

Naručilac: Ventus Industria d.o.o.
Ravno bb
88370 Ravno
Bosna i Hercegovina

Objekt: Energetski park „Ruđer Bošković“
Lokalitet: Ravno
Općina Ravno

Elaborat o utjecaju na ornitofaunu i faunu šišmiša Energetski park „Ruđer Bošković“

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

Suradnici:
dr.sc. Stefan Skorić, dipl.bio.
dr. sc. Marko Raković, dipl.bio.
dr.sc. Sanja Matečić-Mušanić, dipl.ing.chem.
Nikica Zovko, dipl.ing.stroj.
Petar Barišić, mag.biol. i kem.

Broj tehničke dokumentacije:
01-2-4-II/23

Direktor:
Sandro Zovko, dipl.inž.el.

Datum:
Veljača, 2023.



Zaštita okoliša i
energijska efikasnost



Laboratorij



Projektiranje



Zaštita

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

Sadržaj:

1	OPĆI PODATCI	1
2	UVOD	3
3	OPIS LOKACIJE POGONA I POSTROJENJA	4
3.1	OPIS ŠIRE LOKACIJE	4
3.2	OPIS UŽE LOKACIJE	4
4	ZAŠTIĆENA PODRUČJA U BLIZINI EP RUĐER BOŠKOVIĆ	8
4.1	HUTOVO BLATO.....	8
4.2	ŠPIIJA VJETRENICA.....	29
5	MIGRATORNE RUTE PTICA NA PODRUČJU PLANIRANOG ENERGETSKOG PARKA	40
6	BIORAZNOLIKOST NA PROJEKTNOM PODRUČJU	42
6.1	FLORA	42
6.2	FAUNA	43
6.2.1	<i>Fauna ptica (ornitofauna)</i>	43
6.2.2	<i>Fauna šišmiša (chiropterofauna)</i>	46
7	PROCJENA UTJECAJA EP RUĐER BOŠKOVIĆ NA ORNITOFANU I CHIROPTEROFANU (FAUNU ŠIŠMIŠA)	48
7.1	ISKUSTVA NA SRODNIM PROJEKTIMA U BLIZINI	50
7.2	ZAKLJUČAK I KONAČNA OCJENA UTJECAJA	52
8	MJERE SMANJENJA UTJECAJA VJETROELEKTRANE RUĐER BOŠKOVIĆ NA PTICE I ŠIŠMIŠE TIJEKOM I NAKON IZGRADNJE	54
8.1	PLAN MONITORINGA NAKON IZGRADNJE ENERGETSKOG PARKA „RUĐER BOŠKOVIĆ“	56
9	PRILOZI	58



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

Popis slika

Slika 1 Položaj Općine Ravno unutar BiH	4
Slika 2 Mikrolokacija Energetskog parka Ruđer Bošković.....	5
Slika 3 Udaljenost EP Ruđer Bošković od najbližih toponima.....	6
Slika 4 Planirani položaj vjetroagregata u Energetskom parku „Ruđer Bošković“	7
Slika 5 Lokacija Parka prirode Hutovo Blato u BiH.....	8
Slika 6 Obuhvat Parka prirode Hutovo Blato (crvena linija)	10
Slika 7 Delta Neretve.....	14
Slika 8 Geografski položaj špilje Vjetrenice	30
Slika 9 Karta špilje Vjetrenice.....	30
Slika 10 Ulaz u špilju Vjetrenicu	32
Slika 11 Kaskade u dijelu kanala pod nazivom Pjati.....	34
Slika 12 Migratorne rute ptica preko Europe	40
Slika 13 Panoramski pogled od ulaza u špilju Vjetrenicu prema Popovom polju.....	42
Slika 14 Vegetacija u podnožju planine na kojoj se planira izgraditi EP Ruđer Bošković (selo Dvorsnica)	43
Slika 15 Lokacija EP „Ruđer Bošković“ u odnosu na srodne projekte	51

Popis tablica

Tablica 1 Koordinate planiranih vjetroagregata	7
Tablica 2 Onovni podatci o Parku prirode	11
Tablica 3 Popis ornitofaune u Hutovom Blatu	16
Tablica 4 Opće informacije o Vjetrenici	31
Tablica 5 Matrica za vrednovanje utjecaja zahvata na divlje vrste	53



1 OPĆI PODATCI

Projekt: Elaborat o utjecaju na ornitofaunu i faunu šišmiša







Naručilelj: **Ventus Industria d.o.o.**
Ravno bb
88370 Ravno
Bosna i Hercegovina

**Službena
kontakt
osoba:** Gdin. Ivan Grbavac
+387 63 549 988
info@ventusindustria.ba
Ravno b.b.
88370 Ravno

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



Naručilatelj: Ventus Industria d.o.o. Ravno	Objekt: Energetski park „Ruđer Bošković“	Broj Zahtjeva: 01-2-4-III/23	Datum izrade Veljača, 2023.
-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------------

Voditelj projekta:	Sandro Zovko, dipl.ing.el.	
Izradili:	Dr. sc. Stefan Skorić, dipl.bio.	
	Dr. sc. Marko Raković, dipl.bio.	
	Dr.sc. Sanja Matečić-Mušanić, dipl.ing.chem.	
	Nikica Zovko, dipl.ing.stroj.	
	Petar Barišić, dipl.biol. i kem.	

Ovlaštena osoba Naručitelja



Ivan Grbavac

Direktor
ZAGREBINSPEKT d.o.o. Mostar



Sandro Zovko, dipl.ing.el.



Naručilac:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

2 UVOD

Predmet ovog dokumenta je procjena utjecaja zahvata vjetroelektrane Energetskog parka „Ruđer Bošković“ na ornitofaunu i faunu šišmiša, a njegova izgradnja planirana je na području općine Ravno. Predmetno postrojenje je u vlasništvu poduzeća Ventus Industria d.o.o. Ravno.

Poduzeće Ventus Industria d.o.o. Ravno, planira izgradnju Energetskog parka Ruđer Bošković (u daljnjem tekstu EP Ruđer Bošković), u općini Ravno, županiji Hercegovačko - neretvanskoj, na potezu katastarskih općina Velja Međa i Dvrsnica. Lokacija je predviđena za razvoj vjetroelektrana Prostornim planom Općine Ravno kao i Integralnom strategijom razvitka Općine Ravno za razdoblje od 2019. do 2027. godine.

Navedeni EP Ruđer Bošković je sinteza dva obnovljiva izvora energije: energije vjetra i energije Sunca, što znači da će se sastojati od vjetroenergetskog i solarnog dijela postrojenja. Inteligentni, hibridni sustav će se sastojati od 10 vjetroagregata pojedinačne snage 6 MW te fotonaponskih modula priključne snage 20 MW. Zaključno, ukupna instalirana snaga predmetnog Energetskog parka bi iznosila oko 80 MW, a ukupna priključna snaga dalje ovisi o uvjetima Elektroprijenosa i NOS-a.

Ovaj dokument izrađen je na osnovu dopisa Federalnog ministarstva okoliša i turizma br. UPI 05/2-02-19-4-90/22 od 03.11.2022. godine.

Ovaj Elaborat predstavlja svojevrsnu dopunu odnosno separat zahtjeva za prethodnu procjenu utjecaja na okoliš koji je pripremljen za Energetski park Ruđer Bošković, kako bi detaljnije definirao utjecaj vjetroenergetskog objekta na ornitofaunu i šišmiše te kako bi se mjere koje mogu smanjiti utjecaj na ptice i šišmiše mogle ugraditi u Rješenje o odobrenju procjene utjecaja na okoliš.

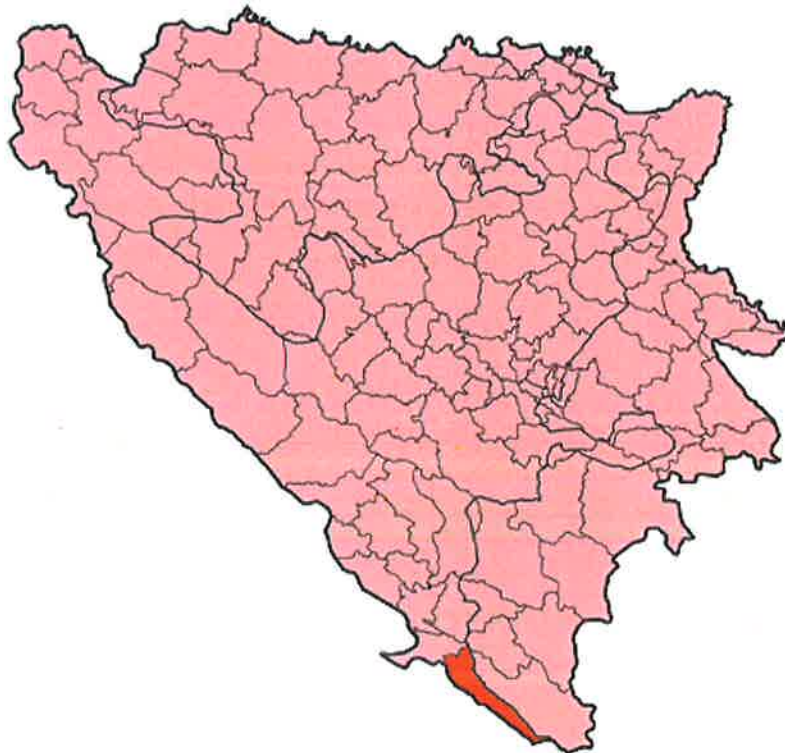


Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

3 OPIS LOKACIJE POGONA I POSTROJENJA

3.1 Opis šire lokacije

Planirani Energetski park „Ruđer Bošković“ planiran je za izgradnju na krajnjem jugu Bosne i Hercegovine u sjevernom dijelu Popova polja, na brdu Bratogošac, na prostoru Općine Ravno, koja je u sastavu Hercegovačko-neretvanske županije. Općina Ravno graniči sa tri druge općine koje ulaze u sastav HNŽ-a: Čapljina, Neum i Stolac. Također Općina Ravno graniči sa entitetom Republika Srpska cijelom svojom istočnom granicom.



Slika 1 Položaj Općine Ravno unutar BiH

3.2 Opis uže lokacije

Planirani zahvat se nalazi na području koje je predviđeno Prostornim planom Općine Ravno kao i Integralnom strategijom razvitka Općine Ravno za razdoblje od 2019. do 2027. godine. Predmetno postojenje je smješteno približno 3,0 km sjeverozapadno od Ravnog, na potezu katastarskih općina Velja Međa i Dvorsnica. Ukupna površina zauzeća prostora iznosi 470 089 m² od čega najvećim dijelom površinu zauzima solarno postrojenje (gotovo 42 ha), a ostatak površine je predviđen za pozicije vjetroagregata sa pripadajućim platformama, TS30(35)/220kV i pretovarni plato. TS i priključni vod će biti obuhvaćeni posebnim planskim dokumentom.



Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.



Slika 2 Mikrolokacija Energetskog parka Ruđer Bošković
(Izvor: Google Earth servis)

Kako je prikazano na slici ispod energetski park udaljen je svega 2 km zračne linije od naseljenog mjesta Ravno (ružičasta linija), 15 km zračne linije od Parka Prirode Hutovo Blato (žuta linija), 31 km zračne linije od grada Čapljine (narančasta linija), 25 km zračne linije od Neuma (crvena linija) te cca 7,2 km zračne linije od državne granice s Republikom Hrvatskom. Od entitetske linije razgraničenja energetski park udaljen je 1,5 km zračne linije na najužoj točki (roza linija), a od špilje Vjetrenice i sela Zavala 6 km zračne linije.





Slika 3 Udaljenost EP Ruđer Bošković od najbližih toponima



Tablica 1 Koordinate planiranih vjetroagregata

Pozicije vjetroagregata	Geografski koordinatni sustav		ETRS89		
	(deg, min, sec)		(m)		
	Geografska širina	Geografska dužina	Easting	Northing	Z
WTG-1	42° 54' 54.11379"	17° 56' 17.31867"	6495353	4752784	640.4
WTG-2	42° 54' 55.48426"	17° 56' 35.52606"	6495766	4752826	666.9
WTG-3	42° 54' 56.82151"	17° 56' 53.73381"	6496179	4752867	733
WTG-4	42° 54' 51.32087"	17° 57' 13.13721"	6496619	4752697	759.8
WTG-5	42° 54' 42.70828"	17° 57' 32.27719"	6497053	4752431	788.3
WTG-6	42° 54' 20.97010"	17° 57' 50.10069"	6497457	4751760	770
WTG-7	42° 54' 9.63285"	17° 58' 6.06395"	6497819	4751410	690.5
WTG-8	42° 54' 31.59585"	17° 56' 24.79141"	6495522	4752089	644.7
WTG-9	42° 54' 33.39184"	17° 56' 52.82753"	6496158	4752144	696.3
WTG-10	42° 54' 23.42709"	17° 57' 32.73057"	6497063	4751836	703.6



Slika 4 Planirani položaj vjetroagregata u Energetskom parku „Ruđer Bošković“

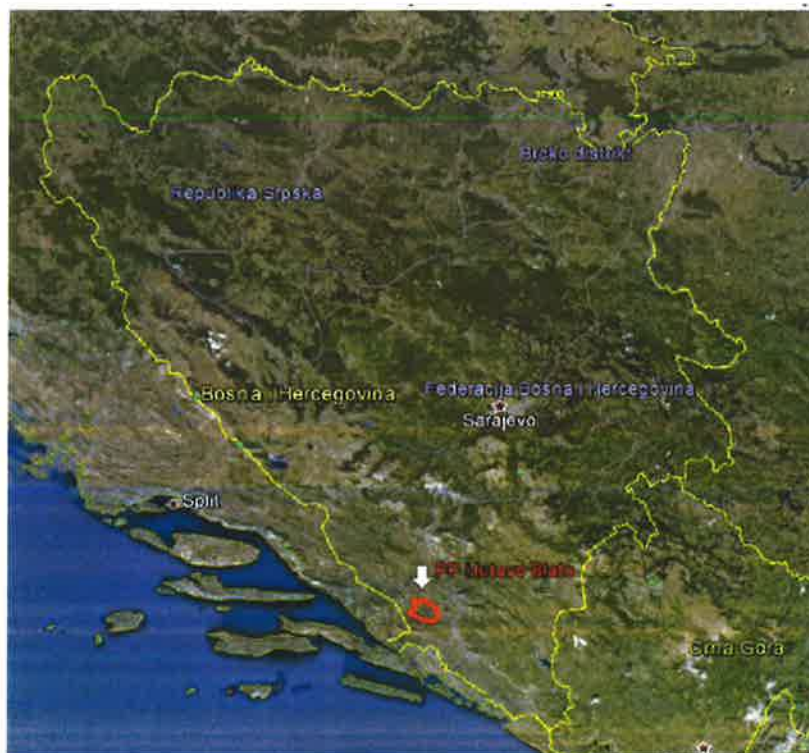
Naručilac:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

4 ZAŠTIĆENA PODRUČJA U BLIZINI EP RUĐER BOŠKOVIĆ

U široj i užoj okolini uzvišenja Bratogošac (871 m.n.v.) na kom je predviđena izgradnja vjetroparka nalaze se dva zaštićena prirodna dobra. To su Park prirode Hutovo blato i Specijalni geološki rezervat Vjetrenica.

4.1 Hutovo blato

Park prirode Hutovo blato nalazi se na području općina Čapljina i Stolac, Hercegovačko-neretvanska županija, Bosna i Hercegovina. Nalazi se 20 km od državne granice s Republikom Hrvatskoj, na lijevoj obali rijeke Neretve, odnosno na lijevoj strani delte Neretve koja pripada i Bosni i Hercegovini. Zauzima površinu od oko 7400 hektara, a veći dio je pod nekom vrstom antropogenog utjecaja. Ovo područje obuhvaća planinska područja Londža i Košćela, s vrhom na 588 m n.m. (Budisavina), vodena područja koje čini šest većih jezera: Deran, Svitava, Jelim, Orah, Drijen i Škrka (na nadmorskoj visini 1,5 – 2,5 m) s izvorima od kojih su neki duboki i do 15 m ispod razine mora te rijeka Krupa koja je izravna veza Hutovog blata s donjim tokom rijeke Neretve (Slika 5).



Slika 5 Lokacija Parka prirode Hutovo Blato u BiH¹

¹ Izvor: Plan upravljanja Parkom prirode Hutovo Blato, Ecoplan, 2014.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
<i>Ventus Industria d.o.o. Ravno</i>	<i>Energetski park „Ruđer Bošković“</i>	<i>01-2-4-III/23</i>	<i>Veljača, 2023.</i>

Granica Parka prirode Hutovo blato počinje od mosta na rijeci Bregavi i uspinje se prema JI, brdu Klepašnica (kota 108 m.n.v.), nastavlja uz vrh brda na Kučevo Brdo (kota 118 m.n.v.) prema istoku tj. do Moračine kuće, spušta se do Topolnica i dolazi do ceste Klepci – Karaotok. Zatim se vraća istim stazama prema zapadu, skreće prema jugu u smjeru farme krava i nastavlja uz Višiče i nogometno igralište kroz Zgone do direktnog izlaza na rijeku Krupu.

Potom nastavlja uz nasip s desne strane rijeke Krupe, te ide u smjeru JZ do mosta na rijeci Krupi (cesta MI7). Prelazi most i vraća se prema istoku duž nasipa na lijevoj strani rijeke Krupe do ušća u Sjekoški kanal. Zatim ide na most na ovom kanalu, te izlazi na cestu Dračevo - Svitava, odakle ide s ceste uz jezero Svitava i ulazi u naselje Svitava (CHE Čapljina), uspinje se vododerinom do Budisavine (kota 67, 189, 588 m.n.v.), prelazi (kota 442 m.n.v.) na Gradac i silazi na kotu 117 m n.v. (put Drenovac – Londža). Granica prolazi sredinom između kota 210 i 478 m n.v., izlazi na vrhu Popova Glava (kota 379 m. n.v.), ide u smjeru SI preko Babine Glave i prelazi preko ceste Cerovo - Drijen do izlaza u Gradcu (kota 257 m.n.v.), nastaviti u smjeru SI uz brdo vrhom preko kota 272 i 347, 416 m.n.v., te se spušta u selo Grliči i zatim nastavlja kroz naseljeno mjesto Prebilovci do mosta na rijeci Bregavi.

Projektno područje energetske parka udaljeno je oko 17 km zračnom linijom jugo-istočno od zaštićenog područja Hutovo blato.





Slika 6 Obuhvat Parka prirode Hutovo Blato (crvena linija)²

² Izvor: Plan upravljanja Parkom prirode Hutovo Blato, Ecoplan, 2014.

Tablica 2 Onovni podatci o Parku prirode³

Država:	Bosna i Hercegovina
Zaštićeno područje:	Hutovo Blato
Kategorija zaštite:	Park prirode / Ramsarsko područje
Geografske koordinate:	17°43'17"31 E 43°00'43"06 N
Površina:	7411 ha ⁴
Kratak opis:	Hutovo blato obuhvaća močvarno područje, jezera i rijeke koje pružaju dobre uvjete za opstanak brojnih vrsta koji žive u močvarama, te im osigurati trajna staništa brojne ugrožene vrste. Ovo područje je značajno mjesto za gniježđenje ptica selica na putu sa sjevera i srednje Europe prema Africi, koji koriste ovo područje za odmor, hranjenje i zadovoljavanje drugih potreba. Ptice koriste ovo područje tijekom razdoblja selidbe, ali i za zimovanje ili trajno, kao stanište nekih ugroženih vrsta. Park prirode Hutovo blato osnovan je 1995. godine. Ukupno je pod strogom i aktivnom zaštitom 2050 ha, a oko 5750 ha je pod režimom aktivnog razvoja. ⁵ Prostornom analizom prošireno je razmatrano područje za oko 5800 ha. ⁶
Dokumenti na osnovu kojih je područje zaštićeno:	<i>Uredba o proglašenju</i> („Narodne novine HR HB“ br. 13/95) Zakon o Parku prirode Hutovo blato
Relevantni planski dokumenti	Prostorni plan područja posebnih obilježja za područja od značaja za Hercegovačko-neretvansku županiju – Park prirode Hutovo Blato – 2013.-2023.
Odgovorna institucija:	Hercegovačko-neretvanska županija, Agencija za vodno područje Jadranskog mora
Uprava:	Javno poduzeće Park prirode Hutovo Blato (Službeni glasnik HR HB br. 45/95), osnovano od strane Skupštine Hercegovačko-neretvanske županije
Javno poduzeće osnovano:	Godine 1995. Odlukom Vlade HR HB (Sl. glasnik HR HB br. 45/95)
Kontakt:	Karaotok bb 88307 Višići Bosna i Hercegovina E-mail: info@hutovo-blato.ba, nikola.zovko.karaotok@tel.net.ba Tel: +387 36 814 716 Fax: +387 36 814 715

³ Izvor: Plan upravljanja Parkom prirode Hutovo Blato, Ecoplan, 2014.

⁴ Područje Parka prirode prema dokumentima o uspostavljanju

⁵ Područje Parka prirode prema georeferenciranim kartama je oko 400 ha veće od naznačenog područja

⁶ Buffer zona

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

Biološka raznovrsnost vegetacije Hutovog blata je naročito dragocjena zahvaljujući blizini i utjecaju Jadranskog mora i obilju vode okružene brdovito-kraškim zemljištem. U svijetu postoji tek nekoliko ovako malih mjesta sa velikom koncentracijom različitih biljnih i životinjskih vrsta. Općenito govoreći, biljni pokrivač parka prirode podijeljen je na četiri vrste: vodeni, močvarni, livadski i šumski. Močvarna vegetacija dominira nad vodenom. Vodena površina Hutovog blata je većinom pokrivena bijelim i žutim lopočom. Pored njih, predstavnici vodene vegetacije su talasinje, ljutić itd. Najveći dio močvarnog područja obrastao je trskom. Šumska, odnosno vegetacija livada je okarakterizirana brojnim karakterističnim vrstama, koje upotpunjavaju biološku raznovrsnost Hutovog blata. Što se tiče životinjskog svijeta Hutovog blata, ono je još uvijek relativno nedovoljno istraženo i do sada je utvrđena 21 riblja vrsta. Ptice su najbrojniji i najistraženiji predstavnici životinjskog svijeta Hutovog blata. Prije uspostavljanja akumulacionog Deranskog jezera 1979. god., registrirano je 250 ptičjih vrsta iz 40 porodica ptica. Od tada je broj ptica znatno opao što je potvrđeno i na osnovu upitnika provedenog 1997/98, kada je utvrđeno postojanje samo 91 vrste ptica iz 29 porodica ptica. Obratil (1971) još ukazuje na primjetno smanjenje broja vrsta ptica u odnosu na podatke s kraja 19. stoljeća. U svom radu navodi da je za područje Hutovog blata zabilježeno prisustvo 225 vrsta od čega 75 vrsta gnjezdarica i 150 vrsta koje se sreću tijekom seobe i zimovanja. Osim ptica u ovom parku je zabilježeno prisustvo i sisavaca, a najčešći među njima su vidra, obični zec i lasica, a u proteklih deset godina zabilježeno je često prisustvo vepra. Zbog svojih izuzetnih pejzažnih vrijednosti posljednjih godina park prirode postaje sve značajnija turistička destinacija ove regije, a s konačnim ciljem da ovo područje preraste u edukacijski centar za znanstvena i instruktivna istraživanja ne samo od lokalnog nego i međunarodnog značaja. Ovaj lokalitet uvršten je na preliminarnu listu Natura 2000 područja u BiH.

Međunarodni značaj

RAMSAR: Hutovo Blato je prepoznato kao močvarno područje od međunarodnog značaja i uvršteno na Ramsarski popis 24. rujna 2001. Ramsarska konvencija potpisana je 1. veljače 1971. u gradu Ramsaru u Iranu, a stupila je na snagu 1975. godine. Misija konvencije je očuvanje i mudro korištenje svih močvara (prvenstveno kao staništa ptica) kroz lokalne i nacionalne akcije i međunarodnu suradnju, kao doprinos postizanju održivog razvoja u cijelom svijetu. Ramsarska konvencija nije dio sustava konvencija i ugovora o zaštiti okoliša Ujedinjenih naroda i UNESCO-a, tako da njena odgovornost ide samo Konferenciji ugovornih stranaka (COP), a dnevno upravljanje je povjereno tajništvu kojeg



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

nadzire Stalni odbor kojeg bira COP. Sjedište Ramsarskog tajništva smješteno je u IUCN-u - Međunarodna unija za Očuvanje prirode u zgradi njegovog sjedišta u Glandu, Švicarska.

Važna područja za ptice i biološku raznolikost – IBA: Međunarodno vijeće za zaštitu ptica (ICBP, *eng.* International Council for Bird Preservation) uvrstilo je Hutovo Blato među međunarodno važno stanište ptica 1998. godine. IBA područja su ključna područja za očuvanje, dovoljno mala da se mogu sačuvati u cijelosti, a često već uključene u mrežu zaštićenih područja. Sreću jednog (ili više) dolje navedenih kriterija:

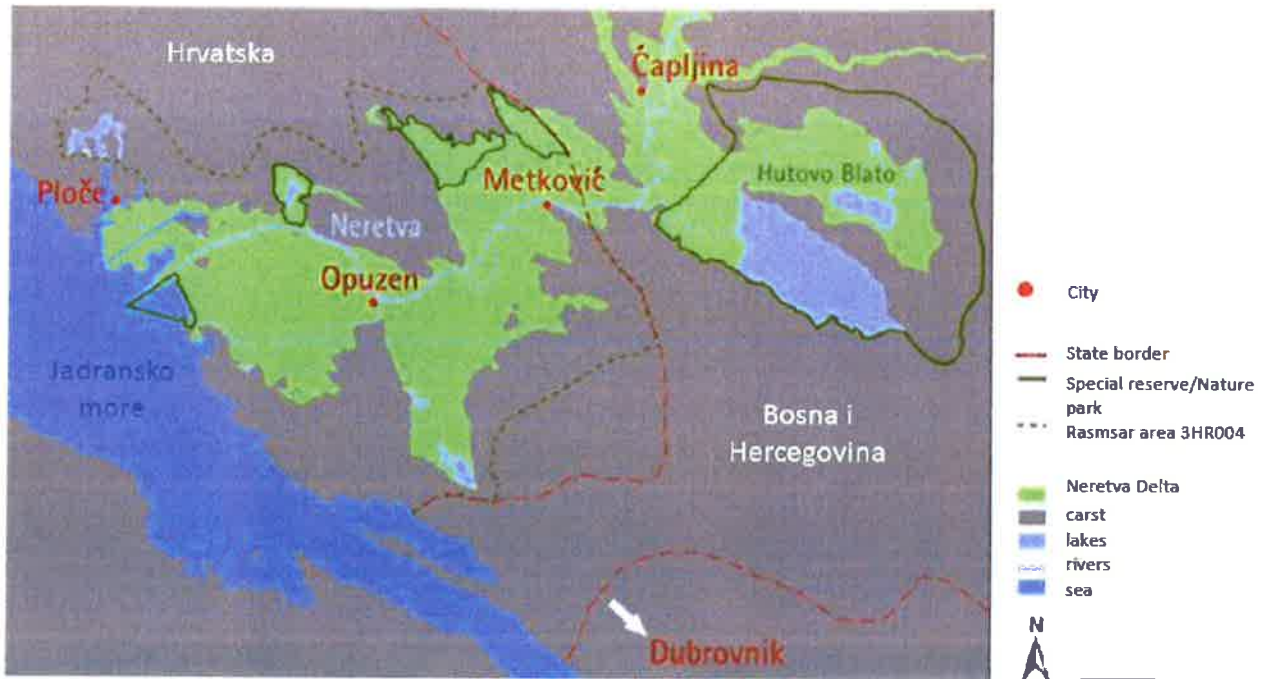
- staništet redovito sadrži značajan broj jednog ili više globalno ugroženih vrsta,
- stanište u kombinaciji s drugim mjestima ima značajnu komponentu ograničenog raspona vrsta ili vrsta čija je distribucija razmnožavanja u velikoj mjeri ili potpuno ograničena jednom biomu,
- U staništu se nalazi značajan broj migratornih i skupnih vrsta ptica.

Unutar IBA-e, prepoznate su dvije ugrožene vrste ptica koje ovise o močvarnim područjima i redovito se pojavljuju u Hutovom blatu u znatnom broju. Ovo su *Aythya nyroca* (patka njorka) i *Phalacrocorax pygmeus* (mali kormoran).

Prekogranični utjecaj

Hutovo blato pripada delti rijeke Neretve, koja je prekogranična priroda i važnost (Slika 7). Delta obuhvaća 30 km dug dio rijeke Neretve, od Hutovog blata do ušća. Donja dolina Neretve zauzima oko 20 000 ha, od čega 37% pripada Hutovom blatu, a 63% delti Neretve. Ova dva staništa su jednaka s obzirom na ekološke aspekte, a iste ptice koriste oba mjesta tijekom selidba, zimovanje i parenje.





Slika 7 Delta Neretve⁷

Fauna ptica (ornitofauna) u Parku prirode Hutovo Blato

Ornitofauna je posebno prirodno dobro Hutovog Blata. Hutovo Blato nalazi se u jednom od četiri migracijska puta za ptice koje putuju iz sjeverne i srednje Europe prema Aziji i Africi. Tijekom migracije, kada se abiotički uvjeti (klima, geografski položaj, voda, tlo i sl.) i biotički uvjeti (vegetacija, mikrofauna i makrofauna itd.) povoljno, ptice u Hutovom blatu nalaze obilje hrane, mir i tišinu za odmor, stoga je ovo područje od davnina poznato kao važno stanište ptica močvarica. Većina vrsta zabilježena je tijekom jesenske i proljetne selidbe, ali veliki broj vrsta ostaje ovdje radi zimovanja i gniježđenja.

Prema nedavnom istraživanju projekta Life provedenom u Parku prirode Hutovo blato, zabilježene su 163 vrste ptica iz 39 obitelji. Prema sezonskom statusu, većina ptica, odnosno 53 vrste, spada u zimovnice.

Tijekom zimske selidbe ptica, nekoliko tisuća jedinki raznih vrsta ptica boravi u Hutovom Blatu.

Zbog povoljnih klimatskih uvjeta i obilja hrane, određeni broj ptica boravi u Hutovom Blatu tijekom cijele godine, gnijezdi i odgaja mlade. Neke od ovih vrsta su: mali kormoran (*Phalacrocorax pygmeus*) Pallas, mala čaplja (*Egretta garzetta*) L., siva čaplja

⁷ Courtesy of www.euronatur.org © Borut Stumberger, Kerstin Sauer



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-4-III/23	Veljača, 2023.

(*Ardea cinerea*) L., čaplja danguba (*Ardea purpurea*) L., žuta čaplja (*Ardeola ralloides*) Scopoli, gak (*Nycticorax nycticorax*) L., divlja patka (*Anas platyrhynchos*) L. i druge vrste.

Iz bogatog fonda ptica izdvajaju se sljedeće vrste: divlja patka (*Anas platyrhynchos*) L., patka njorka (*Aythya nyroca*) Guldenstadt, patka zviždara (*Anas penelope*) L., patka pupčanica (*Anas querquedula*) L., crna liska (*Fulica atra*) L., velika bijela čaplja (*Egretta alba*) L., orao mišar (*Buteo buteo*) L., sova ušara (*Bubo bubo*) L., siva vrana (*Corvus cornix*) L. i dr. Ove vrste prisutne su na ovom području tijekom zime.

Na ovom području prisutne su još neke vrste, kao što su: ždral (*Grus grus*) L., prepelica (*Coturnix coturnix*) L., trčka skvržulja (*Perdix perdix*) L., golub grivnaš (*Columba palumbus*) L., srebrnasti galeb (*Larus argentatus*) Pontoppidan, bijela roda (*Ciconia ciconia*) L., čaplja danguba (*Ardea purpurea*) L., poljska ševa (*Alauda arvensis*) L. i druge vrste.

Gotovo sve vrste ptica (tj. 160 od 163) koje žive na području Hutovog blata zaštićene su međunarodnim konvencijama i direktivama.



Tablica 3 Popis ornitofaune u Hutovom Blatu⁸

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directiva 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
PODICIPEDIDAE							
1	<i>Podiceps (Tachybaptus Ruficollis)</i>	LC			-	-	
2	<i>Podiceps nigricollis</i>	EN			2	-	
3	<i>Podiceps cristatus</i>	Lc			3	-	
PHALACROCORACIDAE							
4	<i>Phalacrocorax carbo</i>	VU			3	-	
5	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	CR	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
ARDEIDAE							
6	<i>Ixobrychus minutus</i>	NT	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
7	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NT	Dodatak 1		2	-	Kategorija 1
8	<i>Ardeola ralloides</i>	EN	Dodatak 1		2	-	Kategorija 1
9	<i>Egretta alba</i>	VU	Dodatak 1		2	-	
10	<i>Egretta garzetta</i>	VU	Dodatak 1		2		Kategorija 1
11	<i>Ardea cinerea</i>	-			3	-	
12	<i>Ardea purpurea</i>	EN	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1

⁸ List of birds the Integrated Ecosystem Management of Neretva and Trebišnjica River Basin - Transboundary Assessment of the Water Dependent Ecosystems and Water Resource Management in the Neretva and Trebišnjica River Basins (NTRB), 2005 - Izvor: Plan upravljanja Parkom prirode Hutovo Blato, Ecoplan, 2014.

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directiva 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
THRESKIORNITHIDAE							
13	<i>Plegadis falcinellus</i>	CR/EN	Dodatak 1	Dod. 2	2	2	Kategorija 1
14	<i>Platalea leucorodia</i>	EN	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
CICONIDEA							
15	<i>Ciconia ciconia</i>	NT	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
ANATIDAE							
16	<i>Anser anser</i>	EN	Dodaci 2a 3b		3	2	Kategorija 1 i 2
17	<i>Anser albifrons</i>	NT	Dodaci 2a 3b		3	2	Kategorija 2
18	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	Dodaci 2a i 3a		3	2	Kategorija 2
19	<i>Anas crecca</i>	NT	Dodaci 2a i 3b		3	2	Kategorija 2
20	<i>Anas strepera</i>	EN	Dodatak 2a		3	2	Kategorija 1 i 2
21	<i>Anas penelope</i>	NT	Dodaci 2a 3b		3	2	Kategorija 2
22	<i>Anas acuta</i>	EN/RE	Dodaci 2a 3b		3	2	Kategorija 2
23	<i>Anas querquedula</i>	NT	Dodatak 2a		3	2	Kategorija 2
24	<i>Anas clypeata</i>	VU/RE	Dodaci 2a 3b		3	2	Kategorija 2
25	<i>Aythya ferina</i>	LC	Dodaci 2a 3b		3	2	Kategorija 2
26	<i>Aythya nyroca</i>	VU/NT	Dodatak 1		3	1 i 2	Kategorija 1

Naručitelj:

Objekt:

Broj Zahtjeva:

Datum izrade

Ventus Industria d.o.o. Ravno

Energetski park „Ruder Bošković“

01-2-49-1/23

Veljača, 2023.

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directive 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
PANDIONIDAE							
27	<i>Pandion haliaetus</i>	orao bukoč	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
ACCIPITRIDEA							
28	<i>Milvus korschun</i>	mrka lunja	-		-	-	-
29	<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	Dodatak 1		2	2	
30	<i>Accipiter nisus</i>	kobac	Dodatak 1		2	2	
31	<i>Buteo buteo</i>	obični škanjac	-		2	2	
32	<i>Buteo lagopus</i>	škanjac gačaš	-		2	2	
33	<i>Aquila clanga</i>	orao klokotaš	Dodatak 1		2	1 i 2	Kategorija 1
34	<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
35	<i>Aquila pomarina</i>	orao kliktaš	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
36	<i>Circaetus gallicus</i>	orao zmijar	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
37	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnarica	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
38	<i>Circus macrourus</i>	stepska eja	Dodatak 1		2	2	
39	<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
40	<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1

Izrađivač Zahtjeva:

Naziv mape:

ZGI d.o.o. Mostar

Elaborat o utjecaju na ornitofaunu i faunu šišmiša

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directiva 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
FALCONIA							
41	<i>Falco biarmicus</i>	CR	Dodatak 1		2	2	
42	<i>Falco peregrinus</i>	EN	Dodatak 1	Dod. 1	2	2	Kategorija 1
43	<i>Falco subbuteo</i>	NT			2	2	
44	<i>Falco columbarius</i>	EN	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
45	<i>Falco tinnunculus</i>	-			2	2	
PHASIANIDAE							
46	<i>Alectoris graeca</i>	NT	Dodaci 1 2a		3	-	Kategorija 1
47	<i>Coturnix coturnix</i>	NT	Dodatak 2b		3	2	
48	<i>Phasianus colchicus</i>	-	Dodaci 2a 3a		3	-	
GRUIDAR							
49	<i>Grus grus</i>	NT	Dodatak 1	Dod. 2	2	2	Kategorija 1
RALLIDAE							
50	<i>Rallus aquaticus</i>	NT	Dodatak 2b		3	-	Kategorija 2
51	<i>Porzana porzana</i>	(EN)	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
52	<i>Porzana parva</i>	(EN)	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
53	<i>Porzana pusilla</i>	(CR)	Dodatak 1		1	2	Kategorija 1
54	<i>Gallinula chloropus</i>	-	Dodatak 2b		3	-	

Naručilelj:

Objekt:

Broj Zahtjeva:

Datum izrade

Ventus Industria d.o.o. Ravno

Energetski park „Ruder Bošković“

01-2-49-1/23

Veljača, 2023.

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directiva 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
55	<i>Fulica atra</i>	NT*	Dodaci 2a 3b		3	2*	Kategorija 2
CHARADRIIDEA							
56	<i>Vanellus vanellus</i>	LC	Dodatak 2b		3	2	Kategorija 2
SCOLOPACIDAE							
57	<i>Calidris alpina</i>	EN/NT			2	2	Kategorija 1
58	<i>Tringa erythropus</i>	LC	Dodatak 2b		3	2	Kategorija 2
59	<i>Tringa totanus</i>	CR	Dodatak 2b		3	2	Kategorija 1 i 2
60	<i>Tringa nebularia</i>	LC	Dodatak 2b		3	2	Kategorija 2
61	<i>Tringa ochropus</i>	-			2	2	
62	<i>Tringa glareola</i>	LC	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
63	<i>Tringa (Actitis) hypoleucos</i>	VU	-		2	2	Kategorija 1
64	<i>Limosa limosa</i>	LC	Dodatak 2b		3	2	Kategorija 2
65	<i>Gallinago gallinago</i>	CR/NT	Dodaci 2a 3b		3	2	Kategorija 1 i 2
66	<i>Gallinago media</i>	-	Dodatak 1		2	2	
LARIDAE							
67	<i>Larus minutus</i>	-	Dodatak 1		2	-	Kategorija 1
68	<i>Larus ridibundus</i>	LC	Dodatak 2b		3	-	

Izrađivač Zahtjeva:

Naziv mape:

ZGI d.o.o. Mostar

Elaborat o utjecaju na ornitofaunu i faunu šišmiša

20.

Ventus Industrija d.o.o. Ravno

Energetski park „Ruder Bošković“

01-2-49-1/23

Veljača, 2023.

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directiva 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
69	<i>Larus argentatus</i>	-	Dodatok 2b		-	-	
70	<i>Larus canus</i>	-	Dodatok 2b		3	-	
71	<i>Chlidonias niger</i>	RE/LC	Dodatok 1		2	2	Kategorija 1
72	<i>Chlidonias leucopterus</i>	-			2	2	
73	<i>Chlidonias hybridus</i>	VU/NT	Dodatok 1		2	-	Kategorija 1
74	<i>Sterna hirundo</i>	NT	Dodatok 1		2	2	Kategorija 1
COLUMBIDAE							
75	<i>Columba palumbus</i>	-	Dodaci 2a 3b		-	-	
76	<i>Columba livia</i>	-	Dodatok 2a		3	-	
77	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	Dodatok 2b		3	-	
78	<i>Streptopelia turtur</i>	Lc	Dodatok 2b		3	-	
CUCULIDAE							
79	<i>Cuculus canorus</i>	-			3		
STRIGIDAE							
80	<i>Bubo bubo</i>	NT	Dodatok 1		2	-	Kategorija 1
APODIDAE							
81	<i>Apus apus</i>	-			3	-	
82	<i>Apus (Tachymarptis) melba</i>	-			2	-	

Naručitelj:

Objekt:

Broj Zahtjeva:

Datum izrade

Ventus Industria d.o.o. Ravno

Energetski park „Ruđer Bošković“

01-2-49-1/23

Vejača, 2023.

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directive 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
ALCENIDIDAE							
83	<i>Alcedo atthis</i>	NT			2	-	
MEROPIIDAE							
84	<i>Merops apiaster</i>	LC			2	2	
UPUPIIDAE							
85	<i>Upupa epops</i>	NT			2		
PICIDAE							
86	<i>Jynx torquilla</i>	-			2	-	
87	<i>Picus viridis</i>	NT			2	-	
88	<i>Dendrocopos major</i>	-			2	-	
89	<i>Dendrocopos medius</i>	LC	Dodatak 1		2	-	18 Kategorija 1
HIRUNDINIDAE							
90	<i>Riparia riparia</i>	NT			2	-	Kategorija 1
91	<i>Hirundo rustica</i>	LC			2	-	
92	<i>Hirundo (Cecropis) daurica</i>	NT			2	-	
93	<i>Delichon urbica</i>	-			2	-	
ALAUDIDAE							
94	<i>Eremophyla alpestris</i>	EN			2	-	

Izrađivač Zahtjeva:

Naziv mape:

ZGI d.o.o. Mostar

Elaborat o utjecaju na ornitofaunu i faunu šišmiša

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directive 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
95	<i>Galerida cristata</i>	LC			3	-	
96	<i>Lullula arborea</i>	LC	Dodatak 1		3	-	Kategorija 1
97	<i>Alauda arvensis</i>	LC	Dodatak 2b		3	-	
MOTACILLIDAE							
98	<i>Anthus pratensis</i>	-			2	-	
99	<i>Anthus spinoletta</i>	NT			2	-	
100	<i>Motacilla flava</i>	NT			2	-	
101	<i>Motacilla cinerea</i>	-			2	-	
102	<i>Motacilla alba</i>	-			2	-	
LANIIDAE							
103	<i>Lanius collurio</i>	-	Dodatak 1		2	-	Kategorija 1
104	<i>Lanius senator</i>	-			2	-	
105	<i>Lanius minor</i>	LC	Dodatak 1		2	-	Kategorija 1
106	<i>Lanius excubitor</i>	-			2	-	
ORIOOLIDAE							
107	<i>Oriolus oriolus</i>	-	-		2	-	
STURNIDAE							
108	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	Dodatak 2b		3	-	

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directive 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
CORVIDAE							
109	<i>Garrulus glandarius</i>	-	Dodatak 2b		3	-	
110	<i>Pica pica</i>	-	Dodatak 2b		3	-	
111	<i>Corvus monedula</i>	-	Dodatak		-	-	
112	<i>Corvus corone cornix</i>	-			3	-	
113	<i>Corvus corax</i>	-					
CINCLIDAE							
114	<i>Cinclus cinclus</i>	-			2	-	
TROGLODYTIDAE							
115	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-			2	-	
PRUNELLIDAE							
116	<i>Prunella modularis</i>	-			2	-	
SYLVIIDAE							
117	<i>Cettia cetti</i>	-			2	2	
118	<i>Locustella naevia</i>	NT			2	2	
119	<i>Luscinola (Acrocephalus)melanopogon</i>	CR/LC	Dodatak 1		2	2	Kategorija 1
120	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	-			2	2	
121	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-			2	2	

Ventus Industria d.o.o. Ravno

Energetski park „Ruder Bošković“

01-2-49-1/23

Veljača, 2023.

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directiva 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
122	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-			2	2	
123	<i>Hippolais pallida</i>	-			2	2	
124	<i>Sylvia hortensis</i>	-			2	2	
125	<i>Sylvia atricapilla</i>	-			2	2	
126	<i>Sylvia communis</i>	-			2	2	
127	<i>Sylvia curruca</i>	-			2	2	
128	<i>Sylvia melanocephala</i>	-			2	2	
129	<i>Sylvia cantillans</i>	-			2	2	
130	<i>Phylloscopus collybitus</i>	-			2	2	
131	<i>Phylloscopus trochilus</i>	NT			2	2	
132	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	NT			2	2	
TURDIDAE							
133	<i>Saxicola rubetra</i>	LC			2	2	
134	<i>Saxicola torquata</i>	LC			2	2	
135	<i>Oenanthe hispanica</i>	-			2	2	
136	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-			2	2	
137	<i>Erithacus rubecula</i>	-			2	2	

Naručitelj:

Objekt:

Broj Zahtjeva:

Datum izrade

Ventus Industria d.o.o. Ravno

Energetski park „Ruđer Bošković“

01-2-49-1/23

Veljača, 2023.

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directive 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
138	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-			2	2	
139	<i>Turdus pilaris</i>	NT	Dodatak 2b		3	2	
140	<i>Turdus merula</i>	-	Dodatak 2b		3	2	
141	<i>Turdus viscivorus</i>	-	Dodatak 2b		3	2	
AEGITHALIDAE							
142	<i>Aegithalos caudatus</i>	-			3	-	
PARIDAE							
143	<i>Parus (Poecile) lugubris</i>	-			2	-	
144	<i>Parus (Cyanistes) coeruleus</i>	-			2	-	
145	<i>Parus major</i>	-			2	-	
REMIZIDAE							
146	<i>Remiz pendulinus</i>	-			3	-	
PASSERIDAE							
147	<i>Passer domesticus</i>	-			3	-	
148	<i>Passer hispaniolensis</i>	-			3	-	
149	<i>Passer montanus</i>	-			3	-	
FRINGILLIDAE							
150	<i>Fringilla coelebs</i>	-			3	-	

Izrađivač Zahtjeva:

Naziv mape:

ZGI d.o.o. Mostar

Elaborat o utjecaju na ornitofaunu i faunu šišmiša

Br.	Vrsta	IUCN reg.	DIREKTIVA O PTICAMA (Directive 2009/147/EC)	CITES	BERN conv.	BONN conv.	NATURA 2000
151	<i>Fringilla montifringilla</i>	-			3	-	
152	<i>Serinus serinus</i>	-			2	-	
153	<i>Carduelis chloris</i>	-			2	-	
154	<i>Carduelis spinus</i>	LC			2	-	
155	<i>Carduelis carduelis</i>	-			2	-	
156	<i>Acanthis cannabina</i>	-			2	-	
157	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-			2	-	
EMBERIZIDAE							
158	<i>Emberiza calandra</i>	LC			3	-	
159	<i>Emberiza citrinella</i>	-			2	-	
160	<i>Emberiza cia</i>	-			2	-	
161	<i>Emberiza cirius</i>	-			2	-	
162	<i>Emberiza melanocephala</i>	-			2	-	
163	<i>Emberiza schoeniclus</i>	LC			2	-	

IUCN Regionalni i Globalni status: LC - "least concern", najmanji stupanj zabrinutosti, NT - „near threatened“, vrsta blizu ugroženosti, VU - "vulnerable", osjetljiva vrsta, EN - "endangered", ugrožena vrsta, CR - "critically endangered", kritično ugrožena vrsta, RE - "regionally extinct", regionalno izumrla.

Bernska konvencija – Dodatak 2 = strogo zaštićene vrste, dodatak 3 = zaštićene vrste Bonnska konvencija – Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja
Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 3. i članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ, 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ.

Potencijalna NATURA 2000 područja unutar Parka prirode Hutovo Blato

Na području Hutovog blata zabilježena je velika biološka raznolikost staništa - 45 asocijacija svrstanih u 16 vegetacijskih tipova. Jedan od načina valorizacije je i proglašenje europske ekološke mreže Natura 2000 te uključivanje staništa područja Parka u navedenu mrežu. Ekološka mreža Natura 2000 je biološka veza ekološki značajnih područja (prirodnih, približno prirodnih i zaštićenih prirodnih područja) i njihovih tampon zona, koje su osigurane ekološkim koridorima.

Od potencijalnih Natura 2000 staništa na području Hutovog Blata evidentirana su neka od sljedećih staništa:

- Oligotrofne do mezotrofne stajaćice sa vegetacijom *Littorelletea uniflorae* i/ili *Isoëto-Nanojuncetea* (3130) tj. amfibijska staništa koja su povremeno plavljena – vegetacija priobalnih područja slatkih voda klase *Isöeto-Nanojuncetea*, reda *Isöetalia*, sveze *Nanocyperion flavescens*, i asocijacije *Eleocharetum ovatae*. Na području Hutovog Blata su opisane zajednice smeđeg šilja i dvoklasog paspala asocijacije *Cypero-Paspaletum distichi* i *Paspaleto - Leersietum oryzoides* iz sveze *Fimbristylion dichotomae*.
- Mediteranske povremene lokve (3170) - stanište karakteriziraju veoma plitke lokve, duboke nekoliko centimetara, koje se javljaju povremeno u toku godine (u toku zimskog ili proljetnog perioda) i izolirane su od većih vodenih površina. Ovo je stanište na području Hutovog Blata predstavljeno svezom *Fimbristylion dichotomae*. Naseljavaju ga karakteristične biljne vrste adaptirane na periodične promjene koje prate izrazite poplave i isušivanja tla: *Paspalum paspaloides*, *Leersia oryzoides*, *Cyperis michelianus*, *Cyperis flavescens*, *Crypsis alopecuroides*, *Fimbristylis dichotoma*, *Eleocharis quinqueflora* i druge. Ovo ugroženo i rijetko stanište je na području Hutovog Blata predstavljeno zajednicama *Cypero-Paspaletum digitarii* (*distichii*), *Dichostyli-Fimbristyletum dichotomae* i *Paspaleto-Leersietum oryzoidis*. Stanište mediteranskih i povremenih lokvi je ograničene distribucije i prema literaturnim navodima nalazi se na nekoliko lokaliteta Parka prirode Hutovo Blato: rijeka Krupa i jezera Deran, Jelim, Orah i Škrka, Karaotok, Donje Blato. Ovo stanište na području Parka prirode Hutovo Blato još uvijek nije ozbiljno degradirano. Osnovni problem predstavlja rad hidrocentrala na rijeci Neretvi, u čijoj delti se nalazi ovaj Park. One dovode, tijekom sušnih mjeseci, do niskog riječnog vodostaja zbog zadržavanja vode u akumulacijama.



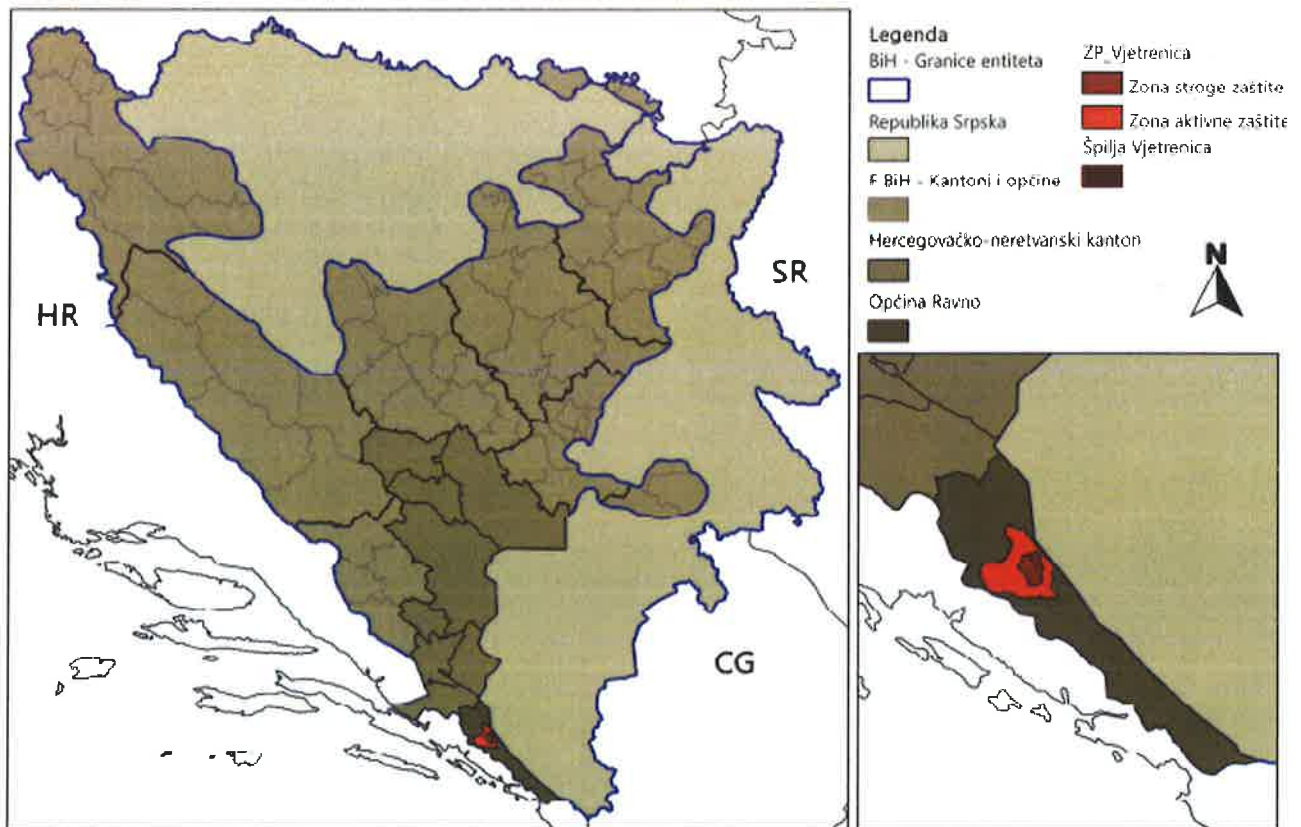
Naručilac:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

- Šume mekih listaća na fluvisolima (91E0) - Tipične edafogene, manje orogene, azonalne fitocenoze, koje slijede šire aluvijalne trake uz obale rječica i rijeka. Većinom su na različitim fluvisolima, manje na drugim higrofilnim zemljištima. Kratko su, ali redovno plavljene. Glavni diferencirajući faktor heterogenosti ovog široko rasprostranjenog tipa staništa je granulometrijski sastav čvrste faze zemljišta, koji je grublji u višim, a finiji na nižim aluvijalnim terasama. Obično paralelnog djelovanja s ovim je i vektor temperaturnog gradijenta. Za ovo stanište su karakteristične slijedeće vrste: *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Euonymus europaea*, *Festuca gigantea*, *Carex remota*, *Aegopodium podagraria*, *Sambucus nigra*, *Impatiens noli-tangere*, *Circaea lutetiana*, *Stellaria nemorum*, *Plagiomnium undulatum*, *Ficaria verna ssp. bulbifera*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Athyrium filix-femina*, *Galeobdolon luteum agg.*, *Ranunculus lanuginosus*, *Rumex sanguineus*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Lamium maculatum*, *Primula elatior*, *Oxalis acetosella*, *Ajuga reptans*, *Lysimachia nemorum*, *Crepis paludosa*, *Rubus caesius*, *Cardamine amara*, *Glechoma hederacea agg.*, *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum*, *Equisetum sylvaticum*, *Cirsium oleraceum* i dr.

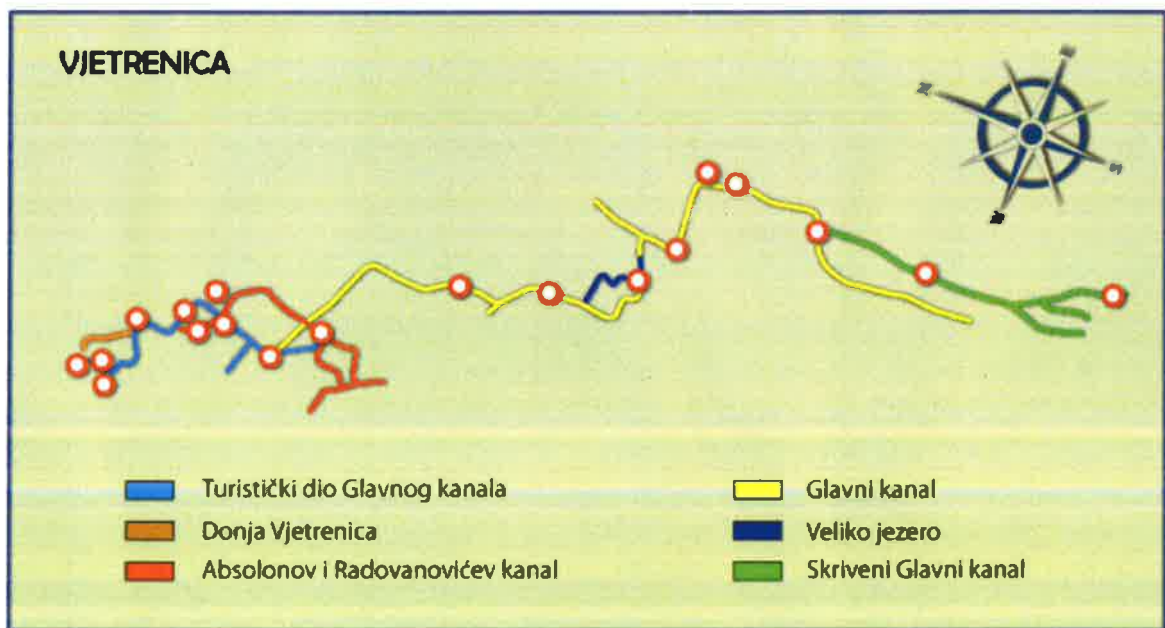
4.2 Špilja Vjetrenica

S aspekta administrativnog položaja, područje zaštićenog pejzaža Vjetrenica- Popovo polje pripada općini Ravno, odnosno Hercegovačko-neretvanskoj županiji. Općina Ravno na zapadu i jugoistoku graniči sa Dubrovačko-neretvanskom županijom u Republici Hrvatskoj, na sjeveroistoku sa općinom Trebinje, a na sjeveru granica se proteže uz općinu Neum. Sa regionalno-geografskog aspekta zaštićeno područje Vjetrenica - Popovo polje pripada Mediteranskoj bosanskohercegovačkoj makroregiji, odnosno Istočno – hercegovačkoj mezoregiji, čije nodalno-funkcionalno središte predstavlja grad Trebinje. Cijelo područje Vjetrenice - Popovog polja pripada slivu rijeke Trebišnjice, odnosno Jadranskom slivu.





Slika 8 Geografski položaj špilje Vjetrenice⁹



Slika 9 Karta špilje Vjetrenice¹⁰

⁹ Izvor: Studija plana upravljanja za zaštićenu prirodnu vrijednost špilje Vjetrenica i dijela Popova polja u općini Ravno, OIKON i IGH d.o.o., 2010.

¹⁰ Izvor: <https://www.vjetrenica.ba/hr/spilja-vjetrenica/id-vjetrenice>

Tablica 4 Opće informacije o Vjetrenici

Zemlja:	Bosna i Hercegovina
Naziv zaštićenog područja	Zaštićeni pejzaž/krajolik "Vjetrenica-Popovo Polje"
Kategorija zaštite	V.a) Zaštićeni krajolik (Kopneni krajolik)
Geografski položaj	44° 11' 6.108" N 17° 50' 45.564" E
Veličina područja	4710,17 ha
Kratak opis područja	Lokalitet Vjetrenica sa okolicom i dijelom Popova polja nalazi se u središtu tipičnog hercegovačkog krša. Posebno su značajne hidrološke i hidrogeološke karakteristike ovog područja, koje su dovele do stvaranja niza originalnih kraških procesa, čiji su rezultat brojne špilje, jame, ponori i čitav svijet podzemne vodene arhitekture. Vjetrenica je složen špiljski sustav duljine kanala od 7013,90 m, što predstavlja najdulju špilju u BiH. Ime je dobila po pojavi snažnog vjetera na ulazu u špilju, ali i unutar špilje, što je posebno izraženo u ljetnim i zimskim mjesecima. Osim toga, Vjetrenica je hidrološki aktivan protočni speleološki objekt sa četiri autonomna vodena toka, kao i desetak manjih, periodičnih tokova te podzemnim jezerima.
Akt o proglašenju područja	Zakon o proglašenju područja špilje Vjetrenica s dijelom Popovog polja zaštićenim krajolikom „Vjetrenica-Popovo polje“ (Narodne novine HNŽ, br. 2/2021 od 22.03.2021. godine).
Odgovorna institucija:	Hercegovačko-neretvanska županija/kanton, Općina Ravno
Upravitelj:	Javno poduzeće Vjetrenica d.o.o. Ravno
Datum osnivanja javnog poduzeća:	Registrirano 7.9.2005 od strane Općine Ravno
Kontakt informacije:	Trenutno sjedište: Trg Ruđera Boškovića bb, 88370 Ravno Tel/Fax: +387 36 891 034; +387 36 819 061 Email: info@vjetrenica.ba

Špiljski sustav Vjetrenice i okolice su eminentne i dobro očuvane manifestacije krške topografije. Područje sadrži širok raspon krških obilježja izuzetnim razmjerom i estetskom kvalitetom. U Vjetrenici su gotovo svi prolazi su široki i visoki po cijeloj dužini. Špilja se sastoji od nekoliko prolaza koji se mogu grupirati u četiri razine: glavna razina, gornja razina, donja i vertikalna razina. Glavna razina je poluhorizontalna i ona je najduža razina u špilji. Polazi od ulaza u špilju gotovo do najudaljenije točke špilje.





Slika 10 Ulaz u špilju Vjetrenicu¹¹

Na ovoj su razini je najduži i najširi prolazi u špilji: Glavni prolaz (Glavni kanal) i Glavni skriveni prolaz (Skriveni glavni kanal). Čak i uz krhotine na dnu pećine, neobična horizontalnost te razine dovodi do razlika u mišljenjima o smjeru padine (i smjeru nekadašnjeg strujanja vode) glavnog dijela špilje. Donja razina je otprilike 10-30 metara niža od glavne razine, a sastoji se od Donjeg jezera (Donje jezero), Karamanovog jezera (Karamanovo jezero), Absolonskog donjeg prolaza (Donji Apsolonov kanal), Absolonskog gornjeg prolaza (Gornji Absolonov kanal) i Radovanovićev prolaz (Radovanovićev kanal). Ti su prolazi grupirani u prvom dijelu špilje, otprilike 600 metara od ulaza. Gornja razina sastoji se od pet prolaza - Leopardov prolaz (Leopardov kanal), Visoki prolazni kamen (Visoki zasigani kanal), Platni prolaz (Pločasti kanal), Wales prolaz (Velški kanal) i Ravni prolaz (Ravanjski kanal) koji su od desetaka do 120 metara viši od glavne razine. Ti su prolazi udaljeni od ulaza od 1700 do više od 2500 metara. Pretpostavljena, ali nije otkrivena četvrta razina - Okomita razina špilje sastoji se od dubokih jama koje vode s površine terena u unutrašnjost špilju. Unatoč naporima speleologa, nijedna od tih jama nije pronađena.

Glavni dokaz postojanja jama je kretanje zraka na ulazu i unutar špilje. Milosavljević (1979), iz nepoznatog izvora, daje 13 m/s kao najveću brzinu vjetra na ulazu, dok je

¹¹ Foto: P. Barišić

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruder Bošković“	01-2-49-I/23	Veljača, 2023.

najveća zabilježena brzina tijekom nedavnog istraživanja Vjetrenice bila 8,5 m/s (Lučić & Sket 2003). Tako jak vjetar moguća je samo u špiljama s više ulaza smještenih na različitim visinama. Kretanje zraka uzrokovano je razlikama tlaka zraka i temperatura između otvorene atmosfere i podzemnih šupljina, a brzina zraka je najbrža u uskim prolazima (Bögli 1980). Za vrijeme visokih voda, kada je sifon u Glavnom prolazu potpuno poplavljen, na ulazu nema vjetra (I. Lučić, 2009.). To znači da su jame povezane sa špiljom dalje od cca. 1000 m od ulaza, gdje je sifon.

Zbog topografije brda iznad špilje, te jame bi trebale biti duboke najmanje 160 m kako bi bile povezane s poznatim dijelovima špilje. U špilji postoji nekoliko manjih potoka, stalnih i isprekidanih. Smjerovi tokova su prema ulazu ili nasuprot njemu. Postoji i nekoliko vodenih bazena ili jezera od kojih je najveći Veliko jezero (Veliko jezero) s duljinom od oko 180 m, te nekoliko sifona koji povremeno zatvaraju neke prolaze (Lučić i Sket 2003). Zidovi i strop špilje samo su sporadično prekriveni mineralnim depozitima kalcijum karbonata - kapnik u obliku tanjih ili debljih prevlaka, ali u jami se nalazi nekoliko divovskih mineralnih depozita kalcijum karbonata - kapnika. Kapnici (stalaktiti i stalagmiti) su rijetki u špilji zbog najistaknutijeg procesa prisutnog u špilji - raspada. Raspad je mehanički proces raspada stijena od kojeg su sastavljeni zidovi i strop podzemnih šupljina (Ford & Williams 1989). Pod gotovo cijele špilje prekriven je kutnim stijenama različitih veličina pomiješanih sa glinastim sedimentom.

Nekoliko velikih komora gotovo su ispunjene stijenama, pločama i sitnim glomeratom u obliku gomile visoke i nekoliko desetaka metara. Gotovo je sigurno da je propadanje stijena na nekim točkama gušilo prolaze tako što su ih potpuno ispunili i urezali put u druge neistražene dijelove špilje. Dobar primjer djelovanja razorenih stijena popunjavanja komora je zatvarani ulaz u najširi prolaz - Glavni skriveni prolaz. Ulaz koji vodi kroz gromade je tek nekih 50x50 cm širok. Osim karbonatnih klastova, velike količine gline nalaze se i na dnu špilje. Prema Radovanoviću (1929) i Malezu (1985) postoje dvije različite dobi gline. Starija glina se polaže ispod lomljivih stijena, dok mlađa prekriva. Vretenaste kapke su udubljenja u obliku žlice stvorena brzim turbulentnim protokom vode. Njihov oblik mogao bi se koristiti za kretanja smjera voda u prošlosti reliktnim špiljama (Ford i Williams 1989). Ispred ulaza u špilju nalazi se kraško polje pod nazivom Popovo Polje. Riječno korito rijeke Trebišnjice, najveće europske poniruće rijeke, prolazi kroz polje. Prije hidrotehničkih intervencija koje su započele sredinom 20. stoljeća, Popovo Polje je poplavljeno prosječno 253 dana u godini (Milanović 2006). Hidrološka funkcija Vjetrenice u prošlosti je bila zanimljiva tema mnogim istraživačima. Neki se autori slažu da je Vjetrenica



Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

funkcionirala kao prolazno mjesto za vodu iz Popovog Polja (Absolon 1916., Radovanović 1929., Cvijić 1950., Malez 1985.), te da se špilja proširila sve do Jadranske obale. Milojević (1928.; 1938.) i Zubčević & Gašparović (1958.) imaju suprotno mišljenje - da voda iz Vjetrenice ustvari je tekla u Popovo Polje. Glavni argument u obje izjave bila je topografija kraja špilje od ulaza u Veliko jezero. Problem je bio u tome što karta koju je nacrtao Radovanović (1929.) pokazuje nagib u smjeru unutar špilje, dok karte koje su nacrtali Milojević (1938.) i Zubčević & Gašparović (1958.) pokazuju nagib u smjeru ulaza u špilju. Posljednju kartu špilje koju su objavili Lučić & Sket (2003.). Prema toj karti, ulaz špilje se nalazi nekih 8 m više od Velikog jezera udaljenog 1200 m.



Slika 11 Kaskade u dijelu kanala pod nazivom Pjati¹²

U modelu sa četiri stanja geometrije špiljskog sustava (Ford i Williams 1989.) razlikovanja špilja na freatičkom i vodnom tipu, Vjetrenica pripada špiljama s mješavinom sastojaka koji se nalaze u obliku freata i vode, blizu idealne vodene špilje.¹³

Važeca kategorija zaštite

Špilja Vjetrenica pripada sustavu kraškog područja koje je ekološki najugroženiji tip staništa u Bosni i Hercegovini. Sustavni oblici zaštite Vjetrenice pojavljuju se tek 1952. kada je, sukladno tadašnjem Zakonu proglašena spomenikom prirode (Rješenje Zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirodnih rijetkosti NR BiH, broj 979/52 od 25. prosinca 1952).

¹² Foto: M. Mazija

¹³ Nacrt Plana upravljanja zaštićenim pejzažem/krajolikom Vjetrenica - Popovo polje, 2021.

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

Prostornim planom BiH za razdoblje 1981.-2000., koji je na snazi do donošenja Prostornog plana za Federaciju BiH, zbog značaja s aspekta kulturnog i prirodnog naslijeđa, širi prostor Zavala-Slano zaštićen je kao posebni prirodni predjel (čl. 115. „Službene novine FBiH“ br. 2/06).

Špilja Vjetrenica uvrštena je na tentativnu listu prirodne baštine UNSCO-a 22. studenog 2004., kao spomenik prirode, a 11. prosinca 2007. isto je učinjeno za špilju Vjetrenicu sa arhitektonskim ansamblom Zavala.

Prema važećem federalnom Zakonu o zaštiti prirode iz 2003., špilja Vjetrenica kao spomenik prirode svrstava se u III. kategoriju zaštićenih dijelova prirode te je povjerena u nadležnost regionalne uprave odnosno županija/kantona. Za proces svrstavanja u ovu kategoriju potrebno je utvrditi status špilje Vjetrenice kao zaštićenog područja.

Općina Ravno usvojila je Prostorni plan, kao temelj zaštite Vjetrenice. Njime je široko područje oko same špilje zaštićeno i definirano kao „posebni prirodni predio“, a neposredan ulaz u špilju kao „Svjetska baština“.

Sukladno Zakonu o očuvanje nacionalnih spomenika BiH, Vjetrenica je upisana na Privremenu listu nacionalnih spomenika.

Federalno ministarstvo okoliša i turizma je zajedno s Općinom Ravno 2010. godine pokre „Studije izvodivosti zaštite za zaštićenu prirodnu vrijednost špilje Vjetrenica i dijela Popova polja u Općini Ravno“. Kao rezultat projekta izražena je i „Stručna podloga za proglašenje zaštite Vjetrenice“ koja je dovršena krajem 2010. godine.

Podloga sadrži cjelovite podatke o Vjetrenici, njenom statusu na svjetskoj i državnoj razini, te prijedlog zaštitnih zona sa obujmom zaštite i modelom upravljanja.

Vodeći se međunarodnim standardima u kategorizaciji i upravljanju zaštićenih područja, studijom se predlaže predmetno područje zaštititi u kategoriji parka prirode kao oblika šire kategorije zaštićeni krajolik iz Zakona o zaštiti prirode Hercegovačko-neretvanske županije. Buduće zaštićeno područje definirano je u obuhvatu koji osigurava dugoročno ciljeva upravljanja koji će jednako uključivati njegovu učinkovitu zaštitu i prihvatljivo korištenje na dobrobit društva i posebno lokalne zajednice.¹⁴

¹⁴ Izvor: Studija plana upravljanja za zaštićenu prirodnu vrijednost špilje Vjetrenica i dijela Popova polja u općini Ravno, OIKON i IGH d.o.o., 2010.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

Fauna špilje Vjetrenice

Faunu područja možemo podijeliti u dvije osnovne grupe:

A. Epigejska ili nadzemna fauna Živi na kontaktu atmosfere te pedosfere, hidrosfere i litosfere, koja prevladava na području planiranom za zaštitu. Životinjske zajednice (zoocenoze) često su vezane uz biljne zajednice (fitocenoze). Mnoge biljojedne vrste (fitofagi), posebno kornjaši i leptiri, vezani su uz samo nekoliko biljaka domaćina, katkad i jednu jedinu. Zbog izražene okršenosti područja voda teče uglavnom podzemno, a nadzemni tijekovi (hidrosfera) slabije su zastupljeni. Prisutni su rijetki krški izvori, povremeni bujični potoci, te lokve i bunari.

Kopnena fauna zastupljena je s brojnim beskralješnjacima od kojih su tipični puževi (Gastropoda), maločetinaši (Oligochaeta), rakovi (Crustacea), stonoge (Myriapoda), paučnjaci (Arachnida) i kukci (Insecta). Od kralješnjaka zastupljeni su vodozemci (Amphibia), gmazovi (Reptilia), ptice (Aves) i sisavci (Mammalia).

Vodena fauna bogata je vrstama iako su vodena staništa rijetka, ali su slabo istražena. Tipična je fauna virnjaka (Tricladida), pijavica (Hirudinea), rakova (Crustacea), dok se od vodenih kukaca, posebno ističu tulari (Trichoptera), vodencvjetovi (Ephemeroptera), vretenca (Odonata), vodeni kornjaši (Coleoptera), a od kralješnjaka vodozemci (Amphibia) i ribe (Pisces).

B. Podzemna ili hipogeična fauna Dijeli se na faunu tla (edafska) i špiljsku (kavernikolna), koja naseljava bazične stijene, odnosno litosferu.

Fauna tla (Edafska fauna) do sada na području planiranom za zaštitu gotovo da nije poznata. Ipak, čuveni njemački entomolog Edmund Reitter opisao je 1913. godine na osnovi primjerka sakupljenog u okolini Ravnog edafsku vrstu trčka (Carabidae) iz podporodice Scaritinae - Reicheadella (Chaetomargoreicheia) zoufali Reitter, 1913. Nakon opisa ova vrsta više nikada nije nađena i smatra se endemičnom za ovo područje. Posebno su zanimljiva edafska staništa vrtača u kršu.

Špiljska fauna (Kavernikolna fauna) nastanjuje mikro šupljine i makro šupljine nastale u matičnom supstratu, vapnencu. Šupljine mogu biti ispunjene zrakom pa govorimo o špiljskoj kopnenoj fauni (troglobionti) ili vodom u kojoj živi vodena špiljska fauna (stigobionti). Špiljska je fauna jedan od najizraženijih elemenata faune područja za zaštitu. Do sada su utvrđene preko 232 špiljskih svojte, od kojih

Naručilac:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

preko 65 stenoendema, od čega je čak 41 vrsta opisana s zaštićenog područja, njih 38 iz Vjetrenice te daljnje tri vrste iz Baba špilje kod Čvaljine i Benetine peći. Svakim novim istraživanjem otkrivaju se brojne svoje nove za znanost, koje će se tek opisati.

Nadzemna (epigejska) fauna

Ptice

Dostupnim literaturnim podacima područje Zaštićenog pejzaža Vjetrenica - Popovo polje utvrđeno je prisustvo 78 vrsta ptica od toga 75 vrsta se nalazi na Crvenoj listi Federaciji BiH a 22 vrste na listi Direktive o očuvanju divljih ptica EU.

Sisavci

Šišmiši (Chiroptera) zastupljeni su sa više od 15 vrsta. Za špilju Bjelušicu utvrđene su četiri vrste: *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800), *Myotis emarginatus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806), *M. nattereri* (Kuhl, 1817) i *Plecotus kolombatovici* Dulic, 1980.)

Velika majčinska kolonija od približno 10 000 jedinki s prisutnim vrstama *Myotis myotis* Borkhausen, 1797, *Myotis blythii* Tomes, 1857 i *Miniopterus schreibersii* Kuhl, 1817 zabilježena je u željezničkom tunelu kod mjesta Čvaljina, što ovaj lokalitet čini izuzetno važnim aspektom zaštite područja na lokalnoj, nacionalnoj razini ali i međunarodnoj razini . Budući da su se tijekom istraživanja većinom hvatale juvenilne jedinke koje su imale granične morfološke mjere ne može se sa sigurnošću tvrditi da li se isključivo radi o koloniji vrste veliki šišmiš (*Myotis myotis* Borkhausen, 1797) ili je prisutna i kolonija oštrouhog šišmiša (*Myotis blythii* Tomes, 1857). Moguće je da se radi o miješanoj koloniji ovih dviju vrsta što je potrebno sustavno ali ciljano i oprezno istražiti.

Osim toga, u donjem dijelu spomenika (podzemni dio) u samoj blizini špilje Vjetrenice (Zavala) utvrđena je kolonija šišmiša vrste *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853 koja broji oko 45 jedinki te jedinke vrste *Rh. ferrumequinum* Schreber, 1774 (25 jedinki) i pojedini primjerci vrste *Myotis emarginatus* E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806 (4 jedinke).

U Prvoj dvorani špilje Vjetrenice je pronađen kostur šišmiša što ukazuje da iako tijekom prijašnjih i novih istraživanja nije utvrđena prisutnost živih jedinki šišmiša unutar objekta, oni je ipak u nekom periodu barem pojedinačno kratkotrajno koriste.

Ostali sisari



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-I/23	Veljača, 2023.

Bioraznolikost sisavaca Zaštićenog pejzaža Vjetrenica - Popovo polje dosad nije sustavno istražena. Većina podataka dolazi iz još neobjavljenih inventarizacijskih podataka, preliminarnih pregleda pojedinih skupina u sklopu projekta te malobrojnih objavljenih stručnih radova. Kao najreprezentativniji predstavnik je Dinarski voluhar (*Dinaromys bogdanovi*, (V. et E. Martino, 1922) koji je endem Dinarida i reliktni, terciarni monotipski rod, koji često zalazi u špilje, pa je zabilježen za špilju Bjelušicu. Zanimljivo je da njemu obitavaju također endemične buhe iz roda *Chthenophthalmus*.

Najveća brojnost na ovom području zabilježena je za divlju svinju, lisicu i smeđeg zeca.

Navedene vrste su česte i njihov opstanak na ovom području nije ugrožen. Ostale vrste divljih životinja, prvenstveno sisavaca, su rijetke ili sporadične.

Podzemna staništa špilje Vjetrenice

Špilja Vjetrenica sa preko 7 kilometra podzemnih suhих i potopljenih kanala, izuzetno je bogata različitim tipovima staništa. Upravo špilje sa velikim brojem različitih staništa imaju najveći biodiverzitet na svijetu, odnosno u njima je utvrđen najveći broj podzemnih, kavernikolnih organizama. Higropetrik Vjetrenice Osobito stanište prisutno u Vjetrenici je higropetrik, spoj vodenog i kopnenog staništa. Higropetrik je specifično podzemno stanište u kojem preko matične vapnenačke stijene ili izlučene sigovine teče tanki sloj vode. Obično se pojavljuje vrlo duboko u okršenoj litosferi, odnosno u najdubljim dijelovima krških jama i pod debelim nadslojem vapnenca u špiljama, iznad koje se akumulira i trajno vertikalno procjeđuje podzemna voda.

Za život u ovakvom staništu, pojedini organizmi su razvili osobite prilagodbe. Prvenstveno je to način prehrane, pri čemu se organizmi najčešće hrane filtracijom protočne vode, te im je usni aparat evoluirao u sustav za filtraciju. Kako protok vode periodički može biti vrlo snažan, dodatne su prilagodbe u evoluciji držanja za čvrstu podlogu, bile to pomoću jakih prijanjaljki kod

pijavica ili snažnim i dugačkim kandžama kod skokuna ili kornjaša.

U Vjetrenici su za sada utvrđene tri vrste s higropetrika: Schaeferov rakušac (*Typhlogammarus mrazeki*) te kornjaši podzemljari: Vašičekova hadezija (*Hadesia vasiceki*), opisana još 1911.godine te vjetrenička navigalica (*Nauticiella stygivaga*), opisana 2002., 90 godina poslije hadezije. Razvojem speleološke tehnike i osvajanjem sve dubljih jama, svake godine otkriva se iz dubine Dinarida sve više vrsta specijaliziranih za



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-I/23	Veljača, 2023.

higropterik i to iz sve više faunističkih skupina. Posebno su bogato zastupljeni predstavnici kornjaša podzemljara (*Leptodirini*), uz vjetreničke to su: *Croatodirus*, *Deelemaniella*, *Kircheria*, *Radziella*, *Tartariella* i *Velebitodromus*; pijavice: *Croatobranchnus* i *Trocheta*; skokun: *Tritomurus vellesi*, a kako napreduju istraživanja, zasigurno slijede i brojni drugi.

Biološka raznolikost i endemizam faune područja za zaštitu još je nedovoljno poznata, ali početna analiza pokazuje iznimno bogatstvo. Uz veliki broj dinarskih endema, brojni su endemi vrlo usko prošireni, samo na području južno od Neretve, širem području Popovog polja ili do sada isključivo poznati s područja planiranog za zaštitu. Endeme ovako uskog areala nazivamo stenoendemi, a među njima je najviše špiljskih, reliktnih vrsta (živi fosili). Njihovi su najbliži srodnici odavno izumrli na ovom prostoru, a one su u svojevrsnim skloništima (refugijima) opstale do danas. Na području planiranom za zaštitu srećemo brojne tercijarne, a neke drevne vrste čak su pre-tercijarni relikti.¹⁵

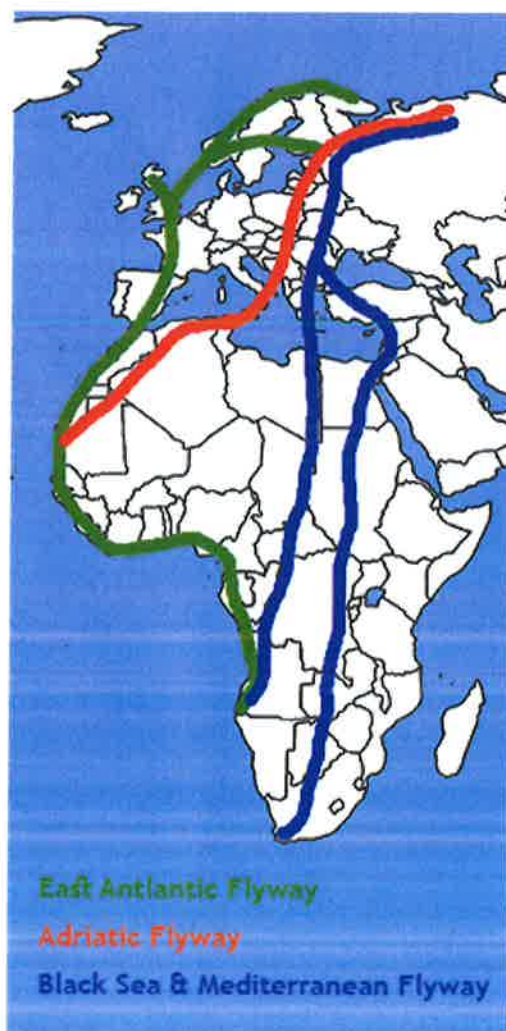
¹⁵ Izvor: Studija plana upravljanja za zaštićenu prirodnu vrijednost špilje Vjetrenica i dijela Popova polja u općini Ravno, OIKON i IGH d.o.o., 2010.



Naručilj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

5 MIGRATORNE RUTE PTICA NA PODRUČJU PLANIRANOG ENERGETSKOG PARKA

Zapadni Balkan i istočna obala Jadrana dugo nisu bili vidljivi u međunarodnim procjenama migracijskih puteva i očuvanja ptica. Čak i ranije dobro poznate prioritetne oblasti poput Skadarskog jezera i delte Neretve su nestale sa lista važnih mjesta zaustavljanja ptica selica (Schneider-Jacoby and Stumberger, 2010). Istočna obala Jadranskog mora predstavlja jedan od tri glavna migratorna puta ptica iz Europe ka Africi i obrnuto. Ova migratorna ruta se i naziva Jadranski migratorni ili preletački put (Slika 4). Na većem broju lokaliteta tokom proljetne i jesenje migracije okuplja se veliki broj ptica, uglavnom močvarica na kojima se zadržava kraći ili duži vremenski period prije nastavka seobe. Najznačajniji lokaliteti na ovoj migratornoj ruti su Livanjsko polje, delta Neretve sa Hutovim blatom, Ulcinjska solana, Skadarsko jezero, Ušće Bojane.



Slika 12 Migratorne rute ptica preko Europe

Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-I/23	Veljača, 2023.

Nije poznato u kojoj mjeri ptice na seobi koriste dolinu Trebišnjice kao koridor tijekom seobe duž Jadranske selidbene rute. Vjerojatno u mnogo većoj mjeri ptice koriste morsku obalu nego tok male rijeke. Ipak, poznato je da se velika jata ždralova (*Grus grus*) tijekom seobe zadržavaju u kraškim poljima Hercegovine. Ova vrsta je tijekom seobe zabilježena na većem broju lokaliteta u Hercegovini poput Livanjskog, Duvanjskog, Ravanjskog polja, Mostarskog blata, Hutovog blata. Nema podataka da je ova vrsta zabilježena tijekom seobe u Popovom polju, ali postoji realna mogućnost da se to dešava. Energetski park bi mogao predstavljati problem po ove ptice s obzirom na njihovu veličinu i način leta. Također, bjeloglavi lešinar koji je u prošlosti naseljavao predjele oko planiranog energetskog parka, može biti ugrožen njegovom prisutnošću. Praćenjem markiranih jedinki iz kolonija u Hrvatskoj i Srbiji ustanovljeno je da postoji protok ptica između ovih populacija i da se ptice uglavnom kreću duž dinarskog planinskog masiva. Brojnost ptica u Hrvatskoj i Srbiji nije velika pa trenutno ne predstavlja problem s aspekta izgradnje vjetroelektrana na području Hercegovine. Ali s obzirom da postoje planovi za reintrodukciju ove vrste u nekadašnje kolonije treba biti oprezan i planirati redovit monitoring.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

6 BIORAZNOLIKOST NA PROJEKTNOM PODRUČJU

6.1 Flora

Energetski park Ruđer Bošković (u daljnjem tekstu EP Ruđer Bošković), nalazi se u općini Ravno, županiji Hercegovačko - neretvanskoj, na potezu katastarskih općina Velja Međa i Dvrsnica. Na području predviđenog energetskeg parka prevladava mediteranska klima.

Od vegetacije dominiraju degradirane šume hrasta medunca (*Quercus pubescens*), kitnjaka (*Q. petrea*), cera (*Q. cerris*) i bjelograbića (*Carpinus orientalis*). One su trenutno uglavnom zastupljene kao grmovi do 5 m visine odnosno čine izdanačku šumu, kako zbog požara koji se često javljaju u ljetnim mjesecima tako i uslijed sječe. Također, od drvenastih vrsta na projektnoj oblasti su zastupljeni čempres (*Cupressus sempervirens*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*), kleka (*Juniperus communis* i *J. oxicedrus*). Na stijenama i kamenjarima se sreću hazmofitske zajednice u kojima se sreću sljedeće vrste: *Sesleria juncifolia*, *Asplenium trichomanes*, *Ceterach officinarum*, *Satureja montana*, *Helianthemum oleandocum*, *Acinos alpinus*, *Armeria canescens*, *Carex laevis* itd.



Slika 13 Panoramski pogled od ulaza u špilju Vjetrnicu prema Popovom polju¹⁶

¹⁶ Foto: P. Barišić





Slika 14 Vegetacija u podnožju planine na kojoj se planira izgraditi EP Ruđer Bošković (selo Dvrsnica)¹⁷

6.2 Fauna

Fauna u ovom dijelu Bosne i Hercegovine uvjetovana je geografskim, klimatološkim i topografskim uvjetima.

6.2.1 Fauna ptica (ornitofauna)

Za predmetno područje EP Ruđer Bošković ne postoje podaci o vrstama ptica koje se tu mogu sresti. Kako bi se utvrdio kvalitativni sastav ptica, brojnost na preletu tokom proljetne i jesenje seobe, zimskog perioda i sezone gniježđenja potrebno je provesti istraživanja kako bi se dobili što potpuniji rezultati.

Na osnovu topografije, tipova staništa i istraživanja ptica koja su realizirana u bližoj okolini projektne oblasti (Skorić, 2010 neobjavljeni podaci – Hrgud i Trusine), može se zaključiti da je tridesetak vrsta ptica, uglavnom pjevica, prisutno u značajnijem broju ili je njihova pojava manje-više redovna i predvidljiva. Za ovu lokaciju je karakteristično prisustvo tipično mediteranskih vrsta ptica kakve su bjelobrka (mediteranska) grmuša - *Sylvia cantillans* i crvenkasta (španjolska) bijelka - *Oenanthe hispanica*. Ostale vrste koje se sa sigurnošću mogu očekivati na ovom području su:

¹⁷ Foto: P. Barišić



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruder Bošković“	01-2-49-I/23	Veljača, 2023.

1. *Alectoris graeca*
2. *Upupa epops*
3. *Alauda arvensis*
4. *Hirundo rustica*
5. *Anthus trivialis*
6. *Troglodytes troglodytes*
7. *Turdus merula*
8. *Turdus viscivorus*
9. *Monticola saxatilis*
10. *Sylvia atricapilla*
11. *Sylvia cantillans*
12. *Phylloscopus collybita*
13. *Muscicapa striata*
14. *Ficedula hypoleuca*
15. *Parus major*
16. *Parus caeruleus*
17. *Parus lugubris*
18. *Aegithalos caudatus*
19. *Lanius collurio*
20. *Erithacus rubecula*
21. *Phoenicurus ochrurus*
22. *Oenanthe oenanthe*
23. *Oenanthe hispanica*
24. *Saxicola rubetra*
25. *Fringilla coelebs*
26. *Carduelis cannabina*
27. *Carduelis carduelis*
28. *Corvus corax*
29. *Garulus glandarius*
30. *Oriolus oriolus*
31. *Passer domesticus*
32. *Emberiza cia*



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.
33.	Emberiza citrinella		
34.	Emberiza cirulus		
35.	Miliaria calandra		

Sve očekivane vrste ptica su po najnovijim IUCN kategorijama ugroženosti svrstane u kategoriju LC (Least Concern – najmanje zabrinjavajuće) (IUCN 2010).

Na osnovu ranijih istraživanja (Marinković i suradnici, 2012) stijene na obodu Popovog polja u blizini sela Dubljani naseljavali su bjeloglavi supovi (*Gyps fulvus*). Ova vrsta već duži period nije zabilježena na ovom području. Stijene na kojima se ranije gnijezdila ova vrsta strvinara pogodne su za gniježđenje više vrsta ptica grabljivica poput surog orla, sivog sokola, kraškog sokola, vjetruše.

Na području Parka prirode Hutovo blato, tijekom duge povijesti istraživanja, utvrđeno je prisustvo 250 vrsta ptica. Od toga utvrđeno je 20 vrsta ptica grabljivica (red Falconiformes – bijela crkavica - *Neophron percnopterus*, bjeloglavi sup - *Gyps fulvus*, suri orao - *Aquila chrysaetos*, orao klokotaš - *Aquila clanga*, orao kliktaš - *Aquila pomarina*, škanjac - *Buteo buteo*, bjelorepi škanjac - *Buteo rufinus*, kobac - *Accipiter nissus*, jastreb - *Accipiter gentilis*, crna lunja - *Milvus migrans*, bjelorepi orao - *Haliaetus albicilla*, eja močvarica - *Circus aeruginosus*, poljska eja - *Circus cyaneus*, orao zmijar - *Circaetus gallicus*, orao ribar - *Pandion haliaetus*, soko lastavičar - *Falco subbuteo*, sivi siko - *Falco peregrinus*, kraški soko - *Falco biarmicus*, soko kraguljić - *Falco columbarius*, vjetruša - *Falco tinnunculus*) i tri vrste sova (Strigiformes: buljina - *Bubo bubo*, kukumavka - *Athene noctua* i sova utina - *Asio otus*) (Obratil, 1971). Neke od nabrojanih vrsta nisu zabilježene duži niz godina (neke vrste i više desetljeća) poput bijele crkavice, bjeloglavog supa. Ovom spisku vrsta moglo bi se pridodati još nekoliko vrsta grabljivica koje su zabilježene na području Hercegovine tijekom zadnjih nekoliko godina (Monitoring vjetroparka Mesehovina i Jelovača) i to: eja livadarka - *Circus pygargus*, gačasti škanjac - *Buteo lagopus*, osičar - *Pernis apivorus*, siva vjetruša - *Falco vespertinus*, ćuk - *Otus scops*.

Iako na samom projektnom prostoru ne postoje uvjeti za gniježđenje ptica grabljivica koje su najviše sklone sudarima sa operativnim vjetroturbinama, većinu nabrojanih vrsta u različitom periodu godine možemo očekivati na širem području energetskog parka.

Projektno područje EP Ruđer Bošković je sa zapadne, sjeverne i istočne strane obrubljen dolinom rijeke Trebišnjice oko koje se nalaze obradive površine. Zračna strujanja dolinom rijeke prilikom udara sa planinom na kojoj je planirana izgradnja energetskog parka



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-I/23	Veljača, 2023.

uvjetuje stvaranje uzlaznih strujanja zraka. Ove zračne “liftove” mogu koristiti uglavnom ptice grabljivice i druge krupnije vrste ptica tijekom seobe (prvenstveno ždral - *Grus grus*), dok dolina rijeke Trebišnjice može predstavljati koridor pri kretanju ptica između unutrašnjosti kopna i morske obale.

6.2.2 Fauna šišmiša (chiropterofauna)

Pored ptica šišmiši predstavljaju najugroženiju komponentu faune ugrožene radom operativnih vjetroturbina. Za područje planiranog energetskeg parka ne postoje podaci o šišmišima, ali literaturni i neobjavljeni podaci iz okolnog područja mogu ukazivati bogatstvo faune šišmiša na samoj projektnoj oblasti. Na širem projektnom području postoji veći broj speleoloških objekata, koji su istraživani radi utvrđivanja prisustva šišmiša u njima. U istraživanju Mazija & Rnjak, 2016., ispitane su špilje Vjetrenica, Baba, Pećina, Plitica, napušteni željeznički tunel kod mjesta Čvaljina te podrumski dio spomenika žrtvama fašističkog terora u Zavali. U tim speleološkim i antropogenim objektima utvrđeno je prisustvo pet vrsta šišmiša: veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*), južni potkovnjak (*R. euryale*), veliki šišmiš (*Myotis myotis*), riđi šišmiš (*M. emarginatus*) i dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*). Najveći značaj u ovom području ima napušteni željeznički tunel kod mjesta Čvaljina, gdje je otkrivena kolonija velikog šišmiša koja je brojala oko 10 000 jedinki. U tunelu je bilo prisutno i oko 30 jedinki dugokrilog pršnjaka. U podrumskom dijelu spomenika u Zavali utvrđeno je prisustvo oko 70 jedinki šišmiša od čega oko 40 južni potkovnjak, 20 veliki potkovnjak i 4 riđa šišmiša. U prirodnim speleološkim objektima bilježen je mali broj jedinki ili u nekim nisu ni zabilježeni šišmiši (Plitica).

Istraživanjem tijekom ljeta 2022. godine na području Trebinja i okoline autor ovog izvještaja zabilježio je prisustvo deset vrsta šišmiša:

1. Riječni šišmiš - *Myotis daubertonii*
2. Veliki ponoćnjak - *Eptesicus serotinus*
3. Dugodlaki šišmiš - *Hypsugo savii*
4. Mali šišmiš - *Pipistrellus pipistrellus*
5. Patuljasti šišmiš - *Pipistrellus pygmaeus*
6. Belorubi šišmiš - *Pipistrellus kuhlii*
7. Šumski šišmiš - *Pipistrellus nathusii*
8. Srednji noćnik - *Nyctalus noctula*



Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruder Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

9. Mali noćnik - *Nyctalus leisleri*

10. Sredozemni repaš - *Tadarida teniotis*

Ako ovom spisku dodamo i vrstu dvobojni šišmiš - *Vespertilio murinus*, čija je kolizija zabilježena na vjetroelektrani Mesihovina, dolazimo do potencijalno 16 vrsta prisutnih na širem području budućeg energetskog parka.



Naručilelj: Ventus Industria d.o.o. Ravno	Objekt: Energetski park „Ruđer Bošković“	Broj Zahtjeva: 01-2-49-1/23	Datum izrade Veljača, 2023.
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

7 PROCJENA UTJECAJA EP RUDER BOŠKOVIĆ NA ORNITOFAUNU I CHIROPTEROFAUNU (faunu šišmiša)

Izgradnja energetskog parka može izazvati kratkoročni i dugoročni utjecaj na faunu ptica i šišmiša. Kratkoročni utjecaj je uočljiv tijekom faze izgradnje i ogleda se u uznemiravanju i gubitku staništa, dok se dugoročni utjecaj ogleda u mogućnosti stradanja ptica uslijed sudara sa operativnim vjetroturbinama tijekom čitavog radnog vijeka energetskog parka.

Promjene korištenja staništa ptica (smanjenje diverziteta, gubitak staništa za hranjenje/gniježđenje) uslijed direktnog smanjenja staništa ili uslijed šteta nanesenih staništu (npr. na lokaciji, u pravcu prostiranja kablova, pristupnih puteva) predstavljaju najznačajniji negativni utjecaj, posebno na ptice gnjezdarice samog projektnog područja ili šireg područja koje se hrane na prostoru realizacije projekta. Ovaj vid negativnog efekta realizacije projekta na ptice selice gotovo da ne bi ni imao nikakav utjecaj, ali bi kolizija sa generatorima mogla imati negativan utjecaj. S obzirom na to da su utjecaji tijekom pripreme i građenja lokalnog karaktera, a vremenski su ograničenog trajanja ne procjenjuju se kao značajni. Iskustva na praćenju faune ptica koja se provode na područjima na kojima su izgrađene vjetroelektrane (Ponikve/Rudine/Podveležje) govore u prilog činjenici da se ptice, koje su utjecane uznemiravanjem tijekom gradnje, vraćaju na područje zahvata tijekom rada vjetroelektrane. Također, to su vrste koje mogu lako kompenzirati širi prostor, posebno uzimajući u obzir raširenost kamenjarskih staništa na širem području.

Izgradnja energetskog parka Ruđer Bošković ne može imati negativan utjecaj na ornitofaunu Parka prirode Hutovo blato s obzirom na udaljenost od ovog zaštićenog područja. Hutovo blato predstavlja najznačajnije odmorište velikog broja ptica tijekom jesenje i proljetne selidbe u ovom dijelu Hercegovine i centralnog Jadrana, dok se znatno manji broj vrsta ptica gnijezdi. Utjecaj vjetroelektrana smatra se negativnim ukoliko se procijeni da postoje sljedeći rizici:

- povećano stradavanje u sudarima ima za posljedicu pad brojnosti populacije neke vrste do razine u kojoj je značajno ugrožena njena samoodrživost na tom području;
- povećano stradavanje u sudarima će dovesti do značajnog smanjivanja brojnosti ili rasprostranjenosti ugroženih vrsta;
- vjetroelektrana će značajno utjecati na kretanja lokalnih ili migratornih vrsta.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

Imajući u vidu karakteristike staništa na području energetskog parka s jedne strane i udaljenost, karakteristike faune ptica koje nastanjuju Hutovo blato s druge strane, možemo zaključiti da bi potencijalni utjecaj energetskog parka na diverzitet ptica Hutovog blata bio zanemariv ili nepostojeći. Naravno, ovo su samo stručne opservacije autora na osnovu dugogodišnjeg iskustva u realizaciji ovakvih projekata, ali pravo stanje treba utvrditi dobro dizajniranim monitoringom nakon izgradnje uz primjenu najbolje svjetske prakse u ovakvim istraživanjima.

Prema iskustvu tijekom monitoringa ptica i šišmiša na operativnim vjetroelektranama u Hercegovini, šišmiši predstavljaju ranjiviju grupu od ptica što se stradanja tiče. Slična iskustva su zabilježena i u Republici Hrvatskoj – VE Rudine i dr.

Od potencijalno prisutnih vrsta šišmiša na području EP Ruđer Bošković, prema klasifikaciji EUROBATS, 2014. osam vrsta ima visok potencijal kolizije sa operativnim vjetroturbina, jedna umjeren, dok ostale vrste imaju nizak potencijal kolizije.

Vrste koje spadaju u kategoriju visokog rizika od stradanja su:

- **Vrste roda *Nyctalus*** (veliki večernjak - *Nyctalus lasiopterus*; rani večernjak - *N. noctula*; mali večernjak - *N. leisleri*)
- **Vrste roda *Pipistrellus*** (patuljasti šišmiš - *Pipistrellus pipistrellus*; mali šumski šišmiš - *Pipistrellus nathusii*; močvarni patuljasti šišmiš - *Pipistrellus pygmaeus*; bjeloruski šišmiš - *Pipistrellus kuhlii*),
- **Primorski šišmiš** - *Hypsugo savii*,
- **Dugokrili pršnjak** - *Miniopterus schreibersii*,
- **Dvobojni šišmiš** - *Vespertilio murinus* i
- **Sredozemni slobodnorepac** - *Tadarida teniotis*.

Srednji rizik od kolizije imaju sljedeće vrste ili rodovi šišmiša:

- Vrste roda ***Eptesicus*** (kasni noćnik - *Eptesicus serotinus*; magrebski noćnik - *E. isabellinus*; sjeverni noćnik - *E. nilssonii*),
- **Europski mračnjak** - *Barbastella barbastellus* i
- **Močvarni šišmiš** - *Myotis dasycneme* (u oblastima bogatim vodenim površinama).

Iz navedenog se može zaključiti da je vrlo vjerojatno da na prostoru predviđenom za gradnju energetskog parka postoji aktivnost vrsta šišmiša osjetljivih na rad vjetroturbina.

Za „stare“ vjetroagregate klase 3 MW (Rudine, Ponikve, Podveležje) brzina vrtnje lopatica je bila oko 15 o/min., dok novi vjetroagregati klase 6 MW imaju brzinu vrtnje rotora oko 9,4



Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

o/min. Kako se brzina rotacije rotora smanjuje, potencijalno se smanjuje i vjerojatnost kolizije sa šišmišima i pticama te je time i značajnost utjecaja na te skupine životinja manja. Veći rotor je lakše uočljiv za ptice i sa većih udaljenosti, a povećanjem visine stupa VA povećava se i udaljenost vrha lopatice (najniži vrh lopatice koja je okrenuta prema zemlji) od tla i vegetacije, čime se povećava slobodan prostor ispod vjetroagregata (Tutman, 2018.). Ujedno lopatice rotiraju u prostoru gdje su veće brzine vjetra i gdje je slabija aktivnost šišmiša.

Posebnu pažnju treba obratiti tijekom gradnje energetskog parka i postavljanja temelja na moguće poremećaje u podlozi. Znajući da se projektna lokacija nalazi na krečnjačkom terenu, koji je jako porozan i šupalj i u čijoj okolini postoji veći broj speleoloških objekata potrebno je pažljivo planirati izradu temelja stupova uz što manju upotrebu dinamita kako ne bi došlo do poremećaja strukture ili urušavanja u speleološkim objektima. Ovo je vrlo bitno s aspekta špilje Vjetrenice u kojoj postoji veći broj podzemnih tokova u kojima živi čovječja ribica, a u kojoj bi se vodni režim mogao značajno poremetiti uslijed potresa (udara) izazvanih miniranjem.

7.1 Iskustva na srodnim projektima u blizini

Energetski park „Ruđer Bošković“ nalaziti će se u blizini tri već postojeća vjetroparka: VE „Podveležje“ kod Mostara u BiH te VE „Ponikve“ i VE „Rudine“ u Republici Hrvatskoj.

VE „Podveležje“ je vjetroelektrana u BiH na području Grada Mostara u Podveležju, snage 48 MW. Izgradio ju je konzorcij Siemens Gamesa Renewable Energy Hrvatska i Wind Power A/S iz Danske, a puštena je u rad u veljači 2021. Operator ovog postrojenja je JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo. Sastoji se od petnaest vjetroturbina pojedinačne snage 3,2 MW proizvođača Siemens-Gamesa.

Vjetroelektrana „Ponikve“ ili VE „Ponikve“ se nalazi na poluotoku Pelješcu, u mjestu Ponikve kraj Stona i prva je vjetroelektrana sagrađena u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. VE „Ponikve“ je svečano otvorena 17. svibnja 2013. U redovnom pogonu je od 11. ožujka 2013, a električnom energijom opskrbljuje 23 000 kućanstava. Vjetroelektrana „Ponikve“ ima instaliranu snagu 36,8 MW, a koristi 16 Enerconovih E-70 vjetroagregata snage 2,3 MW.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.



Slika 15 Lokacija EP „Ruđer Bošković“ u odnosu na srodne projekte

Vjetroelektrana „Rudine“ ili VE „Rudine“ je puštena u rad 26. travnja 2016., a nalazi se u blizini Slanog, sjeverozapadno od Dubrovnika. Vjetroelektrana se sastoji od 12 vjetroturbina pojedinačne snage 2,8 MW, što daje ukupnu snagu elektrane od 34,2 megavata (MW).

Za VE „Rudine“ proveden je monitoring nultog stanja odnosno detaljno istraživanje populacije šišmiša na širem području planiranog zahvata tijekom 2014. i 2015. godine. Nakon izgradnje VE „Rudine“ nastavljeno je praćenje aktivnosti šišmiša tijekom 2016. i 2017. godine te praćenje njihovog stradavanja. U 2017. godini, zbog povećanog intenziteta stradavanja šišmiša zabilježenog tijekom 2016. godine, započeto je praćenje aktivnosti na odabranim vjetroagregatima s ciljem iznalaženja optimalnih mjera i rješenja za ublažavanje negativnih utjecaja na faunu šišmiša. Tijekom praćenja u 2016. godini, pronađena su 32, a u 2017. godini 33 stradala šišmiša na 11 od 12 vjetroagregata. Ukupni broj stradalih šišmiša procijenjen je na 160 za 2016. i na 209 šišmiša za 2017. godinu. 85% svih stradavanja zabilježeno je u razdoblju od sredine srpnja do sredine listopada. Praćenjem aktivnosti šišmiša u korelaciji s brzinom vjetra dobiveni su podatci koji su korišteni za dizajniranje mjera za smanjenje utjecaja. Ovom metodom određeni su

Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

vremenski prozori kada su šišmiši najaktivniji. Također u obzir se uzela i ekologija šišmiša (početak leta mladih šišmiša, početak i trajanje sezone parenja i sezonskih migracija). Predložene mjere odnosile su se na zaustavljanje rada vjetroagregata unutar vremenskog okvira identificiranih intervala njihove aktivnosti.¹⁸

Iako se može činiti da je procijenjena brojka od 200 stradalih šišmiša u jednoj godini velika, zapravo se radi o neznatnom broju šišmiša imajući u vidu činjenicu da njihove kolonije mogu brojati i destke tisuća jedinki. Međutim, s obzirom da su šišmiši strogo zaštićena vrsta koja potpomaže osjetljive ekosustave, potrebno ih je maksimalno zaštititi. U svrhu toga predložene su mjere čijom se upotrebom utjecaj vjetroelektrane Rudine na faunu šišmiša sveo na zanemarivu razinu, a što su pokazali podatci monitoringa nakon implementacije istih.

Imajući u vidu gore navedeno i na činjenicu da se EP Ruđer Bošković gradi s još naprednijom tehnologijom i na istom geografskom području, ne očekuje se znatan utjecaj EP „Ruđer Bošković“ na faunu šišmiša koji bi bio veći od onoga koji imaju već izgrađene vjetroelektrane u njegovoj blizini.

7.2 Zaključak i konačna ocjena utjecaja

Sukladno *Pravilniku o načinima, metodama i tehničkim sredstvima koji najmanje ometaju divlje vrste/podvrste ili staništa njihovih populacija, te ograničavanje zahvata u staništa populacija životinjskih vrsta u vremenu koje se poklapa s njihovim životno značajnim razdobljima* („Službene novine Federacije BiH“, broj 87/21) utjecaj zahvata u prirodi na svaku ustanovljenu vrstu ocjenjuje se jednom od vrijednosti utvrđenih u sljedećoj tablici:

¹⁸ Design of mitigation measures for bat fauna at the Rudine wind farm, Croatia, D. Rnjak, G. Rnjak, S. Maleš, D. Grozić, J. Kružan, O. Antonić, 2019.



Tablica 5 Matrica za vrednovanje utjecaja zahvata na divlje vrste

Vrijednost	Pojam	Opis
-2	Značajno negativan utjecaj (neprihvatljiv negativan uticaj)	Značajno ometanje ili uništavanje staništa ili vrsta. Značajne promjene ekoloških uslova staništa populacije divljih vrsta i značajni uticaj na postojanje i prirodni razvoj vrsta. Značajni negativni uticaji moraju biti smanjeni primjenom mjera ublažavanja. Ukoliko to nije moguće, zahvat se mora odbiti kao neprihvatljiv.
-1	Negativni uticaj koji nije značajan	Ograničeni/umjereni/neznačajni/zanemarivi negativni uticaj. Umjereno negativan uticaj na staništa i populaciju divljih vrsta/podvrsta, ekološke uslove staništa i postojanje i prirodni razvoj vrsta. Rubni uticaj na staništa i populacije divljih vrsta/podvrsta. Eliminiranje odnosno ublažavanje uticaja moguće je primjenom mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.
0	Nema utjecaja	Zahvat nema značajan uticaj.
+1	Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Umjereno pozitivno djelovanje na staništa i populacije divljih vrsta/popdvrsta. Umjereno poboljšanje ekoloških uslova staništa divljih vrsta. Umjereni pozitivni uticaj na staništa i populacije divljih vrsta/podvrsta i njihov prirodni razvoj.
+2	Značajno pozitivno djelovanje	Značajno pozitivno djelovanje na staništa i populacije divljih vrsta/podvrsta. Značajno poboljšanje ekoloških uslova staništa divljih vrsta. Značajno pozitivno djelovanje na staništa i populacije divljih vrsta/podvrsta i njihov prirodni razvoj.

Imajući u vidu sve navedene vrste životinja na danom području i u zaštićenim područjima koja se nalaze u široj okolini projekta, utjecaj projekta se može vrednovati kao **-1** i **0**, odnosno može se konstatirati da će za određene vrste projekt imati negativan utjecaj koji nije značajan, dok za ostale vrste neće imati nikakvog utjecaja. Projekt neće uništiti staništa ptica u toj mjeri da im onemogućiti daljnje obitavanje na danom području, dok uništenja ili direktnog utjecaja na staništa šišmiša uopće neće biti.

Projekt će imati negativni utjecaj koji nije značajan na faunu šišmiša i ptica, imajući u vidu dosadašnja iskustva na srodnim projektima. Na ostale vrste životinja koje čija je prisutnost utvrđena na danom području, projekt neće imati utjecaja, a ovo se posebno odnosi na vrste ptica koje otprije imaju utvrđen nizak rizik od sudara s vjetroturbinama.

Naručitelj: Ventus Industria d.o.o. Ravno	Objekt: Energetski park „Ruđer Bošković“	Broj Zahtjeva: 01-2-49-I/23	Datum izrade Veljača, 2023.
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

8 MJERE SMANJENJA UTJECAJA VJETROELEKTRANE RUĐER BOŠKOVIĆ NA PTICE I ŠIŠMIŠE TIJEKOM I NAKON IZGRADNJE

1. Trasirati i izvesti pristupne putove za mehanizaciju te mjesta za smještaj mehanizacije i radnika na lokalitetima gdje će prouzročiti najmanju štetu za biljni pokrov, i zauzeti minimalnu površinu za ovu svrhu;
2. Izvoditi radove tako da se spriječi ili maksimalno umanjuje pojava erozije, te degradacija postojeće vegetacije;
3. U slučaju identifikacije zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta, njihova staništa treba zaštititi od mogućnosti utjecaja, te gdje god je moguće, privremeno ih ograditi u cilju njihove zaštite tokom izgradnje;
4. Sve “grube” radove izvoditi od srpnja do ožujka tako da se ptice ne ometaju tijekom perioda gniježđenja;
5. Svesti na minimum puteve, ograde i ostalu infrastrukturu;
6. Razviti plan restauracije staništa, takav da otklanja ili umanjuje negativne utjecaje na osjetljive vrste ptica, a koji održava ili unapređuje uvjete staništa za ostale vrste;
7. Izbjegavati privlačenje gustih populacija plijena (glodavaca) koji koriste ptice grabljivice;
8. Smanjiti dostupnost strvina provođenjem odgovorne zoohigijene (uklanjanje uginulih životinja, zabrana slobodne paše itd.) da bi se izbjeglo privlačenje škanjaca, orlova i lešinara.
9. Radove uklanjanja postojeće vegetacije i pripreme terena potrebno je izvoditi izvan razdoblja gniježđenja većine vrsta ptica (od početka kolovoza do kraja ožujka), a u slučaju pronalaska gnijezda ugroženih vrsta ptica potrebno je spriječiti svako uznemiravanje te o pronalasku obavijestiti nadležnu instituciju.
10. U slučaju pronalaska kolonija šišmiša nužno je ne uznemirivati ih i ne rastjerivati te o pronalasku obavijestiti Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede HNK..
11. U slučaju pronalaska nepoznatog speleološkog objekta na lokaciji zahvata, obustaviti radove i obavijestiti Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede HNK.
12. Ostvariti suradnju i stalni kontakt s upravom Parka prirode Hutovo blato;



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

13. Ostvariti suradnju i održavati stalni kontakt s upravom Javnog poduzeća „Vjetrenica“ d.o.o. Ravno;
14. Prije početka iskopavanja temelja, zatražiti od gore navedene ustanove izvještaj o stanju špilje Vjetrenice (nulto stanje);
15. Tijekom iskopavanja temelja i upotrebe eksploziva, svakodnevno tražiti izvještaj od gore navedene ustanove o stanju unutar Špilje, kako bi se kontroliralo stanje i uvjerilo da nema poremećaja u geološkim i hidrološkim uvjetima u špilji;
16. Ostvariti suradnju s lokalnim lovačkim društvom „Lisac“, koje upravlja lovištem koje se nalazi u blizini, kako bi se pratilo stanje sa potencijalnom divljači na danom području
17. Preporučljivo je obojiti lopatice UV bojama koje ih čine uočljivim pticama;
18. Vrhove lopatica obojiti u crveno kako bi bili vidljiviji pticama, a posebno grabljivicama;
19. Obavezno je postavljanje naprava koje onemogućavaju slijetanje ptica na strukture vjetroturbine;
20. S obzirom da se energetski park nalazi na migratornom putu za ptice selice, potrebno je postavljanje vizualnih ili zvučnih naprava koje tjeraju ptice;
21. Poželjna je upotreba bijelih ili crvenih treptajućih svjetala za kako bi se noću izbjegli sudari ptica i šišmiša sa vjetroturbinom;
22. Poželjno je instaliranje ultrazvučnih uređaja koji odvrću šišmiše od vjetrogeneratora.
23. S obzirom na prirodu postrojenja, u prvoj godini rada vjetroelektrane predlaže se mjerenje razine buke u okolišu lokaliteta dva puta za dnevni i noćni period od strane ovlaštenog poduzeća. Ukoliko rezultati mjerenja budu zadovoljavajući, preporučuje se mjerenje buke jednom u tri godine, a parametri koji trebaju biti određeni su $L_{eq}(A)$ i $L_{1\%}(A)$.
24. Nakon izgradnje izvršiti monitoring ptica i šišmiša, kako bi se procijenio obim utjecaja izgradnje i rada vjetroelektrane, posebno na šišmiše i njihova staništa odnosno je li tijekom izgradnje došlo do utjecaja na prethodno utvrđena staništa.



Naručitelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

Uz propisane mjere, moguće je poduzeti i dodatne mjere, koje se mogu odrediti tek na osnovu provedenog monitoringa ptica i šišmiša nakon izgradnje energetskog parka, a sve sukladno najboljoj praksi.

8.1 Plan monitoringa nakon izgradnje energetskog parka „Ruđer Bošković“

U cilju praćenja utjecaja budućeg EP „Ruđer Bošković“, potrebno je uspostaviti monitoring ptica i šišmiša. Na osnovu rezultata dobivenih ovim monitoringom, moguće je nadograditi i unaprijediti gore pobrojane mjere, kako bi se dodatno ublažio utjecaj energetskog parka na ptice i šišmiše, ako isti bude zabilježen u većoj mjeri.

Monitoring ornitofaune

Praćenje stanja ornitofaune obuhvaća sve faktore koji mogu izravno utjecati na sastav i brojnost ptičjeg svijeta u području zahvata. Ovaj monitoring treba da obuhvati jednogodišnje praćenje ptica da bi se dobio kompletan uvid u utjecaj koji EP Ruđer Bošković može imati na ptice tijekom svoga rada. Istraživanje treba biti provedeno po metodologiji koja predstavlja najbolju europsku praksu u provođenju monitoringa na područjima vjetroparkova (Scottish National Heritage 2017) i koja je opće prihvaćena od strane svih relevantnih zaštitarskih i finansijskih organizacija (IFC, EBRD). Jednogodišnji monitoring bi trebalo da pruži informacije o korištenju projektne oblasti od strane ptica koje su sklone sudarima sa vetrogeneratorima – ciljne vrste; brojnosti i distribuciji ptica koje se gnijezde na projektnom području i okolini (ptice grabljivice koje imaju veće areale aktivnosti).

Monitoring nakon izgradnje treba pružiti sljedeće rezultate:

1. Faktor smrtnosti (broj uginulih ptica).
2. Faktor rizika (smrtnost) za svaku turbinu i polje vjetroelektrane u cjelini.
3. Razdoblje povećanog i smanjenog rizika tijekom godine.
4. Utjecaj vremenskih prilika na faktore prisutnosti i smrtnosti.
5. Faktor rizika za vrste s visokim stupnjem ugroženosti.

Metodologija istraživanja treba se sastojati od:

- 1. Istraživanje po povoljnim tačkama (Vantage point survey)
- 2. Istraživanje ptica gnjezdarica
- 3. Istraživanje ptica grabljivica
- 4. Istraživanje sova i drugih noćnih vrsta ptica



Naručilatelj:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

- **5. Mjesečni pregled/monitoring platoa vjetroturbina u cilju pronalaženja mrtvih jedinki, kako bi se utvrdilo je li došlo do sudara i koliko često**

Svaki vjetroagregat treba nadzirati zasebno i to makar jednom mjesečno - u razdoblju od prosinca do travnja, te dva puta mjesečno - od svibnja do studenog. Potreban je pojačan nadzor u slučaju smanjene vidljivosti, kada se očekuje da bi ptice mogle koristiti vjetroagregate kao odmorište u vrijeme seobe. U krugu od 50 metara od turbine za manje ptice i u krugu od 250 metara za grabljivice treba odrediti vrstu ptica i njihov broj, te njihovo ponašanje (da li lete oko turbine, stoje na njoj, love itd.).

Pored ciljnih vrsta, informacije se prikupljaju i za sekundarne ciljne vrste. U ove vrste spadaju one vrste sa manjim rizikom od sudara sa vetrenjačama poput čaplji i/ili ptica grabljivica i močvarica od nižeg značaja za zaštitu od primarnih.

Također, tijekom istraživanja bilježi se i prisustvo svih drugih vrsta ptica prisutnih na projektnoj oblasti. Spisak svih zabeleženih vrsta ptica treba priložiti na kraju godišnjeg izvještaja.

Monitoring šišmiša

Praćenje stanja faune šišmiša obuhvaća sve faktore koji mogu izravno utjecati na sastav i brojnost šišmiša u području zahvata. Potrebno je provesti monitoring nakon izgradnje energetskeg parka. Ovaj monitoring treba obuhvatiti dvogodišnje praćenje šišmiša da bi se dobio kompletan uvid u stanje i zastupljenost šišmiša na utjecajnom području koje obuhvaća EP Ruđer Bošković. Istraživanje treba izvršiti prema metodologiji koja predstavlja najbolju europsku praksu u provođenju monitoringa na područjima vjetroparkova (EUROBATS) i koja je općeprihvaćena od strane svih relevantnih zaštitarskih i finansijskih organizacija (IFC, EBRD). Dvogodišnji monitoring treba pružiti informacije o koristenju projektne oblasti od strane šišmiša, brojnosti i distribuciji na projektnom području i okolini kako bi se izračunao indeks aktivnosti koji ukazuje na značaj istraživnog područja za faunu šišmiša.

Metodologija istraživanja treba se sastojati od:

1. Istraživanja pomoću ručnog detektora za šišmiše
2. Istraživanja pomoću automatskih detektora za šišmiše
3. Istraživanje platoa oko vjetroturbina u cilju pronalaženja mrtvih jedinki, kako bi se utvrdilo je li došlo do sudara i koliko često



Naručitelj: Ventus Industria d.o.o. Ravno	Objekt: Energetski park „Ruđer Bošković“	Broj Zahtjeva: 01-2-49-I/23	Datum izrade: Veljača, 2023.
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------------

9 PRILOZI



Naručilac:	Objekt:	Broj Zahtjeva:	Datum izrade
Ventus Industria d.o.o. Ravno	Energetski park „Ruđer Bošković“	01-2-49-1/23	Veljača, 2023.

PRILOG 1

Literatura/reference:

1. Marinković, S., Orlandić, L.J., Skorić, S. & Karadžić, B. (2012) Nest site preference of griffon vulture (*Gyps fulvus*) in Herzegovina. Archives of Biological Sciences, 2012, 64, 1, 385-392.
2. Mazija, M. & Rnjak, D. (2016) REZULTATI ISTRAŽIVANJA ŠIŠMIŠA U ODABRANIM SKLONIŠTIMA NA DIJELU POPOVOG POLJA U OPĆINI RAVNO (BOSNA I HERCEGOVINA). Hypsugo, 1, 1, 2016.
3. Obratil, S. (1971) Ptice HUtova blata. GZM BiH (PN) NS 8: 87-143.
4. Amir Varišćević (2008). Zaštita prirode/ Međunarodni standardi i stanje u BiH. Udruženje za zaštitu okoline Zeleni – Neretva Konjic.
5. Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J, Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. [pdf] Available at:
6. http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf [Accessed on 9 September 2015].
7. Schneider-Jacoby, M. & Spangenberg, A. (2010): Looking Forward to Saving the Adriatic Flyway. – In: Denac, D., Schneider-Jacoby, M. & Stumberger, B. (eds.). Adriatic flyway – closing the gap in bird conservation. Euronatur, Radolfzell, pp. 9–18.

