plinova nisu definirane.

S obzirom da vjetroelektrana kao elektroenergetski objekt ne emitira u zrak ništa od spomenutih onečišćujućih tvari, korištenje takvog načina proizvodnje električne energije može doprinijeti ukupnom smanjenju specifičnih emisija elektroenergetskog sektora, iskazanih količinom emitirane onečišćujuće tvari po jedinici proizvedene električne energije. U tom smislu je projekt VE "Rudine" u potpunosti u skladu s preuzetim međunarodni obvezama.

U nastavku su prikazane i druge međunarodne obaveze RH u odnosu na izgradnju vjetroelektrana kojim su uglavnom regulirani postupci izbjegavanja negativnih utjecaja.

Brzi porast korištenja energije vjetra za proizvodnju struje u nekim zemljama ima već znatni utjecaj na okoliš i baštinu. pa je Vijeće Europa Nostra u Den Haagu, 2004.g. donijelo Deklaraciju Vijeća Europa Nostra o utjecaju vjetroenergije na neurbana područja. U nastavku prenosimo tekst ove Deklaracije:

Opća razmatranja

1. Vijeće se podsjetilo na statutom određenu obvezu Europa Nostra na zaštitu i povećanje vrijednosti svih aspekata baštine (pokretnina i nekretnina, graditeljske i prirodne baštine) u širem kontekstu kulturnog krajobraza.
2. Vijeće je u potpunosti priznalo i dijeli ozbiljnu međunarodnu zabrinutost koja postoji u pogledu promjene klime, što je osobito izraženo u Kyoto protokolu, kao i potrebu da sve zemlje imaju energetske politike koje vode računa o toj zabrinutosti. Vijeće namjerava progresivno razmatrati utjecaj svih oblika obnovljive energije na krajobraz.
3. Vijeće smatra da energetske politike trebaju biti obuhvatne, da se trebaju baviti kako problemima potražnje tako i opskrbe, a kod ove potonje kategorije trebaju uzeti u obzir sve oblike opskrbe energijom, a osobito da se trebaju usredotočiti na smanjenje emisije stakleničkih plinova, posebno CO₂.

4. Vijeće smatra da se mnoge nacionalne energetske politike ne bave u dovoljnoj mjeri potražnjom, uštedom energije i promicanjem energetske učinkovitosti.
5. Vijeće također smatra da bi trebalo uložiti veće napore u promicanje svih oblika obnovljive energije.
6. Razmatranja specifična za vjetroenergiju
7. Iako je u potpunosti podržalo težnju za obnovljivom energijom, uključujući vjetroenergiju, Vijeće smatra da vjetroturbine moraju biti smještene na prikladnim mjestima.
8. Vijeće također smatra da su se mnoge zemlje do sada u prevelikoj mjeri usredotočile na energiju vjetra, bilo na obali ili pred obalom. Ove zemlje daju velike poticaje za razvoj vjetroenergije, olabavljajući zakone o planiranju i ne izrađujući uravnoteženu procjenu njenih prednosti i nedostataka, uz posljedicu da velikim područjima prekrasnog krajobraza diljem Europe sada dominiraju skupine sve većih vjetroturbina – svaka od kojih predstavlja malu elektranu – i time ova područja efektivno postaju industrijalizirana uz posljedičnu ozbiljnu štetu za prirodnu baštinu.
9. Vijeće smatra da se u mnogim europskim zemljama stvaraju situacije u kojima se u procesu odlučivanja u vezi vjetroenergije u nedovoljnoj mjeri uzimaju u obzir socijalni, gospodarski, turistički, povijesni, kulturni, prirodni i krajobrazni utjecaji.
10. U tom kontekstu Vijeće je u pogledu vjetroturbina ili skupina vjetroturbina na obali zauzelo stanovište da bi proces odlučivanja tijela državne uprave trebao obuhvaćati opsežne konzultacije, da bi se trebao temeljiti na razumijevanju važnosti značajki i vrijednosti lokalnog krajobraza te da bi za svaki projekt uvijek trebao uzeti u obzir sljedeća razmatranja:
 - a) Utjecaj na lokalnu zajednicu
 - b) Rezultati pažljive i objektivne analize tvrdnji graditelja u pogledu smanjenja stakleničkih plinova.
 - c) Stupanj vizualnog ometanja u odnosu na značajke i kakvoću okolnog područja, imajući u vidu da moderne vjetroturbine plijene pogled zbog njihove veličine (visina veća od 100 m i u porastu) i obično uočljive lokacije.
 - d) Dodatna šteta za krajobraz, osjetljiva staništa, vodne tokove i druge aspekte okoliša prouzročena izgradnjom, uključujući i osiguranje pristupnih putova, dodatke električnim mrežama, stupove i zgrade nužne za proizvodnju i prijenos električne energije.
 - e) Stupanj u kojem je moguće jamčiti povrat lokacije u njeno prvobitno stanje na kraju radnog vijeka vjetroturbina.
 - f) Utjecaj na i blizina lokacija koje su međunarodno, nacionalno, regionalno ili lokalno proglašene zaštićenim područjima.
 - g) Utjecaj na općine u blizini vjetroturbina uslijed buke i infrazvučnog opterećenja, prekidanja svijetla i/ili smanjenja vrijednosti nekretnina.
 - h) Procjena potrebe za rezervnim kapacitetom kad su vjetroturbine neaktivne (tj. tijekom znatnog vremena), a to će obično biti plin, što utječe na tvrdnje o prednostima projekta u pogledu proizvodnje stakleničkih plinova i stvarnih troškova proizvodnje: potreba za rješavanje «povećanja energije» (tj. za zamjenom postojećih vjetroturbina većima na istoj osnovi kao i prvobitni projekt).
 - i) Potreba za rješavanje «povećanja energije» (tj. za zamjenom postojećih vjetroturbina većima na istoj osnovi kao i prvobitni projekt).

Neka od ovih razmatranja, iako ne sva, odnose se i na vjetroturbine ili skupine vjetroturbina pred obalom. Nadalje, kao opće pravilo vrijedi, što se vjetroturbina može smjestiti u moru na većoj udaljenosti od kopna, tim je manje vjerojatno da će biti povod protivljenju. U slučaju projekta VE Rudine većina primjedbi izrečenih za vjetroelektrane u blizini obale i u „nedirnutom krajobrazu“ moraju se razmatrati kroz činjenicu da se radi o prostoru koji u razvojnom smislu doživljava velike promjene već izgradnjom autoceste

i, čvorišta i prilaznih cesta. Dodatno izgradnja rekreativnog centra, industrijske zone, aerodroma i kasnije planirane željezničke pruge učiniti će prostor infrastrukturnim čvorištem. Promjene u krajobrazu koje će u vremenu rada vjetroelektrane ona izazivati po svom opsegu nisu konačne i ne događaju se u intaktnom prostoru.

Hrvatska je potpisnica više međunarodnih sporazuma o zaštiti biološke raznolikosti a koje se odnose na zaštitu ptica i šišmiša. To su EUROBATS sporazum (Narodne novine br. 06/00), te Boonska konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja (Narodne novine br. 06/00). U okviru EUROBATS sporazuma izrađene su preporuke koje se odnose na razvoj vjetroenergetskih kapaciteta. Ovim sporazumima preuzeta je obaveza izbjegavanja radnji i zahvata kojima se negativno utječe na populacije ciljnih vrsta. Iako su one već ugrađene u nacionalno zakonodavstvo, potrebno je slijediti tehničke upute koje se zapotrebe ovih sporazuma izrađuju.

B.4 PRIJEDLOG NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE ZAHVATA U POGLEDU UTJECAJA NA OKOLIŠ S OBRAZLOŽENJEM

Brojnim prethodnim istraživanjima u Hrvatskoj utvrđene su makrolokacije za izgradnju vjetroelektrana koje zadovoljavaju i meteorološke uvjete (vjetar) i ekološke (što manji utjecaj na okoliš). Sva ta istraživanja iznesena su u tri elaborata.

Prvi elaborat koji je izrađen na tu temu na nacionalnoj razini je:

1. ENWIND program korištenja energije vjetra iz travnja 1998.godine (Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb). Taj program obradio je prethodne rezultate i buduće aktivnosti na planiranju i izgradnji vjetroelektrana na području Republike Hrvatske.
2. Drugi dokument iz istog programa izrađen je u prosincu 2001.godine rad pod nazivom « Nove spoznaje i provedba» koji nešto detaljnije obrađuje pitanje izgradnje vjetroelektrana na području Republike Hrvatske (Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb)
3. Treći dokument naručila je Hrvatska elektroprivreda, a izradio «Elektroprojekt» d.d. Zagreb, pod nazivom «Projekti vjetroelektrana u Hrvatskoj», svibanj 1999. godine.

Osim navedenih dokumenata rađeno je i niz parcijalnih Studija potencijalnih lokacija kao podloga za izradu Prostornih planova županija.

Temeljem tih dokumenata, utvrđen je veći broj potencijalnih lokacija za izgradnju vjetroelektrana koje su naznačene i u Prostornim planovima županija.

Osnovni kriteriji za određivanje potencijalnih lokacija bili su vjetropotencijal, raspoloživost prostora, mogućnost pristupa i što manji utjecaj na okoliš. Treba napomenuti da u tim dokumentima ipak nije dovoljno detaljno analizirana svaka potencijalna lokacija što je uzrokovalo i to da se u Županijskim prostornim planovima svaka ta lokacija označena samo kao potencijalna za istraživanje, s tim da se u postupku procjene utjecaja na okoliš utvrdi konačna lokacija.

Šire područje dubrovačkog primorja je jedna od tih makrolokacija. Mikrolokacija Rudine odabrana je jer po svim traženim značajkama zadovoljava sve uvjete za izgradnju vjetroelektrane. Ista je vrlo povoljna i s aspekta utjecaja na okoliš jer je krajobraz lokacije takav da ga izgradnja vjetroelektrana neće bitnije ugrožavati.

Što se tiče odabira tehnologije, ona je bez obzira na proizvođača praktično identična i tu nema mogućnosti izbora bitno različitih tehnologija. Zbog toga se može ustvrditi da je odabrana lokacija sa bilo kojom odabranom tehnologijom, odnosno tipom vjetroagregata prihvatljiv izbor za izgradnju VE "Rudine". Kako položaj stupova na vjetropolju nije definitivno određen što će urediti slijedeća planska dokumentacija, moguće je pri tome na mikrolokacijskoj razini izbjeći negativne utjecaje na nisku vegetaciju, krajobrazno vrijedne elemente, razvojne zahvate u oklici (golf, aerodrom, industrijska zona) ili arheološka nalazišta.

C MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE MJERA

C.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

C.1.1. MJERE ZA VRIJEME PROJEKTIRANJA

- Planirati moderne turbine koje emitiraju minimalnu tehnički izvedivu razinu buke.
- Planirati turbine sa propisanim oznakama za sigurnost zračnog prometa u skladu sa blizinom aerodroma.
- Posebnu pozornost posvetiti statičkoj sigurnosti postrojenja i sustavima za zaštitu u slučaju ekstremnih brzina i udara vjetra.
- Pri projektiranju prilaznih cesta maksimalno izbjegavati područja arheoloških lokaliteta, područja sa ostacima krajobraznih elemenata suhozidova, područja sa značajnijom drvenastom vegetacijom (uvale, manje strmine).
- Pri planiranju točne lokacije vjetroagregata uključiti rezultate arheoloških istraživanja i po potrebi izmaknuti lokaciju temelja od arheoloških lokaliteta.
- Pri planiranju točne lokacije vjetroagregata uključiti rezultate istraživanja odnosa vjetroelektrane i aerodroma i po potrebi korigirati lokaciju vjetrogeneratora u sjevernoj rubnoj zoni lokacije zahvata.
- Parkirališta vozila i strojeva ukoliko ih bude, kao i ostale površine na kojima mogu nastati zauljene ili na drugačiji način zagađene vode (npr. mjesto pretakanja goriva) treba projektirati na način da se iste asfaltiraju, da se površinske vode prikupe i zatvorenim sustavom odvodnje prije ispuštanja propuste kroz separator s taložnikom.

C.1.2. MJERE ZA VRIJEME IZGRADNJE

Izgradnju VE "Rudine" treba organizirati tako da izravni fizički utjecaji budu lokalni i privremeni, a po intenzitetu u granicama prihvatljivosti. Aktivnosti pri izgradnji moraju se izvoditi tako da ne ugroze sigurnost i normalno odvijanje prometa na lokalnim i županijskoj cesti. Svakako treba osigurati sustav sakupljanja i odvodnje oborinskih voda sa površina onečišćenih masnoćama i uljima. Organizacijom gradilišta i provođenjem mjera kontrole na svim mjestima gdje se onečišćenje stvara i skuplja mora se spriječiti onečišćenje tla. Iskopani materijal može se isplanirati u depresije na samoj lokaciji po mogućnosti najbliže mjestu iskopa uz uvjet da se ne ugroze arheološka nalazišta i ne mijenja bitno karakter krajobraza. Nastali građevinski i ostali otpad mora se otpremiti sa lokacije na za to predviđene deponije.

Predlažu se slijedeće konkretne mjere tijekom izgradnje:

- Rezervoare goriva, ukoliko budu izvođeni na lokaciji, treba postaviti u tankvane ili izvest s dvostrukom stijenkom prema posebnim propisima i sukladno vodopravnim uvjetima.
- Kretanje strojeva i vozila tijekom gradnje ograničiti na što manju površinu.
- Sav otpad (posebni, opasni i onaj sličan komunalnom) treba zbrinuti izvan same lokacije sukladno važećim propisima.
- Uklonjeni humus ili tlo sličnih karakteristika (ukoliko ga bude) treba posebno deponirati, zaštititi od onečišćenja i po završetku radova upotrijebiti u svrhu krajobraznog uređenja devastiranih površina.

- Za osoblje koje sudjeluje u izgradnji za sanitarne potrebe i za skladištenje rezervnih dijelova i opreme organizirati mobilne kontejnerske objekte sa kemijskim WC-ima.
- Miniranje ukoliko bude korišteno može izvoditi samo za to ovlaštena tvrtka sukladno pravilima struke.

U zoni šire arheološke zone provesti slijedeće mjere zaštite:

1. *Arheološko nalazište **GOMILA 1*** - Izravno ugroženo arheološko nalazište. Sustav mjera zaštite obuhvaća:
 - ili izmještanje vjetroagregata najmanje 250 m od gomile 1
 - ili sustavna arheološka istraživanja koja obuhvaćaju iskopavanje, dokumentiranje i adekvatnu konzervaciju pokretnih nalaza iz gomile. Nakon takvih istraživanja moguća je nesmetana daljnja gradnja vjetroagregata na predviđenom mjestu.
2. *Arheološko nalazište **GOMILA 5*** – Izravno ugroženo arheološko nalazište. Sustav mjera zaštite obuhvaća:
 - ili izmještanje vjetroagregata najmanje 250 m od gomile 5
 - ili sustavna arheološka istraživanja koja obuhvaćaju iskopavanje, dokumentiranje i adekvatnu konzervaciju pokretnih nalaza iz gomile. Nakon takvih istraživanja moguća je nesmetana daljnja gradnja vjetroagregata na predviđenom mjestu.
3. *Arheološko nalazište **GOMILA 6a*** – Izravno ugroženo arheološko nalazište. Sustav mjera zaštite obuhvaća:
 - ili izmještanje vjetroagregata najmanje 250 m od gomile 6a
 - ili sustavna arheološka istraživanja koja obuhvaćaju iskopavanje, dokumentiranje i adekvatnu konzervaciju pokretnih nalaza iz gomile. Nakon takvih istraživanja moguća je nesmetana daljnja gradnja vjetroagregata na predviđenom mjestu.
4. *Arheološko nalazište **GOMILA 6b*** – Izravno ugroženo arheološko nalazište. Sustav mjera zaštite obuhvaća:
 - ili izmještanje vjetroagregata najmanje 250 m od gomile 6b
 - ili sustavna arheološka istraživanja koja obuhvaćaju iskopavanje, dokumentiranje i adekvatnu konzervaciju pokretnih nalaza iz gomile. Nakon

takvih istraživanja moguća je nesmetana daljnja gradnja vjetroagregata na predviđenom mjestu.

5. *Arheološko nalazište **GOMILA 7*** – Izravno ugroženo arheološko nalazište. Sustav mjera zaštite obuhvaća:
 - ili izmještanje vjetroagregata najmanje 250 m od gomile 7
 - ili sustavna arheološka istraživanja koja obuhvaćaju iskopavanje, dokumentiranje i adekvatnu konzervaciju pokretnih nalaza iz gomile. Nakon takvih istraživanja moguća je nesmetana daljnja gradnja vjetroagregata na predviđenom mjestu.
6. *Arheološko nalazište **GOMILA 8*** – Neizravno ugroženo arheološko nalazište. Sustav mjera zaštite obuhvaća stalni arheološki nadzor tijekom obavljanja pripremnih radova i tijekom izvođenja gradnje vjetroagregata WTG 32 i prilaznih puteva.
7. *Arheološko nalazište **Kurilo, Đonta Doli*** - Izravno ugroženo potencijalno arheološko nalazište. Sustav mjera zaštite obuhvaća stalni arheološki nadzor tijekom obavljanja pripremnih radova i tijekom izvođenja gradnje vjetroagregata WTG 18, 19 i prilaznih puteva. U slučaju pronalaska kulturnih slojeva tijekom nadzora potrebno je obaviti sustavna arheološka istraživanja koja obuhvaćaju iskopavanje, dokumentiranje i adekvatnu konzervaciju pokretnih nalaza iz gomile.
8. Zbog uvijek prisutne mogućnosti na otkrivanje nepoznatih kulturnih slojeva koje je nemoguće uočiti na površini tijekom pregleda terena potrebno je:
 - provoditi povremeni arheološki nadzor tijekom obavljanja pripremnih radova i tijekom izvođenja gradnje vjetroagregata i prilaznih cesta
 - te navesti i zakonsku odredbu (članak 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara NN 56/03) da «Ako se pri izvođenju građevinskih ili bilo kojih drugih radova koji se obavljaju na površini ili ispod površine tla, na kopnu, u vodi ili moru naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel»

- Izgradnju po mogućnosti izvesti izvan perioda gniježđenja ptica (od srpanja – do ožujka).

C.1.3. MJERE TIJEKOM RADA

Zaštita od buke

Na rad VE "Rudine" postavljeni su određeni uvjeti u svezi s dopuštenim razinama buke u stambenim zgradama u okolici postrojenja, te na vanjskim prostorima. U cilju ograničavanja buke iz vjetroelektrane na propisane razine primijenit će se potrebne tehničke mjere, a ukoliko se pokaže potrebnim, i određene operativne mjere.

Tehničke mjere uključuju smanjenje nastajanja buke, odnosno sprječavanje širenja buke izvedbom i izolacijom određenih dijelova ili procesa. Neke od tehničkih mjera su:

- primjena suvremenih konstrukcijskih rješenja u izvedbi mehaničkih dijelova vjetroatagregata
- aerodinamička izvedba vrhova i rubova lopatica,
- izvedba glatkih površina lopatica bez naglih presjeka,
- zvučna izolacija kućišta.

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

Moguće ekološke nesreće

Vjetroatagregati smješteni su na najmanjoj udaljenosti od 500 m (ili barem 3 visine vjetroatagregata najbližih stambenih objekata ili prostora u kojem ljudi stalno rade i borave što je u slučaju havarije (otkidanje lopatice ili drugih dijelova) dovoljna udaljenost da se spriječi ugrožavanje ljudi. Proizvodne jedinice smještene su tako da im je međusobna udaljenost i udaljenost od lokalnih prometnica i putova dovoljna da se u slučaju rušenja bilo koje turbine ne ugrozi sigurnost drugih vjetroatagregata ili sigurnost ljudi.

Na postrojenju će se uspostaviti cjeloviti sustav zaštite od udara groma i požara, koji će nizom aktivnih i pasivnih mjera osigurati da se posljedice požara svedu na minimum. Detaljan način zaštite od posljedica nezgode će se razraditi u sljedećim fazama projektiranja i postupcima ishođenja dozvola.

Mjere zaštite ptica na plohi Rudine

Na plohi Rudine nema vrsta od posebnog interesa za zaštitu prirode. Za zaštitu ptica predviđene su sljedeće mjere zaštite:

- obavezno je postavljanje naprava koje onemogućavaju pticama slijetanje na vjetroatagregate (prema Kingsley and Whittam 2001)
- preporučljivo je bojanje elisa UV bojama koje ih čine uočljivijim pticama*
- preporučljiva je upotreba bijelih ili crvenih bljeskavih svjetala
- sve grube radove servisiranja izvoditi od srpnja do ožujka da se ptice ne ometa u razdoblju gniježđenja

*Dosadašnja istraživanja (Strickland i sur. 2001) ukazuju da bojanje elisa UV bojama može smanjiti stradavanje ptica grabljivica na elisama, ali ne smanjuje stradavanje pjevica tijekom selidbe. Moguće je čak i da na njih ima negativni utjecaj, tj. da smanjuje mogućnost uočavanja elisa. Preporučamo ovu zaštitnu mjeru uz obavezno provođenje monitoringa koji će pokazati kakav utjecaj ona ima na ptice pjevice.

Mjere zaštite šišmiša na plohi Rudine

Mjere zaštite šišmiša moguće je osmisliti tek nakon monitoringa vjetropolja u radu. Mogući problematični vjetroatregati mogu se kontroliranim režimom rada zaustavljati u dijelovima dana ili godine za koje se utvrdi da je aktivnost šišmiša oko generatora rizična. Za sada nema dokaza da neke tehničke značajke agregata proizvode rizične situacije. No ako se to utvrdi, treba ih korigirati na postavljenim vjetroatregatima. Na vjetropolju ne treba podizati visoku šumu (pošumljavanje borom i sl.), jer se tako povećava mogućnost kolizije šišmiša i generatora, već eventualna pošumljavanja provoditi autohtonim spororastućim vrstama bjelogoričnog drveća čija je visima u predmetnom području do 10 m.

C.1.4. MJERE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA

Nakon prestanka korištenja postrojenja VE "Rudine" proizvodne jedinice će se ukloniti i otpremiti sa lokacije. Svi materijali i dijelovi opreme pogodni za ponovnu upotrebu će se reciklirati ili obnoviti. Temeljiće biti pokriveni zemljom i lokalnim kamenim materijalom.

C.2 PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

U sklopu praćenja stanja okoliša VE "Rudine" predviđeno je uspostavljanje sustava za mjerenje i prikupljanje strujnih parametara zraka na lokaciji. Mjerenjem bi bili obuhvaćeni brzina i smjer vjetra, a trajalo bi najmanje godinu danaprije puštanja vjetroeelktrane u rad i nastavlja se kontinuirano tijekom radnog vijeka vjetroeelktrane.

Buku treba pratiti tijekom prve godine rada vjetroeelktrane, tako da se obave mjerenje dva puta godišnje (topli i hladni period godine) za prevladavajuće vjetrove. Mjerenje bi se u tom slučaju trebalo provesti sukladno točkama koje su korištene za proračun rasprostiranja buke. Kod prvog mjerenja buke uz rad vjetroeelktrane izvršiti i oktavnu analizu. Ukoliko se pokaže da vjeroeelktrana ne emitira posebno izražene pojedine frekvencije (što se može očekivati), drugo mjerenje može se provesti isto kao i mjerenje "nultog stanja", odnosno bez frekventne analize.

Ukoliko prvo i drugo mjerenje potvrde rezultate proračuna (time i prihvatljivost utjecaja na razinu buke) daljnje praćenje nije potrebno osim u posebnim slučajevima (pritužbe).

Obavezna mjera zaštite na vjetroeelktranama je monitoring utjecaja rada vjetroeelktrane na faunu ptica i šišmiša. Ovaj monitoring treba provoditi u skladu sa međunarodno dogovorenim i na nacionalnoj razini prihvaćenim principima i metodama. Kako trenutno ti principi i metodologija nisu usuglašeni (istražuju se), dajemo kratki opis metodologije koju treba slijediti u monitorinugu utjecaja vjetroeelktrane na ptice i šišmiše.

Monitoring utjecaja na ptice treba provoditi tijekom dvije godine, s jednim izlaskom mjesečno ili po dinamici koja bude propisana u trenutku puštanja vjetroeelktrane u rad..

Monitoring obuhvaća bilježenje aktivnosti ptica oko vjetroatregata i promjene u ekologiji zavičajnih ptica (gnjezdarice). Kod svakog pojedinog vjetroatregata aktivnost se bilježi kroz pola sata. U tom se razdoblju za svaku opaženu pticu bilježi vrsta, broj primjeraka i

ponašanje (leti, hoda, miruje) a u slučaju leta, smjer leta, udaljenost od vjetroatregata te visina u odnosu na vjetroatregat (ispod razina elisa, u visini elisa, na rubu dohvata elisa, iznad vrha elise). Područje oko vjetroatregata pretražuje se u potrazi za povrijeđenim ili uginulim pticama, te se za svaku pticu bilježi vrsta, položaj, stanje, procijenjeno vrijeme ugibanja i dr.

Monitoring utjecaja na šišmiše treba provoditi tijekom dvije godine od veljače do studenog u mjesečnim izlascima. Od zalaska do izlaska sunca pratiti aktivnost šišmiša oko vjetroatregata (ultrazvučnim detektorima, vizualno uz pomoć odgovarajuće optike) utvrditi pravce leta i obrazac ponašanja za svaku utvrđenu vrstu. Treba utvrditi odnos lokalnih populacija šišmiša iz većih kolonija u kraju prema vjetroparku. Posebno treba pratiti smrtnost šišmiša oko svakog vjetroatregata pretraživanjem definiranog polja u obliku poligona promjera do 150 m. Mrtve životinje treba sakupiti, obrediti vrstu, spol, starost i po mogućnosti prirodu ozlijede, te vrijeme stradavanja. Ovu aktivnost se može kombinirati sa praćenjem smrtnosti ptica.

Ako se utvrdi da neki od vjetroatregata ili prostorno-vremenski aspekt rada vjetropolja posebno utječe na povećanje smrtnosti ptica ili šišmiša, treba iznaći rješenja kojima će se smrtnost svesti u prihvatljive okvire.

C.3 POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA NOSITELJA ZAHVATA S PREGLEDOM CILJEVA I NAČELA DJELOVANJA U ZAŠTITI OKOLIŠA

Nositelj zahvata koristi u svom radu (pripremi ovog zahvata) višegodišnja iskustva planiranja i izgradnje takvih objekata u Njemačkoj, u Hrvatskoj na otoku Pagu (VE Ravna I) i drugdje u svijetu. Obzirom na znatno pooštrenje propisa koji se odnose na zaštitu okoliša, zadnjih godina i politika nositelja zahvata prilagodila se tim zahtjevima.

Na primjeru izgradnje VE "Rudine" izvršene su sve predradnje navedene već u poglavlju A.6 iz kojih se vidi ispravnost politike zaštite okoliša nositelja zahvata koja će se, realno je očekivati, nastaviti i za vrijeme izgradnje te rada vjetroelektrane.

C.4 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA NOSITELJA ZAHVATA S PREGLEDOM UKUPNE PRAKSE, ODGOVORNOSTI, POSTUPAKA I POTENCIJALA NOSITELJA ZAHVATA ZA PROVOĐENJE MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

Adria Wind Power je hrvatsko-njemačko poduzeće u privatnom vlasništvu i specijalizirano je za komercijalnu proizvodnju električne energije iz energije vjetra. Hrvatsko sjedište tvrtke je u Sesvetama (Adria Wind Power, Varaždinska 61, Popovec, 10360 Sesvete).

Adria Wind Power je kompetentan partner za sva pitanja vezana uz projektiranje vjetroelektrana. Iskusni projektanti tvrtke planiraju, koordiniraju i nadziru sve radne korake koji dovode do uspješne realizacije vjetroparka. Prva vjetroelektrana u Hrvatskoj izgrađena je na otoku Pagu (Ravna I) pod vodstvom ovog poduzeća.

Djelatnosti poduzeća su:

- Odabir mikrolokacija za izgradnju vjetroelektrana
- Izrada, postavljanje i montaža mjernih stupova i opreme za mjerenje smjera i brzine vjetra
- Obrada rezultata mjerenja i izrada projektne dokumentacije vjetroelektrana

- Ishođenje lokacijskih dozvola za gradnju vjetroelektrana
- Studija izvodljivosti
- Financiranje projekata
- Izgradnja vjetroelektrana

Poduzeće surađuje pri tome sa poznatim tvrtakama OSTWIND, Njemačka, WIND CONSULT, ENWERTEC, NORDEX; Njemačka i MAGOS, Hrvatska.

Trenutno je u poduzeću uposleno nekoliko ljudi, a po potrebi honorarno se angažiraju dodatni stručnjaci i tvrtke za posebne potrebe.

C.5 PRIKAZ PLANIRANOG NAČINA SURADNJE NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU TIJEKOM I NAKON REALIZACIJE ZAHVATA

Premda postoje očigledne prednosti i pozitivni efekti koje projekt ove vrste može donijeti zajednici i regiji, moguće su i negativne reakcije. Iz svjetskih iskustava se zaključuje da postoje brojne predrasude u svezi utjecaja koje takvo postrojenje može imati, utjecaja na svakodnevne aktivnosti stanovništva ili promjene ekosustava. Uobičajeno postoji strah od buke, estetskog narušavanja krajolika ili općenito nelagoda od upletanja u ustaljeni tijek života (NIMBY sindrom).

Stoga je nužno pravilno pristupiti u informiranju stanovništva i svih zainteresiranih strana o prednostima (i nedostacima) ovakvog projekta. Pri pronalaženju najprikladnijeg pristupa u odnosima sa javnošću i informiranju stanovništva najaktivniju ulogu trebaju preuzeti predstavnici investitora, odgovarajućih administrativno-upravnih tijela i ostalih zainteresiranih organizacija te stručnjaci koji rade na izradi projektne dokumentacije.

Suradnja s javnošću se najučinkovitije može provoditi putem javnog uvida i javnih rasprava o projektu. Takvi skupovi se trebaju organizirati na lokalnoj razini, ali i na regionalnoj, kako bi se o prednostima takvih projekata upoznala i šira javnost.

U dosadašnjem tijeku priprema projekta, investitori su u više navrata od početka razvoja projekta informirali i sve nadležne organe i institucije. Poduzeće je već 1999. a poslije toga dva puta tijekom 2000. godine predstavilo u Slanom projekt vjetroelektrane Rudine lokalnoj i županijskoj upravi. Pri tome je projekt predstavljen i stanovnicima kraja.

Izradom ove Studije i provođenjem postupka procjene posebno će se informirati javnost u vrijeme trajanja javnog uvida SUO.

Tijekom rada vjetroelektrane, investitor je obavezan povremeno izvještavati nadležne organe i javnost o radu te o svim eventualnim problemima u odnosu na okoliš.

Podatke o zahvatu za javnost nositelj zahvata objavljuje na web stranici www.adriawind.hr.

C.6 PROCJENA TROŠKOVA MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I MJERA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TE NJIHOV UDIO U TROŠKOVIMA REALIZACIJE I RADA, ODNOSNO PRESTANKA RADA VJETROELEKTRANE

U poglavlju A.5. dan je preliminarni prikaz troškova realizacije zahvata iz kojeg je vrlo teško izdvojiti zasebno troškove mjera zaštite okoliša. Naime, cijelo tehnološko rješenje i gotovo svaki element proizvodne jedinice, projektiran je i izgrađen u cilju smanjenja štetnog utjecaja na okoliš, posebno smanjenja buke.

Svi ostali troškovi koji se odnose na uređenje gradilišta, odnosno parcele vjetroeletktrane (interne komunikacije, pomoćni objekt i dr.) kao i oblikovanje samih stupova (materijal, boja, temeljenje i dr.) te oblikovanje i kvaliteta lopatica također su sastavni dio cijelog projekta i u funkciji su zaštite okoliša.

S tog razloga može se slobodno ocijeniti da se veliki postotak od ukupne investicije odnosi direktno na mjere zaštite okoliša.

Manji postotak ukupne investicije odnosit će se i na utvrđivanje tzv. "nultog" stanja okoliša lokacije prije izgradnje vjetroeletktrane te na monitoring za vrijeme rada vjetroeletktrane.

D ZAKLJUČAK STUDIJE

D.1 OBRAZLOŽENJE NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE ZAHVATA

Kompleks VE "Rudine" će se sastojati od 34 samostojeće proizvodne jedinice, ukupne instalirane snage u granicama 60 - 85 MW. Proizvodne jedinice bit će vjetroatregati sa horizontalnim vratilom i propelerskim rotorom sa tri lopatice, jedinične snage 2 -2,5 MW.

Ostali glavni dijelovi kompleksa vjetroeelktrane su:

- odgovarajuća trafostanica uz svaku proizvodnu jedinicu,
- podzemna kabelaška mreža,
- TS za priključak na dalekovod 110 kV Komolac-Ston (ovisno o rješenju priključka),
- pristupna cesta

Svi navedeni dijelovi kompleksa VE "Rudine" za sada još uvijek imaju preliminarni karakter (mikrolokacija stupova, trasa pristupne ceste, priključak na mrežu i dr.), a detaljne lokacije stupova odnosno trasa pristupne ceste utvrdit će se glavnim projektom.

Orijentacija kompleksa će u skladu sa karakteristikama lokacije i najčešćim pravcem vjetroa biti u smjeru jugoistok-sjeverozapad. Proizvodne jedinice će međusobno biti udaljene 450 – 700 metara ovisno o konfiguraciji terena, a smještene su na visoravni Rudina južno od ceste Ž 6228.

Svi objekti kompleksa biti će povezani pristupnom cestom za vozila i mehanizaciju. Kabelaška mreža biti će ukopana uz rub pristupnog puta.

Radi priključka novoplaniranog objekta vjetroeelktrane na elektroenergetski sustav HEP-a, potrebno je izvesti njihov priključak na mrežu. Predviđeno mjesto priključka je dalekovod 110 kV Komolac – Ston koji prolazi lokacijom nadzemnim vodom. Planirana je izgradnja TS za priključak vjetroeelktrane. Alternativni priključak mogao bi biti novi dalekovod do TS Ston.

Prema ldejnom rješenju pristupni put lokaciji vjetroeelktrane Rudine ostvarit će se s javne ceste Ž 6228.

Unutar sustava bit će osigurane i interne telekomunikacijske veze. Priključak na vanjsku javnu telekomunikacijsku mrežu izvest će se u skladu s mogućnostima, te u suradnji s nadležnim telekomunikacijskim centrom.

Preliminarni proračun proizvodnje električne energije za prvu fazu proveden je na temelju dostupnih podataka o satnim vrijednostima brzine i smjera vjetroa na lokaciji Rudine i dobiven je rezultat da je sa 34 proizvodne jedinice moguće proizvesti do 226 GWh godišnje.

D.2. PRIKAZ UTJECAJA ODABRANE VARIJANTE ZAHVATA NA OKOLIŠ

Buka

Procjena emisije buke VE "Rudine" napravljena je simulacijom akustičnog modela pomoću računarskog programa za procjenu širenja buke u okoliš «WindPRO». Model obuhvaća uže područje oko VE "Rudine".

Iz rezultata simulacije je vidljivo da razine buke emitirane iz kompleksa VE "Rudine" u najbližim naseljima, sportsko-rekreacijskom kompleksu i industrijskoj zoni neće prelaziti zakonski dopuštene vrijednosti.

Vizualno-estetski utjecaj

VE "Rudine", odnosno njenih 34 turbina bit će dijelom vidljive iz pravca mora, ali ne iz najbližih naselja (Doli, zaton Doli) radi zaklanjajućeg utjecaja uzvisina iznad naselja. Iz prometnih pravaca (Jadranska magistrala) ne očekuje se veća vidljivost vjetropolja. Područje oko same lokacije je neizgrađeno, neravno i tipični je kamenjar bez visokog raslinja, tako da će vjetrene turbine dominirati krajolikom. Biti će vidljive sa lokalne županijske ceste i dijelom sa buduće auto-ceste. U vizualno-estetskom smislu turbine međutim ne moraju u znatnoj mjeri djelovati negativno, jer su to građevine malog volumena, dobro oblikovane i u pravilu obojane na način da se maksimalno uklapaju u okoliš.

Zasjenjivanje i treperenje

Vjetrene turbine visoki su objekti, relativno malog volumena, ali ipak mogu zaklanjati svjetlost, odnosno stvarati sjenu u okolici. Kada su u pogonu može doći do neugodnog treperenja sjene koje je uočljivo na udaljenostima do 10 promjera rotora. Ti efekti su najizraženiji u svitanje i sumrak. Ovaj će efekat je u naseljenim mjestima biti sporadičan i kratkotrajan u malom broju dana i sati godišnje u ranoproljetnom i jesenskom periodu.

Utjecaj na tlo

Za vrijeme izgradnje i rada VE "Rudine" utjecaj na tlo će biti neznatan i izražen najviše kroz temeljenje vjetroatagregata, polaganje podzemnog kabla i izgradnje pristupne ceste. Na području vjetropolja nema vrijednog poljoprivrednog tla. Vjetroeletreane fizički zauzimaju tek nekoliko postotaka površine na kojoj se protežu, dok se ostatak površine između postolja turbina i oko internih prometnica može jednostavno iskoristiti za ostale svrhe, odnosno može se bez ograničenja koristiti za prvobitnu namjenu.

Utjecaj na tlo mogao bi se pojaviti u slučaju istjecanja fluida (raznih ulja i drugih tekućina) zbog loše izvedbe ili lošeg održavanja turbina.

Utjecaj na biološke značajke

Procijenjeno je da vjetroeletreana svojim položajem i radom neće predstavljati značajan rizik za ptice i šišmiše te da će utjecaji na njihov život biti minimalni. Stvarni utjecaj, međutim, može se utvrditi praćenjem eventualne smrtnosti ptica i šišmiša tijekom prve dvije godine rada vjetroeletreane.

Izraženijeg utjecaja vjetroeletreane na ostale životinjske vrste nema. Prostor neposredno na lokaciji i oko njega može se nesmetano koristiti.

Ukupni broj vrsta ptica zabilježenih istraživanjem na lokalitetu na plohi Rudine zabilježene 51 vrste, od kojih su 27 gnjezdarice.

Na plohi Rudine se gnijezdi 2 vrste rizične na nacionalnoj razini (šljuke). Preletnice su prisutne na plohi Rudine, ali u manjem broju.

Na istraživanom području nema vrsta ptica od posebnog interesa za zaštitu prirode. Među vrstama pticama čije bi populacije trpjele najveći negativni utjecaj od planiranih vjetroelektrana su one iz projekata obnove populacija bjeloglavih supova na jugu naše obale.

Na širem području obitava 27 vrsta šišmiša koje su sve zaštićene i ugrožene. Posebno vrijedne vrste dugokrili pršnjak, veliki večernjak i golorepi zecousnjak moguće će biti pod negativnim utjecajem vjetroelektrane.

Na svim planiranim vjetroagregatima na plohi Rudine potrebno je provesti zaštitne mjere čiji je cilj smanjiti stradavanje ptica i šišmiša na vjetroelektranama.

Nakon izgradnje vjetroelektrane obavezno je provoditi monitoring tih utjecaja.

Utjecaja vjetroelektrane na biljni svijet se ne očekuje.

Krajzobraz neće biti izmjenjen osim samog prisustva vjetroagregata.

Utjecaj na vode

Pri radu vjetroelektrane utjecaja na vode nema.

Tijekom izgradnje posebno će se urediti prostor za smještaj goriva i maziva u prenosnim tankvanama koji se pomiču prema dinamici izgradnje. Time će se spriječiti bilo kakvo onečišćenje tla a time i podzemlja.

Elektromagnetske smetnje

S obzirom da su najbliža naselja udaljena više od 7 promjera rotora od lokacije VE "Rudine" smetnje u prijemu radio i TV signala neće prelaziti razinu praga primjetnih smetnji od 2 dB.

Smetnji elektromagnetskim valovima frekvencija koje se koriste u navigacijske i vojne svrhe neće biti.

Utjecaj na zrak

Prilikom izgradnje vjetroelektrane na lokaciji može doći do pojačanog prašenja uslijed rada teških građevinskih strojeva i pojačanog prometa na cestama oko lokacije. Ti utjecaji su lokalnog karaktera, ograničenog trajanja i bez posljedica. Pri radu vjetroelektrane neće doći do onečišćenja zraka.

Utjecaj na važnije prirodne i kulturno-povijesne vrijednosti

U neposrednoj blizini planirane lokacije nema važnijih prirodnih ni kulturno povijesnih vrijednosti. U širem području nalazi se Posebni rezervat Malostonski zaljev na koje međutim zbog dovoljne udaljenosti rad vjetroelektrane neće imati značajnijeg utjecaja. Na lokaciji vjetropolja u jednom manjem rubnom dijelu nalazi se šira arheološka zona Podimoč – koja se sastoji od gradina i gomila (tumula). Posebno je to velika zona gomila južno od naselja Lisac, te gradine i gomile južno i zapadno od vjetropolja.

Zahvat mora izbjeći negativan utjecaj na arheološku zonu i to bilo fizičkom destrukcijom (iskapanjem temelja vjetroagregata, kanala za polaganje kablova ili izgradnjom pristupnih putova), bilo neizravno narušavanjem integriteta pripadajućeg prostora

kulturnog dobra unutar 500 m od pojedinog vjetroagregata. Zahvatom su izravno (zbog neposredne blizine platoa vjetroagregata ili prilaznog puta) ugrožena arheološka nalazišta (oznake prema elaboratu o utjecaju na kulturnu baštinu): gomila br.1 (20-50 m od VTG 1), gomila br. 5 (200-250 m od VTG 5), gomila br. 6a (125 m od VTG 34), gomila br. 6b (125 m od VTG 34), gomila br. 7 (150 m od VTG 34), gomila br. 8 (250 m od VTG 32), te arheološko nalazište Kurilo, Đonta Doli (na području VTG 18, VTG 19 i prilaznih putova).

Sociološki utjecaj

Planirani zahvat će imati pozitivni učinak na izgradnju infrastrukture u regiji te kao poticaj poduzetničkim inicijativama i ulaganjima u nove projekte.

Zahvat će u proračun lokalne zajednice donositi dodatne prihode od propisanih pristojbi za proizvedenu električnu energiju iz obnovljivih izvora. Vjetroelektrana ne umanjuje razvojni potencijal užeg i šireg područja, ograničenog je trajanja i čuva prostor za budući razvoj.

Mogući ograničavajući utjecaj na razvoj golfa na lokaciji Rudine odnosi se na vizualni doživljaj prostora, te eventualno buku. Za razvoj aerodroma moguće ograničenje je probijanje vjetroagregatima površina ograničenja prepreka što vodi smanjenju sigurnosti zračnog prometa. Ova ograničenja su istražena Analizom kompatibilnost vjetroelektrane i aerodroma na lokaciji Rudine kojom je pokazano da vjetroelektrana Rudine u zadanim prostornim odrednicama i okvirno određenim položajem vjetroagregata ne umanjuje mogućnost razvoja zračnog prometa na lokaciji Rudine.

Rizik ekološke nesreće i sigurnosti

Proizvodne jedinice biti će smještene tako da im međusobna udaljenost i udaljenost od lokalnih prometnica i putova, te stambenih objekata ne ugrožava sigurnost ljudi ili drugih vjetroagregata u slučaju rušenja bilo kojeg agregata ili otrgnuća nekog njegovog dijela. Na temelju podataka mjerenja brzine i trajanja vjetra, na području lokacije zahvata vjerojatno neće biti pojave vjetra snage koja bi mogla ugroziti od proizvođača deklariranu tehničku otpornost vjetroagregata. Pri brzini vjetra većoj od 25 m/s dolazi do automatskog kočenja i zaustavljanja rotirajućih dijelova i postavljanja lopatica u neutralni položaj u odnosu na smjer vjetra, pa je stoga i vjerojatnost takve nesreće vrlo mala.

Prije izgradnje vjetroelektrane izradit će se i detaljni projekt temeljenja koji će uključiti i potreban faktor sigurnosti čime će se maksimalno smanjiti mogućnost rušenja vjetroagregata i/ili njegovih dijelova u slučaju potresa.

Mogući utjecaj na tlo i podzemne vode je tijekom izgradnje, u slučaju nepažnje, uslijed izlivanja goriva i maziva po nezaštićenom tlu.

Posljedice udara groma mogu biti požar ili puknuće lopatica. Svaka jedinica će se, stoga, opremiti odgovarajućim gromobranima i sustavom za uzemljenje.

Uklanjanje vjetroelektrane

Vijek trajanja vjetroelektrane je od 20 do 25 godina. Nakon toga se obnavlja ili rastavlja i uklanja, a s obzirom da prilikom instalacije nije potrebno provoditi veće zahvate u prostoru, lokacija se može brzo vratiti u prvobitno stanje, odnosno namijeniti za druge razvojne projekte. Kod suvremenih vjetroagregata postoji mogućnost ponovne upotrebe pojedinih dijelova konstrukcije, odnosno recikliranja određenih materijala. Svi metalni dijelovi: stupovi, zupčanci, agregat i sl. mogu se reciklirati. Od negativnih utjecaja kod

uklanjanja vjetroelektrane pojavljuju se buka, prašina, opterećenje zraka i cestovne infrastrukture radom strojeva i vozila.

D.3 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZVOĐENJA I KORIŠTENJA, ODNOSNO PRESTANKA KORIŠTENJA, UKLJUČUJUĆI MJERE ZA SPRJEČAVANJE I UBLAŽAVANJE POSLJEDICA MOGUĆIH EKOLOŠKIH NESREĆA

Mjere zaštite tijekom planiranja zahvata

Mjere zaštite krajobraza

1. Stupove vjetroagregata izvesti u sivo – bijeloj boji.
2. Pristupne putove projektirati na način da se izbjegnu 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.

Mjere zaštite od buke

4. Planirati moderne vjetroagregate koji emitiraju minimalnu razinu buke.

Mjere zaštite tla

5. Zasjeka i usjeka planirati na način da se izbjegne pojava erozije.
6. Lokaciju platoa vjetroagregata i trasu putova planirati na način da se izbjegne oštećenje tla u uvalama i vrtačama.
7. Unaprijed odrediti privremena odlagališta materijala i otpada s ciljem sprječavanja onečišćenja tla i minimalne devastacije prostora.
8. 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 slijevnih voda koje se moraju pročistiti (npr. propuštanjem kroz separator s taložnikom) prije ispuštaju u recipijent.

Mjere zaštite flore

9. Uklanjanje postojeće vegetacije (posebno šumske) ograničiti na najmanju moguću površinu.

Mjere zaštite faune

10. Koristiti najnovije spoznaje o tipu vjetroatregata, lopatica, signalnih svjetala i sl. kojim se smanjuju negativni utjecaji na populacije ptica i šišmiša.
11. Ugraditi rezultate istraživanja o fauni ptica i šišmiša kako bi se prostorno odredio i izbjegao mogući negativni utjecaj položaja pojedinog vjetroatregata ili skupine vjetroatregata na faunu prioriternih vrsta ptica i šišmiša.

Mjere zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti

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

Mjere zaštite u slučaju ekološke nesreće i rizika njezina nastanka

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

Mjere zaštite tijekom izgradnje

21. Prilikom izrade glavnih projekata potrebno je izraditi projekt organizacije gradilišta.

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 odgovarajućim na 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 području (golf igralište, aerodrom, industrijska zona i sl.).
26. Montirati kemijske WC sa spremnikom za sanitarne otpadne vode prema sanitarnim propisima koji će se prazniti putem ovlaštene pravne osobe.
27. Popravak strojeva i vozila vršiti izvan lokacije zahvata kod za to ovlaštenog trgovačkog društva.
28. Osigurati vodonepropusni sustav sakupljanja i odvodnje oborinskih voda s površina eventualno onečišćenih masnoćama i uljima.

Mjere zaštite flore

29. Kretanje strojeva i vozila tijekom gradnje ograničiti na što manju površinu.

Mjere zaštite faune

30. Mjere zaštite tijekom izgradnje vjetroatregata provoditi u suradnji sa Zavodom za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.
31. Radove na izgradnji postrojenja i pristupnih putova izvoditi izvan sezone gniježđenja ptica.
32. U slučajevima osvjetljavanja gradilišta koristiti svjetleća tijela koja daju žutu svjetlost koja ne privlači kukce, a osvjetljenje usmjeriti prema tlu.

Mjere zaštite kulturno-povijesnih vrijednosti

33. U zoni šire arheološke zone provesti slijedeće mjere zaštite:
 1. Arheološka nalazišta GOMILE 1., 5, 6a, 6b, i 7 su izravno ugrožena arheološka nalazišta. Predviđena mjera je ili izmještanje vjetroatregata 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 vjetroatregata na predmetnoj lokaciji.

2. Arheološko nalazište GOMILA 8. je neizravno ugroženo arheološko nalazište. Predviđena mjera obuhvaća stalni arheološki nadzor tijekom pripremnih radnji i građenja vjetroagregata WTG 32 i prilaznih putova.
3. Arheološko nalazište KURILO, Đonta Doli – izravno ugroženo potencijalno arheološko nalazište. Predviđene mjere obuhvaćaju 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.
4. Radi uvijek prisutne mogućnosti otkrivanja do sada nepoznatih kulturnih slojeva potrebno je provoditi povremeni arheološki nadzor tijekom pripravnih 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

34. Bučne radove obavljati tijekom dnevnog razdoblja.
35. 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

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

Ostale mjere zaštite okoliša

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

Mjere zaštite tijekom rada

Mjere zaštite faune

41. Primjenjivati poznata tehnička rješenja za sprječavanje kolizija ptica i šišmiša s vjetroagregatima, koje će preporučiti stručnjaci.

42. Ako se monitoringom utvrdi da neki od vjetroatregata ili prostorno-vremenski aspekt rada vjetroeletkrane posebno utječe na povećanje smrtnosti ptica ili šišmiša, primijeniti preporučeno rješenja kojima će se smrtnost smanjiti na prihvatljivu mjeru.

Mjere zaštite u slučaju ekološke nesreće i rizika njezina nastanka

43. Primijeniti mjere izbjegavanja ekološke nesreće koje uključuju zaustavljanje rada vjetroeletkrane 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

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

Mjere zaštite nakon prestanka korištenja i/ili uklanjanja zahvata

Mjere zaštite krajobraza

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

Ostale mjere zaštite okoliša

46. Nakon prestanka korištenja, proizvodne jedinice ukloniti i otpremiti s lokacije.
47. Osigurati propisno zbrinjavanje i gospodarenje otpadom koji će nastati kao posljedica uklanjanja postrojenja.
48. Energetski i komunikacijski kablovi će se ukloniti prema posebnim propisima.

D.4 PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

1. Uspostaviti sustav za mjerenje brzine i smjera vjetra.
2. Prije izgradnje vjetroeletkrane izvršiti jednokratno mjerenje "nultog stanja" buke koje će obuhvatiti relevantne meteorološke uvjete: brzinu vjetra veću od 10 m/s u radnom intervalu vjetroatregata za vrijeme prevladavajućih vjetrova. Tijekom prve godine rada vjetroeletkrane 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 vjetroeletkrane izvršiti frekvencijsku analizu. Ukoliko se pokaže da vjetroeletkrana 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), istraživati utjecaje na ornitofaunu i faunu šišmiša standardnim metodama. O rezultatima monitoringa potrebno je izvijestiti nadležnu ustanovu za zaštitu prirode.

E. SAŽETAK STUDIJE (za javni uvid)

Sažetak za javni uvid izrađen je kao zasebni dodatak ovoj Studiji.

F IZVORI PODATAKA

ZAKONI I PROPISI

- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 82/94, 128/99)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br.:30/94, 68/98, 61/00, 32/02, 100/04)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 162/03, 70/05)
- Zakon o šumama (NN br. 52/90, 5/91, 9/91, 14/93, 76/93, 13/02, 160/04)
- Zakon o lovstvu (NN br. 140/05)
- Zakon o vodama (NN br. 107/95)
- Zakon o zaštiti zraka (NN br. 178/04)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 20/03)
- Zakon o otpadu (NN br. 178/04)
- Zakon o javnim cestama (NN br. 180/04)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 105/04)
- Zakon o gradnji (NN br. 175/03, 100/04)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 58/93, NN 33/05)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 59/96, 94/96, 114/03)
- Zakon o potvrđivanju sporazuma o zaštiti šišmiša u Europi (EUROBATS) (NN br.06/00)
- Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Boon) (NN br. 06/00)
- Zakon o očuvanju kulturnih dobara. (NN br. 69/1999)
- Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskim krajobrazima (NNMU 12/02 i 11/04)
- Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš(NN 59/00 i 136/04)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)
- Pravilnik o izdavanju vodoprivrednih akata (NN br. 28/96)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40/99, 6/01, 14/01)
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenima i strogo zaštićenim (NN br. 07/06)
- Uredba o klasifikaciji voda (NN br. 77/98)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 78/98)
- Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka (NN br.101/96, 2/97)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN br. 140/97, 105/02, 108/03, 100/04)
- Plan intervencija u zaštiti okoliša (NN br. 82/99, 86799, 12/01)

LITERATURA (Citirana i korištena)

Ahlen, I. (2003): Wind trubines and bats – a pilot study. Final report to Swedish National Energy Administration. 5 pp.

Anderson, R., Morrison, M., Sinclair, K., Strickland, D. (1999): Studying wind energy/ bird interactions: A guidance document. Medtrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites. National Wind Coordinating Comittee. 87 pp.

Arnett, B.E., (2005): Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A Final Report Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative.

Bach, L. (2000): Bats and windturbines - negative effects or fancies. LUTRA DEEL 43. 2000, Extra Nummer. P 6

Bach, L., R. Brinkmann, H.J.G.A. Limpens, U. Rahmel, M. Reichenbach, and A. Roschen. (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. - Bremer Beitrage fuer Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Themenheft "Voegel und Windkraft": 163-170.

Bajić i dr. 1996: Vjetar i energetski potencijal vjetra u Hrvatskoj, Državni hidrometeorološki zavod, 130 pp.

Bajić i dr. 1997: Meteorološke podloge za proračun moguće proizvodnje energije vjetra na odabranim makrolokacijama u Republici Hrvatskoj, Državni hidrometeorološki zavod, 112 pp.

Bajić, A. i V. Vučetić, 1998: Istraživanje energetskog potencijala vjetra u Hrvatskoj, Zbornik radova sa znanstvenog skupa "Andrija Mohorovičić – 140. obljetnica rođenja", Zagreb, 9-11. ožujka 1998, 457-464.

Bajić, A., Vučetić, V. i B. Cividini, 1998: Preliminary Results of Wind Energy Potential Research in Croatia, Proceedings of 16th International Congres "Energy and the Environment", Opatija, 28-30. 10. 1998, 195-202.

Bajić, A., Vučetić, V. i Z. Žibrat, 2004: Maksimalne izmjerene i očekivane brzine vjetra na području Republike Hrvatske, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 83 str.

Barrios, L. (1995): Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of final report. SEO/BirdLife 19 str.

BirdLife (2002): Impact of windfarms on birds and precautionary measures. Draft report by NGO (BirdLife). Strassbourg, 24 str.

Cividini, B., Žibrat, Z., Bajić A. i V. Vučetić, 1998: Meteorološki monitoring za potrebe energetskog potencijala vjetra, Zbornik radova 16 Međunarodnog kongresa "Energija i okoliš", Opatija, 28-30. 10. 1998, 211–218.

Danish Wind Turbine Manufacturer Association: Sound from Wind Turbines, DWTMA, 2000.,

Dobesch, H., Kury, G., Cermak, J., Gerjevič, M., Hesek, F., Kventon, V., Pristov, N., Stastny, P., Svoboda, J., Szalai, S., Tran, H. V., Viher, M., Vučetić V. and V. Weiguni 1997: Wind Atlas for the Central European Countries – Austria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Slovak Republic and Slovenia, Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik, 16, 112 pp.

- DVOKUT ECRO d.o.o. (2001): SUO VE «Ravna 1» Otok Pag. Zagreb, Studija
- Elektroprojekt d.d (1999):Projekti vjetroelektrana u Hrvatskoj. Zagreb, Studija
- Energetski Institut Hrvoje Požar (1998): ENDWIND.
- Energetski Institut Hrvoje Požar (2001): Nove spoznaje i provedba.
- European Wind Energy Association: European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development, EWEA, 2000.,
- European Wind Energy Association: Wind Energy and the Environment, EWEA Hayes McKenzie Partnership, 2000.,
- ICAO (1983): Control of obstacles, airport Services Manual, Part 6. Montreal, Canada.
- ICAO (1984): Runways, Aerodrome design Manual, Part 1. Montreal, Canada.
- ICAO (1985): Land Use and environmental Control, Airport Planning Manual, Part 2. Montreal, Canada.
- ICAO (1987): Master Planning, Airport Planning Manual, Part 1. Montreal, Canada.
- ICAO (1990): Visual Aids, Aerodrome Design Manual, Part 4. Montreal, Canada.
- ICAO (1991): Taxiways, Aprons and holding Bays, Aerodrome Design Manual, Part 2. Montreal, Canada.
- ICAO (2004): Aerodromes, Anex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Volumen I, Aerodrome Design and Operations. Montreal, Canada.
- Irish Wind Energy Association: Wind Energy Development Best Practice Guidelines, IWEA, 2000.,
- Jasprica N., Kovačić, S. (2000): Florističke i vegetacijske značajke Stona i okolice. Dubrovnik,časopis za književnost i znanost. Nova serija, godište IX, br.1-2: 197-215.
- Johnson, G. (2005): Overview of available Bat mortality studies of Wind Energy Projects. In: POWIWD-V: Proceedings of the Oneshore Wildlife Interaction with Wind Development. Research Meeting V. Landsdowne. VA November 3-4, 2004. Prepared for the Committee by RESOLVE Inc. Washington, DC, 120 pp.
- Kingsley, A. and Whittam, B. (2001): Potential Impacts of Wind Turbines on Birds at North Cape, Prince Edward Island. Bird Studies Canada, Sackville
- Lukač, G. (1998): List of Croatian Birds. Spatial and temporal distribution. Fauna Croatica. Suppl. Nat. Croat. 3, 7.: 1-160.
- Mann J, 1998: Probabilistic engineering mechanics, 13: (4) 269-282.
- Mogućnosti proizvodnje električne energije iz energije vjetra u RH, FESB Sveučilište u Splitu, Split, prosinac 1997.
- Morrison, M.L. (1998): Avian Risk and Fatality Protocol. NREL, Colorado, 8 str.
- NORDEX (2006a): Noise 060127 HR Rudine 34XN90 2500 HS. Nordex Energy GmbH, Bornbach. Studija
- NORDEX (2006b): Shadow 060127 HR Rudine 34XN90 2500 HS. Nordex Energy GmbH, Bornbach. Studija
- Nordex energy (2006): Energy yield calculation and site assessment, Rudine, Croatia, approx. 34X NORDEX N90 /2500 HS R80. 21 pp

Nordex Energy GmbH (2005): NORDEX N90/2500 LS/ NORDEX N90/2500 HS, Technical description.

Pavlin, S. (2006): Analiza kompatibilnosti vjetroelektrane i aerodroma na lokaciji Rudine. Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Studija: 24 pp.

Podaci o vjetrenim turbinama proizvođača: NEG Micon GmbH, Bonus Energy A/S, , Nordex A/S, Vestas Wind System A/S, Frisia GmbH, Enron Wind GmbH, DEWIND AG, Jacobs Enegie AD, Enercon GmbH, Sudwind Borsig Energie AD itd.

Poje, D., 1996: Distribution functions and the estimation of wind power. Hrvatski meteorološki časopis 31, 1-14.

POWIWD-V: Proceedings of the Oneshore Wildlife Intedraction with Wind Development. Research Meeting V. Landsdowne. VA November 3-4, 2004. Prepared for the Committee by RESOLVE Inc. Washington, DC, 120 pp.

Prosotorni plan uređenja općine Dubrovačko primorje. Urbing, 2005. Konačni prijedlog za javnu raspravu.

Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije. Županijski zavod za prostorno uređenje Dubrovnik, 2002.god. Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije; br. 6/03; 3/05.

Radović, D., Kralj, J., Tutiš V., Topić R. (2005): Nacionalna ekološka mreža – važna područja za ptice u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 84 pp.

Radović, D., Kralj, J., Tutiš, V., Ćiković, D. (2003): Crvena knjiga ugroženih vrsta ptica Republike Hrvatske. MZOPU, Zagreb, 179 str.

Rauš, Đ. (1981): Vegetacijske značajke uže okolice Malostonskog zaljeva. Savjetovanje: Malostonski zaljev, prirodna podloga i društveno valoriziranje. 27 – 41.

Rucner, D. (1998): Ptice hrvatske obale Jadrana. Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, 311. str.

Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske (Narodne novine br. 38/02)

Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb srpanj 1997. god;

Strickland, M.D., Erickson, W.P., Johnson, G., Young, D., Good, R. (2001): Risk reduction avian studies at the Foote Creek Rim Wind Plant in Wyoming. str. 107-114. National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Preceedings. Resolve Inc, Washington DC.

Tehnički uvjeti za priključak malih elektrana na elektroenergetski sustav Hrvatske elektroprivrede, HEP, veljača 1998.,

Topić, J., Ilijanić, L (2003): Staništa Hrvatske. Ministarstvo zaštiti okoliša i prostornog planiranja Republike Hrvatske, rukopis.

Troen, I. i E.L.Petersen, 1989: European wind atlas, Commission of the European Community, 531 pp.

Tucker, G. M., Heath, M. F. (1994): Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International. Cambridge, UK, 600 str.

Tucker, G.M.,Heat, M.F. (1994): Birds in Europe. Their Conservation Status. Bird Life Conservation Series No.3. Cambridge. U.K.

Tutman, P. (2002): Istraživanja ornitofaune na lokalitetu «Rudine» u Dubrovačkom primorju. Studija. 47 pp.

Tvrtković, N., Antolović, J., Flajšman, e., Frković, A., Grgurev, M., Grubešić, M., Hamidović, D., Holcer, D., Pavlinić, I. (2004): Sisavci (Mammals). In: Državni zavod za zaštitu prirode: Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske. DZZP. Zagreb. 47-50.

Tvrtković, N., Pavlinić, I., Hamidović, D., Holcer, D. (2002): First Report to the National implementation of the Agreement in the Croatia. EUROBATS. Inf. EUROBATS.AC).19. 9 pp.

Tvrtković, N., Pavlinić, I., Hamidović, D., Holcer, D. (2004): Third Report to the National implementation of the Agreement in the Croatia. EUROBATS. Inf. EUROBATS.AC).19. 9 pp.

Vučetić V. (2005): Meteorološka podloga za izradu SUO vjetroelektrane Rudine. Državni hidrometeorološki zavod republike Hrvatske, Studija. 32 pp.

Vučetić, V. 1999: Wind Variability and Wind Energy Potential Estimation in Croatia, Zbornik radova European Wind Energy Conference, Nica – Francuska, 1–5. March 1999.1132–1135. %Mann J, 2000: [The spectral velocity tensor in moderately complex terrain](#), Journal of wind engineering and industrial aerodynamics, 88: (2-3) 153-169.

Vučetić, V., 1991: Statistical Analysis of Severe Adriatic Bora, Hrvatski meteorološki časopis, 26, 41–51.

Vučetić, V., Bajić, A. and B. Cividini, 1998: Importance of Wind Measurement Period for the Wind Energy Potential Estimation, Proceedings of 16th International Congress "Energy and the Environment", Opatija, 28–30. September 1998, 195–202.

WMO, 1981: Meteorological aspects of utilization of wind as an energy source, WMO, Tech. Note No. 175, Geneve.

WMO, Guide Meteorological Instruments and Methods of observation, WMO-No. 8, 1996.

Žile. I., M. Perkić (2006): Vjetroelektrane „Rudine“ općina Dubrovačko primorje – elaborat o utjecaju na kulturnu baštinu. Konzervatorski zavod u Dubrovniku, Dubrovnik, elaborat: 17 pp.

POPIS PRILOGA:**Prilozi u tekstu Studije:**

- Prilog br. 1.** Lokacija planirane VE "Rudine" šire područje, M 1:100.00
- Prilog br. 2.** Izvod Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije,
1. Korištenje i namjena prostora (sa ucrtanom površinom potencijalne makrolokacije za vjetroeletktrane), M 1:100.000
- Prilog br. 3.** Izvod Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije,
2.3. Infrastrukturni sustavi – Energetski sustavi (sa ucrtanom površinom potencijalne makrolokacije za vjetroeletktrane), M 1:100.000
- Prilog br. 4.** Izvod Prostornog plana Općine Dubrovačko primorje,
1. Korištenje i namjena prostora (sa ucrtanom površinom potencijalne lokacije za vjetroeletktranu Rudine), M 1:25 000
- Prilog br. 5.** Izvod Prostornog plana Općine Dubrovačko primorje,
Infrastrukturni i komunalni sustavi (sa ucrtanom površinom potencijalne lokacije za vjetroeletktranu Rudine i položajem priključne TS na vjetropolju), M 1:25 000
- Prilog br. 6.** Izvod Prostornog plana Općine Dubrovačko primorje,
Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora, M 1:25 000
- Prilog br. 7.** Izvod Prostornog plana Općine Dubrovačko primorje,
Mogućnosti i ograničenja razvoja u odnosu na prostorne pokazatelje, M 1:25 000
- Prilog br. 8.** Položaj područja vjetropolja Rudine. Prikaz orografskih odnosa.
- Prilog br. 9.** Lokacija planirane VE Rudine sa ucrtanim pozicijama vjetroatregata M 1:25.000
- Prilog br. 10.** Seizmološka karta Dubrovačko-neretvanske županije M 1:200 000
- Prilog br. 11.** Područja prirodne i graditeljske baštine u odnosu na vjetropolje (prema PP Dubrovačko-neretvanske županije) M 1:100.000
- Prilog br. 12.** Položaj arheoloških lokaliteta (gradina i gomila) u odnosu na položaj vjetroatregata na VE Rudine M 1: 25.000

- Prilog br. 13.** Područje istraživanja (crvene točke predstavljaju mjesta najčešćih zapažanja ptica; jedna točka oko 5 jedinki)
- Prilog br. 14.** Infrastrukturni sustavi-cestovni promet (Izvod iz PP Dubrovačko-neretvanske županije)
M 1:10 0000
- Prilog br. 15.** Prikaz gabarita vjetroagregata
- Prilog br. 16.** Prikaz dijelova vjetroagregata NORDEX N)/2500 HS R 80
- Prilog br. 17.** Tlocrtni prikaz temelja i manipulativne površine uz vjetroagregat
M 1:300
- Prilog br. 18.** Idejno rješenje pristupnog puta sa položajima generatora (orto-foto),
M 1:25000
- Prilog br. 19.** Proračun utjecaja buke vjetroelektrane na okolna naselja pri normalnoj emisiji od 101,0 dB(A) pri vjetru od 95% m/s od najveće operative brzine
- Prilog br. 20.** Prikaz utjecaja buke vjetroelektrane na okolna naselja pri normalnoj emisiji od 101,0 dB(A) pri vjetru od 95% m/s od najveće operative brzine
- Prilog br. 21.** Karta VE Rudine sa označenim pozicijama (na istočnom i zapadnom kraju vjetropolja) fotografiranja prema kojima je izrađena vizualizacija
M 1: 25 000
- Prilog br. 22.** Karta sa označenom pozicijom (N 420° 47' 17," E 170° 50? 18,1") fotografiranja na moru sa koje je moguće vidjeti neke od vjetroagregata
M 1: 25 000
- Prilog br. 23.** Proračun i kartografski prikaz utjecaja zasjenjivanja vjetroelektrane na okolna naselja i prostore
- Prilog br. 24.** Površine ograničenja prepreka, položaj aerodroma i drugih zahvata na lokaciji Rudine

Tablice u tekstu Studije

Tablica br. 1. Srednji mjesečni i godišnji broj dana s jakim ($\geq 6Bf$) i olujnim vjetrom ($\geq 8Bf$) s pripadnom standardnom devijacijom za Ston i Dubrovnik u razdoblju 1981-2000.

Tablica br. 2. Pregle gradina i gomila na području planirane vjetroelektrane Rudine

Tablica br. 3. Ugrožene vrste na plohi Rudine s kategorijama ugroženosti na državnoj i europskoj razini te dodacima međunarodnih konvencija.

Tablica br. 4. Pregled vrsta šišmiša šireg područja vjetroparka «Rudine» kod Slanog i njihov status ugroženosti.

Tablica br. 5. Pregled utvrđenih najznačajnijih kolonija šišmiša u širem području zahvata. Recentni podaci od zadnjih 20 godina.

Tablica br. 6. TV pretvarači na širem području zahvata

Tablica br. 7. Kalkulacija troškova vjetroelektrane Rudine.

Tablica br. 8. Pregled i opis mogućih mehanizama odnosa (privlačenje/neuočavanje) šišmiša i vjetrenih generatora (pripremljeno prema Arnett, B.E., 2005: Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of Fatality and Behavioral Interaction with Wind Turbines. A Final Report. Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative.

Tablica br. 9. Preliminarna identifikacija utjecaja izgradnje postrojenja na pojedine aspekte.

Tablica br. 10. Ekspertna metoda ocjenjivanja semikvantitativnom analizom – princip korištene metode.

Tablica br. 11. Vrednovanje nematerijalnih koristi i šteta projekta

Tablica br. 12. Procjena troška zahvata (COST)

Tablica br. 13. Procjena koristi zahvata (BENEFIT)

Tablica br. 14. Izračun diskontne stope vjetroelektrane Rudine

Slike u tekstu Studije:

Slika br. 1: Položaj promatranih meteoroloških postaja (lijevo) i položaj mjernog stupa na lokaciji vjetropolja (desno)

Slika br. 2: Sezonske ruže vjetra za Ston i Dubrovnik u razdoblju 1981-2000

Slika br. 3: Srednje mjesečne brzine vjetra izmjerene na 20 m i 30 m iznad tla na lokaciji Rudine

Slika br. 4: Godišnje razdiobe učestalostig smjera vjetra na 30 m nad tlom te srednje brzine vjetra na lokaciji Rudine na visinama 20 m nad tlom za razdoblje 6.2000. g. – 5.2003. g. i 30 m nad tlom za 2001. g.

Slika br. 5: Gomile 2 i 3

Slika br. 6: Gomila 7

Slika br. 7: Gomila 9

Slika br. 8: Gomile 12 i 13

Slika br. 9: Gomila 13

Slika br. 10: Gomile 16, 17 i gradina Runjeva glava

Slika br. 11: Gomila 19

Slika br. 12: Gomila 20

Slika br. 13: Gomile 31 i 32

Slika br. 14: Gomile 37, 38, 39, 29, 30 i 33

Slika br. 15: Gomile 42 i 43

Slika br. 16: Gomila 45

Slika br.17: Izgorjela borova stabla na području vjetropolja (u pozadini udolina Potorja)

Slika br. 18: Ostaci šume primorskog bora (jugoistočni dio)

Slika br. 19: Miješane hrastovo - grabove šikare (pogled izvana)

Slika br. 20: Kamenjarski travnjaci (udolina Potorja)

Slika br. 19: Karakteristični temelj vjetroatregata.
(fotografija i karakteristični presjeci)

Slika br. 20: Prikaz priključnog transformatorskog postrojenja VE Rudine

Slika br. 21: Analiza vidljivosti vjetroatregata sa pozicija

A – naselje Doli, cesta između zaselaka Ploča i Petrovići (salic cesta 3)

B – Jadranska magistrala(salic cesta 1)

Slika br. 22: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroatregate-pozicija zapadna strana vjetropolja

A – fotomontaža ; B – digitalni model terena sa vjetropoljem

Slika br. 23: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroatregate-pozicija istočna strana vjetropolja

A – fotomontaža ; B digitalni model terena sa vjetropoljem

Slika br. 24: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-Jadranska magistrala Doli

A- model terena sa vjetropoljem; B -fotomontaža

Slika br. 25: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-pozicija Pozicija buduće jadranske autocese (križanje sa lokalnom cestom L 69403

A.- digitalni model terena sa vjetropoljem; B - fotomontaža

Slika br. 26: Simulacija vizualne izloženosti planirane vjetroelektrane-pozicija sa mora sa vizurne točke na morskoj razini (N 420 47' 17,9"; E 170 50' 18,1") Slika br. 27: Površine ograničenja prepreka

Slika 28. Uzdužni presjek prilazno-odletnih površina – aerodrom Rudine. Fakultet prometnih znanosti 2006

PRILOG: Tutman, P: (2002): Istraživanje ornitofaune na lokalitetu „Rudine“ u Dubrovačkom primorju. Dubrovnik, Studija: 47 pp.

PRILOG: Vučetić, v. (2005): Meteorološka podloga za izradu Studije utjecaja na okoliš vjetroelektrane Rudine. DHZ, Zagreb, Studija: 32 pp.

PRILOG: Žile. I., M. Perkić (2006): Vjetroelektrane „Rudine“ općina Dubrovačko primorje – elaborat o utjecaju na kulturnu baštinu. Konzervatorski zavod u Dubrovniku, Dubrovnik, elaborat: 17 pp.

PRILOG: Pavlin, S. (2006): Analiza kompatibilnosti vjetroelektrane i aerodroma na lokaciji Rudine. Fakultet prometnih znanosti, sveučilište u Zagrebu, Studija: 24 pp.

PRILOG: Sošić, L. (2006): Vjetroelektrane i utjecaj na golf kompleks., Studija: 15 pp.