



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

- Završni izvještaj

Zagreb, travanj 2022.

- nadopunjeno u veljači 2024.

NARUČITELJ	Fortiter Projekt d.o.o. Miramarška cesta 24, HR - 10 000 Zagreb
IZVRŠITELJ	GEONATURA d.o.o. za stručne poslove zaštite prirode Fallerovo šetalište 22, HR - 10 000 Zagreb
BROJ UGOVORA	U-319/20
IME PROJEKTA	Izrada stručnih podloga za izradu studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888
VRSTA DOKUMENTA	Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – Ornitofauna
	- Završni izvještaj
VODITELJI PROJEKTA	dr. sc. Hrvoje Peternel  Elena Patčev, mag. educ. biol. et chem. 
VODITELJI STRUČNOG TIMA	Maja Maslać Mikulec, mag. biol. exp.  Elena Patčev, mag. educ. biol. et chem. 
STRUČNI TIM	James Jackson, fdsc. env. con.  Barbara Horvatić, mag. biol. exp.  Ivana Kovačić, mag. ing. silv./mag. oecol. et prot. nat.  Katarina Perković, mag. biol. exp. 
KONTROLA KVALITETE	dr. sc. Hrvoje Peternel 
DIREKTOR	dr. sc. Hrvoje Peternel 
MJESTO I DATUM	Zagreb, travanj 2022. - nadopunjeno u veljači 2024.





Sadržaj

1	Uvod.....	1
	Projektno područje	1
2	Materijali i metode	5
	Vrste od posebnog interesa	7
	Motrenje i brojanje sa stalnih točaka („ <i>Vantage points</i> “).....	12
	Metoda brojanja u točki („ <i>Point count</i> “).....	14
	Istraživanje noćnih vrsta	17
	Nestandardizirano pretraživanje područja	18
	Obrada i analiza prikupljenih podataka	19
3	Rezultati istraživanja i rasprava	20
	Aktivnost vrsta od posebnog interesa	21
	Ptice pjevice i druge male vrste	49
	Rezultati istraživanja ornitofaune za potrebe monitoringa nakon izgradnje VE Ogorje	55
	Podaci praćenja surih orlova odašiljačima	57
4	Utjecaj vjetroelektrane na ptice	60
	Utjecaj planirane VE ST-GM888 na ornitofaunu istraživanog područja	65
5	Prijedlog mjera ublažavanja negativnih utjecaja i programa praćenja faune ptica	69
	Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje vjetroelektrane	69
	Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom rada vjetroelektrane	69
	Prijedlog programa praćenja tijekom rada vjetroelektrane	71
6	Literatura	73
7	Prilozi	80



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za
ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

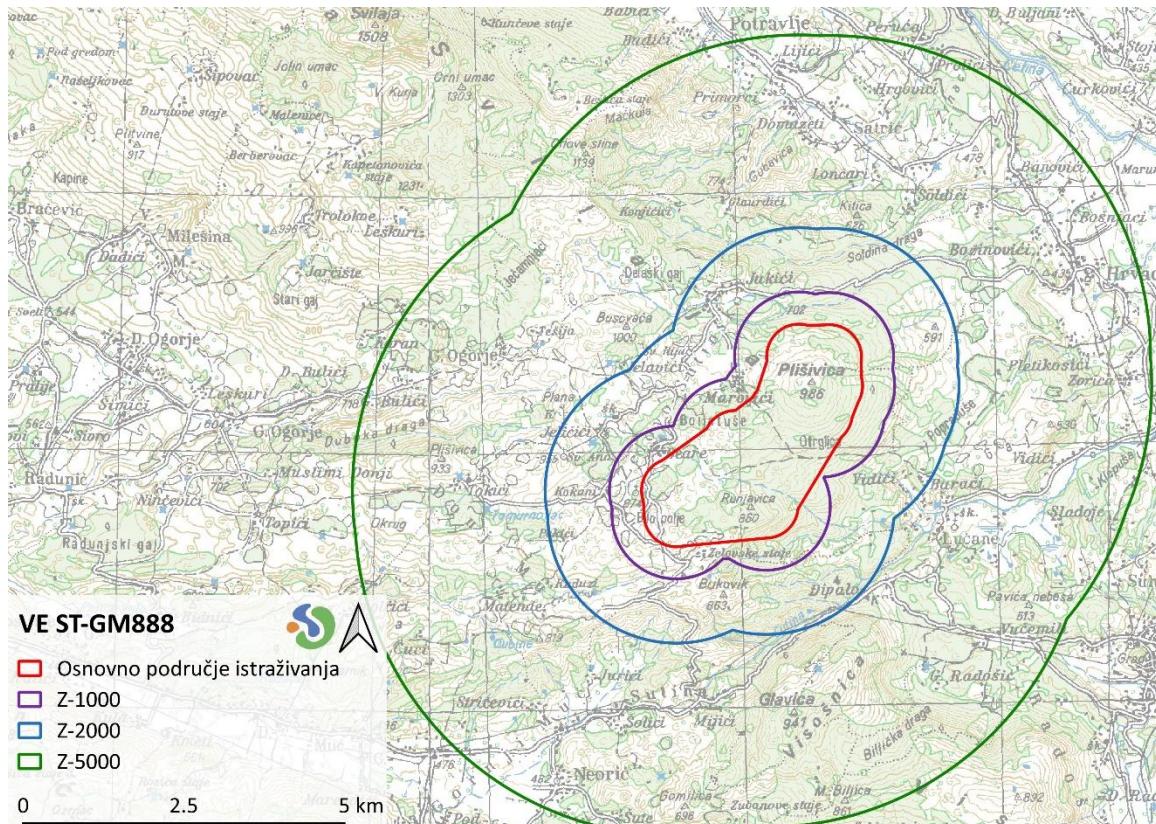


1 Uvod

Tvrta Fortier Projekt d.o.o. naručila je od tvrtke Geonatura d.o.o. provedbu studije utjecaja na okoliš za zahvat vjetroelektrane (VE) ST-GM888 (Int.ug.br. U-319/20). U ožujku 2021. započeo je projekt „Izrada stručnih podloga za izradu studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888“ kojeg je provela Geonatura d.o.o., a uključivao je jednogodišnje istraživanje ptica i šišmiša na predmetnoj lokaciji te podrazumijeva sudjelovanje u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš. Uz provedbu istraživanja ornitofaune, analizirani su i procijenjeni utjecaji zahvata na faunu ptica tijekom gradnje i tijekom korištenja vjetroelektrane.

Projektno područje

Lokacija planirane vjetroelektrane nalazi se na području Splitsko-dalmatinske županije, u blizini naselja Zelovo, a obuhvaća vrhove Plišivicu (986 m.n.v.) i Runjavicu (860 m.n.v.) (Slika 1). Užu zonu zahvata (Z-2000) karakterizira morfološka razvedenost (razlike u nadmorskoj visini na malom prostoru, od 820 do 986 m.n.v.).

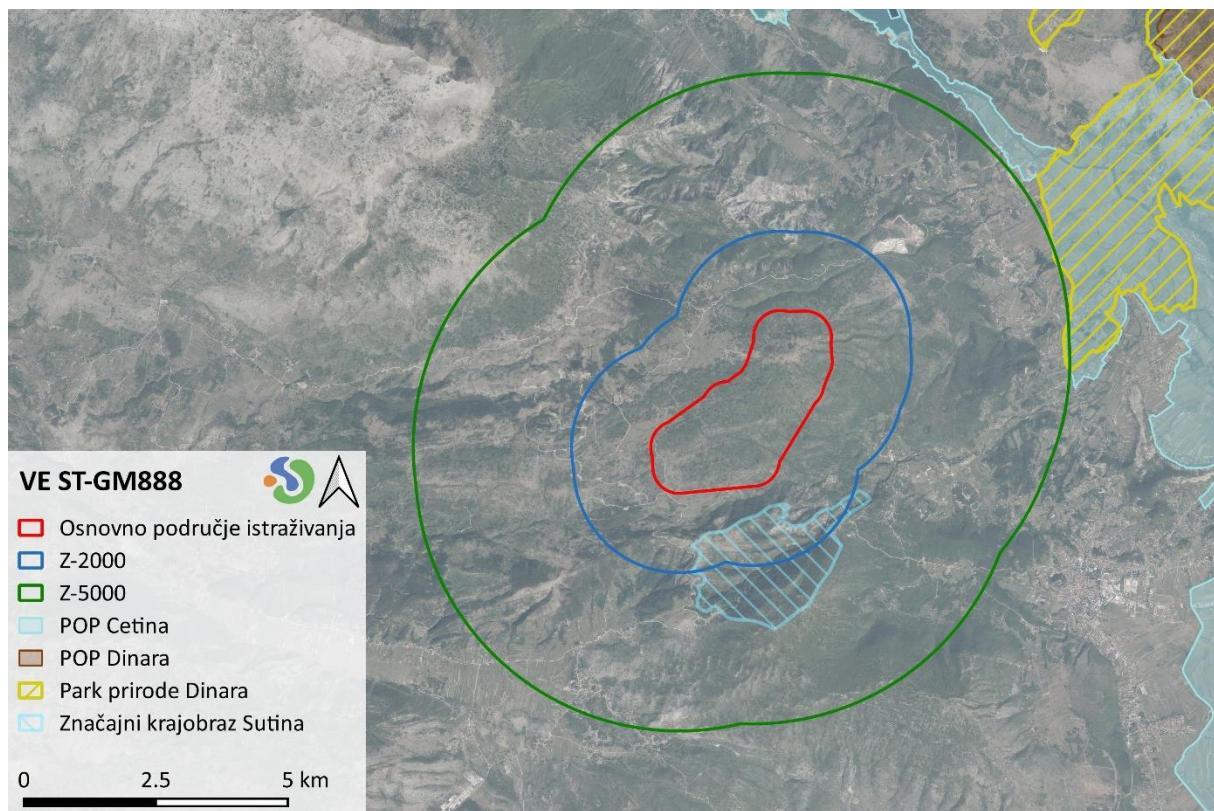


Slika 1 Kartografski prikaz područja planirane VE ST-GM888 s definiranim zonama istraživanja. Osnovno područje istraživanja obuhvaća Z-500



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Rubni dio šire zone istraživanja (5 km od planiranih vjetroagregata) graniči s Parkom prirode Dinara, kao i s Područjem očuvanja značajnim za ptice (POP) Cetina (HR1000029), dok se na 10 km od područja planirane VE nalazi POP Dinara (HR1000028). Unutar uže zone istraživanja, na udaljenosti od oko 900 m od planiranih vjetroagregata, nalazi se Značajni krajobraz Sutina (Slika 2).



Slika 2 Lokacija planirane VE ST-GM888 u odnosu na zaštićena područja prirode i NATURA 2000 mrežu

Lokacije planiranih vjetroagregata nalaze se na brdovitom području gdje dominiraju mješovite šume i šikare medunca i crnog graba, te medunca i bijelog graba. Na području istraživanja prostiru se i istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske i epimediteranske zone, dok se zapadno od vrha Runjavica, te na sjeverozapadnim padinama vrha Plišivica nalaze nasadi crnog bora (Slika 3).

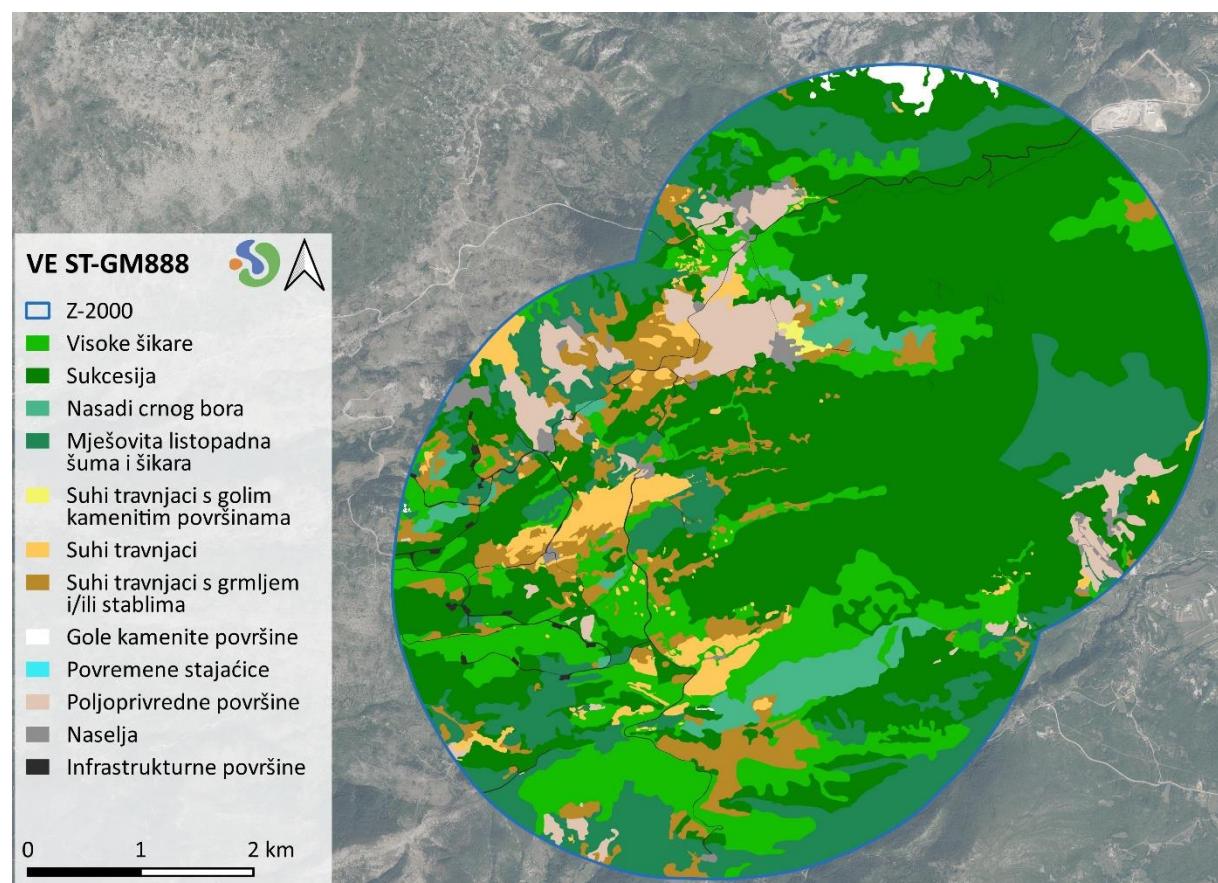


Slika 3 Nasadi crnog bora na Plišivici (foto: K. Perković)



Karta stupnja korištenja prostora

U sklopu ovog projekta, izrađena je karta stupnja korištenja prostora (SKP) projektne zone Z-2000 za potrebe metode brojanja u točki. Kako bi se odredio stupanj korištenja prostora, provedeno je kartiranje fisionomskih tipova vegetacije. Ovaj način kartiranja je, u usporedbi s kartiranjem staništa, vremenski manje zahtjevan te je prilagođen ornitološkim istraživanjima. Kartiranje je provedeno s obzirom na kartu nacionalne klasifikacije staništa, prostorne podatke i terenska istraživanja, nakon čega je napravljena konačna karta SKP kategorija (Slika 4). Prema izrađenoj SKP karti, najzastupljenije kategorije na projektnom području planirane VE ST-GM888 jesu sukcesija i visoke šikare.



Slika 4 Karta stupnja korištenja prostora (SKP) Z-2000 planirane VE ST-GM888



Kako bi se istražila aktivnost ptica i potencijalni utjecaj planirane vjetroelektrane, definirane su četiri osnovne zone istraživanja oko područja planiranih vjetroagregata (Slika 1, Slika 5). Zone istraživanja definirane su s obzirom na preliminarne lokacije vjetroagregata, koje se nalaze unutar osnovnog područja istraživanja i nisu prikazane kartografski.

- **uža zona istraživanja (Z-500):** područje do 500 metara oko lokacija planiranih vjetroagregata, većinom odgovara osnovnom području istraživanja. To je zona direktnog utjecaja, a obuhvaća područje izravnog zauzimanja prostora, zonu izgradnje i održavanja. Unutar ove zone utjecaj je siguran, ali njegov značaj može varirati ovisno o ekologiji i aktivnosti vrsta, kao i o prirodi utjecaja (njegovom intenzitetu, trajanju, frekvenciji). Raspon utjecaja različit je za različite vrste ptica, ovisno o njihovoj ekologiji. Za manje ptice (s manjim područjem kretanja (eng. *home range*) npr. vrapčarke ili leganj), utjecaji će vjerojatno biti ograničeni samo na ovu zonu. Dok se za vrste s većim područjem kretanja raspon utjecaja sigurno prostire i izvan ove zone (npr. druge noćne ptice, dnevne grabljivice).
- **uža zona istraživanja (Z-1000):** područje do 1 kilometra oko područja lokacija vjetroagregata. To je zona istraživanja utjecaja na noćne vrste (osim legnja). Utjecaj unutar ove zone je moguć, ali njegov značaj varira ovisno o prirodi utjecaja (njegovom intenzitetu, trajanju, frekvenciji) te aktivnosti i ekologiji prisutnih vrsta.
- **uža zona istraživanja (Z-2000):** područje do 2 kilometra oko lokacija planiranih vjetroagregata. Određuje se uzimajući u obzir karakteristike potencijalnih utjecaja na ciljne vrste VE sa širim životnim prostorom (uglavnom dnevne grabljivice) koje nastanjuju ili preljeću užu zonu. Utjecaj projekta unutar ove zone je moguć, ali njegova važnost može varirati ovisno o prirodi utjecaja (njegovom intenzitetu, trajanju i frekvenciji) i aktivnosti prisutnih vrsta od posebnog interesa. Također, utjecaji se ne moraju pojaviti u čitavoj zoni i potrebno ih je prostorno analizirati.
- **šira zona istraživanja (Z-5000):** područje do 5 kilometara oko lokacija planiranih vjetroagregata. To je zona niskog utjecaja. Određuje se uzimajući u obzir karakteristike potencijalnih utjecaja na vrste od posebnog interesa sa širokim životnim prostorom. Utjecaj projekta unutar ove zone je moguć, ali s niskim intenzitetom, a ne mora se pojaviti u čitavoj zoni, niti je po svom karakteru (intenzitetu, trajanju i frekvenciji) identičan u čitavoj zoni.



Slika 5 Shematski prikaz zona istraživanja različitih skupina ptica (Geonatura d.o.o.)

2 Materijali i metode

Utjecaji vjetroelektrana na ptice i njihovi razmjeri varijabilni su i visoko specifični, a ovise o području i o sezoni aktivnosti ptica. Osnovnim istraživanjem ptica (prije izgradnje) dobiva se slika aktivnosti ptica u jednogodišnjem ciklusu, a također se evidentiraju potencijalni seobeni putevi (koridori), potencijalno osjetljiva područja, te područja koja ptice intenzivnije koriste, što može predstavljati važan čimbenik pri odluci o lokacijama smještaja vjetroagregata (VA). Metodologija istraživanja ptica na planiranoj VE ST-GM888 temelji se djelomično na nacionalnim smjernicama „Smjernice za izradu Studija utjecaja na okoliš za zahvate vjetroelektrana“ (MZOPUG i APO d.o.o. 2010), kao i uputama publikacije „Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms“ (SNH, 2017), a korištena je i druga relevantna stručna i znanstvena literatura. S obzirom da se smjernicama preporuča istraživati sve sezone aktivnosti ptica (kroz 10 mjeseci), na zahtjev investitora projektnim planom je određeno da će ornitofauna biti istraživana samo u mjesecima kada je prisutan zmijar, kao i u vrijeme seobe, odnosno od ožujka do listopada. Razlog tome je dostupnost podataka ornitoloških istraživanja u neposrednoj blizini projektne lokacije, unutar Z-5000 (Zelena infrastruktura, 2018). U navedenom izvještaju analizirane su vrste od posebnog interesa (koje su osjetljive na rad vjetroelektrana i/ili imaju visok stupanj ugroženosti) te je zaključeno kako dio prostora Z-5000 planirane VE ST-GM888 uglavnom koriste zmijar i ptice na seobi (zabilježene su većinom eje močvarice),



dok ugrožene stanaice (koje su prisutne cijelu godinu, npr. suri orao) ne koriste ovaj prostor intenzivno. Zmijar je selica prisutna u Hrvatskoj uglavnom od travnja do listopada. Dodajući tome period seobe, ovim istraživanjem dobiveni su podaci proljetne i jesenske seobe, kao i period grijezđenja.

Osim podataka sakupljenih terenskih istraživanjem i navedenih izvještaja, za potrebe procjene utjecaja VE ST-GM888 na ptice zatraženi su postojeći podaci o ornitofauni od Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Dobivene su sljedeće podloge:

- podaci s projekta: Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventaracijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera (Mikulić i sur. 2016),
- podaci kretanja surih orlova obilježenih odašiljačima,
- podaci obrađeni u svrhu izvještavanja prema Direktivi o pticama (2009/147/EZ).

Navedeni podaci su analizirani u zoni utjecaja prema vrsti (npr. podaci za surog orla uzeti su unutar Z-5000, dok su podaci o pjevcima uzeti unutar Z-500, za više informacija pogledati str.7, gdje su opisane četiri zone istraživanja). Od dobivenih podataka samo su se podaci o kretanju označenih surih orlova pokazali relevantnima za ovaj projekt.

Kao što je ranije navedeno, terenske aktivnosti provodile su se jednom mjesečno, tijekom osam mjeseci, od ožujka do listopada 2021. godine (Tablica 1), a tijekom svakog terenskog izlaska istraživanje ornitofaune provedeno je od strane stručnog tima ornitologa. Točni termini terenskih obilazaka planirani su u odnosu na meteorološke uvjete na istraživanoj lokaciji (količina padalina, prosječne noćne i dnevne temperature, prosječna brzina vjetra), kako bi se izbjegli nepovoljni uvjeti pri kojima podaci o ornitofauni ne bi bili reprezentativni i iskoristivi za obradu.

Tablica 1 Dinamika terenskih istraživanja ornitofaune na planiranoj VE ST-GM888

Godina, mjesec		Datum provedenih terenskih istraživanja
2021.	Ožujak	10. – 12.03.
	Travanj	08. – 09.04.
	Svibanj	03. – 06.05.
	Lipanj	07. – 11.06.
	Srpanj	14. – 15.07.
	Kolovoz	12. – 13.08.
	Rujan	21. – 22.09.
	Listopad	05.10., 08.10.

Opremu korištenu tijekom terenskih istraživanja ptica čine optički uređaji (dalekozori tipa *Nikon Monarch - 8x42 i 10x42, Celestron - 10x46; durbin Swarovski - STM 80, povećanje 20-80x, Zeiss Conquest Gavia 85* i fotoaparati *Nikon Coolpix P900 te P950*). Za očitavanje točne lokacije korišteni su



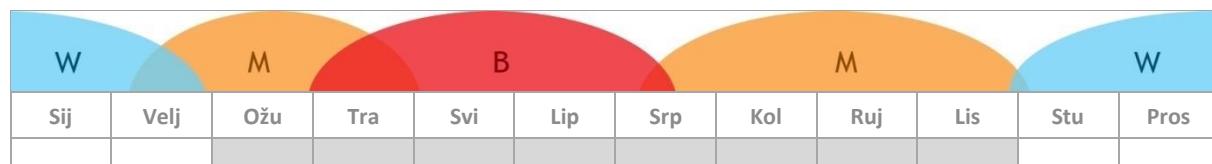
Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

GPS navigacijski uređaji (*Garmin 62CSx i 64S*). Za određivanje smjera i trajanja leta korišteni su kompas i štoperica.

Tijekom istraživanja aktivnosti ptica koristile su se standardne ornitološke metode:

- promatranje preleta sa stalnih točaka, VP (eng. **vantage points** - Scottish Natural Heritage 2017);
- istraživanje gnijezdećih vrsta metodom brojanja u točki - **point count** (Bibby i sur. 1992, 2000);
- **istraživanje noćnih vrsta** zvučnim vabom;
- **nestandardizirano pretraživanje područja**.

Ovim istraživanjem obuhvaćena je proljetna seoba, sezona gniježđenja, te jesenska seoba (Slika 6).



Slika 6 Shematsiziran pojednostavljeni prikaz aktivnosti ptica kroz godinu: W – zimovanje, M – migracija (seoba), B – gniježđenje; sivom bojom označen je provedeni period istraživanja na planiranoj VE ST-GM888 (Geonatura d.o.o.)



Slika 7 Ornitolog na točki za promatranje preleta na lokaciji planirane VE ST-GM888 (foto: I. Kovačić)

Vrste od posebnog interesa

Jedan od ciljeva projekta jest procjena direktnih i indirektnih utjecaja VE na vrste ptica od posebnog interesa. Prema SNH smjernicama (2017), vrste od posebnog interesa su one na koje utječe rad VE, a posebno vrste za koje postoji rizik od kolizije. Te su vrste često i vrste pod posebnom zakonskom zaštitom, ali i one koje svojim ponašanjem pridonose većoj vjerojatnosti utjecaja.

Kako bismo definirali vrste ptica od posebnog interesa projektnog područja, prikupljeni su svi dostupni literarni podaci. Oni uključuju:



- Dodatak I Europske Direktive o pticama;
- Bernska i Bonnska konvencija;
- Zakonska zaštita na nacionalnoj razini – Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (144/13, 73/16);
- Crveni popisi na Europskoj i globalnoj razini;
- Crvena knjiga ptica Hrvatske.

Kako bismo izdvojili samo one vrste za koje se očekuje da će VE imati utjecaja, potrebni su sljedeći koraci:

1. Izdvojene su posebno ili potencijalno osjetljive vrste na rad vjetroelektrana (uznemiravanje, izmještanje, efekt barijere, kolizija, gubitak staništa) određene izvještajem „*Windfarms and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*“ (Langston i Pullan 2003). U tom se izvještaju zaključuje kako je navedeni popis vrsta samo indikativan i nije cijelovit, te da za mnoge vrste ne postoji dovoljno informacija. Stoga je bilo neophodno konzultirati dodatnu literaturu.
2. Analizirane su vrste ptica s popisa u Prilogu II: Vrste ptica koje se smatraju posebno osjetljivima na VE i nalaze se u dokumentu „*EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation*“ (kasnije u tekstu citirano kao „Smjernice (2011)“ ili „EC 2011“). Taj je popis temeljen na brojnim referencama, koje su detaljno navedene u tom dokumentu.
3. Analiziran je dokument koji predstavlja reviziju Smjernica (2011) „*Comments on the report - Wind Energy Developments and Natura 2000*“ (Illner, 2011., kasnije u tekstu citirano kao „Revizija Smjernica (2011)“), koji predlaže nove stupnjeve osjetljivosti na rad vjetroelektrana za pojedine vrste, te je naš popis usklađen s ovim prijedlogom.
4. Analizirani su podaci o uzrocima ugroženosti prema IUCN crvenom popisu ugroženih vrsta, odnosno, jesu li za određenu vrstu navedeni obnovljivi izvori energije kao jedan od uzroka ugroženosti.
5. Crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*) ne smatra se osjetljivom na koliziju s vjetroagregatima prema gore navedenoj literaturi. Međutim, analizom najnovije dostupne literature ova je vrsta ipak uvrštena u primarne vrste od posebnog interesa, budući da Zehlindjiev i Whitfield (2017) navode zabilježeno stradavanje ove vrste na vjetroelektrani u Bugarskoj, dok Palatitz i sur. (2009) kao jednu od ugroza crvenonoge vjetruše navode i razvoj vjetroelektrana.
6. Dodatno je pretražena najnovija literatura o utjecajima VE na ptice, kako bismo provjerili je li konačan popis kompletan.

Konačan popis vrsta od posebnog interesa sastavljen je nakon završetka terenskih istraživanja, kada je bilo poznato koje od potencijalnih vrsta s popisa zaista koriste projektno područje u istraživanom razdoblju (Tablica 2).



Tablica 2 Vrste od posebnog interesa zabilježene na području istraživanja planirane VE ST-GM888

Primarne vrste od posebnog interesa	Znanstveno ime ¹	Hrvatsko ime ²	Status zaštite na nacionalnoj razini ³	Kategorija ugroženosti na nacionalnoj razini ²	Međunarodni status ugroženosti		Međunarodne konvencije/direktive				Osjetljivost na koliziju prema različitim referencama				Procijenjeni broj parova u RH	Status u RH ²
					European regional Red List Category ¹	EU27 regional Red List Category ⁴	Global Red List Category ¹	Bern ²	Bonn ²	EU dir ²	Langston i Pullan (2003)	Smjernice (2011)	Illner (2011)	IUCN krit.		
Sekundarne vrste od posebnog interesa	<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	SZ	gn (EN)	LC	LC	LC	II	II	I	3	3	0	1	110 – 140 ²	G
	<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	SZ	gn (EN)	LC	LC	LC	II	II	I	3	0	3	1	40 - 60 ²	GPZ
	<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	SZ	pre (DD)	VU	VU	VU	II	I,II	I	0	0	0	0	1 ⁶	P
Sekundarne vrste od posebnog interesa	<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-	3	0	3	1	3 000 - 3 500 ⁴	GZ*
	<i>Accipiter nisus</i>	kobac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-	3	0	3	1	4 500 - 5 500 ⁴	GPZ
	<i>Buteo buteo</i>	škanjac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-	3	3	3	1	8 000 - 9 000 ⁴	GPZ
	<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-	0	3	3	1	9 000 - 10 000 ⁴	GPZ
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	I	0	3	0	0	6 500 - 10 000 ⁵	GP
	<i>Otus scops</i>	ćuk	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-	3	0	3	0	20 000 - 25 000 ⁴	GP

¹HBW-BirdLife Version 6.0 (December 2021)

²Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str. Oznaka populacije: gn - gnijezdeća populacija, pre - preletnička populacija, zim - zimujuća populacija.

³Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

⁴BirdLife International (2015): European Red List of Birds. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities

⁵BirdLife International (2017): European Red List of Birds. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities

⁶Klanfar (2018)

*neredovito zastupljena

Oznake osjetljivosti na koliziju:

3 = postoje dokazi za postojanje značajnog rizika

2 = postoje dokaz ili indicije da postoji rizik

1 = postoji potencijalan rizik

0.5 = postoji mali ili neznačajan rizik



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna



Popis vrsta od posebnog interesa za planiranu VE ST-GM888 uključuje sve vrste grabljivica i noćne vrste (Tablica 2). Pojedine su vrste uključene na navedenim popisima kao potencijalno osjetljive na rad VE, ali su isključene s ovog popisa sa sljedećim objašnjenjem:

1. Iako su na popisu prema Langston i Pullan (2003), u Smjernicama (SNH, 2017) je navedeno kako **ptice vrapčarke** (Passeriformes) nisu pod značajnim utjecajem vjetroelektrana.
2. Smjernice (EC, 2011) i Revizija smjernica (2011) navode **čiopu** (*Apus apus*), **rusog svračka** (*Lanius collurio*) i **veliku strnadicu** (*Emberiza calandra*) kao vrste pod malim ili neznatnim utjecajem kolizije s vjetroagregatima VE, ali koje je potrebno razmotriti u procjeni utjecaja. U Republici Hrvatskoj te vrste nisu strogo zaštićene, stoga se može zaključiti kako nisu rijetke i ugrožene te da ih nije potrebno uključiti u popis vrsta od posebnog interesa.
3. **Bijela čiopa** (*Tachymarptis melba*) smatra se osjetljivom na koliziju prema Smjernicama (EC, 2011). S obzirom da se radi o vrsti koja je u Republici Hrvatskoj najmanje zabrinjavajuća (LC) vrsta na nacionalnoj razini te da prema BirdLife International (2015) hrvatska populacija broji 10 000 – 50 000 parova, bijela čiopa nije uključena u analizu kao vrsta od posebnog interesa.
4. Revizija smjernica (2011) navodi **poljsku ševu** (*Alauda arvensis*), **ševu krunicu** (*Lullula arborea*), **gavranu** (*Corvus corax*) i **kukavicu** (*Cuculus canorus*) kao vrste osjetljive na koliziju. Radi se o vrstama koje na nacionalnoj razini spadaju u najmanje zabrinjavajuće (LC) vrste, te koje nisu strogo zaštićene u Republici Hrvatskoj. Stoga se može zaključiti kako imaju stabilne populacije zbog čega nisu uključene u popis vrsta od posebnog interesa.
5. **Piljak** (*Delichon urbicum*) i **lastavica** (*Hirundo rustica*) također spadaju u vrste osjetljive na koliziju prema reviziji smjernica (2011). Gnijezdeće populacije ovih vrsta u Hrvatskoj smatraju se najmanje zabrinjavajućim vrstama (LC), dok preletničke populacije nisu pogodne za procjenu (NA). Dodatno, na području planirane VE ST-GM88 prisutne su u malom broju te nisu uzete u obzir kao vrste od posebnog interesa.
6. **Siva čaplja** (*Ardea cinerea*) prema reviziji smjernica (2011) spada u vrste osjetljive na koliziju. Na području planirane VE ST-GM888 siva čaplja zabilježena je s dva preleta u ožujku 2021., te se može zaključiti da ova vrsta rijetko koristi prostor planirane VE. U Republici Hrvatskoj siva čaplja ne spada u strogo zaštićene vrste, te ima stabilnu populaciju. Iz navedenih razloga, ova vrsta nije uzeta u obzir kao vrsta od posebnog interesa.

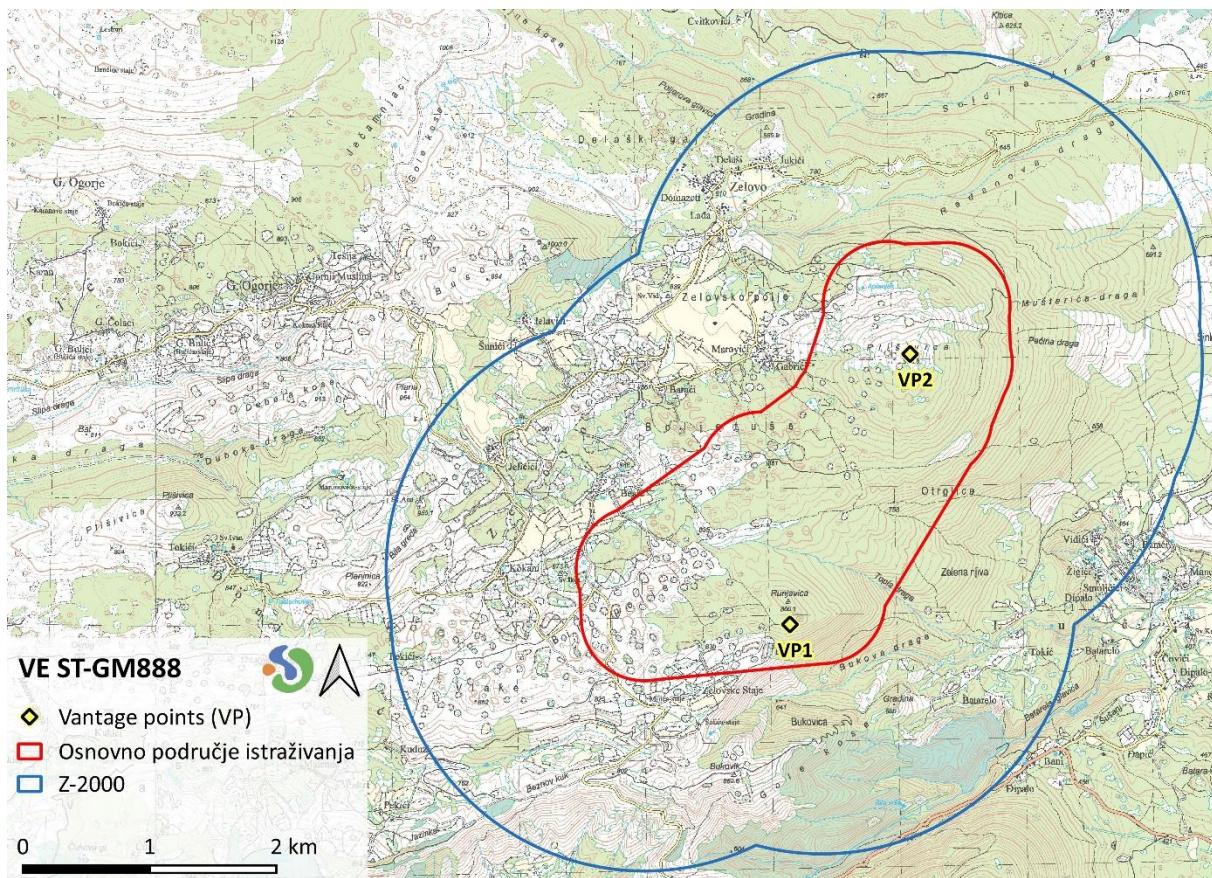


Slika 8 Ševa krunica na točki za promatranje preleta VP2 (foto: J. Jackson)



Motrenje i brojanje sa stalnih točaka („Vantage points“)

Metoda promatranja i brojanja grabljivica s određenih pozicija, tzv. stalnih točaka (eng. *vantage point* - VP) koristi se kako bi se zabilježila aktivnost i ponašanje ptica, prvenstveno vrsta od posebnog interesa kod kojih postoji visok rizik od kolizije s elisama vjetroagregata. Lokacije dvaju točaka promatranja određene su prilikom terenskog istraživanja u ožujku 2021. (Slika 9). Točke su smještene na vrhove brda, čime je pokrivena vidljivost cijelog obuhvata zahvata planirane VE ST-GM888.



Slika 9 Položaj točaka za motrenje i brojanje preleta sa stalnih točaka (VP) na planiranoj VE ST-GM888

Svrha ove metode bila je zabilježiti sve prisutne vrste i utvrditi koriste li ptice (prije svega vrste od posebnog interesa) prostor vjetroelektrane, u kolikoj mjeri bi mogle doći u stvarnu opasnost od naleta na rotor budućih vjetroagregata, te koje bi indirektne utjecaje mogla imati na njihove populacije. Ovom metodom sakupljeni su podaci potrebni za izračun rizika od kolizije (eng. *collision risk*) s vjetroturbinama koji predstavlja osnovu za procjenu utjecaja, kao i dizajniranje mjera zaštite i ublažavanja utjecaja vjetroelektrane. Za svaku jedinku prikupljeni su sljedeći podaci: vrsta i broj zabilježenih ptica, ponašanje (smjer i putanja leta, jedri ili aktivno leti, lovi ili samo prelijeće područje), visina leta i vrijeme promatranja. Svaka zabilježena ptica ucrtana je kartografski, te obrađena u GIS programu (QGIS) kako bi se moglo prostorno prikazati i analizirati njeno područje kretanja.



Prema SNH smjernicama (2017), na svakoj od stalnih točki promatranja (VP) potrebno je provesti najmanje 36 sati u sezoni grijevanja (od travnja do lipnja), te najmanje 36 sata po točki u ostatku godine, ravnomjerno raspoređenih na ostale mjesecce. Na temelju ovih podataka moguće je izračunati rizik od kolizije po mjesecima, za svaku od zabilježenih vrsta ptica, što predstavlja osnovu za dizajniranje mjera zaštite i ublažavanja utjecaja vjetroelektrane. Budući da je ovo „prilagođeno“ istraživanje, mjesечно se izvan zone grijevanja na svakoj točki utrošilo oko 6 sati, odnosno oko 30 sati ukupno. Ukupni broj sati utrošenih na motrenje preleta prikazan je tablično (Tablica 3).

Tablica 3 Ukupan broj utrošenih sati na motrenje i brojanje preleta s VP na planiranoj VE ST-GM888

Mjesec	Utrošeno sati u 2021.	
	VP1	VP2
Ožujak	6,00	6,00
Travanj	12,00	12,00
Svibanj	12,00	12,00
Lipanj	12,00	12,00
Srpanj	6,00	6,00
Kolovož	6,00	6,00
Rujan	6,00	6,00
Listopad	6,00	6,00
Ukupno sati	66,00	66,00



Slika 10 Pogled s točke za promatranje preleta (VP1) na lokaciji planirane VE ST- GM888 prema jugoistoku (foto: J. Jackson)



Metoda brojanja u točki („Point count“)

Kako bi se istražile gnijezdeće populacije ptica pjevica korištena je metoda brojanja u točki (Bibby i sur. 1992, 2000). Ova metoda istraživanja korištena je dva puta tijekom gnijezdeće sezone 2021. godine, u svibnju i lipnju, kako bi se dobio potpuni sastav svih gnjezdarica, s obzirom da različite vrste gnijezde u različito vrijeme. Kako su u ovom razdoblju ptice zbog čuvanja teritorija vokalno najaktivnije i najlakše se uočavaju, na temelju glasanja ili vizualnih opažanja bilježena je vrsta, brojnost aktivnih parova svih prisutnih vrsta te njihova udaljenost od istraživača (zbog točnjeg pozicioniranja teritorija ptice koja se glasa). Istraživači nakon minute pripreme provode pet minuta na svakoj od odabranih lokacija, a točke su postavljene tako da prolaze kroz različita reprezentativna ili važna staništa istraživanog područja, unutar Z-500 oko područja zahvata s tada dostupnih podloga (Slika 11). Zbog izmjene lokacija planiranih vjetroagregata tijekom perioda istraživanja, neke od točaka nalaze se izvan Z-500, ali i dalje u dovoljnoj blizini da budu relevantne za istraživanje.

Brojnost aktivnih parova procjenjuje se tako da se odredi udaljenost opažene jedinke u radijusu do 100 m oko točke istraživanja. Podaci sakupljeni van radiusa od 100 m ne uključuju se u procjenu gustoće pjevica jer se mogućnost detekcije smanjuje udaljavanjem od istraživača. U završnim procjenama brojnosti aktivnih parova koristi se maksimalni broj parova zabilježen na svakoj točki (s prvog i drugog istraživanja gnjezdarica, u svibnju i lipnju), za svaku kategoriju staništa posebno. Točke su obilažene u ranim prijepodnevnim satima, kada su ptice najaktivnije, te tijekom stabilnog vremena, bez kiše i jakog vjetra.

U svrhu pripreme terenskih istraživanja analizirani su dostupni prostorni podaci: karta nešumskih staništa (Bardi i sur., 2016), Corine Land Cover (CLC, 2018), Digitalni ortofoto 2019 - 2020 (DGU). U svrhu ornitološkog istraživanja izrađena je karta stupnja korištenja prostora (SKP), čije su kategorije grupirane prema očekivanim vrstama ptica i njihovim ekološkim potrebama na predmetnoj lokaciji.

Tablica 4 Udio svake od SKP kategorija prisutne u Z-500 zoni VE ST-GM888

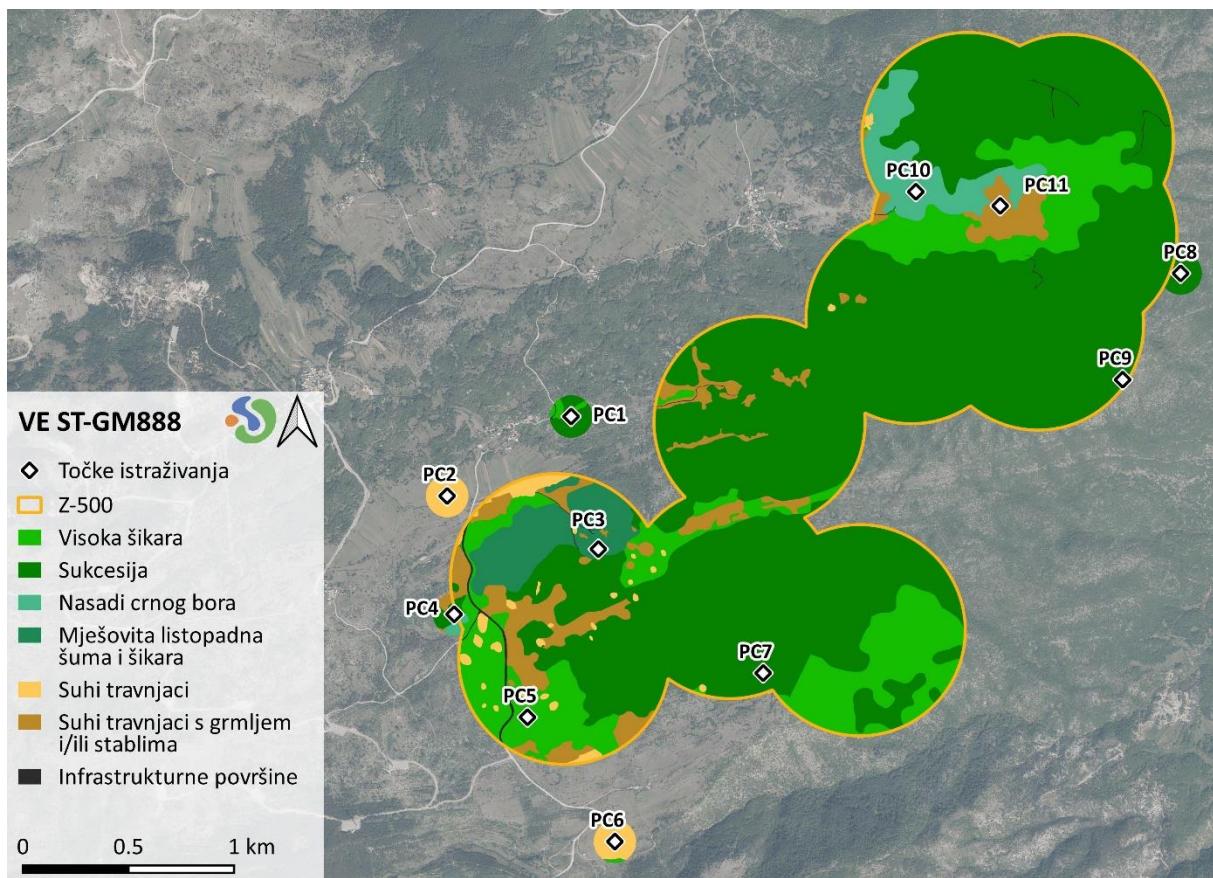
67,84%	Sukcesija
17,12%	Visoke šikare
6,43%	Suhi travnjaci s grmljem i/ili stablima
3,70%	Mješovita listopadna šuma i šikara
3,56%	Nasadi crnog bora
1,01%	Suhi travnjaci
0,33%	Naselja i infrastrukturne površine

Metodologija za izradu SKP karte objavljena je u preliminarnoj studiji za *Glavnu procjenu utjecaja za ekološku mrežu – Procedura izgradnje VE Čemernica* (Peternel i sur. 2011) s kasnijim adaptacijama (Mazija i sur. 2012, Škunca i sur. 2013). Analiza se bazira na sakupljenim podacima o aktivnosti ptica koje su povezane uz specifična staništa, kao i uz značajna područja pogodna za hranjenje i gniježđenje



ptica (gnijezda, važne vodene površine, veće gnijezdeće kolonije, itd.) ili seobenim putovima. Analiza također uzima u obzir morfološke karakteristike terena koje su povezane s seobenim putovima i mjestima preleta ptica. U završnoj fazi analize definirana su područja različitih SKP za vrste ptica pomoću sinteze prostorne obrade podataka i podataka dobivenih iz preliminarnog istraživanja ornitofaune (identifikacija prisutnih vrsta, korištenje staništa i ostalih prostornih elemenata). Prostorna SKP distribucijska karta korištena je kao jedan od faktora za procjenu potencijalnih utjecaja planirane vjetroelektrane, kao i za dizajniranje mjera ublažavanja utjecaja.

Za ovaj projekt analizirane su samo pogodne SKP kategorije, a ceste, dalekovodi i naselja isključeni su iz dalnjih analiza. Lokacija i broj točaka istraživanja proporcionalni su površini SKP kategorija prisutnih u Z-500. U skladu sa zastupljenosti SKP kategorija (Slika 13), ova metoda provedena je na 11 točaka minimalne međusobne udaljenosti od 250 m (Slika 11).



Slika 11 Lokacije točaka istraživanja sa prilagođenom kartom staništa (SKP) Z-500 planirane VE ST-GM888

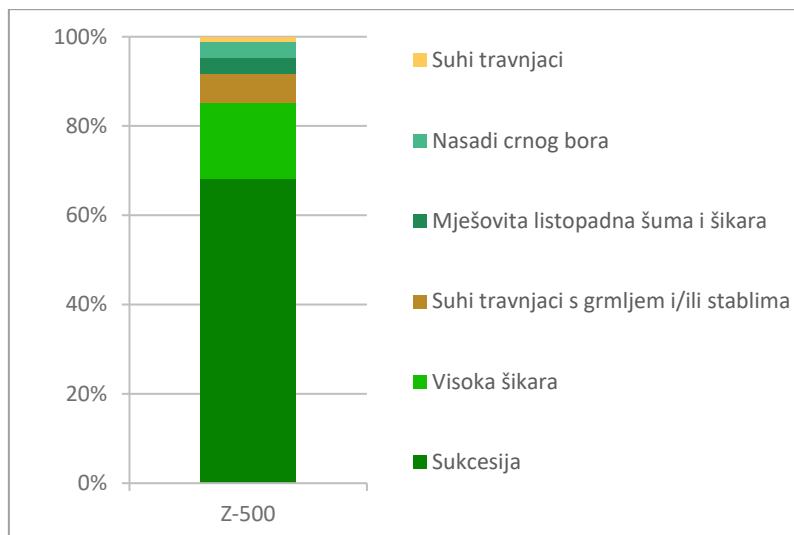
Prema SKP karti, najzastupljenije SKP kategorije unutar Z-500 zone planirane VE ST-GM888 jesu sukcesija i visoke šikare.



1. **Sukcesija** je kategorija šikara i niskih stabala čija visina ne prelazi 4 m. Ova kategorija čini oko 68% ukupne površine svih kategorija unutar Z-500.
2. **Visoke šikare** druga je najzastupljenija kategorija na području planirane VE ST-GM88 i čini oko 17% ukupne površine u Z-500. To je grmolika vegetacija s niskim stablima čija visina ne prelazi 2 m.
3. **Suhi travnjaci s grmljem i/ili stablima** zauzimaju 6,5% ukupne površine. Grmlje i stabla razbacani su mozaično i u manjim skupinama i zauzimaju do 40% površine travnjaka.
4. **Mješovita listopadna šuma i šikara** sukcesivno je stanište koje se unutar Z-500 pretežno sastoji od šuma i šikara medunca i bijelog graba, a čini 3,7% ukupne površine.
5. **Nasadi crnog bora** kategorija je posađene borove šume (otvorenog tipa) na padinama Plišivice, te čini 3,6% ukupne površine.
6. **Suhi travnjaci** zauzimaju samo 1% ukupne površine unutar Z-500 zone. To su čiste travnjačke površine, a moguća je pojava stabala i grmlja (do 3%).



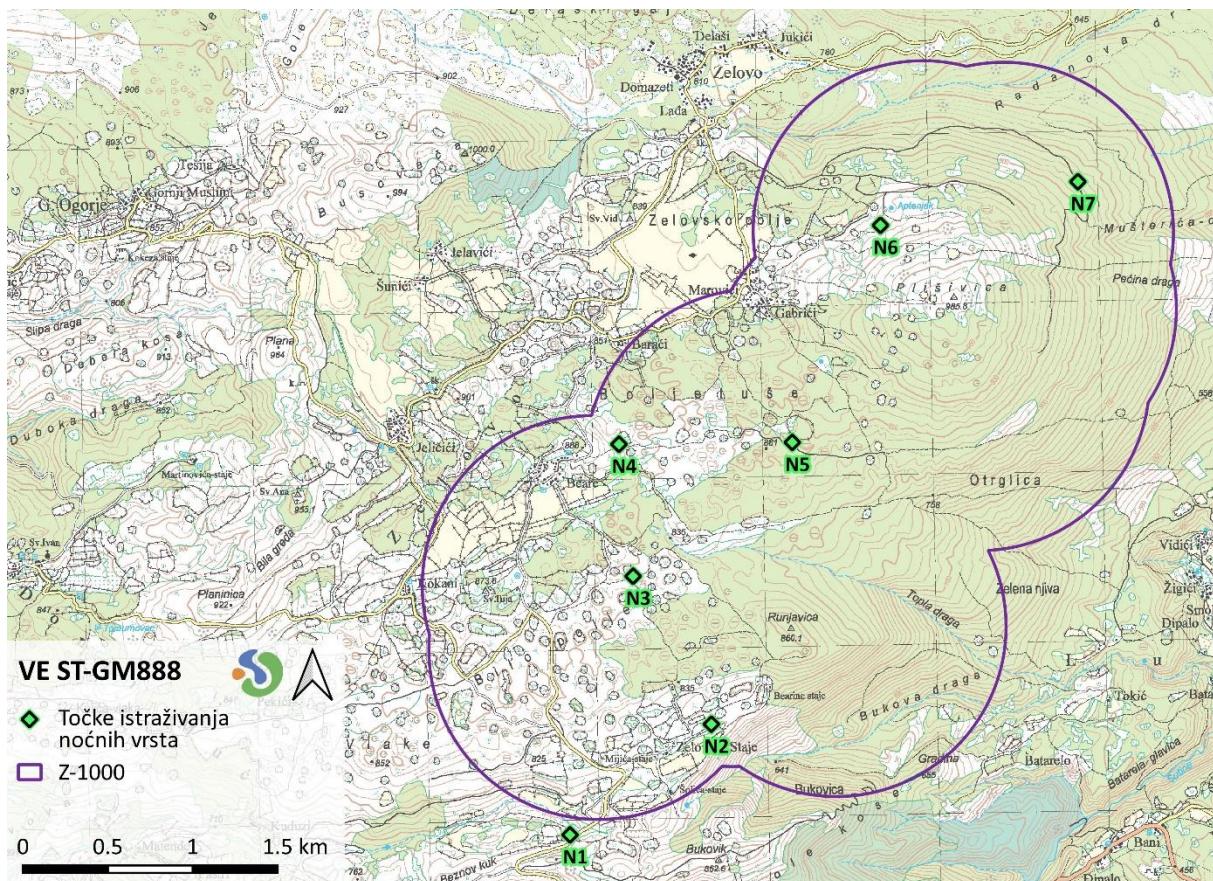
Slika 12 Čiste travnjačke površine istražene tijekom brojanja u točki (foto: I. Kovačić)



Slika 13 Zastupljenost SKP kategorija prisutnih unutar uže projektne zone (Z-500) planirane VE ST-GM888

Istraživanje noćnih vrsta

Za istraživanje noćnih vrsta korištena je metoda slušanja ili zvučnog vaba. Provedena je u vrijeme gnoježđenja, tijekom svibnja i lipnja, s unaprijed određenih lokacija koje se uglavnom nalaze unutar zone do jednog kilometra (Z-1000) oko područja zahvata (Slika 14). Zbog izmjene lokacija planiranih vjetroagregata tijekom perioda istraživanja, neke od točaka nalaze se izvan Z-1000, ali su i dalje relevantne za istraživanje prisutnosti i procjenu brojnosti noćnih vrsta. Snimke glasanja pojedinih vrsta emitirane su određenim redoslijedom i u određenim intervalima, s ciljem izazivanja teritorijalnog glasanja nakon čega su bilježeni smjer i udaljenost svake zabilježene jedinke. Istraživanje je počelo 30 min nakon zalaska sunca, tijekom povoljnih vremenskih uvjeta, bez vjetra i padalina. Istraživači su najprije 120 s slušali čuje li se spontano javljanje istraživanih vrsta. Ako se ptice nisu oglasile, preko zvučnika je puštan vab: 60-120 s za čuka i sivog čuka, te 40 s za šumsku sovu i ušaru. Vab svake vrste puštan je tri puta, s pauzama od 120 s za čuka i sivog čuka, te 60 s za šumsku sovu i ušaru. Vab je puštan redom, od najmanje vrste prema najvećoj, odnosno: čuk (*Otus scops*), sivi čuk (*Athene noctua*), šumska sova (*Strix aluco*), te ušara (*Bubo bubo*). Ukoliko se ptica oglasi na vab, određuje se smjer i procjenjuje udaljenost jedinke od istraživača. Bilježeni su i slučajni nalazi vrste, bilo vizualni ili auditivni. Uz metodu zvučnog vaba za sove, promatrači su također slušali i bilježili pjevajuće mužjake legnja za kojeg se metoda zvučnog vaba ne koristi.



Slika 14 Lokacije točaka za istraživanje noćnih vrsta ptica na VE ST-GM888

Jedna od noćnih vrsta od posebnog interesa, šumska sova (*Strix aluco*), zabilježena je s točke N2 u svibnju 2021. Zona udaljenosti od promatrača iznosila je 1000 m, te je nalaz zabilježen izvan uže zone istraživanja relevantne za noćne vrste (Z-1000) u smjeru istočno od vrha Bukovik. Iz navedenih razloga, i zato što nema prikladnih staništa za gnijezđenje unutar Z-1000, ova vrsta nije uključena u analizu podataka. Ostale zabilježene vrste detaljnije su obrađene u rezultatima (Poglavlje 3).

Nestandardizirano pretraživanje područja

Tijekom svakog terenskog istraživanja provedeno je i nestandardizirano pretraživanje područja kako bi se dobila ukupna slika sastava prisutnih vrsta koje se pojavljuju na području planirane vjetroelektrane. Ovakvo pretraživanje područja je kvalitativna metoda, koja je široko primjenjiva na većinu staništa. Tijekom istraživanja, metodom nestandardiziranog pretraživanja područja prikupljeni su dodatni podaci potrebni za procjenu raznolikosti ptičjih vrsta i njihovog odnosa s drugim vrstama unutar staništa (struktura zajednice ptica). Provođenjem ove metode, prikupljene su opće informacije o prisutnosti određenih vrsta ptica i staništa na području uže i šire zone istraživanja te se detektiraju potencijalno važne lokacije za ptice (vodene površine, hranilišta, gnjezdilišta, itd.). Ova metoda upotpunjava ostale specifične metode istraživanja aktivnosti prisutnih vrsta ptica.



Slika 15 Sukcesija grmolike vegetacije u okolini Runjavice na području planirane VE ST-GM888 (foto: B. Horvatić)

Obrada i analiza prikupljenih podataka

Terenski podaci su nakon svakog terenskog istraživanja organizirani, pohranjeni te prostorno (u GIS programu), vremenski i statistički validirani. Cilj ovakvog sakupljanja podataka je bolja procjena potencijalnih utjecaja vjetroelektrane na populacije ptica, te bolje dizajniranje mjera zaštite i ublažavanja utjecaja. Kod procjene utjecaja u obzir se uzima lokalni i regionalni status zaštite ptice, brojnost, aktivnost ptica, kao i način korištenja staništa i prostora na području planirane VE ST-GM888. Imena ptica korištena u Izvještajima su standardna imena vrsta ptica predložena od strane BirdLife International (HBW-BirdLife Version 6.0, December 2021) i Rječnika standardnih hrvatskih ptičjih naziva (HAZU, 2018).



3 Rezultati istraživanja i rasprava

Od ožujka do listopada 2021. godine, provedeno je osam terenskih istraživanja ptica na području planirane VE ST-GM888. Ptice su istraživane opisanim metodama: promatranjem sa stalnih točaka ("Vantage point"), metodom brojanja u točki ("Point count"), istraživanjem noćnih vrsta zvučnim vabom i nestandardiziranim pretraživanjem područja. Kao što je već navedeno u Materijalima i metodama (poglavlje 2), na zahtjev investitora projektnim planom je određeno da će ornitofauna biti istraživana samo u mjesecima kada je prisutan zmijar, kao i u vrijeme seobe ptica, odnosno od ožujka do listopada. Stoga je period istraživanja obuhvatio proljetnu seobu, sezonus grijezdenja te jesensku seobu. Tijekom istraživanja zabilježeno je 46 vrsta ptica unutar četiri zone istraživanja. Od ukupnog broja, 31 vrsta je strogo zaštićena Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). Prema IUCN kategorizaciji (Crvena knjiga ptica Hrvatske, 2013), sljedeće vrste imaju status ugroženosti za grijezdeće populacije:

- ugrožene (EN): zmijar (*Circaetus gallicus*) i eja močvarica (*Circus aeruginosus*),
- gotovo ugrožene (NT): jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*),
- nedovoljno poznate (DD): crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*).

Ostale vrste imaju status LC (najmanje zabrinjavajućih) grijezdećih populacija.

Jarebica kamenjarka gnijezdi na stjenovitim padinama, na kamenjaru, na čistinama i među raštrkanim stablima (Svensson i sur, 2018). Gnijezdeća populacija ove vrste gotovo je ugrožena u Hrvatskoj (NT). Tri jedinke ove vrste zabilježene su u svibnju, i pet u lipnju, na prostoru Plišvice, unutar uže zone istraživanja Z-500. Budući da se prema referentnim smjernicama ova vrsta ne smatra osjetljivom na koliziju s vjetroelektranama (poglavlje 2.1 Vrste od posebnog interesa), te nije uvrštena na popis vrsta od posebnog interesa, jarebica kamenjarka nije dodatno istraživana niti analizirana u ovom izvještaju.

Do sada **crvenonoga vjetruša** nije bila gnjezdara Hrvatske, ali je 2018. godine zabilježeno prvo gnijezđenje ove vrste kod nas (Klanfar, 2018). Na lokaciji planirane VE ST-GM888 zabilježen je prelet unutar uže zone istraživanja Z-2000 u svibnju. Unatoč tome što zbog nedostatka podataka u Hrvatskoj do sada nije bilo moguće odrediti stupanj ugroženosti, ova vrsta na IUCN europskim listama ima status osjetljive vrste (VU), stoga se smatra primarnom vrstom od posebnog interesa (Tablica 2).

Neke od zabilježenih vrsta izdvojene su kao rijetke, ugrožene, ili osjetljive na koliziju s vjetroagregatima te je njihova aktivnost na području planirane VE ST-GM888 detaljnije opisana u nastavku. Tijekom istraživanja zabilježene su sljedeće **vrste od posebnog interesa** (Tablica 2): zmijar (*Circaetus gallicus*), eja močvarica (*Circus aeruginosus*), crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*), jastreb (*Accipiter gentilis*), kobac (*Accipiter nisus*), škanjac (*Buteo buteo*), vjetruša (*Falco tinnunculus*), leganj (*Caprimulgus europaeus*) i čuk (*Otus scops*).



Leganj i čuk, kao vrste od posebnog interesa, zabilježene su tijekom istraživanja noćnih vrsta. Tijekom istraživanja noćnih vrsta zabilježena je i šumska sova (*Strix aluco*), no budući da je jedini nalaz ove vrste bio izvan Z-1000 (zona utjecaja za noćne vrste), smatra se da VE neće imati utjecaja na nju, stoga ova vrsta nije uključena u daljnje analize. Ostale noćne vrste koje su istraživane, sivi čuk (*Athene noctua*) i ušara (*Bubo bubo*), nisu zabilježene na području istraživanja.

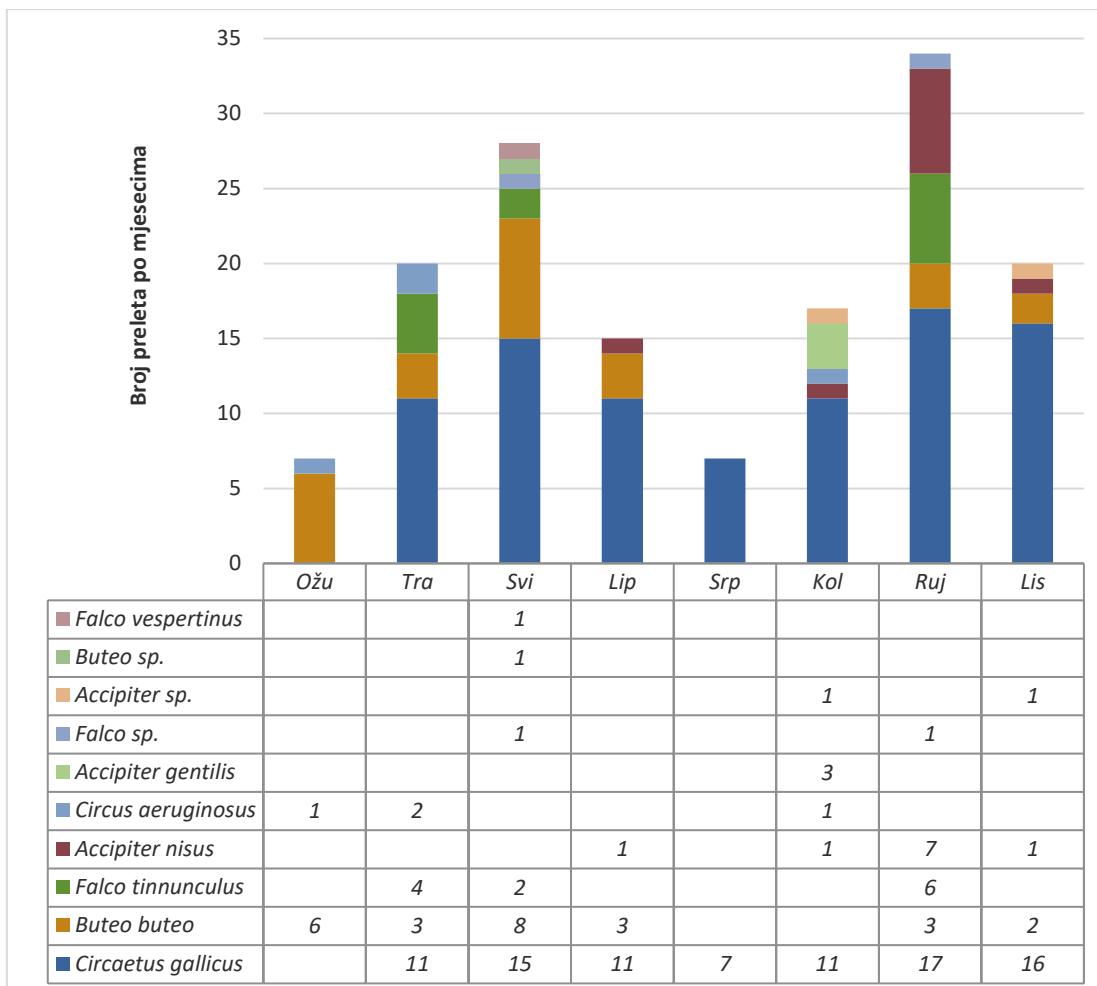
Aktivnost vrsta od posebnog interesa

Kao što je prethodno spomenuto, vrste od posebnog interesa su one za koje postoji opasnost od negativnog utjecaja kao posljedica rada vjetroelektrane, one vrste koje imaju visoki stupanj zaštite, kao i vrste čije ih ponašanje čini podložnjima negativnom utjecaju vjetroelektrana. Nakon završetka terenskih istraživanja sastavljen je konačan popis vrsta od posebnog interesa za planiranu VE ST-GM888 (Tablica 2). S obzirom da nisu sve vrste od posebnog interesa jednako ugrožene, razdvojene su na primarne i sekundarne, prema literaturi (SNH, 2017). U ovom je poglavlju detaljnije analizirana aktivnost svake vrste unutar područja istraživanja.

Vrste od posebnog interesa (osim noćnih vrsta) zabilježene su motrenjem sa stalnih točaka (eng. *Vantage point* – VP) i slučajnim opažanjem (npr. tijekom nestandardiziranog pretraživanja područja). Zabilježeno je ukupno 148 preleta, od čega se glavnina događala unutar uže zone istraživanja Z-2000 (Tablica 5). Broj preleta po mjesecima analiziran je i prikazan za svaku zabilježenu vrstu od posebnog interesa (Slika 16). Za bilježenje preleta korištene su dvije točke (VP), s tim da je broj sati uloženih u promatranje ptica varirao ovisno o sezonom aktivnosti (Tablica 3). Iz tog je razloga broj preleta po mjesecima prezentiran informativno, odnosno razlika u broju preleta među pojedinim mjesecima ne može se uspoređivati. Dodatne informacije o aktivnosti pojedinih vrsta daje i podatak o vremenu koje je provedeno promatraljući određenu vrstu (Tablica 5).

Tablica 5 Aktivnost vrsta od posebnog interesa na području planirane VE ST-GM888. Vrste su poredane po broju preleta.

Znanstveni naziv	Hrvatski naziv	Z-2000	
		Broj preleta	Vrijeme/min
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	88	412,67
<i>Buteo buteo</i>	škanjac	25	110,83
<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	12	14,68
<i>Accipiter nisus</i>	kobac	10	19,42
<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	4	15,80
<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	3	3,63
<i>Accipiter sp.</i>	kobac/jastreb	2	7,33
<i>Falco sp.</i>	sokol	2	0,92
<i>Buteo sp.</i>	škanjac/riđi škanjac	1	2,50
<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	1	5,17



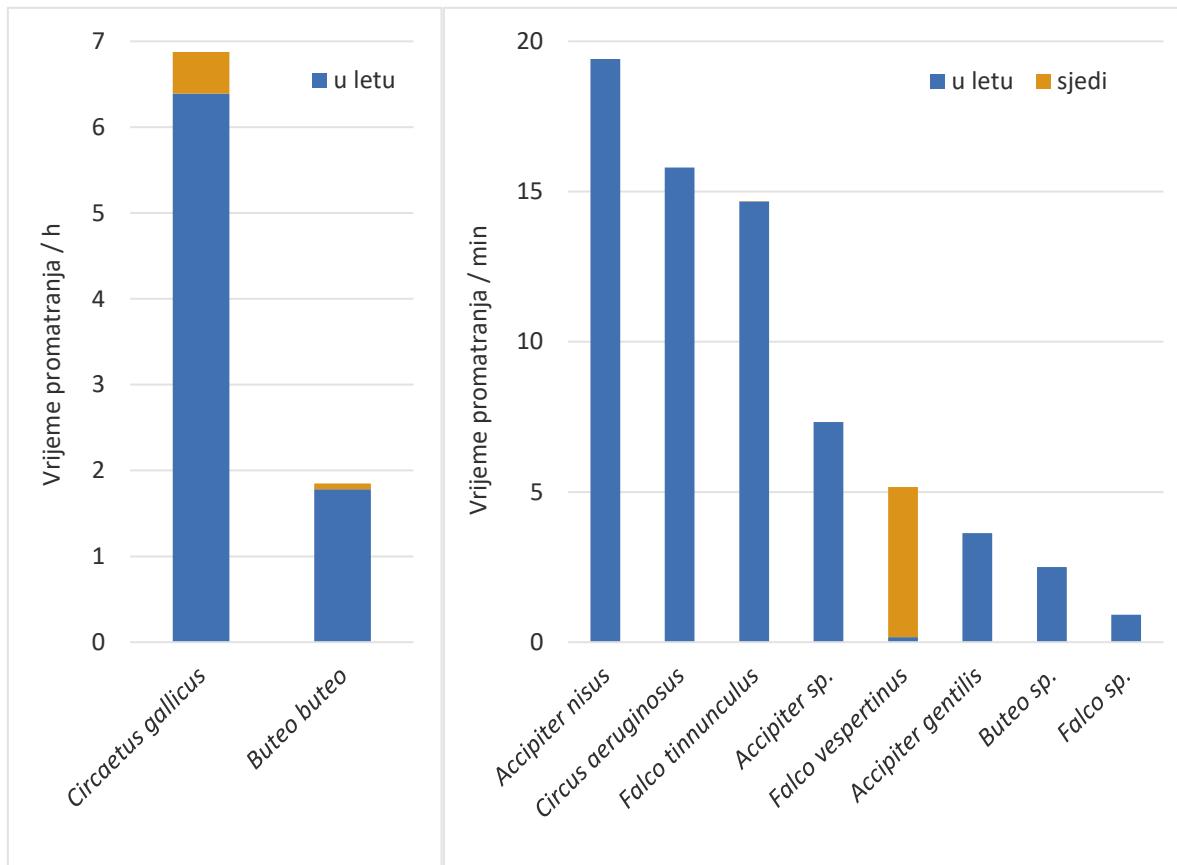
Slika 16 Broj preleta zabilježenih vrsta od posebnog interesa na planiranoj VE ST-GM888 unutar Z-2000

Broj preleta predstavlja indikator prisutnosti i intenziteta aktivnosti vrsta od posebnog interesa na projektnoj lokaciji (Slika 16). Najveći broj preleta od svih primarnih vrsta (od posebnog interesa) kao i najviše vremena promatranja (kumulativno) imao je **zmijar**. Ukupno je promatrano 88 preleta, koji su uglavnom bili pojedinačni. Zmijar je zabilježen tijekom svih mjeseci istraživanja osim ožujka, što je očekivano s obzirom da je selica koja ne zimuje u Hrvatskoj. **Škanjac** je zabilježen s 25 preleta unutar Z-2000 u svim mjesecima osim srpnju i kolovozu. **Vjetruša** je zabilježena s 12 preleta u travnju, svibnju i rujnu, a **kobac** s 10 preleta u lipnju, kolovozu, rujnu i listopadu. **Eja močvarica** zabilježena je s četiri preleta, u ožujku, travnju, te kolovozu. **Jastreb** je zabilježen sa tri preleta u kolovozu, dok je **crvenonoga vjetruša** zabilježena samo jedanput u svibnju. Neke ptice zbog uvjeta vidljivosti ili udaljenosti nije bilo moguće odrediti do vrste, stoga su ove jedinke determinirane do roda (*Buteo sp.*, *Accipiter sp.* i *Falco sp.*).

Aktivnost vrsta od posebnog interesa može se analizirati između ostalog i s obzirom na vrijeme utrošeno u promatranje preleta, odnosno ptica na lokaciji (Slika 17, Slika 18).



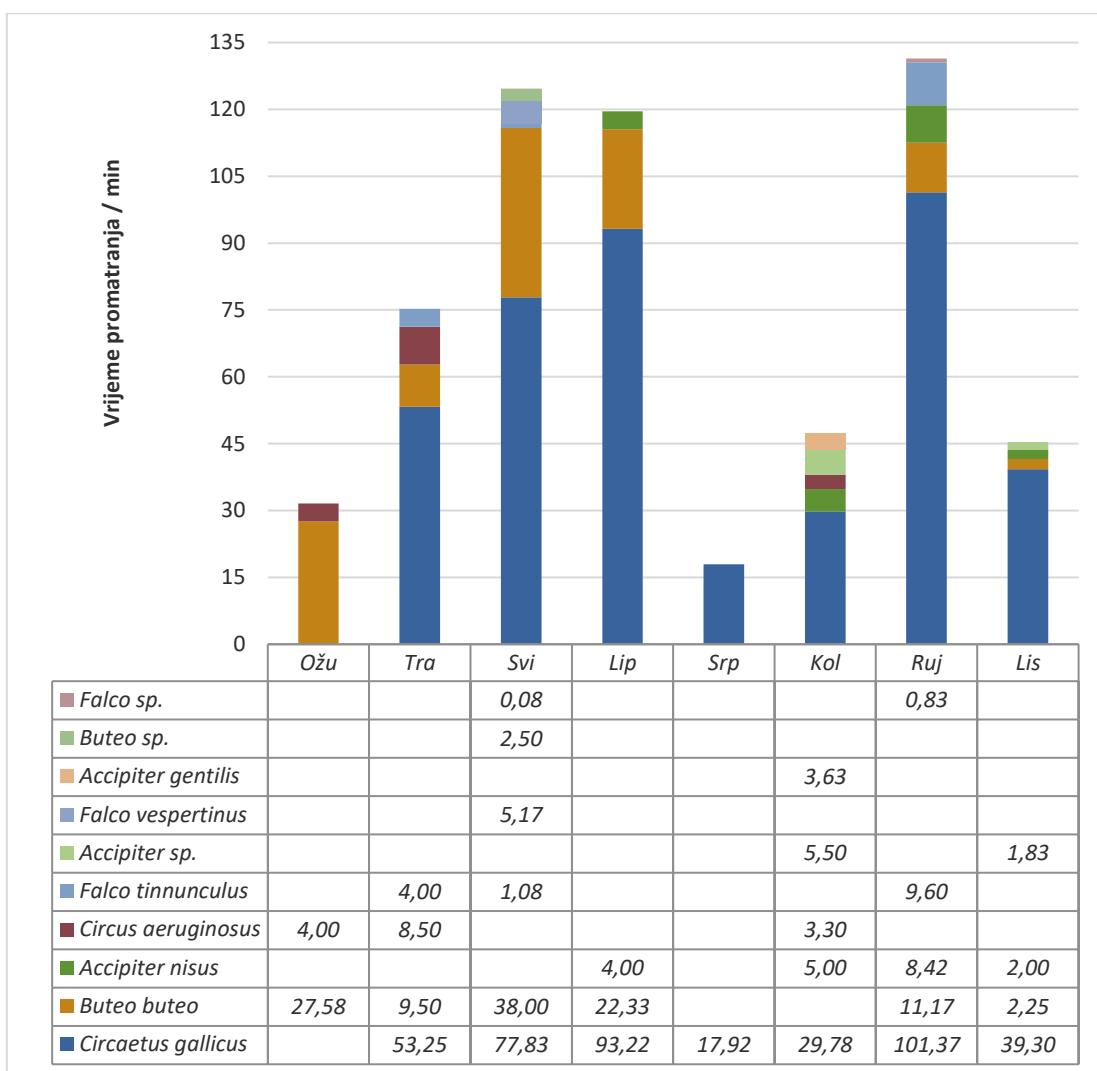
Tijekom promatranja preleta, za svaki prelet zabilježeno je vrijeme provedeno u letu i u mirovanju (na grani, stupu, tlu i sl.). Slika 17 prikazuje ukupno vrijeme promatranja za vrste od posebnog interesa, a podijeljene su u dvije grupe prema trajanju promatranja: vrste promatrane više od 60 minuta (Slika 17 - vrijeme promatranja po satu) i vrste promatrane do 60 minuta (Slika 17 - vrijeme promatranja po minutni).



Slika 17 Vrijeme promatranja zabilježenih vrsta od posebnog interesa na planiranoj VE ST-GM888 unutar Z-2000

Vrijeme promatranja vrsta od posebnog interesa jedan je od parametara direktne procjene aktivnosti određene vrste na području vjetroelektrane (Slika 17). Najviše vremena utrošeno je na promatranje **zmijara**, koji je promatran gotovo sedam sati, od čega je preko šest sati proveo u letu, a manje od jednog sata u mirovanju. Sljedeći je **škanjac** sa približno dva sata provedena u letu i manje od pet minuta u mirovanju.

Ostale vrste od posebnog interesa promatrane su manje od 60 minuta. Tako je **kobac** promatran gotovo 20 minuta u letu, **eja močvarica** i **vjetruša** po oko 15 minuta, a **jastreb** manje od pet minuta. **Crvenonoga vjetruša** promatrana je pet minuta u mirovanju (zabilježena je na dalekovodu), te manje od minute u letu.



Slika 18 Vrijeme promatranja vrsta od posebnog interesa, po mjesecima, na planiranoj VE ST-GM888 unutar Z-2000

Analizom aktivnosti svih vrsta od posebnog interesa prema mjesecima (Slika 16), vidljivo je da je najviše preleta zabilježeno u svibnju, lipnju i rujnu 2021., dok je najniža aktivnost zabilježena u srpnju 2021. sa samo sedam preleta zmijara. Slika 18 pokazuje da je rujan mjesec s najvišom aktivnosti i po vremenu promatranja (sveukupno je preko dva sata provedeno u promatranju vrsta od posebnog interesa), a zatim slijede svibanj i lipanj.

Zmijar je bio najaktivnija vrsta, prema broju preleta i vremenu promatranja, u usporedbi s aktivnošću drugih vrsta i to tijekom čitavog perioda istraživanja, osim u srpnju. Najveća aktivnost zmijara, vremenski i po broju preleta, zabilježena je u rujnu (17 preleta; 1,7 sati). Zmijar je bilježen tijekom svih mjeseci istraživanja osim u ožujku, te se može zaključiti da intenzivno koristi uže područje planirane VE ST-GM888 tijekom sezone gniježđenja i seobe. **Škanjac** je bio aktivan u svim mjesecima osim srpnju i kolovozu, najviša aktivnost je zabilježena u svibnju (osam preleta, 38 minuta), a zatim u ožujku i lipnju. Najniža aktivnost je zabilježena u listopadu (dva preleta, dvije minute). Iz prikupljenih podataka može

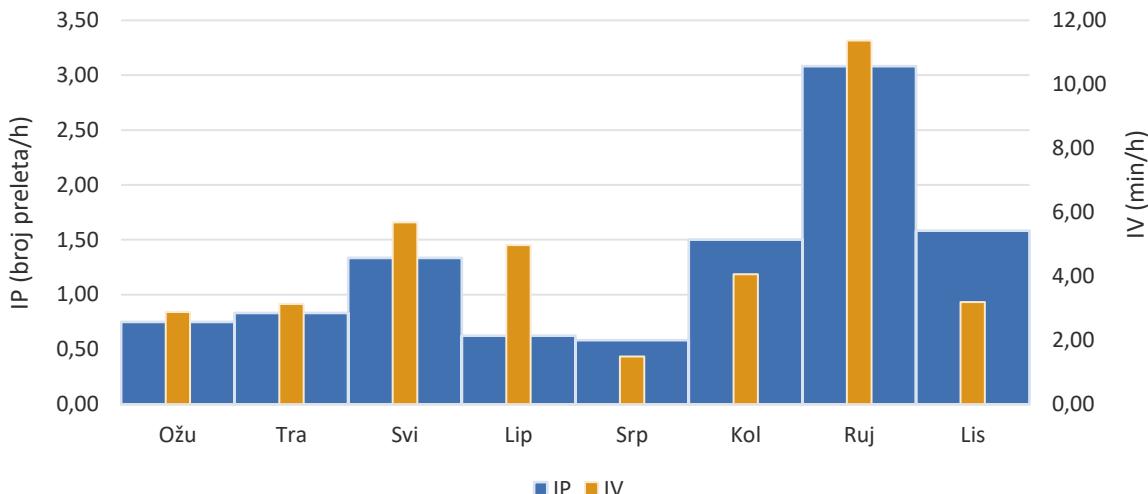


se zaključiti da škanjac redovito koristi područje planirane VE ST-GM888, iako u malom broju, tijekom sezone gniježđenja, kao i seobe.

Aktivnost ostalih vrsta relativno je niska u usporedbi s navedenim vrstama. **Kobac** je zabilježen tijekom jesenske seobe i disperzije, u kolovozu, rujnu i listopadu, a samo jedan prelet zabilježen je u lipnju. Najvišu aktivnost imao je u rujnu sa sedam preleta u trajanju od osam minuta. **Eja močvarica** zabilježena je tijekom proljetne i jesenske seobe, u ožujku (jedan prelet, četiri minute), travnju (dva preleta, osam minuta) i kolovozu (jedan prelet, tri minute), te se može zaključiti da vjerojatno prostor planirane VE koristi samo tijekom seobe. **Vjetruša** je zabilježena u travnju, svibnju i rujnu, od čega je najviša aktivnost zabilježena u rujnu (šest preleta, 10 minuta). **Crvenonoga vjetruša** zabilježena je samo jednom, u svibnju, kada je jedinka promatrana pet minuta, od čega je većinu vremena provela u mirovanju. **Jastreb** je zabilježen samo u kolovozu, s tri preleta koja su zajedno promatrana četiri minute. Može se zaključiti da ove dvije vrste rijetko koriste područje planirane VE, te ne gnijezde u blizini.

Indeksi aktivnosti

Zbrojem vremena promatranja vrsta od posebnog interesa na lokaciji planirane VE ST-GM888 nije moguće dobiti točnu procjenu aktivnosti tijekom mjeseci jer nije ista količina vremena uložena svaki mjesec na točkama za motrenje preleta (VP) (Tablica 3). Stoga su za potrebe analize prostorne i vremenske distribucije aktivnosti vrsta od posebnog interesa za svaki mjesec izračunati: **indeks broja zabilježenih preleta u satu (IP, br. preleta/h)**, te **indeks vremena motrenja preleta po satu (IV, min/h)**. Slika 19 prikazuje oba indeksa kroz istraživane mjesece, pri čemu su korišteni samo podaci ptica zabilježenih s VP točaka, za koje je poznat uloženi trud, odnosno vrijeme promatranja. Prema indeksu broja preleta IP, najveća aktivnost bila je u rujnu, kada je zabilježeno u prosjeku oko tri preleta po satu, dok je sve ostale mjesece taj broj bio značajno manji. Svibanj, kolovoz i listopad imaju sličnu razinu aktivnosti prema broju preleta, oko 1,5 prelet po satu. Indeks vremena pokazuje gotovo istu vremensku raspodjelu aktivnosti. Najveća aktivnost zabilježena je tijekom rujna sa 11,37 minuta aktivnosti vrsta od posebnog interesa po satu promatranja s VP. Svibanj ima gotovo duplo manji indeks vremena promatranja, 5,69 minuta preleta po satu, a slijedi lipanj sa 4,98 minuta preleta po satu promatranja s VP. Ožujak, travanj, kolovoz i listopad imaju veoma slične indekse vremena. Oba indeksa (IV i IP) imaju najmanju vrijednost u srpnju kada je zabilježeno svega sedam preleta u 12 sati promatranja s VP te je indeks preleta (IP) 0,58 preleta po satu, dok je indeks vremena (IV) 1,47 minuta preleta po satu promatranja s VP. Najveća razlika između trendova indeksa jest u lipnju i rujnu. U rujnu je zabilježen veći broj preleta u manje vremena, što odgovara periodu jesenske seobe i disperzije mladih ptica, kada dio ptica proljeće iznad planirane VE ST-GM888, ali se ne zadržavaju dugo. U lipnju je zabilježen obrnuti odnos između indeksa, ptice su promatrane duže s relativno manjim brojem preleta, što odgovara ponašanju stanašica koje se dulje zadržavaju na istraživanom prostoru.

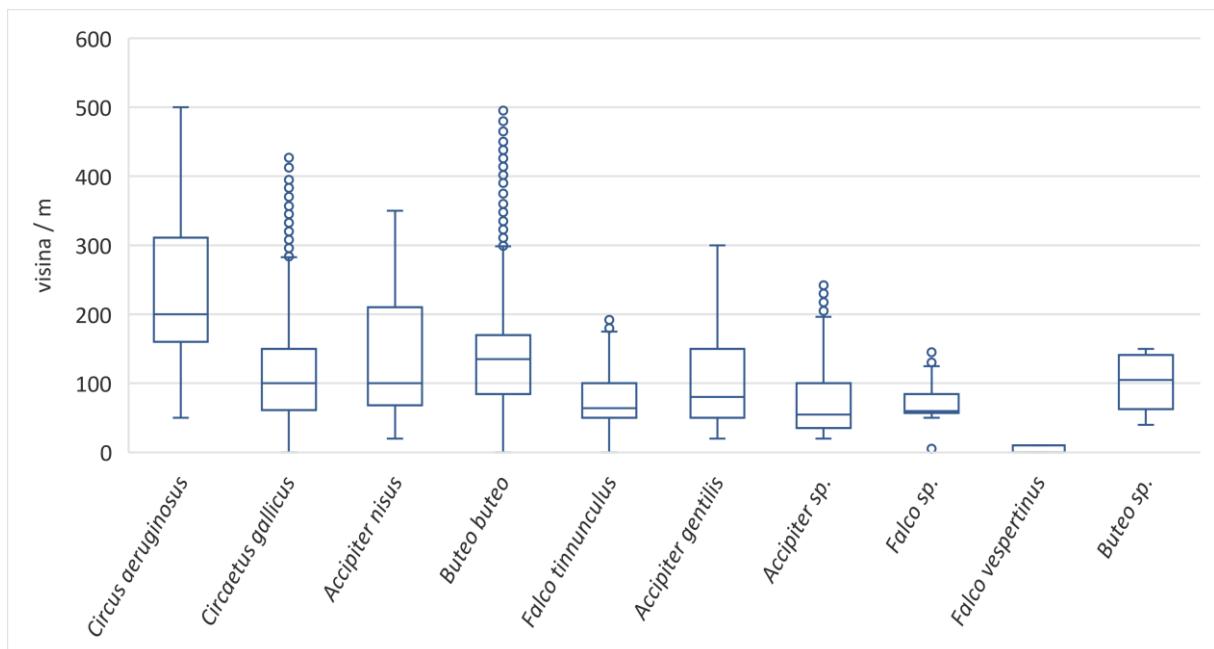


Slika 19 Indeksi aktivnosti preleta (IP i IV) prikazani kroz mjesecne istraživanja na planiranoj VE ST-GM888, od ožujka do listopada 2021. godine

Visine leta

Analizom visina leta svih zabilježenih grabljivica u užoj zoni (Z-2000) planirane VE ST-GM888 dobivene su vrijednosti medijana za svaku vrstu, minimalne i maksimalne visine leta te kvartila (25 % i 75 %) između kojih se nalazi polovica ukupne aktivnosti, odnosno zabilježenih visina na kojima su ptice promatrane (Slika 20). Potrebno je naglasiti da su obrađeni podaci sakupljeni unutar čitave uže zone (Z-2000) te je kod procjene utjecaja potrebno uzeti u obzir ne samo prosječne visine leta, već morfologiju terena, te prostornu raspodjelu preleta. Uža zona istraživanja (Z-2000) ima veoma razvedenu morfologiju (velike su razlike u nadmorskoj visini zbog užvišenja i dolina na malom prostoru) pa je za očekivati da će i preleti ptica nad ovim područjem biti zabilježeni u velikim visinskim rasponima.

Eja močvarica zabilježena je samo tijekom seobe s četiri preleta, stoga su i visine koje je koristila dosta visoke, od 50 do 500 m. Polovica preleta zabilježena je na 160 do 311 m, dok je medijan svih preleta na 200 m. **Zmijar** je gnjezdarica projektnog područja, a ovim istraživanjem zabilježen je sa 88 preleta. Polovica njih događala se između 60 m i 150 m, a medijan svih preleta je na 100 m. Budući da intenzivno koristi Z-2000 zabilježen je na svim visinama od tla do 430 m. **Kobac** je zabilježen s 10 preleta, od kojih je najviše bilo u rujnu (sedam). Ptice su koristile visine od 20 m do 350 m. Polovica preleta odvijala se na visinama od 68 m do 210 m, dok je medijan svih preleta na 100 m. **Škanjac** je stanačica šireg istraživanog područja, stoga je zabilježen na svima visinama, od tla do 500 m. Polovica svih preleta događala se od 84 m do 180 m, a medijan svih preleta je na 135 m. **Vjetruša** je također stanačica šireg istraživanog područja, a očekivano je zabilježena na nešto nižim visinama od škanjca, od tla do 200 m. Polovica preleta događala se na visinama od 50 m do 100 m, a medijan svih preleta je na 64 m. **Jastreb** je tijekom ovog istraživanja zabilježen samo tri puta, s preletima od 20 m do 300 m. Polovicu vremena ptice su koristile visine od 50 m do 150 m, a medijan svih preleta je na 80 m. **Crvenonoga vjetruša** zabilježena je sa samo jednim preletom u svibnju, a ptica se kretala od tla do 10 m visine.



Slika 20 Prikaz visina leta grabljivica zabilježenih tijekom istraživanja ptica na VE ST-GM888 unutar Z-2000. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta s minimalnim, maksimalnim visinama, kvartilima i medijanom, a krugovi prikazuju outliere

Neke vrste zbog sličnosti u morfologiji te uvjeta na terenu (količina i smjer svjetlosti, udaljenost ptice od promatrača, količina vlage i sl.) nije moguće odrediti do vrste, stoga su ove vrste determinirane do roda. Takav je slučaj i kod razlikovanja vrsta roda *Falco*, a po jedna takva ptica zabilježena je u svibnju i rujnu. Ptice su promatrane na visinama od 5 m do 150 m, a medijan preleta je na 60 m. Slična je situacija bila s jedinkom roda *Buteo* zabilježenom u svibnju. Ptica je koristila visine od 40 do 150 metara, a medijan visina tog preleta je na 105 m. Dvije ptice roda *Accipiter* (jedna u kolovozu, jedna u listopadu) zabilježene su na visinama od 20 m do 250 m, s medijanom visina na 54 m.

Generalno gledajući, zabilježene visine preleta unutar Z-2000 u skladu su sa statusom vrste na lokaciji - stanarice se obično kreću u širem rasponu visina i prostor koriste intenzivnije, selice samo preljeću lokaciju, često koristeći veće visine nego stanarice. To također ovisi o ekologiji vrste i načinu lova, ali i morfologiji terena, koja je u ovom slučaju (kako je navedeno) veoma razvedena. S obzirom na sve navedeno, za potrebe procjene utjecaja VE na ptice i procjenu rizika od kolizije ptica s planiranim vjetroagregatima, s obzirom na navedenu razvedenost terena bit će potrebno izračunati rizik od kolizije za točne lokacije planiranih vjetroagregata, kada tehničke specifikacije istih budu poznate.



Opis aktivnosti po vrstama

U nastavku su za svaku vrstu od posebnog interesa prikazani statusi ugroženosti, zakonska zaštita, brojnost nacionalne populacije i status prisutnosti u RH (zimovalica, preletnica, gnjezdarica) te je ukratko opisana ekologija. Prostorno su analizirani preleti i mjesta zadržavanja, analizirane su visine kretanja i dat je osvrt na stupanj korištenja prostora za svaku vrstu s obzirom na planiranu VE ST-GM888. Vrste su poredane od primarnih do sekundarnih vrsta od posebnog interesa, te po stupnju ugroženosti.

Primarne vrste od posebnog interesa	<ul style="list-style-type: none">• Zmijar (<i>Circaetus gallicus</i>), EN• Eja močvarica (<i>Circus aeruginosus</i>), EN
	<ul style="list-style-type: none">• Crvenonoga vjetruša (<i>Falco vespertinus</i>), DD
Sekundarne vrste od posebnog interesa	<ul style="list-style-type: none">• Jastreb (<i>Accipiter gentilis</i>), LC• Kobac (<i>Accipiter nisus</i>), LC• Škanjac (<i>Buteo buteo</i>), LC• Vjetruša (<i>Falco tinnunculus</i>), LC• Kobac/jastreb (<i>Accipiter</i> sp.)• Sokol (<i>Falco</i> sp.)• Škanjac / riđi škanjac (<i>Buteo</i> sp.)• Leganj (<i>Caprimulgus europaeus</i>), LC• Ćuk (<i>Otus scops</i>), LC



Slika 21 Vjetruša zabilježena u blizini projektne lokacije (foto: K. Perković)



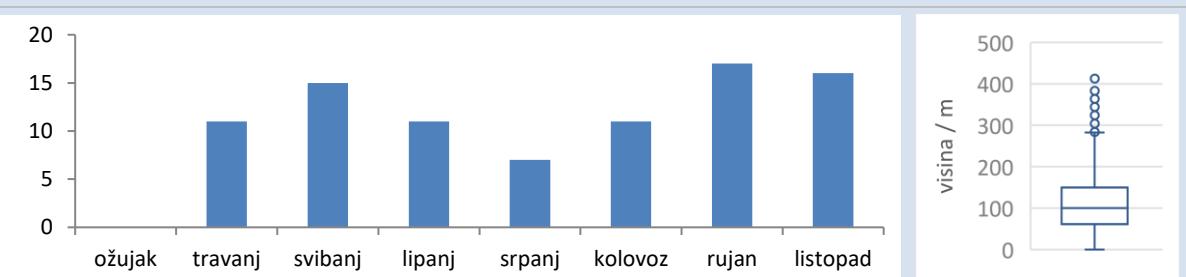
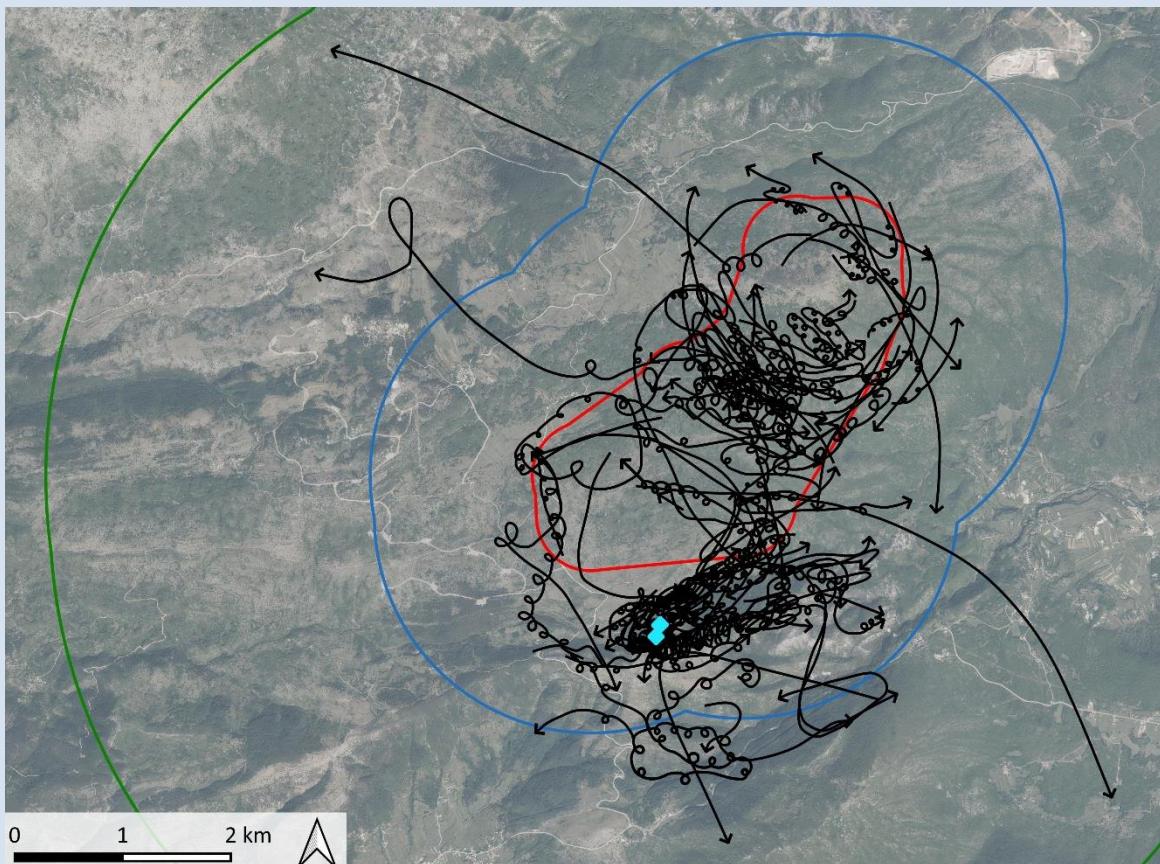
Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Zmijar

Znanstveno ime: *Circaetus gallicus*



Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
gn (EN)	SZ	gnjezdarica (110 - 140 parova*)	II	II	I



Karta prikazuje distribuciju preleta zmijara na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Plavi rombovi su lokacije na kojima su ptice zabilježene u mirovanju. Histogram pokazuje broj jedinika zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja, od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta; krugovi prikazuju outliere. * Tutiš i sur. (2013)



Zmijar je selica u Hrvatskoj prisutna od ožujka do listopada, kada je i provedeno projektno istraživanje. Gnjinezdeća populacija u Republici Hrvatskoj procijenjena je na 110 do 140 parova. Najčešće nastanjuje suha, sunčana, otvorena, kamenita, stjenovita ili pjeskovita područja, ispresijecana šumama, šumarcima, makijom ili garigom. Obitava pretežito u područjima s toploim klimom i malo oborina, što pogoduje obilju gmažova koji su mu glavni plijen (Tutiš i sur., 2013). Zaštićen je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićen Bonnskom konvencijom (Dodatak II), Bernskom konvencijom (Dodatak II) i Direktivom o pticama (Dodatak I). Prema Langston i Pullan (2003) i Smjernicama (2011), ova vrsta smatra se osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina. Tijekom ovog istraživanja zmijar je zabilježen kao najaktivnija vrsta od posebnog interesa tijekom svih mjeseci istraživanja, osim u ožujku, s 88 preleta. Svi preleti zabilježeni su unutar uže zone istraživanja Z-2000, a dio njih sezao je i u Z-5000. Većinu preleta čine pojedinačne ptice koje su lovile ili se dizale u termalamama.

U travnju je zabilježeno 11 preleta pojedinačnih ptica. Jedinke su zabilježene koristeći termale za uzdizanje i tijekom lova. U svibnju je zabilježeno 15 preleta. Ptice su koristile termale, te su dvije jedinke (potencijalni par mužjaka i ženke) zabilježene u udvaračkom letu. Prema EBBA2 kriterijima gniježđenja (Keller i sur. 2020, European Breeding Bird Atlas - EBBA2), par ptica koji lovi tijekom sezone parenja unutar odgovarajućeg staništa za gniježđenje ukazuje na potencijalno gniježđenje, dok teritorijalni i udvarački let (unduliranje) ukazuje na vjerojatnost gniježđenja (Prilog 4 sadržava opis EBBA2 kategorija i kodova). 11 preleta zabilježeno je u lipnju, dok je u srpnju zabilježeno svega sedam preleta od čega su dvije ptice koristile termale. U kolovozu je zmijar zabilježen s 11 preleta, te je jedna jedinka uočena kako slijeće na stablo, a zatim nestaje iz vida, u blizini vrha Bukovik. Jedna jedinka zabilježena je u teritorijalnom undulirajućem letu što potvrđuje postojanje teritorija zmijara unutar Z-2000. U rujnu je zabilježeno najviše preleta (17) od čega je pet preleta vjerojatno bila ista ptica koja je letjela u blizini VP1 (Runjavica), pa prema vrhu Bukovik. Jedna jedinka zabilježena je kako slijeće na stablo na padini Bukovika. U listopadu je zmijar zabilježen sa 16 preleta. Tijekom ovog istraživanja zmijar je kroz mjesec koristio područje planirane VE ST-GM888 veoma sličnim intenzitetom, što potvrđuje postojanje jednog teritorija unutar Z-2000, budući da se par zadržava blizu gnijezda tijekom perioda inkubacije.

Zmijari u letu zabilježeni su kako koriste široki raspon visina, od 5 do 400 m, te termale za uzdizanje u blizini točaka za promatranje preleta (VP1 i VP2). Polovica svih preleta promatrana je na visinama od 61 m do 150 m, s medijanom svih preleta na 100 m. Navedene vrijednosti pokazuju da zbog načina lova, morfologije terena (morphološka razvedenost) i visoke aktivnosti nad projektnom lokacijom, zmijar koristi velik raspon visina. Najveća aktivnost zabilježena na području između vrhova Plišivice i Runjavice, te južno i jugoistočno od vrha Runjavice, u blizini vrha Bukovik. S obzirom na prisutna pogodna staništa za hranjenje, gniježđenje i odmor te zabilježenu prisutnost vrste tijekom sezone gniježđenja i seobe, kao i teritorijalnog i udvaračkog ponašanja, može se zaključiti da zmijar često koristi istraživano područje. Prema EBBA kriterijima (Prilog 4) i rezultatima istraživanja, zmijar vjerojatno gnijezdi unutar Z-2000 planirane VE ST-GM888, te će kod izrade Studije utjecaja na okoliš,



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

kada budu poznate tehničke specifikacije vjetroagregata biti potrebno izračunati rizik od kolizije prema Band modelu (Band i sur. 2007) kako bi se preciznije mogao odrediti utjecaj VE na ovu vrstu.



Slika 22 Zmijari zabilježeni u lovnu (gore) i u letu (dolje) u blizini VP1 (foto: K. Perković)



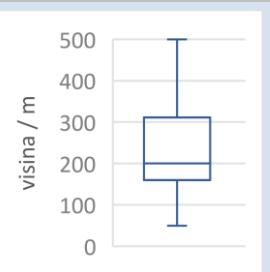
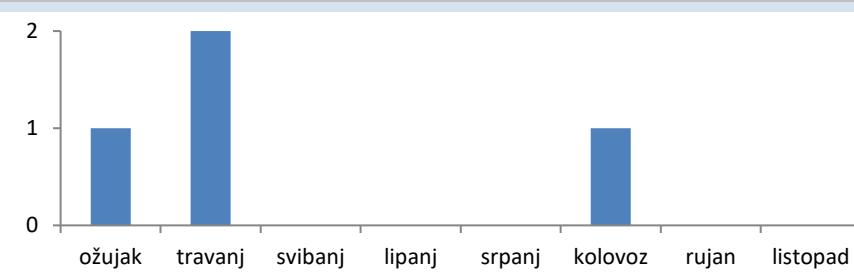
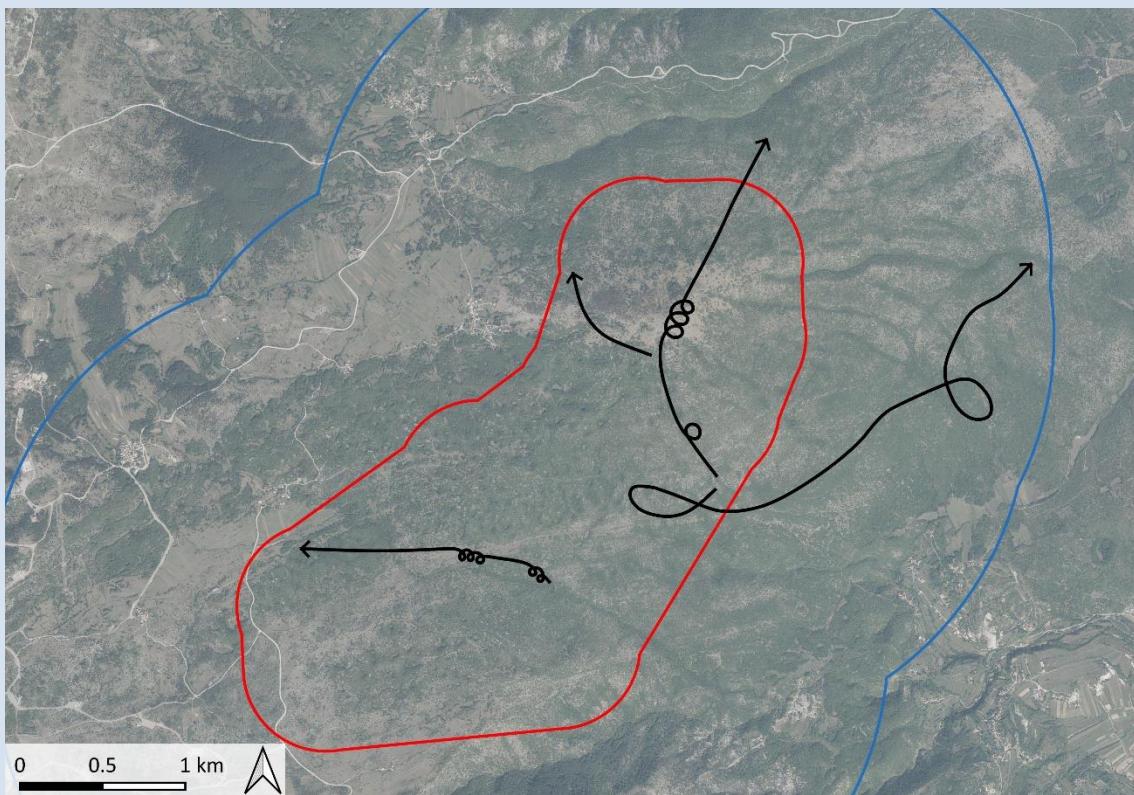
Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Eja močvarica

Znanstveno ime: *Circus aeruginosus*



Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
gn (EN)	SZ	gnjezdarica (40 - 60 parova*)	II	II	I



Karta prikazuje distribuciju preleta eje močvarice na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta.

* Tutiš i sur. (2013)



Eja močvarica je strogo zaštićena vrsta Zakonom o zaštiti prirode. Gnijezdeća populacija u Republici Hrvatskoj procijenjena je na 40 do 60 parova. Međunarodno je zaštićena Bonnskom konvencijom (Dodatak II), Bernskom konvencijom (Dodatak II) i Direktivom o pticama (Dodatak I). Prema Smjernicama (2011) i Reviziji smjernica (2011), ova vrsta smatra se osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina, te je prema navedenoj literaturi osjetljiva na ometanje i uništavanje staništa. Nastanjuje područja vlažnih i suhih staništa, a gnijezdi u gustoj močvarnoj vegetaciji. Za lov su joj potrebna otvorena staništa poput poljoprivrednih površina, poplavljenih travnjaka, slanih močvarnih područja i sl.

Na području planirane VE ST-GM888 zabilježena je u ožujku, travnju i kolovozu s malim brojem preleta (jedna ili dvije ptice mjesечно). U ožujku jedan mužjak zabilježen je u preletu s točke za promatranje preleta VP1, na visini od 50 do 70 m. U travnju su zabilježene dvije pojedinačne ptice, mužjak i ženka, na visinama od 150 do 350 m. Obje ptice zabilježene su s točke za promatranje preleta VP2, na sjeverozapadnom dijelu Z-2000. U kolovozu je zabilježen jedan prelet s VP1, pri čemu je jedinka koristila termalu za uzdizanje. Zabilježena je u rasponu visina od 80 do 350 m. S obzirom na nedostatak prikladnih staništa za gniježđenje i slabe prisutnosti ove vrste u periodu istraživanja, može se zaključiti da eja močvarica prostor planirane VE ST-GM888 koristi tijekom seobe, u malim brojevima.



Slika 23 Eja močvarica zabilježena s točke za promatranje preleta VP2 u travnju 2021. na području planirane VE ST-GM888
(foto: M. Maslać Mikulec)



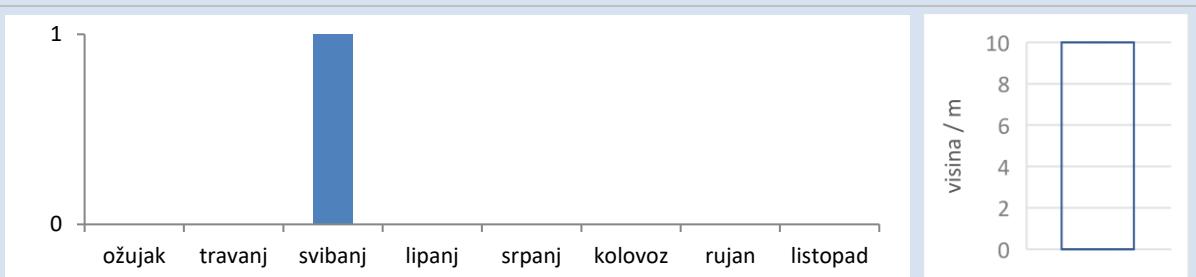
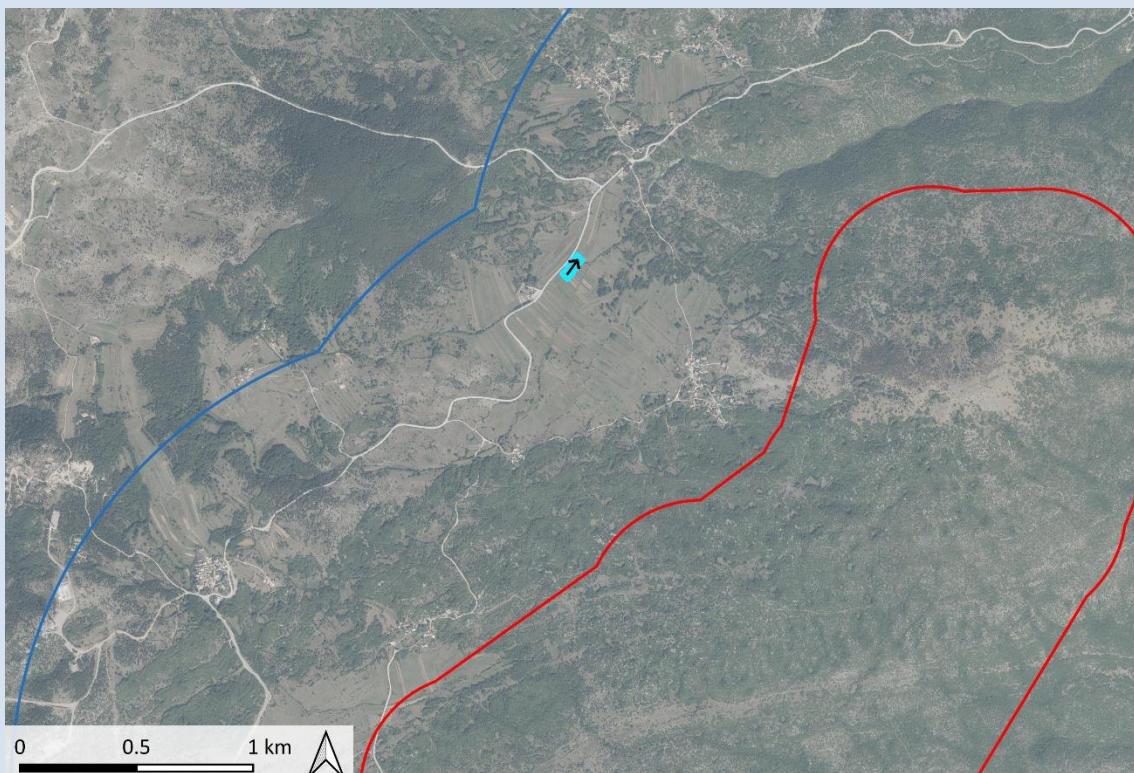
Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Crvenonoga vjetruša

Znanstveno ime: *Falco vespertinus*



Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
DD	SZ	preletnica / gnjezdarica (1 par*)	II	I,II	I



Karta prikazuje distribuciju preleta crvenonoge vjetruše na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Plavi rombovi su lokacije na kojima su ptice zabilježene u mirovanju. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenog preleta.

* Klanfar (2018)

Crvenonoga vjetruša gnijezdi na otvorenim nizinskim predjelima sa šumarcima te na poljoprivrednim površinama s drvećem gdje se hrani kukcima i drugim malim beskralješnjacima. Obično gnijezdi



kolonijalno, a rijetko i pojedinačno. Gniježđenje jednog para je u Hrvatskoj potvrđeno 2018. godine na otoku Pagu (Klanfar, 2018). Zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićena Bonnskom konvencijom (Dodatak I,II), Bernskom konvencijom (Dodatak II) i Direktivom o pticama (Dodatak I). Prema Langston i Pullan (2003) i Smjernicama (2011) ova vrsta se ne smatra osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina. Unatoč tome, prema istraženoj literaturi iz drugih izvora, ova je vrsta uvrštena u primarne vrste od posebnog interesa (Zehlindjiev i Whitfield 2017, Palatitz i sur. 2009).

Na području planirane VE ST-GM888 zabilježena je samo jedna ptica ove vrste unutar uže zone istraživanja Z-2000, sjeverozapadno od vrha Plišvice. U svibnju je zabilježen mužjak crvenonoge vjetruše koji je većinu vremena proveo u mirovanju, sjedeći na žici dalekovoda na visini do 10 m. S obzirom da je ova vrsta selica i da je na području Hrvatske prisutna uglavnom tijekom seobe, kada se zadržava na krškim poljima (Svensson, 2018), moguće je zaključiti da crvenonoga vjetruša prostor planirane VE koristi rijetko, tijekom seobe.



Slika 24 Mužjak crvenonoge vjetruše (na gornjoj slici desna ptica, lijeva je velika strnadica) zabilježen na području planirane VE ST-GM888 (foto: J. Jackson)



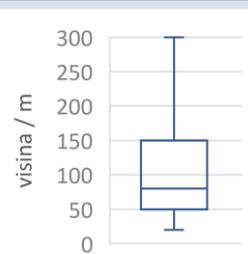
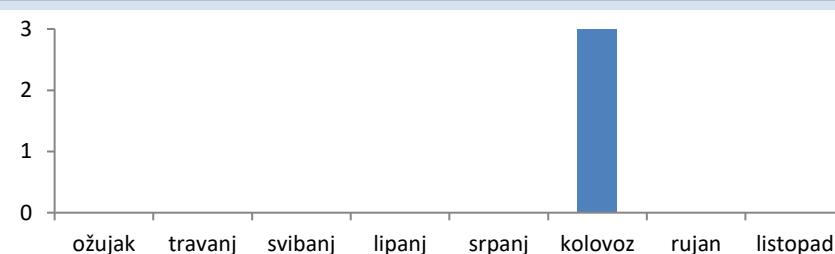
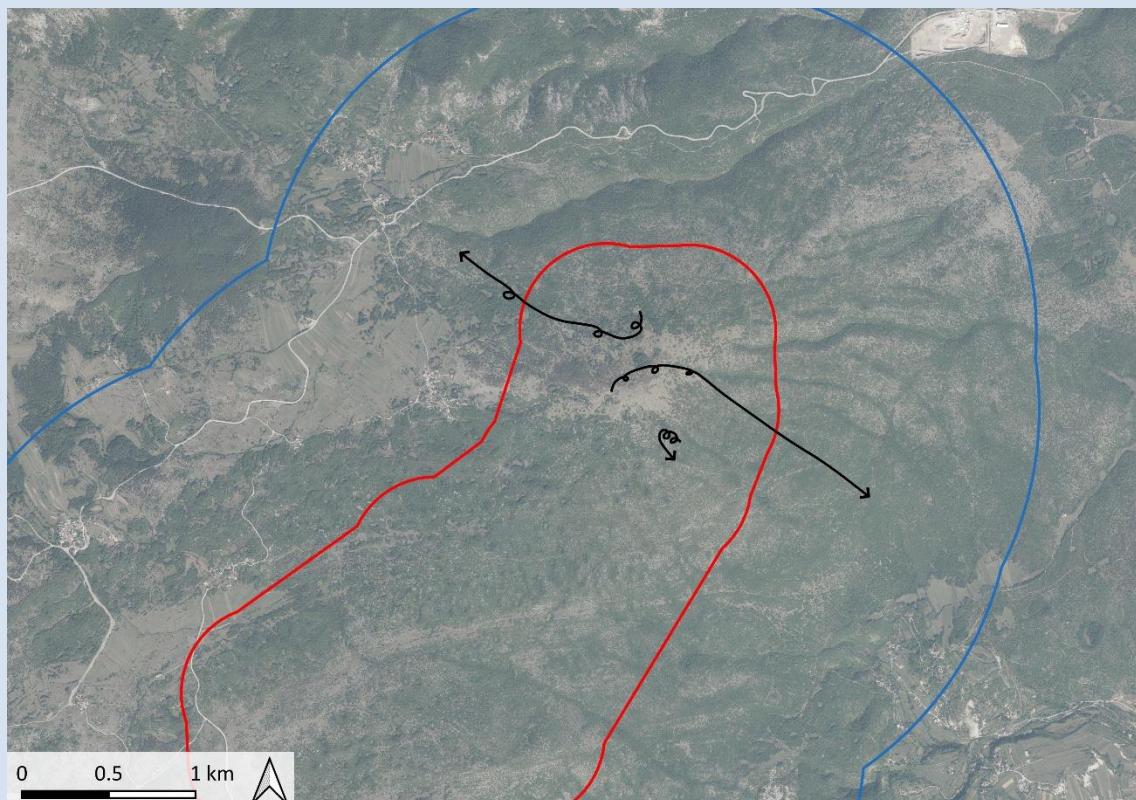
Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Jastreb

Znanstveno ime: *Accipiter gentilis*



Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
gn (LC)	SZ	gnjezdarica (3000 - 3500 parova)* / zimovalica	II	II	-



Karta prikazuje distribuciju preleta jastreba na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta. * Birdlife International (2015)

Jastreb je u Republici Hrvatskoj uglavnom stanarica, a nerедовито i zimovalica. Gnijezdi u šumama, često crnogoričnim. Izbjegava velika i potpuno otvorena područja (Kralj i sur., 2013). Najbrojniji je u kontinentalnoj Hrvatskoj, a malobrojan je u južnom priobalju (Svensson i sur., 2018). Zaštićen je



Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićen Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i Bernskom konvencijom (Dodatak II). Prema Langston i Pullan (2003) i Smjernicama (2011), ova vrsta smatra se osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina.

Na području planirane VE ST-GM888 jastreb je zabilježen tri puta u kolovozu 2021. Dvije jedinke zabilježene su na visinama od 80 m do 250 m, te od 20 m do 300 m. Potencijalno se radi o istoj ptici, o mužjaku jastreba. Treći prelet zabilježen je na visini od 50 do 80 m. Budući da jastreb nije zabilježen tijekom preostalih mjeseci istraživanja pretpostavlja se da se radi o ptici/pticama u disperziji te se može zaključiti kako rijetko koristi prostor planirane VE ST-GM888.

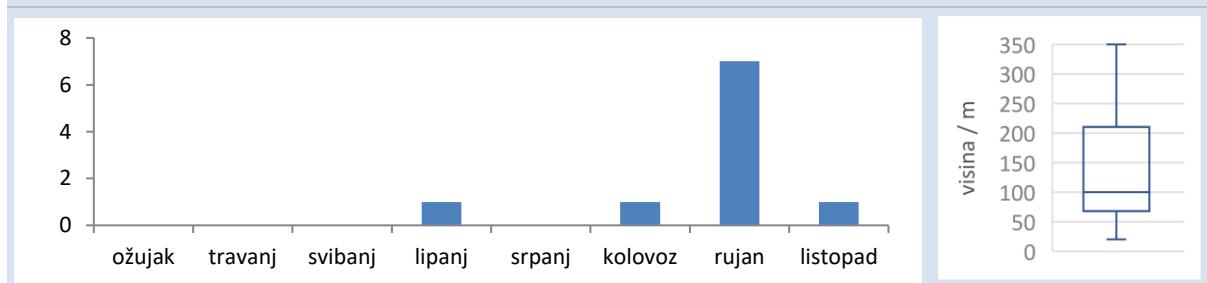
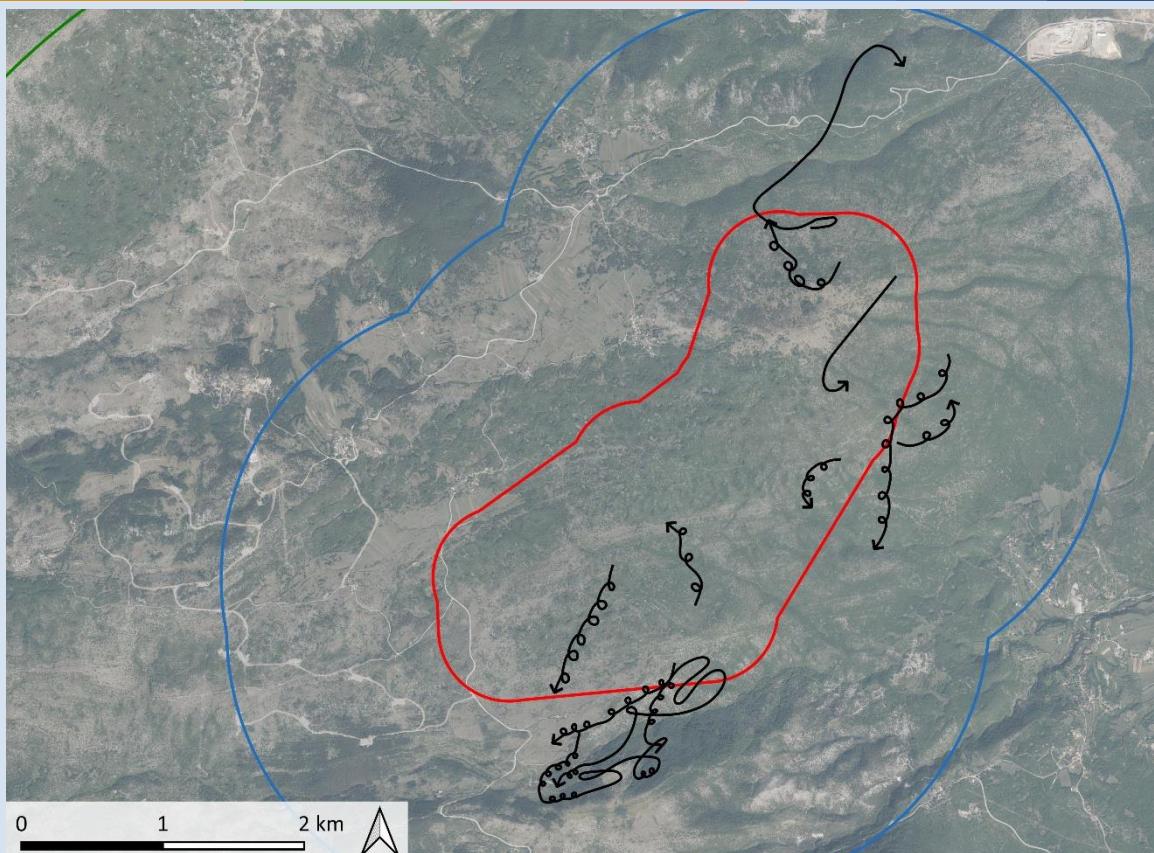


Kobac

Znanstveno ime: *Accipiter nisus*



Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
gn (LC)	SZ	gnjezdarica (4500 - 5500 parova)*/ preletnica / zimovalica	II	II	-



Karta prikazuje distribuciju preleta kopca na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta.

* Birdlife International (2015)



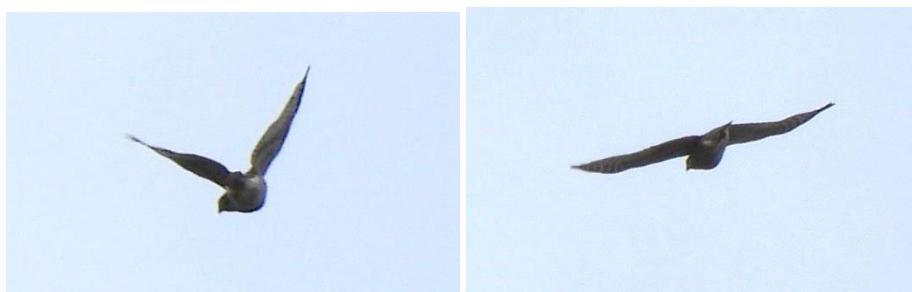
Kobac je gnjezdarica šuma, a za gniježđenje preferira crnogorična stabla (Kralj i sur., 2013). U Hrvatskoj je redovita gnjezdarica, preletnica i zimovalica. Europske populacije uglavnom su stanaice, sele se ptice sa sjevera Skandinavskog poluotoka, a gnjezdarice srednje Europe su djelomične selice. Zaštićen je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićen Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i Bernskom konvencijom (Dodatak II). Prema Langston i Pullan (2003) i Smjernicama (2011), ova vrsta smatra se osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina.

Na području planirane VE ST-GM888 kobac je zabilježen u lipnju, kolovozu, rujnu i listopadu 2021. Ukupno je zabilježeno 10 preleta, od čega je sedam bilo u rujnu. Svi preleti zabilježeni su unutar Z-2000. Jedna jedinka promatrana je u lipnju na visini od 100 do 300 m. Ptica u kolovozu zabilježena je na visini od 20 do 100 m, u termali i u sukobu s većom grabljivicom koja je determinirana kao rod *Accipiter* sp. (kobac ili jastreb), no nije bilo moguće odrediti jedinku do vrste zbog morfoloških sličnosti (Slika 25). U rujnu je zabilježeno sedam preleta kobaca, u rasponu visina od 80 m do 350 m, od čega su dva preleta zabilježena u termali. U listopadu je zabilježen jedan prelet na visini od 100 m.

Jedna jedinka zabilježena je tijekom sezone gniježđenja u lipnju, no ptica je bila visoko i promatrana kratko vrijeme, te se vjerojatno radilo samo o preletu iznad istraživanog područja. Iako se radi o relativno skrovitoj vrsti, najviše preleta zabilježeno je tijekom seobe. Stoga se može zaključiti da kobac područje istraživanja koristi rijetko tijekom sezone gniježđenja, a nešto intenzivnije tijekom seobe i disperzije.



Slika 25 Kobac u sukobu sa neidentificiranom vrstom roda *Accipiter* južno od VP1 (foto: K. Perković)



Slika 26 Kobac zabilježen sa točke za promatranje preleta VP2 (foto: K. Perković)



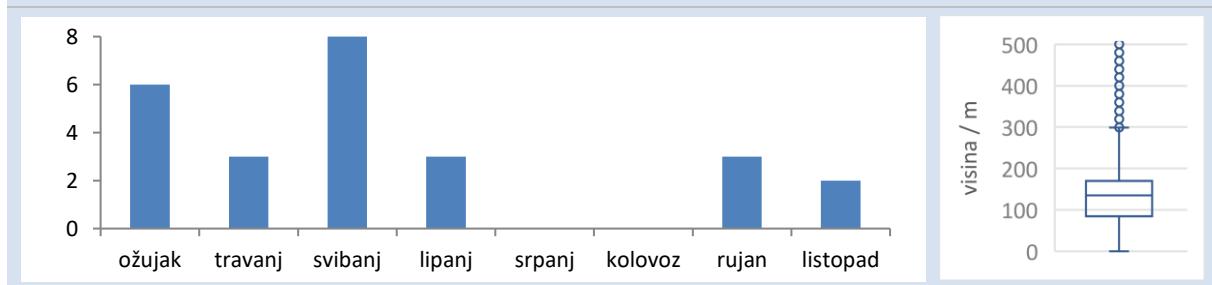
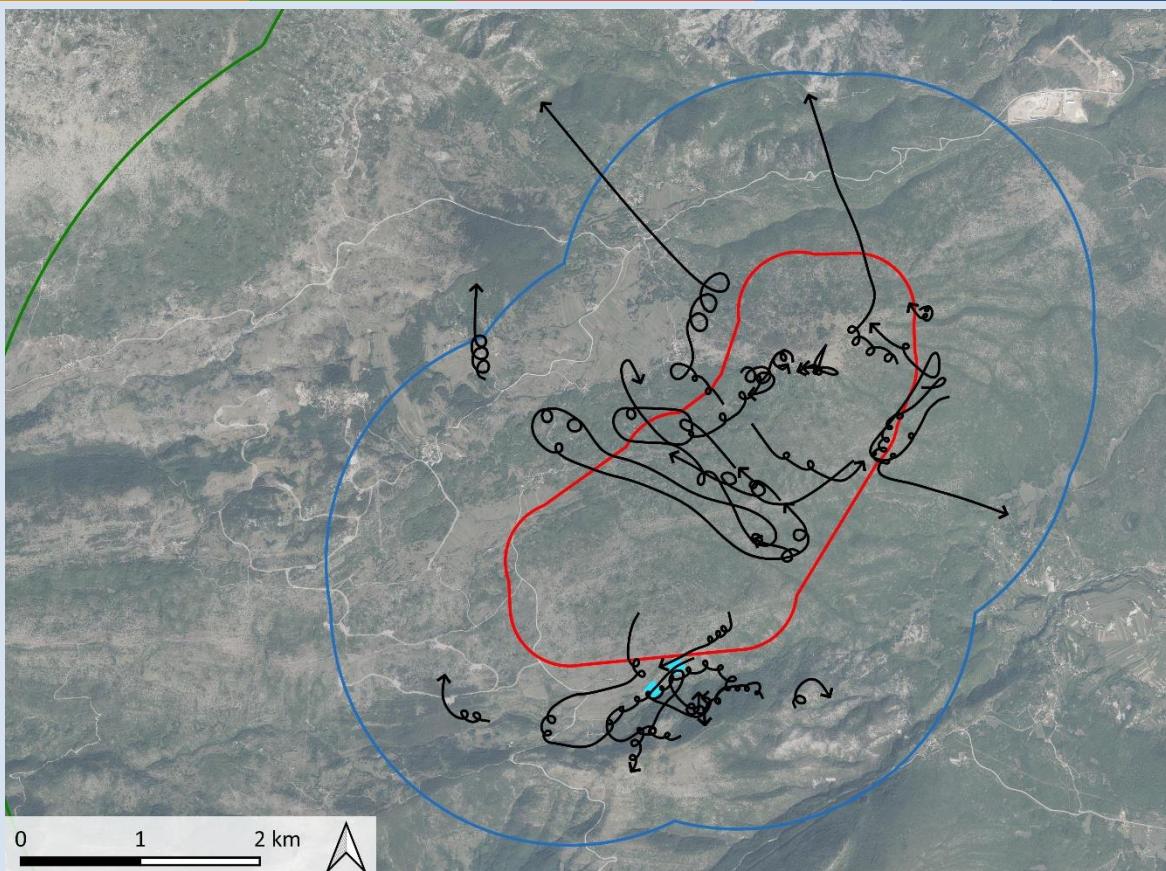
Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Škanjac

Znanstveno ime: *Buteo buteo*



Nacionalna kategorija UGROŽENOSTI:	Nacionalni status ZAŠTITE:	STATUS u RH:	BERNSKA konvencija:	BONNSKA konvencija:	EU DIREKTIVA
gn (LC)	SZ	gnjezdarica (8000 - 9000 parova*) / preletnica / zimovalica	II	II	-



Karta prikazuje distribuciju preleta škanjca na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Plavi rombovi su lokacije na kojima su ptice zabilježene u mirovanju. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta; krugovi prikazuju outliere. * Birdlife International (2015)



Škanjac je široko rasprostranjena i česta vrsta. Uz kopca i vjetrušu najbrojnija je grabljivica u Hrvatskoj, ali i u Europi. Gnijezdi na stablima u šumama i šumarcima uz otvorena područja, polja, livade i močvare. Zaštićen je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićen Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i Bernskom konvencijom (Dodatak II). Prema Langston i Pullan (2003) i Smjernicama (2011), ova vrsta smatra se osjetljivom na koliziju s lopaticama vjetroturbina.

Nakon zmijara, škanjac je najčešće bilježena grabljivica na području planirane VE ST-GM888, s ukupno 25 preleta. Koristio je cijeli uži prostor planirane VE (Z-2000), a većina preleta zabilježena je unutar uže zone istraživanja, Z-1000. Zabilježen je oko vrha Plišivice, između Plišivice i Runjavice, te na padinama južno od vrha Runjavice prema vrhu Bukovik. U ožujku je zabilježeno šest pojedinačnih preleta u rasponu visina od 10 do 150 m. Svi preleti zabilježeni su s VP1, te je većina jedinki zabilježena u lov. U travnju je škanjac zabilježen sa samo tri preleta. Dva preleta bila su na visinama od 70 m do 150 m, dok je jedan prelet bio zabilježen do 50 m visine, te je ptica provela četiri minute u mirovanju/sjedenju. Škanjac je bio najaktivniji tijekom svibnja s osam preleta pojedinačnih ptica. Kod tri preleta zabilježeno je kako ptice koriste termale za uzdizanje. Visinski raspon svih preleta kretao se od 10 m do 500 m. U lipnju se aktivnost opet snizila i zabilježena su samo tri preleta pojedinačnih ptica. Dvije ptice su bile u međusobnom sukobu i glasale se. Visinski raspon svih preleta kretao se od 20 do 170 m. U rujnu su zabilježena tri preleta sa točke za promatranje preleta VP2. Zabilježen je jedan pojedinačni škanjac na visini od 100 m do 200 m i dva škanjca koja su kružila zajedno na visinama od 100 m do 200 m, te odletjela prema sjeveru. U listopadu je zabilježeno samo dva preleta s točke za promatranje preleta VP2, na visinama od 60 m do 220 m. Prema EBBA2 kriterijima (Prilog 4), vrsta zabilježena na pogodnom staništu tijekom sezone gniježđenja ukazuje na mogućnost gniježđenja. S obzirom na broj preleta i intenzitet aktivnosti vjerojatno je da ova vrsta ne gnijezdi u blizini lokacija planiranih vjetroagregata, već negdje u široj zoni Z-2000, a da na području planirane VE ST-GM888 koriste otvorena staništa pogodna za lov.



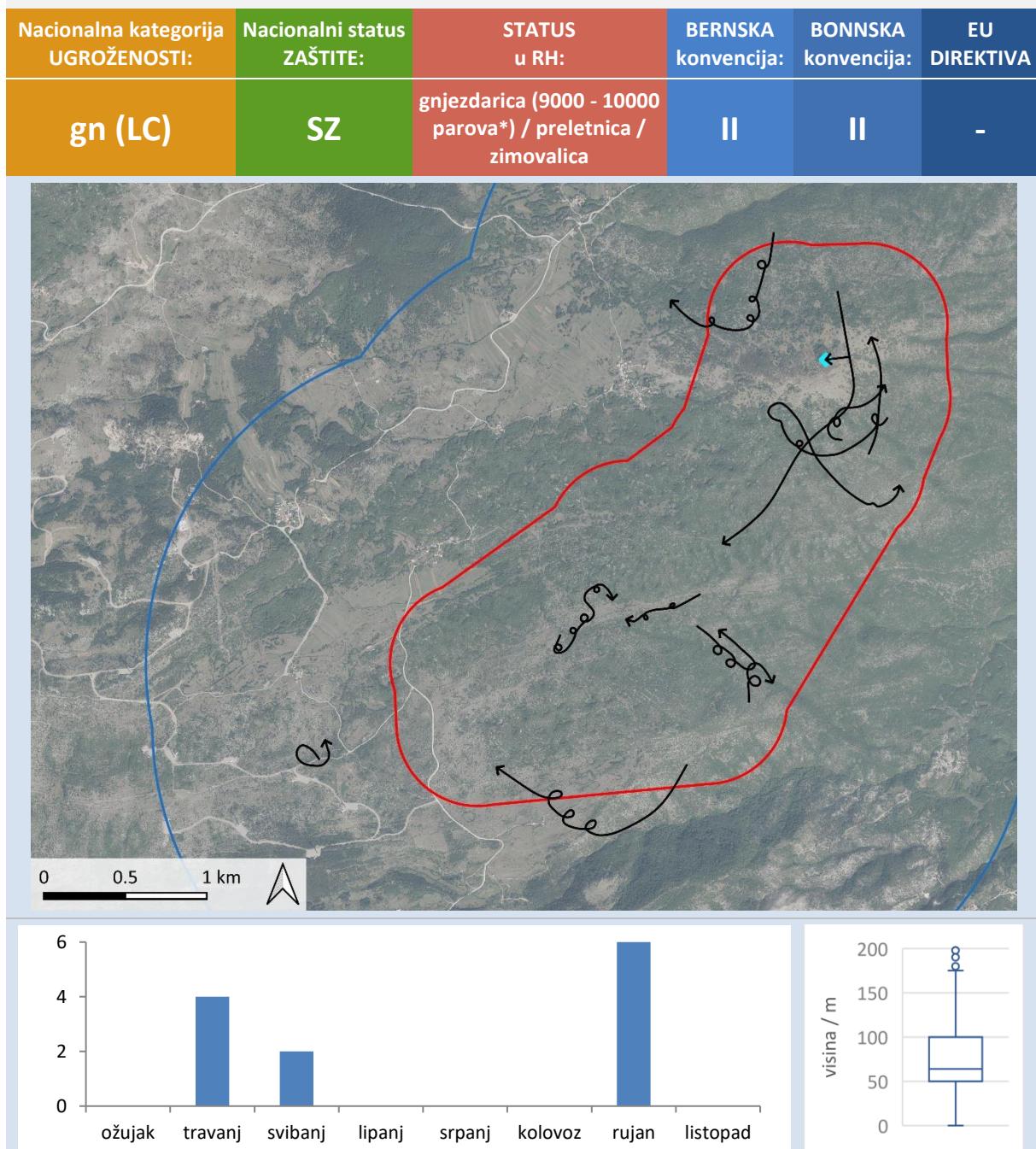
Slika 27 Škanjac zabilježen s točke za promatranje preleta VP2 na području planirane VE ST-GM888 (foto: K. Perković)



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Vjetruša

Znanstveno ime: *Falco tinnunculus*



Karta prikazuje distribuciju preleta vjetruše na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Plavi rombovi su lokacije na kojima su ptice zabilježene u mirovanju. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta; krugovi prikazuju outliere.

* Birdlife International (2015)



Vjetruša je široko rasprostranjena i česta vrsta. Nastanjuje iznimno raznolike tipove staništa, uključujući i urbane sredine, a gnijezdi na stablima (često u starom gnijezdu vrane), na liticama, građevinama, u rupama i nišama (Svensson i sur., 2018). Zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićena Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i Bernskom konvencijom (Dodatak II). Langston i Pullan (2003) je ne smatraju vrstom osjetljivom na koliziju s lopaticama turbina, dok u Smjernicama (2011) stoji da je osjetljiva vrsta.

Na području planirane VE ST-GM888 vjetruša je zabilježena s 12 preleta. Zabilježena je samo tijekom tri mjeseca istraživanja ornitofaune: travanj, svibanj i rujan. Vjetruše su promatrane nad pogodnim staništima za lov, na otvorenim padinama južno od vrha Runjavice, ali i nad šikarama sjeverno u blizini Runjavice, te južno od vrha Plišvice. U travnju su zabilježena četiri preleta. Dvije ptice promatrane su u zajedničkom letu i lovnu, dok je jedna ptica zasebno promatrana u lovnu. Visinski raspon svih preleta kreće se od 10 do 140 m. U svibnju su zabilježena dva preleta od kojih je jedan bio ženka u termali. Visinski raspon preleta bio je od 20 m do 70 m. U rujnu je zabilježeno šest preleta, visinskog raspona od 5 m do 200 m, dok je jedna ptica zabilježena u mirovanju. Jedna ptica zabilježena je u lovnu, a jedna u sukobu s većom grabljivicom (vjerojatno zmijar). Prisutnost vjetruša tijekom rujna na području planirane VE ST-GM888 povezana je s pogodnim staništima za lov, odmor i pripremu za seobu i zimovanje, dok prisutnost tijekom sezone gniježđenja u travnju i svibnju može ukazivati na potencijalno gniježđenje na prostoru planirane VE ST-GM888. Zaključno, terenska istraživanja ukazuju na relativno nisku aktivnost vjetruše na području istraživanja.

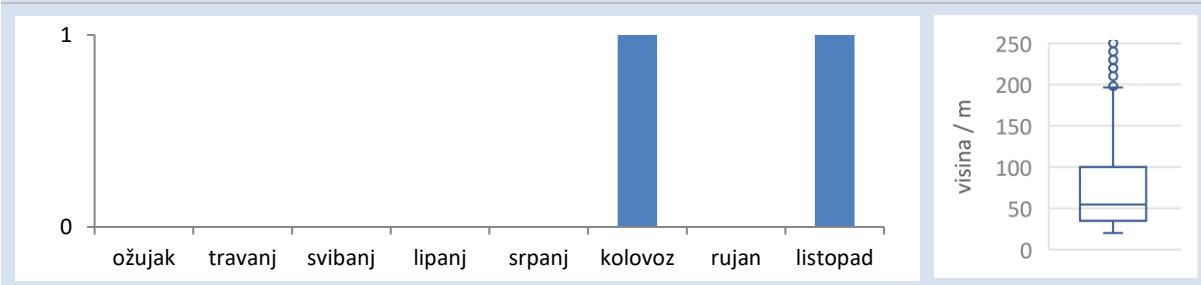
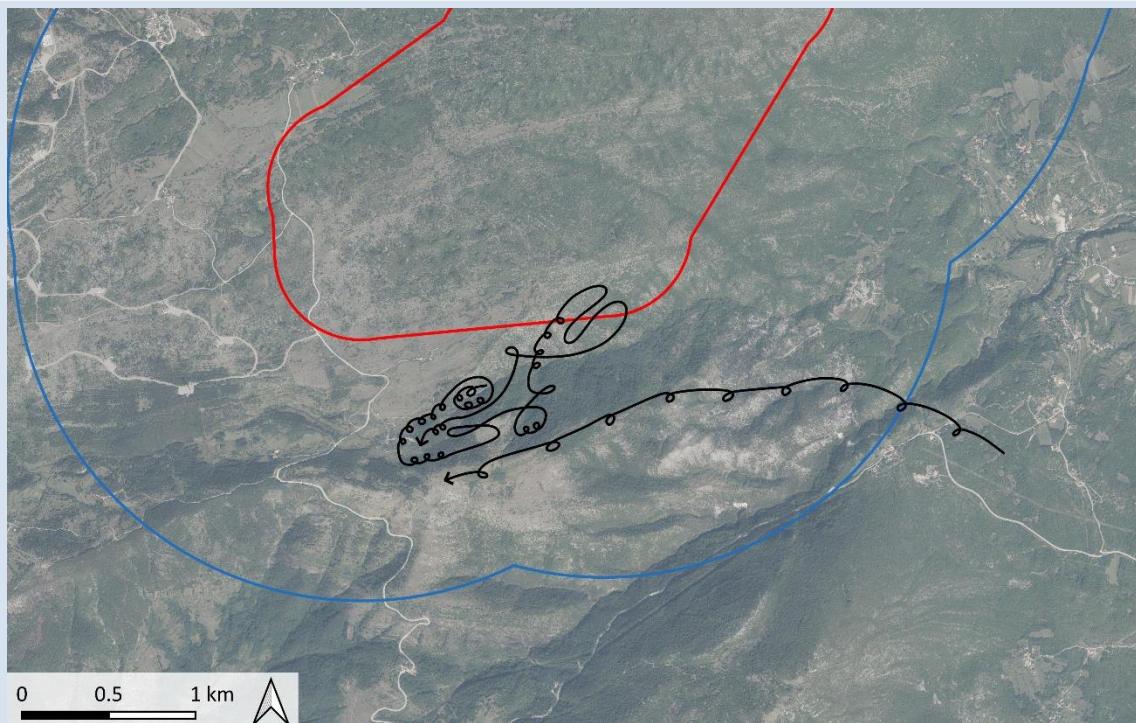


Slika 28 Dvije vjetruše zabilježene s točke za promatranje VP1 na području planirane VE ST-GM888
(foto: M. Maslać Mikulec)



Kobac/jastreb

Znanstveno ime: *Accipiter sp.*



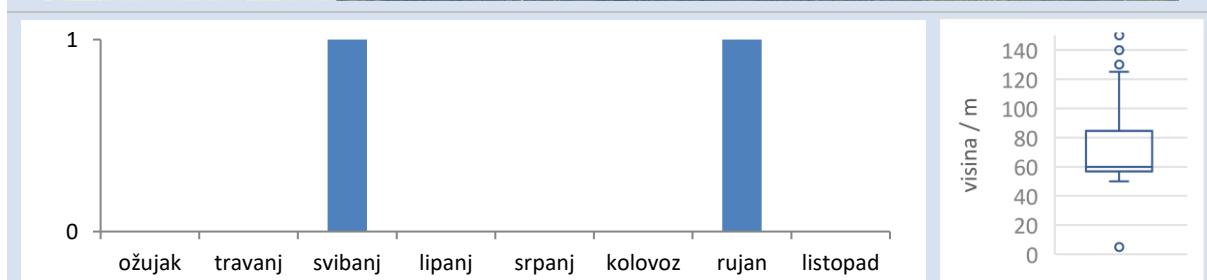
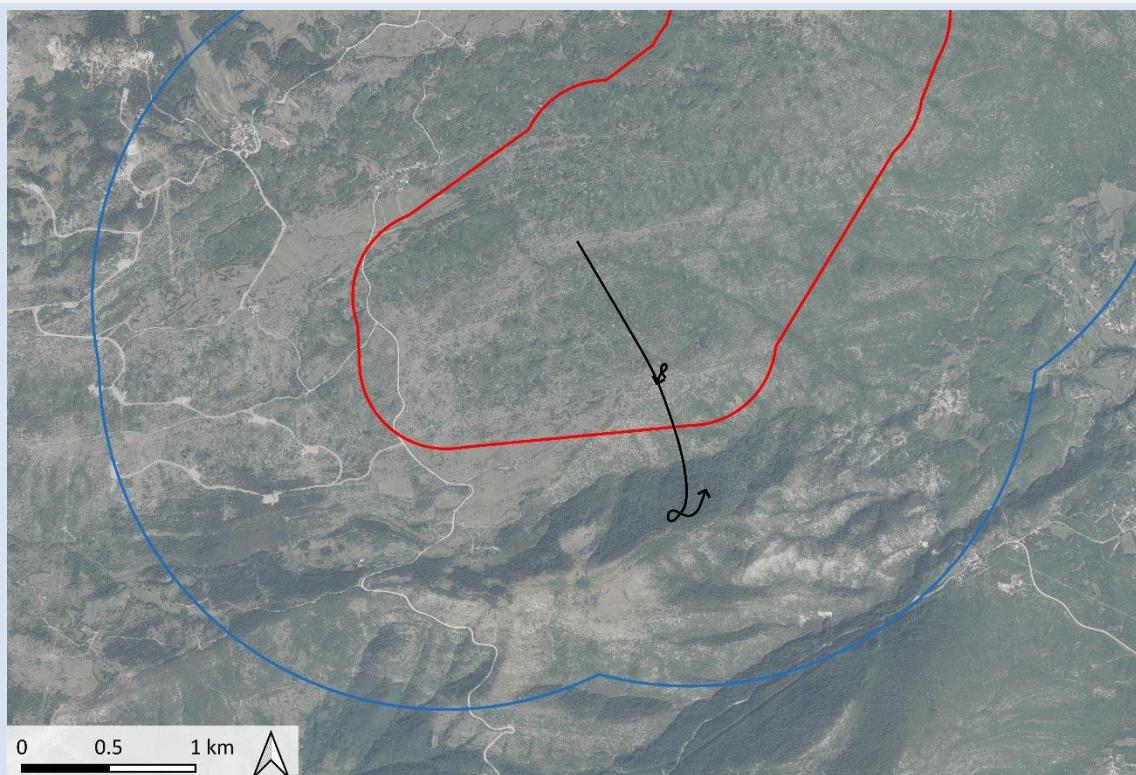
Karta prikazuje distribuciju preleta vrsta roda *Accipiter* na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta; krugovi prikazuju outliere.

Neke vrste zbog sličnosti u morfologiji te uvjeta na terenu (količina i smjer svjetlosti, udaljenost ptice od promatrača, količina vlage i sl.) nije moguće odrediti do vrste, stoga su ove vrste determinirane do roda. Takav je slučaj i kod razlikovanja jastreba od kopca koji su bilježeni na istraživanoj lokaciji, a u ovom istraživanju predstavljeni su kao kobac/jastreb (*Accipiter sp.*). Dvije ovakve ptice zabilježene su na području planirane VE ST-GM888, u kolovozu i listopadu. Ptica u kolovozu promatrana je na visinama od 80 m do 250 m, te je bila predaleko za određivanje vrste. U listopadu je jedna ptica zabilježena u sukobu s kopcem od kojeg je bila veća (Slika 25). Vjerojatno se radilo o jastrebu, ali zbog sličnosti u morfologiji pticu nije bilo moguće sa sigurnošću odrediti do vrste.



Sokol

Znanstveno ime: *Falco sp.*



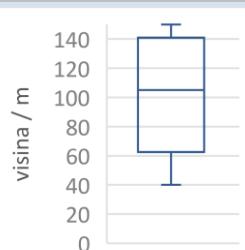
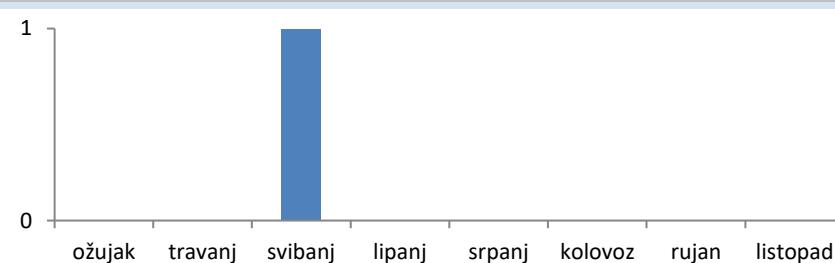
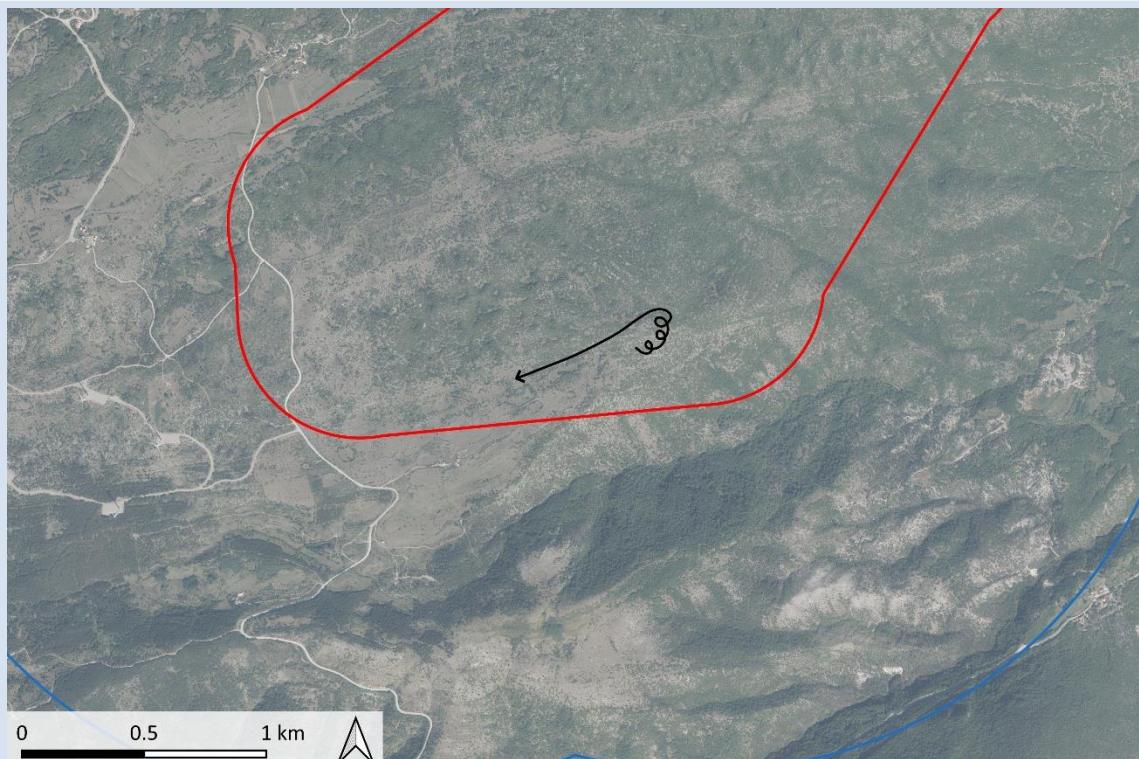
Karta prikazuje distribuciju preleta vrsta roda *Falco* na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta; krugovi prikazuju outliere.

Neke vrste zbog sličnosti u morfologiji te uvjeta na terenu (količina i smjer svjetlosti, udaljenost ptice od promatrača, količina vlage i sl.) nije moguće odrediti do vrste, stoga su ove vrste determinirane do roda. Takav je slučaj i kod razlikovanja malih vrsta roda *Falco* (poput vjetruše, crvenonoge vjetruše, sokola lastavičara i sl.) koje su zabilježene na istraživanoj lokaciji, a u ovom istraživanju predstavljene su kao sokolovi (*Falco sp.*). Dvije ovakve ptice zabilježene su na području planirane VE ST-GM888, u svibnju i rujnu. U svibnju je zabilježena ptica na visinama od 5 m do 10 m, dok je ptica u rujnu promatrana na visinama od 50 m do 150 m.



Škanjac / riđi škanjac

Znanstveno ime: *Buteo sp.*



Karta prikazuje distribuciju preleta vrsta roda *Buteo* na području planirane VE ST-GM888. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Histogram pokazuje broj jedinki zabilježenih unutar Z-2000 po mjesecima istraživanja od ožujka do listopada 2021. Boxplot prikazuje visinsku distribuciju zabilježenih preleta.

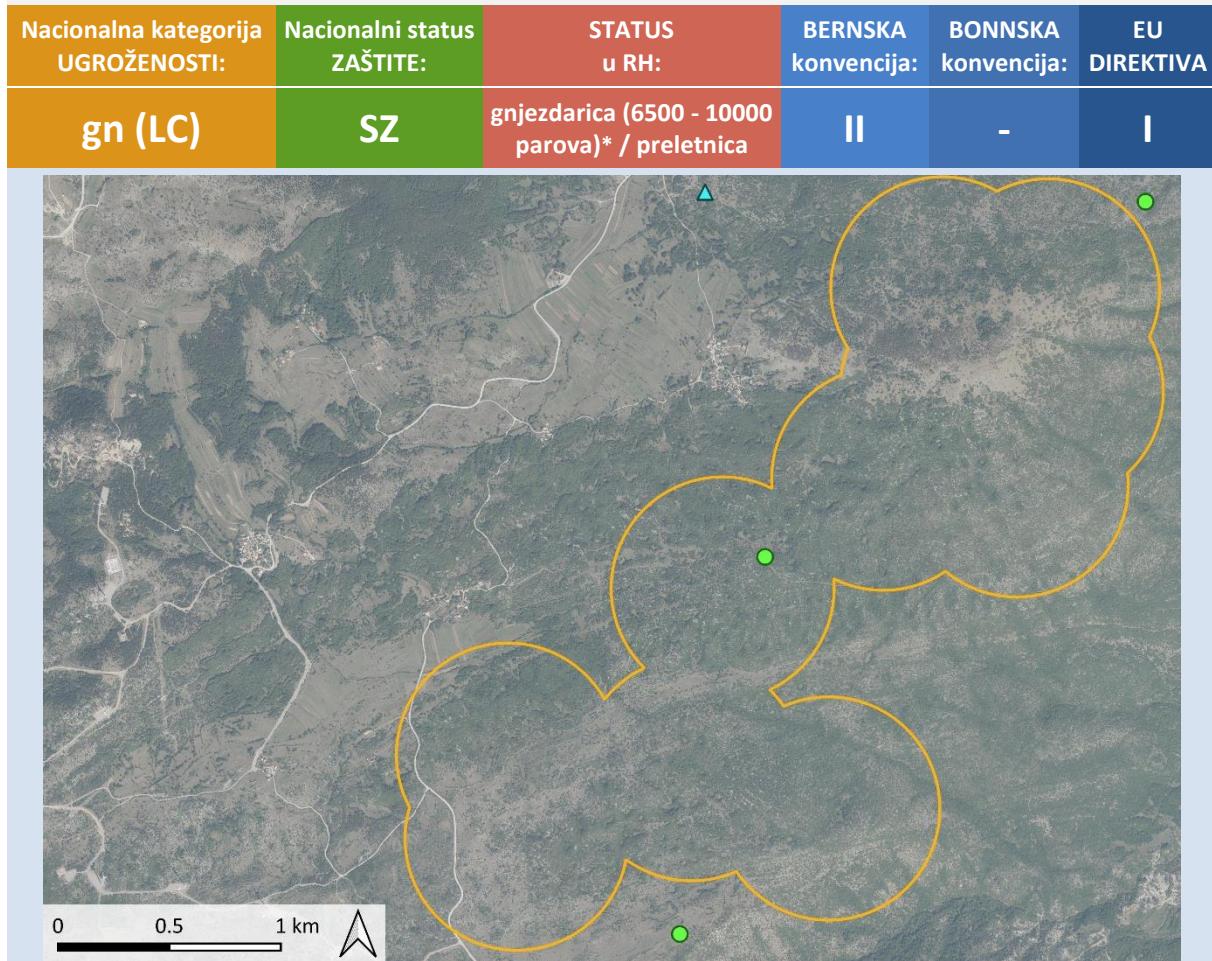
Neke vrste zbog sličnosti u morfologiji te uvjeta na terenu (količina i smjer svjetlosti, udaljenost ptice od promatrača, količina vlage i sl.) nije moguće odrediti do vrste, stoga su ove vrste determinirane do roda. Takav je slučaj i kod razlikovanja vrsta roda *Buteo*, a u ovom istraživanju predstavljene su kao *Buteo* (*Buteo sp.*). Jedna ovakva ptica zabilježena je na području planirane VE ST-GM888 unutar Z-2000, u svibnju. Jedinka je letjela na visini od 40 m do 150 m, te je koristila termalu za uzdizanje iznad Runjavice (VP1). Zbog sličnosti u morfologiji nije bilo moguće odrediti pticu do vrste, no prepostavlja se da se radilo o škanjcu (*Buteo buteo*), ili o rjeđem riđem škanjcu (*Buteo rufinus*).



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Leganj

Znanstveno ime: *Caprimulgus europaeus*



Karta prikazuje distribuciju legnja na području planirane VE ST-GM888 unutar uže zone istraživanja Z-500. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja. Auditivni nalazi označeni su zelenim točkama, a vizualni plavim trokutima.

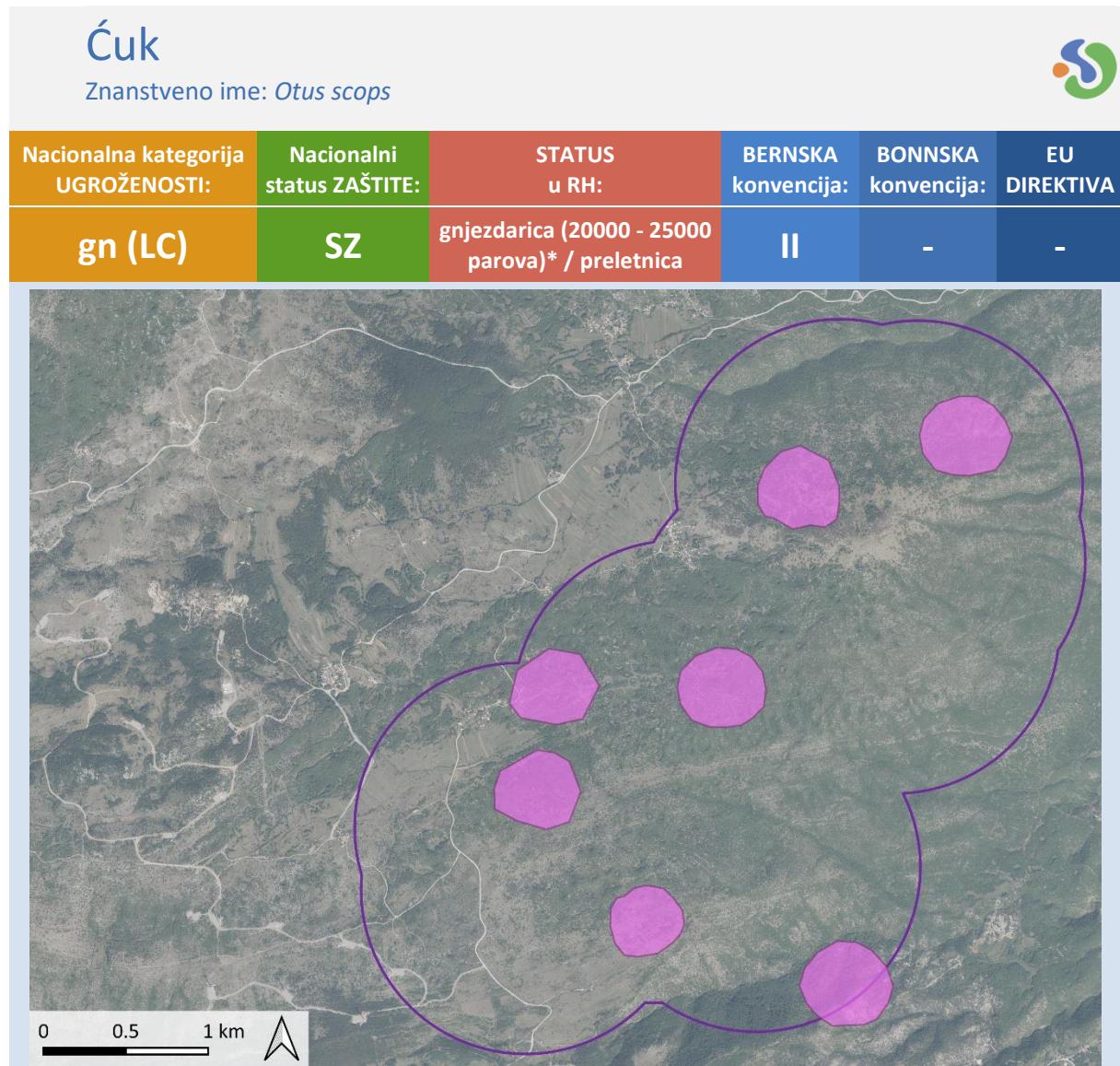
*Birdlife International (2017)

Leganj je noćna migratorna vrsta koja zimuje u Africi, a u Europu se vraća tijekom svibnja. Pjevajući mužjaci mogu se čuti većinom tijekom lipnja i srpnja. Populacija u Republici Hrvatskoj procijenjena je na 6500 do 10000 parova. Zaštićen je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićena Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i EU direktivom (Dodatak I). Prema Smjernicama (2011) navodi se kao vrsta osjetljiva na rizik od kolizije i uništavanje staništa. Nastanjuje suha, otvorena staništa poput travnjaka s grmljem i/ili stablima, rubove i otvorene površine unutar šuma (Birdlife, 2020). Istraživanje noćnih vrsta provedeno je u svibnju i lipnju (Slika 14). Na svakoj točki transekta, promatrači su tijekom istraživanja sova, bilježili i legnjeve. Ukoliko je leganj zabilježen auditivno (pjevajući mužjak) ili vizualno, upisan je kao nalaz. Vab se za ovu vrstu ne koristi. Tijekom ovog istraživanja zabilježena su tri glasanja u lipnju, s točaka N2, N5 i N6, ali je samo jedna ptica



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

zabilježena unutar zone utjecaja (Z-500). Unatoč tome što se većina zabilježenih ptica glasala izvan zone utjecaja, može se zaključiti da leganj koristi područje planirane VE ST-GM888 tijekom sezone gnojnežđenja.



Karta prikazuje procijenjene teritorije ćuka na području planirane VE ST-GM888 unutar uže zone istraživanja Z-1000. Crveni poligon označava osnovno područje istraživanja.

* Birdlife International (2015)

Ćuk je noćna vrsta koja je gnjezdarica i preletnica u Hrvatskoj. Populacija u Republici Hrvatskoj procijenjena je na 20000 do 25000 parova. Zaštićen je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta. Međunarodno je zaštićena Bonnskom konvencijom (Dodatak II). Prema Smjernicama (2011) navodi se kao vrsta osjetljiva na rizik od kolizije i uništavanje staništa. Langston i Pullan 2003, te Revizija smjernica (2011) navode ga kao vrstu osjetljivu na koliziju sa vjetroagregatima. Nastanjuje pretežito



poluotvorena staništa i izbjegava zatvorene šume. U mediteranskoj regiji, nastanjuje širokolisna stabla i urbana područja. Istraživanje noćnih vrsta provedeno je u svibnju i lipnju (Slika 14).

Tijekom istraživanja noćnih vrsta glasanje čuka zabilježeno je u svibnju na točkama transekta N2, N3, N4 i N6, dok je u lipnju zabilježeno na točkama transekta N3, N4 i N6. U ožujku je s točke za promatranje preleta VP1 zabilježeno spontano glasanje jedne jedinke jugoistočno od Runjavice na području šume poluotvorenog tipa. Uzimajući u obzir to da je čuk zabilježen u sezoni grijanje i činjenicu da je teritorij ove vrste relativno mali, do 20 ha (Denac i sur. 2019), može se zaključiti da čuk koristi područje unutar Z-1000 i može se smatrati vjerojatnom gnjezdaricom na području VE ST-GM888 (EBBA2, Prilog 4).

Ptice pjevice i druge male vrste

Podaci o populacijama manjih ptica (uglavnom pjevica) sakupljeni su u svrhu procjene gustoće populacija u zoni od 100 m oko svake točke brojanja. Ova metoda pogodna je za istraživanje većine ptica pjevica jer se pomoću nje istovremeno dobivaju podaci o brojnosti pojedinih vrsta, dominantnim vrstama i distribuciji vrsta prema tipu staništa. Kako se utjecaj na gustoću pjevica tijekom i nakon izgradnje prvenstveno odnosi na zonu do maksimalno 500 m od planiranih vjetroagregata, točke istraživanja postavljene su prvenstveno na tom području i s fokusom na prisutna staništa. Broj gnijezdećih parova u zoni do 500 m oko planiranih VA procijenjen je s pretpostavkom da je brojnost pojedine vrste na zoni od 100 m oko točaka brojanja reprezentativna, te je napravljena ekstrapolacija na čitavu zonu do 500 m oko planiranih VA, s obzirom na odgovarajuće stanište.

Za konačnu procjenu gustoće populacija odabran je maksimalni broj parova određene vrste između rezultata iz prvog i drugog terenskog istraživanja za svaku istraženu SKP kategoriju. Prema dobivenim podacima, gustoća ptica izražena je kao procijenjeni broj parova po hektaru kategorije (Prilog 2) i kao procijenjeni broj parova unutar Z-500 (Tablica 6, Tablica 7).

Tablica 6 Rezultati metode brojanja u točki za istražena staništa na području planirane VE ST-GM888 (Z-500)

Površina kategorije (ha)	SKP kategorija	Broj zabilježenih vrsta	Procijenjeni broj parova	Gustoća procijenjenog broja parova (po ha)
571,33	Visoke šikare	7	323	3,29
	Sukcesija	10	950	2,44
	Nasadi crnog bora	6	58	2,82
	Mješovita listopadna šuma i šikara	6	74	3,50
	Suhi travnjaci	8	16	2,73
	Suhi travnjaci s grmljem i/ili stablima	3	55	1,48



Populacije ptica prisutne su u istraženim SKP kategorijama s različitim brojnostima (Tablica 6). Najbrojnije vrste na projektnom području su: zviždak (*Phylloscopus collybita*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*) i zeba (*Fringilla coelebs*). Zajedno čine oko 55% svih zabilježenih ptica, dok sam zviždak čini 30,7% svih zabilježenih ptica, te ima najveći broj procijenjenih parova (454) na području planirane VE ST-GM888. Slavuj (*Luscinia megarhynchos*), vuga (*Oriolus oriolus*) i juričica (*Linaria cannabina*) zajedno čine 24% svih zabilježenih ptica, ali pojedinačno su zastupljene s manje od 10%. Ostale vrste pojedinačno su zastupljene s manje od 5%.



Slika 29 Mužjak bjelobrke grmuše zabilježen na području planirane VE ST-GM888 (foto: I. Kovačić)

Zviždak preferira otvorene šume sa grmolikom vegetacijom kao i sukcesiju, te je njegova brojnost očekivana s obzirom na SKP kategorije zastupljene u užoj zoni istraživanja (Z-500). Zabilježen je na svim kategorijama unutar Z-500, osim na travnjacima s grmljem i/ili stablima. Broj procijenjenih parova iznosi 454. Od toga je 19% zabilježeno u visokim šikarama, oko 74% na prijelaznim staništima sukcesije, od čega je oko 5% zabilježeno u mješovitim listopadnim šumama i šikarama. 2% parova zabilježeno je unutar staništa nasada crnog bora, dok je manje od 1% parova zabilježeno na čistim travnjačkim površinama. Crnokapa grmuša također nastanjuje šumovita staništa s grmolikom vegetacijom i sukladno tome, oko 64% od ukupnog procijenjenog broja parova (192) zabilježeno je na kategorijama u sukcesiji i mješovitim staništima listopadne šume i šikare, 22% u visokim šikarama, 5,7% na travnjacima s grmljem i/ili stablima, 7,5% u šumi crnog bora, te je manje od 1% zabilježeno na suhim travnjacima. Zeba je česta šumska vrsta, te je zabilježena na četiri istražene SKP kategorije unutar Z-500, s procijenjenim brojem od 168 parova. Oko 67% parova zabilježeno je u sukcesiji, 19,6% na travnjacima s grmljem i/ili stablima, 11% u šumi crnog bora, te oko 2% na suhim travnjacima. Slavuj preferira šume i guste šikare, te je 76% svih parova zabilježeno na sukcesivnim kategorijama, 15% u visokim šikarama, 7% u mješovitim listopadnim šumama i šikarama, te manje od 2% na suhim travnjacima. Ukupan broj parova slavuja procijenjen je na 147. Vuga je prisutna na šumskim staništima unutar Z-500 (122 parova), od čega je 91% na staništima u sukcesiji, a 9% u mješovitim listopadnim šumama i šikarama. Juričica nastanjuje guste šikare i grmoliku vegetaciju, a ukupni broj parova procijenjen je na 86. Svi parovi zabilježeni su u visokim šikarama.



Visoke šikare

Ova SKP kategorija sastoji se od šikare medunca i bijelog ili crnog graba, te sastojine oštrogličaste borovice. Na njemu obitava oko 22% sveukupnog procijenjenog broja parova (323) kojeg čini sedam vrsta. Od svih zabilježenih vrsta, dvije su prisutne samo na ovoj kategoriji: juričica (*Linaria cannabina*) i zelendor (*Chloris chloris*).

Suckesija

Ova kategorija na kojoj obitava približno 64% sveukupnog procijenjenog broja parova (950). Sastoji se mješovite šume i šikare medunca i bijelog ili crnog graba, te sastojine oštrogličaste borovice. Prekriva oko 68% ukupne površine, što ga čini najzastupljenijom kategorijom u Z-500. Od 17 zabilježenih vrsta, dvije su zabilježene samo na ovoj kategoriji: dugorepa sjenica (*Aegithalos caudatus*), te grmuša čevrljinka (*Currucà curruca*) čija je brojnost procijenjena na 28 parova.

Nasadi crnog bora

U Z-500 ova kategorija nalazi se samo na padinama Plišvice te spada u šumu otvorenog tipa. Na njoj je zabilježeno šest vrsta i samo 4% od ukupnog broja parova (58). Vrste koje su zabilježene unutar ove kategorije su: zviždak (*Phylloscopus collybita*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), zeba (*Fringilla coelebs*), velika sjenica (*Parus major*), ševa krunica (*Lullula arborea*) i kos (*Turdus merula*).

Mješovita listopadna šuma i šikara

Ovo je šuma koja se pretežno sastoji od listopadnih stabala medunca i bijelog graba uz grmoliku vegetaciju. U ovoj kategoriji zabilježeno je šest vrsta i 5% od ukupnog broja parova (74). Vrste koje su zabilježene unutar ove kategorije su: zviždak (*Phylloscopus collybita*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), slavuj (*Luscinia megarhynchos*), vuga (*Oriolus oriolus*), velika sjenica (*Parus major*), te šojka (*Garrulus glandarius*) koja je ujedno zabilježena samo u ovoj kategoriji.



Slika 30 Velika sjenica zabilježena na području planirane VE ST-GM888 (foto: K. Perković)



Otvorena područja

Oko 7,5% površine u Z-500 sastoji se od suhih travnjaka (1%) i suhih travnjaka s grmljem i/ili stablima (6,5%). Ove kategorije ispresjecane su ostalim, a i međusobno i/ili su u neposrednoj blizini šikara i šuma. Od ukupnog broja procijenjenih parova svega 1% nastanjuje suhe travnjake (16), dok približno 4% nastanjuje travnjake s grmljem i/ili stablima (55). Na suhim travnjacima zabilježeno je osam vrsta, od čega su tri vrste prisutne samo u toj kategoriji: velika strnadica (*Emberiza calandra*), poljska ševa (*Alauda arvensis*) i rusi svračak (*Lanius collurio*). Na suhim travnjacima s grmljem i/ili stablima zabilježene su tri vrste, no one se pojavljuju i u drugim kategorijama: crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), zeba (*Fringilla coelebs*) i ševa krunica (*Lullula arborea*).



Slika 31 Rusi svračak zabilježen na području planirane VE ST-GM888 (foto: K. Perković)



Slika 32 Ševa krunica zabilježena na području planirane VE ST-GM888 (foto: M. Maslać Mikulec)



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Tablica 7 Rezultati metode brojanja u točki po vrstama na području planirane VE ST-GM888 (Z-500)

Znanstveno ime	Vrsta	Hrvatsko ime	Procijenjeni broj parova
<i>Phylloscopus collybita</i>		zviždak	454
<i>Sylvia atricapilla</i>		crnokapa grmuša	192
<i>Fringilla coelebs</i>		zeba	168
<i>Luscinia megarhynchos</i>		slavuj	147
<i>Oriolus oriolus</i>		vuga	122
<i>Linaria cannabina</i>		juričica	86
<i>Curruca cantillans</i>		bjelobrka grmuša	71
<i>Aegithalos caudatus</i>		dugorepa sjenica	56
<i>Parus major</i>		velika sjenica	44
<i>Lullula arborea</i>		ševa krunica	37
<i>Turdus merula</i>		kos	33
<i>Curruca curruca</i>		grmuša čevrljinka	28
<i>Chloris chloris</i>		zelendor	21
<i>Garrulus glandarius</i>		šojka	11
<i>Emberiza calandra</i>		velika strnadica	3
<i>Alauda arvensis</i>		poljska ševa	2
<i>Lanius collurio</i>		rusi svračak	1
Ukupni broj procijenjenih parova			1476

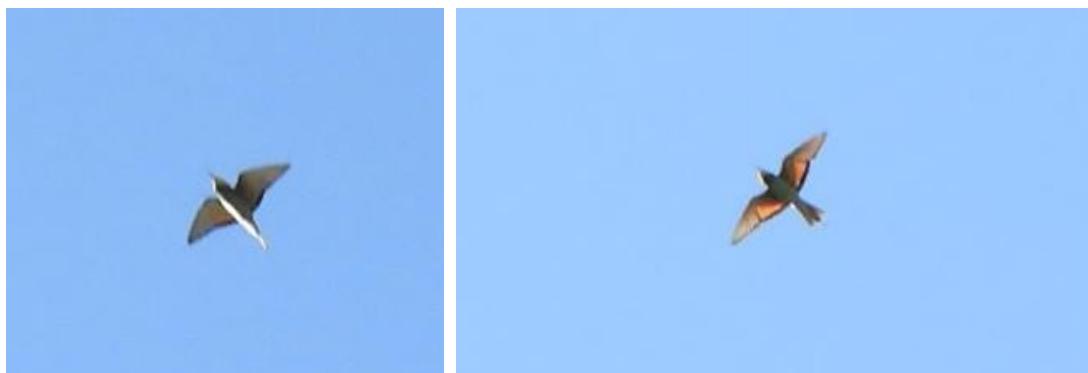


Ostale vrste

Vrste i jedinke koje su zabilježene van radiusa od 100 m od točaka istraživanja nisu uključene u analizu gustoće pjevica zbog smanjenog stupnja detekcije. Vrste za koje se koristi drugačija metodologija istraživanja također nisu uključene u analizu gustoće unatoč prisutnosti unutar uže zone istraživanja Z-500.

Kukavica (*Cuculus canorus*), iz navedenih razloga, ali i zbog drugačijeg teritorijalnog ponašanja, nije pogodna za analizu gustoće populacije ovom metodom. Tri jedinke jarebice kamenjarke (*Alectoris graeca*) zabilježene su tijekom istraživanja u svibnju. Ova vrsta nije uključena u analize jer se za nju koristi drugačija metodologija istraživanja, ali može se zaključiti da jarebica kamenjarka koristi područje unutar Z-500. Veliki djetlić (*Dendrocopos major*) također je zabilježen tijekom istraživanja, no zbog drugačije metodologije istraživanja nije uključen u analizu. Ostale zabilježene vrste jesu pčelarica (*Merops apiaster*) i lastavica (*Hirundo rustica*). Ove vrste gnijezde u kolonijama i istražuju se drugim metodama. Budući da nije zabilježena ni jedna kolonija u Z-500, one nisu detaljnije istraživane.

Kao zanimljiv rezultat terenskih istraživanja može se izdvojiti zabilježena aktivnost većeg broja jedinki pčelarica (*Merops apiaster*) tijekom terenskog istraživanja u kolovozu, kada je jato od 40-ak jedinki kružilo tijekom cijelog dana iznad i u blizini vrha Runjavice (VP1), na visini do 80 metara (Slika 33). Pretpostavlja se kako je na području bila velika brojnost kukaca kojima se pčelarice hrane, te da su ptice koristile područje planirane VE ST-GM888 za hranjenje tijekom pripreme za seobu.



Slika 33 Pčelarice u letu zabilježene iznad točke za promatranje preleta VP1 (foto: K. Perković)



Rezultati istraživanja ornitofaune za potrebe monitoringa nakon izgradnje VE Ogorje

Prema izvještaju monitoringa ptica nakon izgradnje na VE Ogorje (ZI i Geonatura, 2018), na području istraživanja zabilježene su sljedeće vrste od posebnog interesa:

Vrsta	Zabilježena u Z-2000 tijekom 2016./2017. (VE Ogorje)	Zabilježena tijekom 2021. (VE ST-GM888)
jastreb (<i>Accipiter gentilis</i>)	+	+
kobac (<i>Accipiter nisus</i>)	+	+
škanjac (<i>Buteo buteo</i>)	+	+
zmijar (<i>Circaetus gallicus</i>)	+	+
eja močvarica (<i>Circus aeruginosus</i>)	+	+
eja strnjarica (<i>Circus cyaneus</i>)	+	-
eja livadarka (<i>Circus pygargus</i>)	+	-
vjetruša (<i>Falco tinnunculus</i>)	+	+
ždral (<i>Grus grus</i>)	+	-
škanjac osaš (<i>Pernis apivorus</i>)	+	-

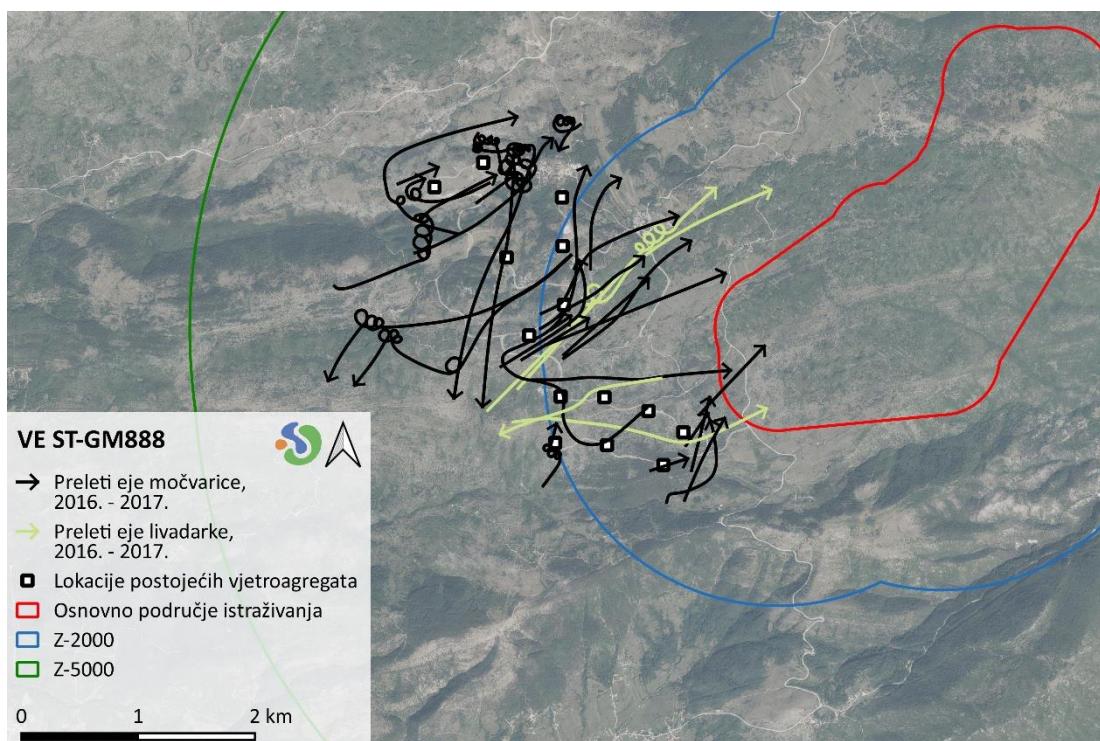
Navedeno istraživanje trajalo je dvije godine. Praćenjem stanja nakon izgradnje VE Ogorje potvrđeno je grijanje samo jedne vrste grabljivice (škanjac) unutar uže zone istraživanja, dok grijanje nije potvrđeno ali je bilo moguće za kopca, vjetrušu, zmijara i jastreba. Podaci sakupljeni terenskim istraživanjima nisu ukazivali na grijanje ostalih grabljivica unutar uže zone istraživanja VE Ogorje (u periodu tog istraživanja). Tijekom seobe zabilježene su eja strnjarica, eja livadarka, eja močvarica i ždral. Škanjac osaš zabilježen je dva puta, od čega je jedan prelet bio promatrano nad lokacijom planirane VE ST-GM888. S obzirom na to da se radi o izrazito malom broju preleta te da škanjac osaš nije zabilježen novijim istraživanjem, može se zaključiti kako rijetko koristi ovo područje tijekom seobe.

Preleti grabljivica višim stupnjem ugroženosti (NT, EN, VU ili CR), zabilježenih nakon izgradnje na VE Ogorje prostorno su analizirani u odnosu na projekt VE ST-GM888: eja močvarica, eja livadarka, zmijar i škanjac osaš. Eje močvarice zabilježene su samo tijekom seobe, s 39 preleta u dvije godine istraživanja, a eje livadarke zabilježene su četiri puta, također samo tijekom seobe (Slika 34). Dio ptica obje vrste eja koristio je jugozapadni dio Z-2000 planirane VE ST-GM888 tijekom preleta.

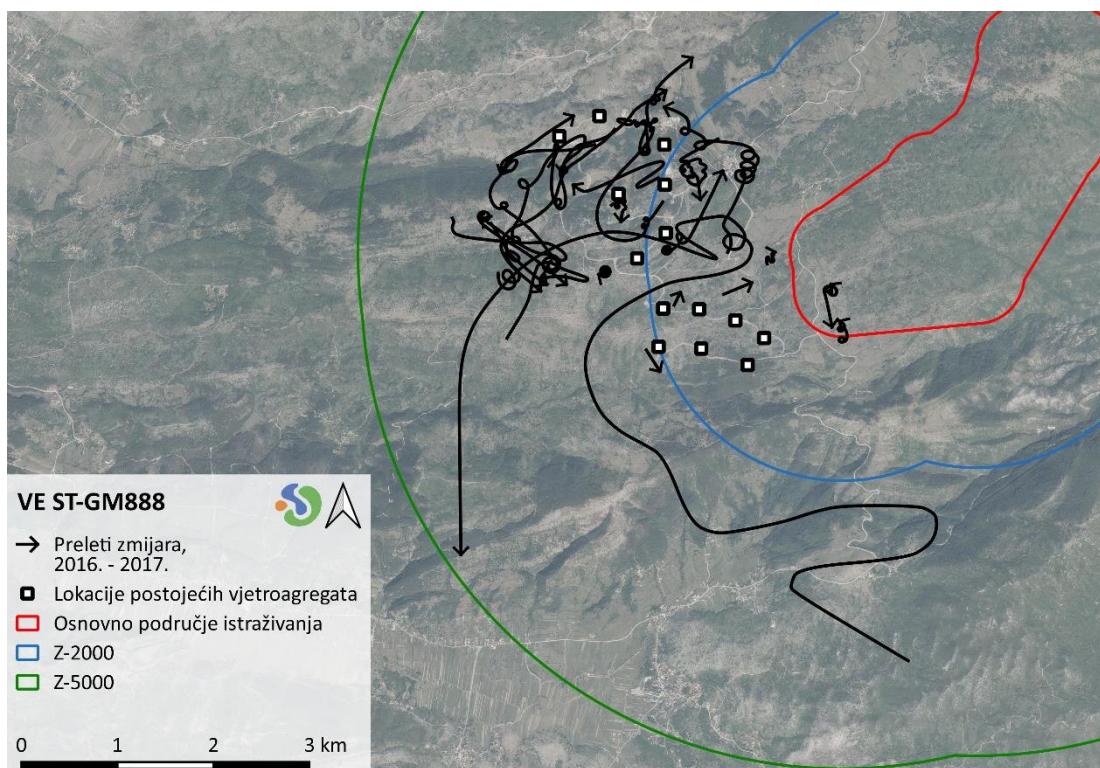
Preleti zmijara zabilježenih na VE Ogorje analizirani su s obzirom na planirani projekt VE ST-GM888. Nekoliko preleta promatrano je nad jugozapadnim dijelom planirane ST-GM888, gdje su prisutna otvorena staništa (Slika 35).



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna



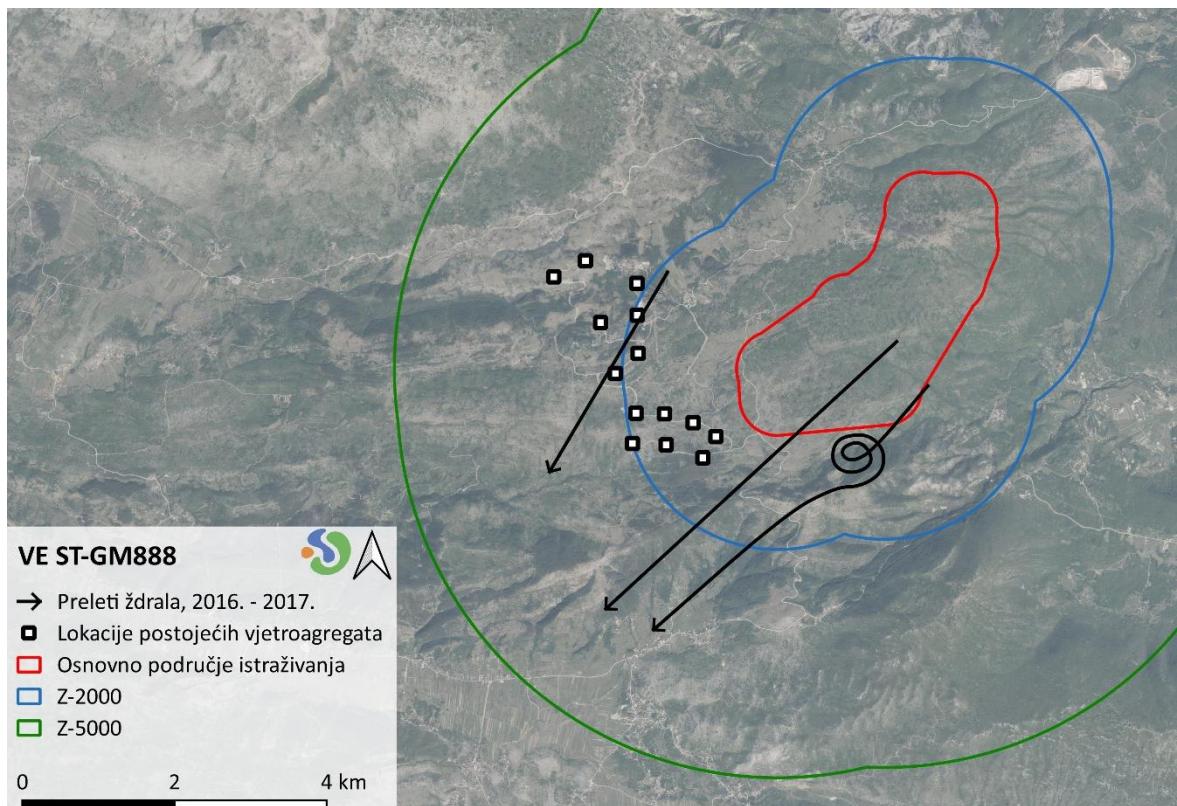
Slika 34 Preleti eje močvarice i eje livadarke zabilježeni tijekom istraživanja nakon izgradnje VE Ogorje, prikazani u odnosu na planirani zahvat VE ST-GM888



Slika 35 Preleti zmijara zabilježeni tijekom istraživanja nakon izgradnje VE Ogorje, prikazani u odnosu na planirani zahvat VE ST-GM888



Monitoringom nakon izgradnje zabilježeni su preleti tri jata ždralova unutar uže zone istraživanja planirane VE ST-GM888 (Z-2000), od 35 do 179 jedinki (Slika 36). Ptice su letjele na visinama od 150 do 500 m).



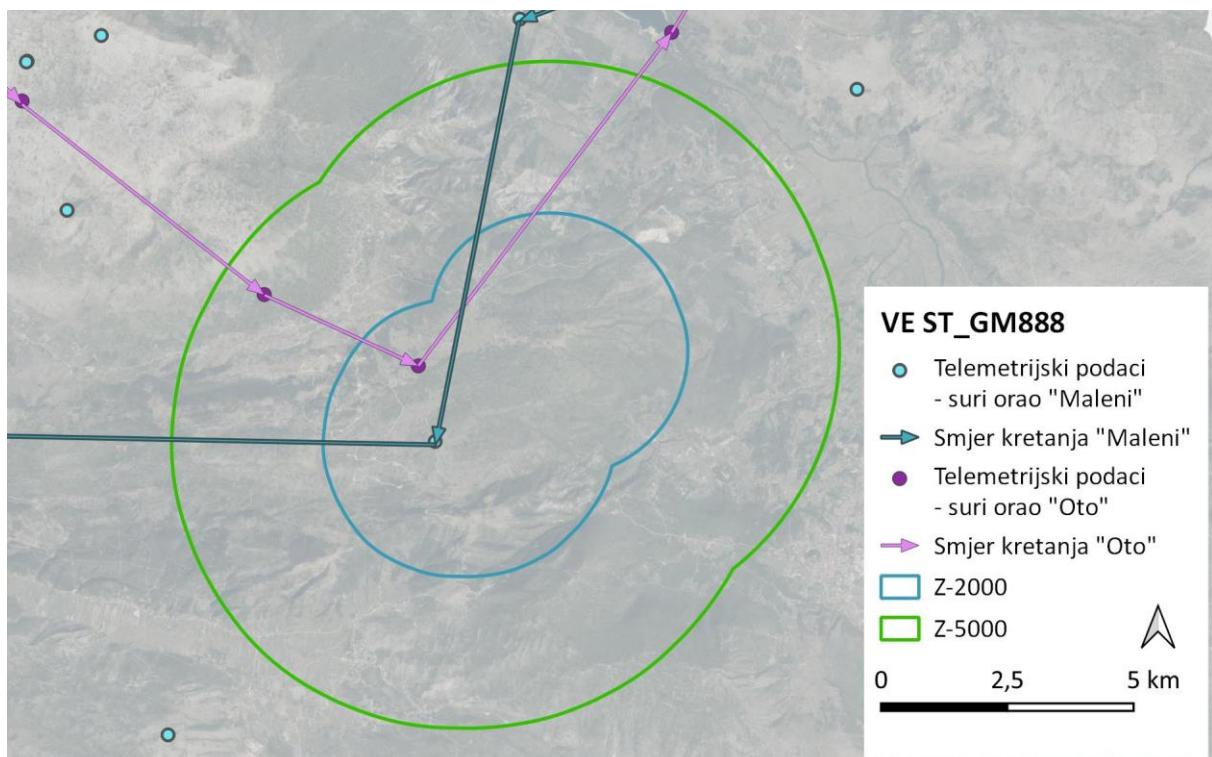
Slika 36 Preleti tri jata ždralova u odnosu na planirani zahvat VE ST-GM888, zabilježenih u studenom 2017. godine, za potrebe praćenja stanja ornitofaune na postojećoj VE Ogorje (ZI i Geonatura 2018)

Podaci praćenja surih orlova odašiljačima

U sklopu projekta „Izrada prijedloga planova upravljanja stroga zaštićenim vrstama (s akcijskim planovima)“ provedeno je terensko istraživanje brojnosti i uspješnosti gnijezđenja surih orlova u Hrvatskoj (Mikulić i sur., 2019). Prema navedenom izvješću projektno područje (zona zahvata) nalazi se na više od 10 km od najbližih poznatih teritorija surih orlova. Također, od Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja dobiveni su podaci o kretanjima surih orlova označenih odašiljačima. Tri označena mlada orla koristila su predmetno područje. S obzirom na razvojni stadij, u periodu praćenja sve tri ptice bile su bez teritorija. U ovom stadiju mlade ptice obilaze šire područje u potrazi za hranom, do 200 km od lokacije gnijezda (Soutullo i sur. 2006). Mladi mužjak (ime: „Maleni“), pušten iz sokolarskog centra kod Šibenika 29.04.2017. zabilježen je 10.05.2017. unutar Z-2000 planirane ST-GM888, na oko 300 m od lokacije planiranih vjetroagregata. Ptica je došla iz smjera Dinare, prešla preko projektnog područja te nastavila u smjeru zapada, prema brdu Crivac (nad Čavoglavama). Telemetrijski podaci ne ukazuju na to da se ptica zadržavala unutar Z-5000, ali ukazuju na to da se ptica u disperziji kretala u



okolici ove zone (Slika 37). Drugi označeni suri orao (ime: „Oto“) zabilježen je 07.02.2019. u preletu preko projektnog područja (Z-2000), bez zadržavanja (Slika 37). Ptica je došla sa sjeverozapada, preko Svilaje, na projektnom području promijenila smjer prema sjeveroistoku te nastavila prema Dinari.



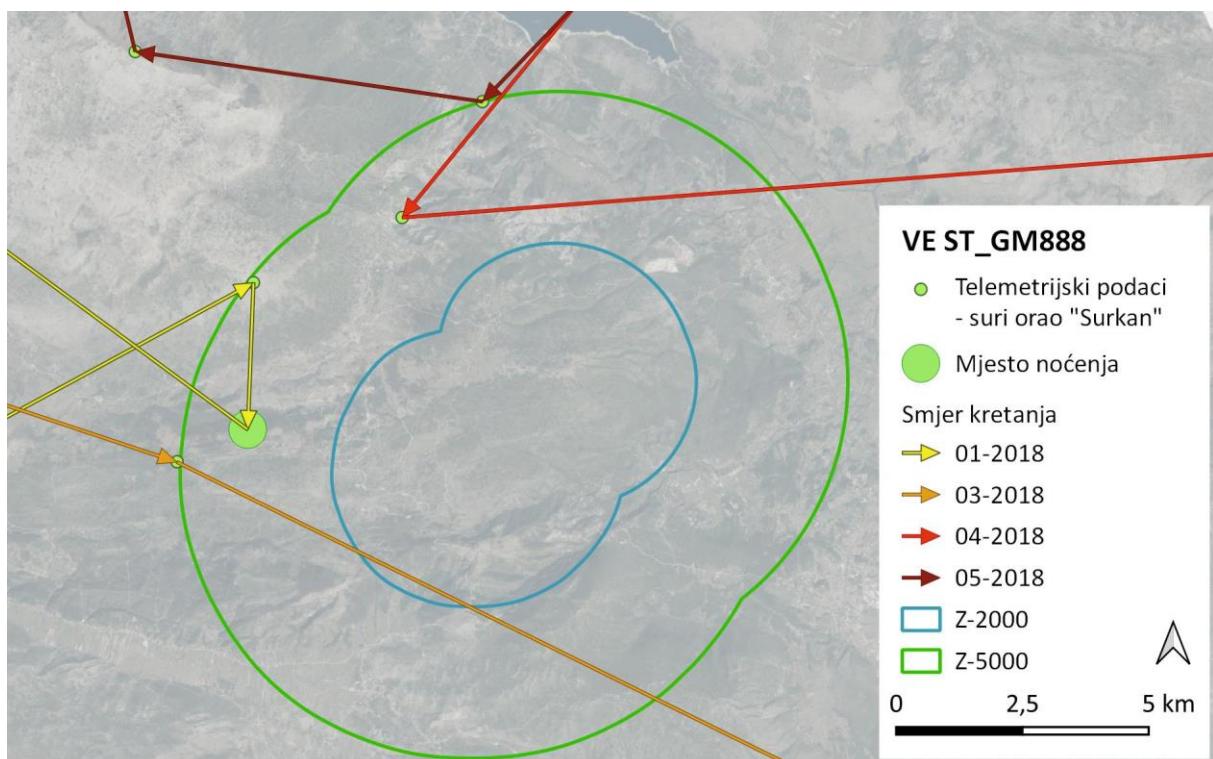
Slika 37 Točke telemetrijskog praćenja surog orla „Maleni“ u periodu travanj – srpanj 2017. godine i surog orla „Oto“ u periodu kolovoz 2018. – ožujak 2019., s pravcima kretanja unutar Z-5000 (autor: Geonatura d.o.o.)

Treća označena ptica (ime: „Surkan“) zabilježena je više puta tijekom 2018. godine. Telemetrijski podaci pokazuju da je ptica došla iz smjera Dinare, preletjela sjeverozapadni dio Z-5000 12.01.2018. te se vratila na istok, u smjeru Kamešnice. „Surkan“ je drugi put preletio preko sjeverozapadnog ruba Z-5000, također iz smjera Dinare, ovaj put nastavljajući prema Svilaji, na sjever. U travnju 2018. godine, ova jedinka je zabilježena na spavanju unutar Z-5000. Podaci ukazuju da je ptica došla na predmetnu lokaciju oko 16h 02.04.2018. iz smjera jugozapada, noćila u blizini mjesta Lokići, te lokaciju napustila iduće jutro u 6h prema sjeveru, preko Svilaje (Slika 38). „Surkan“ je zabilježen još jednom, u svibnju 2018. godine, u preletu preko Z-5000, došavši sa sjeverozapada i nastavljajući na jugoistok.

Analizom svih dobivenih telemetrijskih podataka o kretanjima surih orlova može se zaključiti kako na područje Z-5000 planirane VE ST-GM888 koriste povremeno. U prilog tome govore i rezultati terenskih istraživanja na projektnom području, kao i podaci monitoringa ptica na izgrađenoj VE Ogorje.



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna



Slika 38 Točke telemetrijskog praćenja surog orla „Surkan“ u periodu lipanj 2017. – svibanj 2018. godine s pravcima kretanja unutar Z-5000 (autor: Geonatura d.o.o.)



4 Utjecaj vjetroelektrane na ptice

Brojni izvori podataka potvrđuju moguće negativne utjecaje vjetroelektrana na ptice. Prema SNH smjernicama (2017; koje uključuju citate iz Drewitt i Langston, 2006, 2008; Band i sur., 2007), vjetroelektrane predstavljaju tri potencijalna rizika za ptice:

1. Direktan gubitak staništa zbog izgradnje vjetroelektrane i vezane infrastrukture;
2. Izmještanje, ukoliko ptice izbjegavaju vjetroelektranu i njenu okolicu, zbog izgradnje i rada elektrane. Izmještanje također može uključivati i efekt barijere (prepreke kod kretanja), prilikom čega ptice izmještaju svoje normalne rute do teritorija za hranjenje i/ili gniježđenje;
3. Povećanje smrtnosti (mortalitet) ili ozljede zbog interakcije s elisama turbina ili drugom infrastrukturom.

Kao što je naglašeno u SNH smjernicama (2017), za svaki od ova tri rizika potrebno je detaljno poznavanje rasprostranjenosti i aktivnosti ptica, kako bi se procijenio potencijalni utjecaj vjetroelektrane na ptice.

Jedini od gore navedenih utjecaja s direktnim učinkom na veličinu populacija je povećana smrtnost zbog kolizije s elisama. On ima direktan utjecaj na jedinke i potencijal povećanja stope smrtnosti, što može dovesti do smanjenja veličina populacija. Ostali utjecaji (gubitak ili promjena staništa, uznemiravanje, izmještanje, napuštanje preferabilnog ili korištenog staništa) potencijalno mogu smanjiti individualni fitnes i mogućnost preživljavanja, ako je alternativno stanište nedostupno ili ako ptice snose dodatne energetske troškove. Posljedično, ostali nabrojani utjecaji mogu dovesti i do smanjene reprodukcije te u konačnici dovesti do smanjenja veličina populacija. Također, ako vjetroelektrane presijecaju značajne koridore kretanja ptica, kroz premještanje migratornih puteva selica ili puteva između mjesta gniježđenja, hranjenja i područja za odmor, postoji mogućnost rasta energetskih troškova jedinki, što može dovesti do niže stope preživljavanja. Razmjeri utjecaja vjetroelektrana na ptice su varijabilni i visoko specifični, a ovise o području i o sezonskoj aktivnosti svake vrste.

Gubitak staništa

Gubitak staništa uslijed izgradnje i rada vjetroelektrane obično je relativno malog opsega, te ovise o broju i razmještaju vjetroturbina. Međutim, može se povećati kada se uzmu u obzir pristupne ceste i ostatak infrastrukture. Ovaj utjecaj može biti značajnijeg opsega, primjerice za velike elektrane koje su planirane na osjetljivim i rijetkim staništima ili kada se planira više projekata koji (kumulativno) utječu na isto stanište. Stvarni gubitak staništa obično iznosi oko 2 – 5 % ukupnog područja na kojem se projekt nalazi (Fox i sur., 2006). Ovisno o specifičnostima svake lokacije i količini zemljišta potrebnog za vjetroelektranu i pripadajuću infrastrukturu (uključujući pristupne ceste, transformatore, itd.), kumulativni utjecaj na osjetljiva staništa može biti značajan. Gubitak staništa također može dovesti do



fragmentacije staništa, gdje smještaj vjetroagregata dovodi do smanjenja kvalitete staništa okolnog područja (Zwart i sur., 2016).

Uznemiravanje koje dovodi do izmještanja

Izmještanje se obično definira kao odsustvo ili smanjena upotreba pogodnih staništa koja su prethodno koristile pojedine vrste, zbog direktnih ili indirektnih promjena izazvanih razvojem vjetroelektrane. Izmještanje populacija (raseljavanje) uzrokovano je uznemiravanjem pojedinih vrsta, u obliku povećane prisutnosti ljudi, bukom ili prometom. Uznemiravanje je povezano i sa samim vjetroturbinama, ali i sa pripadajućom infrastrukturom, odnosno njihovom izgradnjom, radom te, na kraju, dekomisijom. Tijekom rada vjetroelektrane, pod uznemiravanjem se podrazumijeva: vizualni utjecaj samih turbina; buka; efekt zasjenjenja rotorima; prisutnost zaposlenika koji održavaju i osiguravaju područje; povećan pristup javnosti; rubni efekti infrastrukture (pristupne ceste i sl.); vjetroturbine i drugi objekti koji mogu služiti predatorskim vrstama za bolji pregled terena. Buka koju stvaraju turbine može utjecati na komunikaciju među pticama ili na učinkovitost hrانjenja, zbog čega ptice mogu početi izbjegavati područja u blizini vjetroelektrana, čime ona postaju staništa niže kvalitete (Zwart i sur., 2016; Szymański i sur., 2017).

Uznemiravanje dovodi i do smanjenja gustoće ptica (Pearce-Higgins i sur., 2009). Budući da postoje dokazi da je za neke vrste veći utjecaj uznemiravanja tijekom izgradnje vjetroelektrane u odnosu na uznemiravanja tijekom njenog rada (Pearce-Higgins i sur., 2012), ovi utjecaji se smatraju kratkoročnim i reverzibilnim. Postoji relativno malo studija o izmještanju pjevica. To su vrste koje relativno kratko žive i imaju visoku reproduksijsku stopu, te se iz tog razloga općenito ne smatraju posebno osjetljivima ili ugroženima od vjetroelektrana na razini populacije. Međutim, nekoliko autora zabilježilo je mogućnost izmještanja pjevica. Pritom je došlo do smanjenja gustoće gnijezdećih populacija pjevica koje nastanjuju travnjačka staništa u blizini vjetroturbina, u odnosu na referentna područja (Pearce-Higgins i sur., 2009; Bevanger i sur., 2010). U većini slučajeva u kojima dođe do izmještanja, pokazalo se da je izmještanje populacija pjevica ograničeno na zonu oko 100 - 200 m od turbina (npr. Hötker i sur., 2006; Pearce-Higgins i sur., 2009). U nekim je od tih slučajeva čak zabilježena povećana gustoća populacija nekih vrsta nakon izgradnje VE, potencijalno kao odgovor na stvaranje povoljnijih (tj. izmijenjenih) staništa (npr. tresetište ili kamenjar).

Prema literaturnim podacima, aktivnost leta pojedinih vrsta grabljivica smanjuje se za 40 – 50 % unutar 500 m od turbina (npr. škanjac, *Buteo buteo* i eja strnjarica, *Circus cyaneus*), dok za neke vrste grabljivica nisu zabilježene nikakve promjene (npr. vjetruša, *Falco tinnunculus*) (Pearce-Higgins i sur., 2009). Također, za neke je vrste zabilježena povećana aktivnost leta u blizini vjetroturbina (Barrios i Rodriguez, 2004; Smallwood i Thelander, 2004; Smallwood i sur., 2009). Neke su studije (npr. Dahl i sur., 2012) pokazale kako grabljivice prestaju koristiti područja u blizini vjetroturbina za gniježđenje, dok ima i primjera neometanog gniježđenja grabljivica na području vjetroelektrane ili u njenoj neposrednoj blizini (npr. Janss, 2000; Dahl i sur., 2012; Whitfield i Leki, 2012). Međutim, u nekim slučajevima, unatoč pogodnim uvjetima za gniježđenje, ptice ipak napuštaju područje i zbog smanjene



dostupnosti plijena (zbog izmještanja vrsta koje predstavljaju plijen). Mortalitet (kolizija) i izmještanje najčešći su uzroci smanjenog broja jedinki na projektnoj lokaciji. Za mnoge istražene vrste grabljivica prosječne udaljenosti izmještanja nalaze se u rasponu od 300 do 1000 m (Ruddock i Whitfield, 2007).

Prilikom projektiranja i izgradnje vjetroelektrane preporučljivo je planirati gradnju u područjima koja nisu atraktivna za grabljivce, odnosno izmjestiti izgradnju čim dalje od rubova litica i rubova, oštrih padina i grebena (Gartman i sur., 2016a).

Efekt barijere

Prema literaturi, efekt barijere može nastati izgradnjom niza vjetroturbina koje ometaju povezanost između područja hranjenja/gniježđenja, ili preusmjeravaju leta, uključujući migratorne puteve, oko vjetroelektrane. Radarska istraživanja pokazala su da efekt barijere može uzrokovati povećani energetski utrošak za ptice, s potencijalnim posljedicama na reprodukciju, mortalitet i veličinu populacije. Također utječe na to kako ptice koriste prostor. Efekt barijere značajan je u slučaju vrlo velikih projekata, ili grupe projekata, ili u situacijama u kojima uzrokuje ometanje dnevnih migracija, npr. za gnjezdarice s visokim energetskim zahtjevima, koje nije moguće kompenzirati. Izbjegavanje vjetroelektrana zabilježeno je kod različitih vrsta ptica, posebno ptica močvarica i vrapčarki, gdje su rezultati vrlo specifični s obzirom na vrstu (EC, 2011). Tijekom dana je izbjegavanje zabilježeno u rasponu od 100 do 3000 m, dok je noću vjerojatnije da će navedene udaljenosti biti manje (EC, 2011).

Smrtnost (mortalitet) zbog kolizije

Jedan od negativnih utjecaja koji se očekuje u fazi rada vjetroelektrane jest povećani mortalitet ptica uslijed kolizije s rotorima vjetroturbina. Kolizije ptica s vjetroturbinama generalno se smatraju rijetkim, ali unatoč tome postoje jasno zabilježeni slučajevi u kojima su neprikladno smještene vjetroelektrane s lošim rasporedom turbina, dovele do značajnog mortaliteta osjetljivih vrsta uslijed kolizije (rizik ovisi u velikoj mjeri o lokaciji, topografiji i prisutnim vrstama). Velike grabljivice koje jedre tijekom leta pokazale su se kao posebno osjetljive i pod značajnim rizikom od kolizije, zbog svoje morfologije i ponašanja tijekom leta (npr. suri orao *Aquila chrysaetos*). Rizik od kolizije je vjerojatno najveći u lošim uvjetima za let, koji utječu na sposobnost manevriranja u zraku. Takvi uvjeti su kiša, magla i let tijekom tamnih noći kada je vidljivost smanjena (Langston i Pullan, 2003). U ovim uvjetima, visina leta, posebno ptica selica, je najčešće znatno smanjena. Dodatni faktori, kao što su osvjetljenje vjetroturbina (i/ili infrastrukture), imaju potencijal za privlačenje ptica, posebno u lošim vremenskim uvjetima, čime se, ovisno o vrsti rasvjete, potencijalno povećava rizik od kolizije (Drewitt i Langston, 2008). Međutim, pokazalo se, da u slučaju ptica grabljivica dolazi do kolizije čak i u najboljim uvjetima svjetla.

Kao što je već navedeno, poznato je da su najugroženije velike ptice grabljivice i druge velike vrste ptica koje su sklone jedrenju, kao i neke ptice selice (Langston i Pullan, 2003). Grabljivice i lešinari u većoj su opasnosti od kolizije s vjetroturbinama od drugih vrsta, uglavnom zbog morfologije i načina leta. S obzirom na činjenicu da grabljivice imaju relativno malu gustoću populacija, dugo žive i imaju malu stopu reprodukcije (relativno malo potomaka po sezoni), svaki dodatni utjecaj na povećanu stopu



mortaliteta može imati negativne efekte na populaciju na lokalnom nivou, što bi moglo potencijalno utjecati na populacije ugroženih vrsta na biogeografskoj razini. Nažalost, saznanja o utjecaju vjetroturbina na dnevne ili noćne migrirajuće vrste su oskudna, posebno u vrijeme polijetanja i slijetanja u blizini vjetroelektrana (na primjer, tijekom zaustavljanja za potrebe hranjenja) i za vrijeme nepovoljnih vremenskih prilika (poznato je da ptice zatečene u lošim vremenskim uvjetima nakon što su već krenule u seobu vjerojatno smanjuju visine leta), jer oba slučaja predstavljaju pticama neposredan rizik od kolizije (Langston i Pullan, 2003; Drewitt i Langston, 2008). Također, problem u predviđanju obima potencijalnih kolizija su i oskudni podaci za stupanj izbjegavanja vjetroturbina. Ako su vjetroelektrane izgrađene na lokacijama koje sijeku rute koje ptice koriste između mjesta hranjenja i razmnožavanja ili okupljanja, to može značajno povećati rizik od kolizije. Također, i lokalne morfološke karakteristike prostora mogu povećati ranjivost. Na primjer, suri orlovi lete na nižim visinama preko strmih padina i hradi, čime se povećava rizik kolizije (Katzner i sur., 2012).

Jedan od najjačih predikcijskih faktora za koliziju ptica s vjetroturbinama je morfologija prostora. Istraživanja su pokazala kako su najveća zabilježena stradavanja ptica prvenstveno vezana uz prostorna „uska grla“, kao što su planinski prijevoji ili kopneni „mostovi“ između vodenih površina (EC, 2011). Također, i druge topografske značajke mogu doprinijeti predikciji povećane kolizije, kao što su padine s vjetrovima, koji se na takvim mjestima uzdižu, odnosno mjesto gdje ptice mogu dobiti na visini, te u blizini vodenih tijela ili plitkih mora.

Još jedan od predikcijskih faktora za koliziju ptica s vjetroturbinama je i dizajn vjetroelektrane. Istraživanja su pokazala da vjetroelektrana na kojoj su turbine postavljene blizu jedna drugoj mogu omogućiti manje prostora za ptice da uspješno manevriraju između njih (Zwart i sur., 2016).

Kao što je navedeno, izmjehštanje zbog uznemiravanja može smanjiti rizik od kolizije za neke vrste, ali s obzirom da je većina istraživanja nakon izgradnje provođena samo godinu ili dvije dana, nije moguće eliminirati mogućnost da se ptice nakon nekog vremena aklimatiziraju na postojanje VE i počnu koristiti to područje u sve većem obimu, što dovodi do povećanja rizika od kolizije. Važno je naglasiti da se ptice ne moraju fizički sudariti s lopaticama rotora kako bi došlo do stradavanja, već turbulencije oko rotora također mogu predstavljati opasnost. Pored kolizije s elisama vjetroturbine, postoje dokazi da su neke vrste sklone i koliziji s drugim elementima infrastrukture vjetroelektrane (npr. Bevanger i sur., 2010), posebno u uvjetima magle. Ali, s obzirom da ti oblici kolizije nisu pogodni za kvantifikaciju, oni su rijetko (ako ikada) uključeni u procjene rizika.

U sljedećoj tablici su okarakterizirani općeniti utjecaji vjetroelektrana na ptice, s obzirom na vrstu, trajanje i intenzitet utjecaja (Tablica 8).



Tablica 8 Sumarni prikaz mogućih predviđljivih utjecaja vjetroelektrana na ptice

VRSTA UTJECAJA	TRAJANJE I INTENZITET
FAZA 1: Priprema i izgradnja vjetroelektrane	
a. Uznemiravanje ptica bukom uzrokovanom povećanom količinom mehanizacije, kretanjem prometnih vozila i ljudi	Negativni utjecaji prostorno su ograničeni na usko područje zahvata i privremenog su karaktera
b. Degradacija staništa emisijom ispušnih plinova i čestica prašine uzrokovane povećanom količinom mehanizacije i prometnih vozila	
c. Gubitak dijela površine lovnih staništa i potencijalnih prebivališta	Negativni utjecaji prostorno su ograničeni na usko područje zahvata, ali su trajnog karaktera
d. Uznemiravanje ili direktno stradavanje ptica u slučaju degradacije ili uništavanja prebivališta tijekom izgradnje platoa, pristupnih i servisnih cesta	
e. Moguće akcidentne situacije (požar, izljevanje štetnih tvari u okoliš, npr. naftni derivati)	Negativan utjecaj kratkotrajnog je karaktera, a vjerojatnost pojavljivanja mala ukoliko se zahvat izvrši prema najvišim profesionalnim standardima
FAZA 2: Korištenje i održavanje vjetroelektrane	
f. Gubitak dijela staništa koje ptice koriste prilikom gniježđenja, hranjenja ili odmora	Negativan utjecaj odnosi se na populacije ptica užeg područja zahvata, a trajnog je karaktera
g. Uznemiravanje ptica bukom uzrokovanom povećanom antropogenom aktivnošću uz korištenje motornih vozila, u kombinaciji s vjetroturbinama koje i same proizvode buku	Negativan utjecaj odnosi se na populacije ptica užeg područja zahvata, a trajnog je karaktera
h. Efekt barijere koji uzrokuje izmjehanje ustaljenih dnevnih i sezonskih ruta kretanja	Negativan utjecaj odnosi se na populacije ptica užeg i šireg područja zahvata, a trajnog je karaktera
Stradavanje ptica uslijed sudara s elisama vjetroagregata	Negativan utjecaj odnosi se na populacije ptica šireg područja zahvata i trajnog je karaktera. Intenzitet ovog utjecaja ovisi o pojedinoj vrsti ptice



Utjecaj planirane VE ST-GM888 na ornitofaunu istraživanog područja

Planirana VE ST-GM888, zajedno s pratećom infrastrukturom (kao što su pristupne ceste planirane s južne strane) i vjetroagregatima, svojom izgradnjom neće trajno zauzeti veliku površinu, odnosno neće doći do trajnog gubitka velike površine staništa pogodnih za ornitofaunu, a posebno za vrste od posebnog interesa. Uglavnom je riječ o područjima pod sukcesijom i visokim šikarama. S obzirom na to da okolna područja pružaju dovoljno pogodnih staništa za zajednice ptica koje koriste površine na kojima će doći do trajnog **gubitka staništa**, te s obzirom na to da su te površine relativno male, ovaj se utjecaj može smatrati zanemarivim.

Do **uznemiravanja** može doći prilikom izgradnje i rada vjetroelektrane. Iako je uznemiravanje tijekom izgradnje intenzivnije, ono je vremenski ograničeno, za razliku od uznemiravanja tijekom rada (Tablica 8). Uznemiravanje je povezano sa samim vjetroturbinama, ali i sa pripadajućom infrastrukturom. Tijekom rada vjetroelektrane, pod uznemiravanjem se podrazumijeva: vizualni utjecaj samih turbina; buka; efekt zasjenjenja rotorima; prisutnost zaposlenika koji održavaju i osiguravaju područje; povećan pristup javnosti itd. S obzirom na zabilježenu aktivnost vrsta od posebnog interesa, potrebno je grube radove (uklanjanje vegetacije i sl.) planirati izvan sezone gniježđenja zmijara (izbjegći period od 1. travnja do 15. kolovoza, Bakaloudis i sur. 2005).

Prema literaturi, **efekt barijere** može nastati izgradnjom niza vjetroturbina koje ometaju povezanost između područja hranjenja/gniježđenja, ili preusmjeravaju leta, uključujući seobene puteve, oko vjetroelektrane. Na užem području istraživanja planirane VE ST-GM nisu zabilježene dnevne seobe, međutim, zabilježene su proljetna i jesenska seoba. Dodatno, podacima iz 2016. i 2017. godine (prácenjem stanja nakon izgradnje VE Ogorje, ZI i Geonatura, 2018) zabilježena je seoba eja (eje močvarice i eje livadarke), kao i seoba tri jata ždralova preko Z-2000 planirane ST-GM888. Planirani niz agregata VE ST-GM888 nije postavljen okomito na generalni smjer kretanja seobe te se radi o relativno malom broju vjetroagregata, samostalni utjecaj efekta barijere se ne očekuje. Međutim, ne može se isključiti mogućnost negativnog kumulativnog utjecaja na migratorne populacije budući da u kombinaciji s izgrađenom VE Ogorje može izazvati efekt barijere za migratorne vrste koje koriste ovaj prostor, stoga je ovaj utjecaj potrebno procijeniti kada budu poznate konačne lokacije VA.

Jedan od negativnih utjecaja koji se očekuje u fazi rada vjetroelektrane jest **povećani mortalitet ptica uslijed kolizije s elisama vjetroturbina**, za koji je jedan od najjačih predikcijskih faktora morfologija prostora. Osim planinskih „uskih grla“, i druge topografske značajke mogu doprinijeti predikciji povećane kolizije, kao što su padine s okomitim strujanjima zraka, termalnim stupovima koji se na takvim mjestima uzdižu, odnosno gdje ptice mogu dobiti na visini. Stoga, prilikom projektiranja i izgradnje vjetroelektrane preporučljivo je planirati gradnju u područjima koja nisu atraktivna za grabljivce, odnosno izmjestiti izgradnju čim dalje rubova litica i rubova, oštrih padina i grebena (Gartman i sur., 2016a), jer lokalne morfološke karakteristike prostora mogu povećati vjerojatnost kolizije ptice s VE. Na primjer, suri orlovi lete na nižim visinama preko strmih padina i hridi, čime se povećava rizik kolizije (Katzner i sur., 2012). Analizom broja zabilježenih preleta vrsta od posebnog



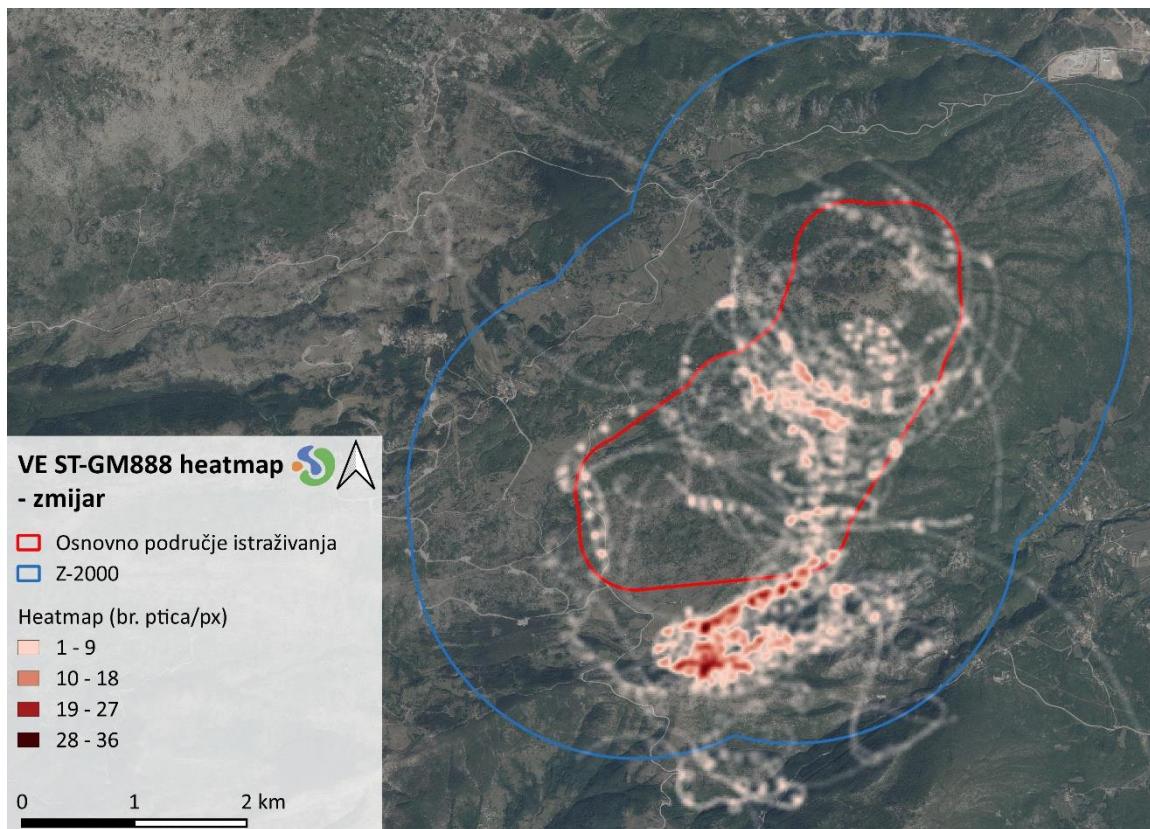
interesa, te ostalih dostupnih podataka (poglavlje 2 Materijali i metode), procijenjen je utjecaj planirane VE ST-GM888 na osjetljivu ornitofaunu.

Od svih zabilježenih vrsta od posebnog interesa s obzirom na intenzitet aktivnosti (procijenjen prema broju preleta, vremenu promatranja, prostornoj distribuciji preleta i ponašanju na području istraživanja), najveći rizik od kolizije s potencijalnim vjetroagregatima VE ST-GM888 ima **zmijar**. Zabilježen je tijekom čitavog perioda istraživanja (izuzev ožujka, kada ptice tek dolaze u Hrvatsku sa zimovanja) s ukupno 88 preleta. Najveća aktivnost zabilježena na području između vrhova Plišvice i Runjavice, te južno i jugoistočno od vrha Runjavice, u blizini vrha Bukovik. S obzirom na prisutna pogodna staništa za hranjenje, gniježđenje i odmor te zabilježenu prisutnost vrste tijekom sezone gniježđenja i seobe te teritorijalnog i udvaračkog ponašanja, može se reći da zmijar često koristi istraživano područje. Analizom preleta zabilježenih tijekom praćenja stanja nakon izgradnje VE Ogorje (ZI i Geonatura, 2018), zmijar je zabilježen uglavnom na sjeverozapadnom dijelu postojeće VE Ogorje, koristeći prostor planirane VE ST-GM888 rijetko (Slika 35). Novijim istraživanjem 2021. godine (za potrebe VE ST-GM888) pokazalo se da zmijar ovaj prostor uglavnom koristi za lov, a koristi i strmine i padine nad kojima dolazi do orografskih uzdizanja termalnih zračnih masa. Tako se strmine južno od Zelovskih staja (Bukovik) mogu izdvojiti kao mjesta s koncentriranim brojem preleta koje ptice koriste zbog termalnih strujanja, gdje onda i love. Također se može izdvojiti i podnožje s jugozapadnim padinama Plišvice kao mjesto gdje zmijari često love, a na ovom području je zabilježeno i teritorijalno ponašanje (Slika 39). S obzirom na sve navedeno, za potrebe izrade Studije utjecaja na okoliš, kada budu poznate točne lokacije smještaja elemenata vjetroelektrane, kao i tehničke specifikacije vjetroagregata, bit će potrebno izračunati rizik od kolizije za ovu vrstu (prema Band i sur., 2007). Na temelju rezultata izračuna, ukoliko bude potrebno, bit će preporučene dodatne mjere ublažavanja utjecaja VE ST-GM888 na ovu vrstu. Zbog blizine izgrađene VE Ogorje nije moguće isključiti mogućnost kumulativnog utjecaja kolizije na ornitofaunu, stoga je potrebno ovaj utjecaj procijeniti prema smjernicama, s obzirom na izračun rizika od kolizije (SNH, 2012b).

Preleti vrsta od posebnog interesa iznad projektnog područja analizirani su kako bi se zabilježili potencijalni koridori i/ili prostori veće aktivnosti (tzv. „hot-spots“). U tu svrhu izrađene su toplinske karte (rezolucije 50 m pixel), kojima je težinski faktor bio broj ptica u svakom zabilježenom preletu (liniji). Analizirane su sve vrste od posebnog interesa (Slika 40), a posebno je analizirana aktivnost zmijara (Slika 39). Obje toplinske karte ukazuju na povećanu aktivnost vrsta od posebnog interesa nad područjem između Bukovika i Runjavice. To je područje koje karakterizira morfološka razvedenost (razlike u nadmorskoj visini na malom prostoru). Ptice su se najviše zadržavale nad južnim eksponicijama, gdje prevladava grmolika vegetacija, kao i nad obradivim površinama. Drugo područje koje se izdvaja prema povećanom intenzitetu aktivnosti vrsta od posebnog interesa jesu južne eksponicije Plišvice. Ptice na ovakvim područjima koriste termalna uzdizanja zraka koja nastaju zbog izloženosti sunčevom zračenju, pri čemu se tlo i vegetacija zagrijavaju, a zrak iznad njih počinje se uzdizati zbog toplinske razlike (Sage, 2019). Na području između Bukovika i Runjavice nije planirano postavljanje vjetroagregata, ali ukoliko dođe do izmještanja s obzirom na trenutni raspored, prilikom



planiranja potrebno je izbjegći postavljanje vjetroagregata unutar područja visoke aktivnosti zmijara (Slika 41).



Slika 39 Toplinska karta preleta zmijara zabilježenih u Z-2000 planirane VE ST-GM888

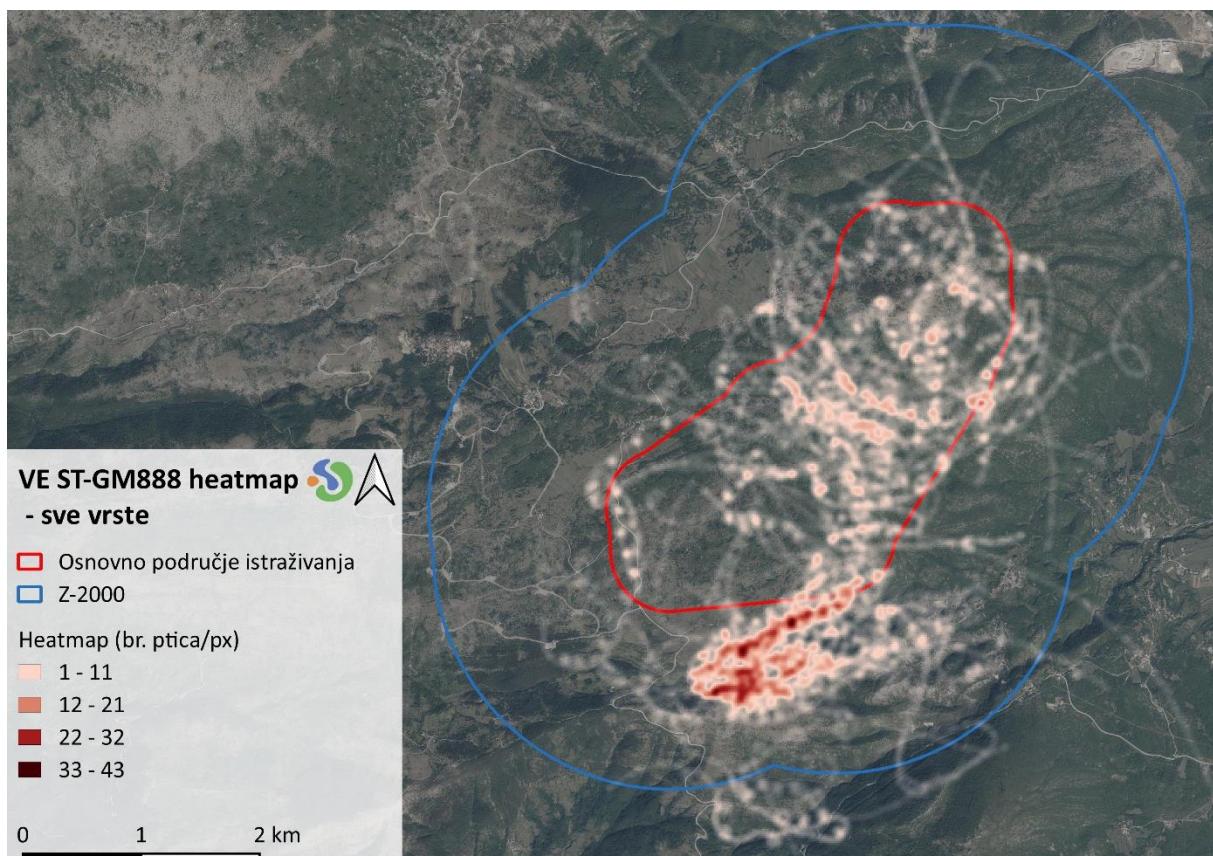
Škanjac je na planiranoj ST-GM888 zabilježen s 25 preleta i to oko vrha Plišvice, između Plišvice i Runjavice, te na padinama južno od vrha Runjavice prema vrhu Bukovik. S obzirom na broj preleta i intenzitet aktivnosti vjerojatno je da ova vrsta ne gnijezdi u blizini lokacija planiranih vjetroagregata, već negdje u široj zoni Z-2000, a da na ovom području koristi otvorena staništa pogodna za lov. S obzirom na to da je škanjac vrsta sa mnogobrojnom i stabilnom nacionalnom populacijom te s obzirom da zabilježena aktivnost nije visokog intenziteta, procjenjuje se da planirana VE ST-GM888 neće imati značajan utjecaj na ovu vrstu.

Vjetruša je na području planirane VE ST-GM888 zabilježena s 12 preleta i to samo tijekom tri mjeseca istraživanja: travanj, svibanj i rujan 2021. Ptice su promatrane nad pogodnim staništima za lov, na otvorenim padinama južno od vrha Runjavice, ali i nad šikarama sjeverno u blizini Runjavice, te južno od vrha Plišvice. Zbog niske aktivnosti prisutnih vjetruša, te velike i stabilne nacionalne populacije, ne očekuje se značajan utjecaj planirane VE ST-GM888 na ovu vrstu.

Eja močvarica je ovim istraživanjem na području planirane VE ST-GM888 zabilježena s ukupno četiri preleta, i to u ožujku, travnju i kolovozu 2021., odnosno isključivo u vrijeme seobe. Međutim,



istraživanjem nakon izgradnje na VE Ogorje (2016. i 2017.) zabilježen je veći broj ptica na seobi, ukupno 40 u dvije godine. Na postojećoj VE Ogorje dva područja izdvajaju se kao mjesta intenzivnijeg korištenja prostora, a to su južna padina Planinice, koja se nalazi unutar Z-2000 planirane VE ST-GM888, i prijevoj između Plane i Debele kose, koji je izvan Z-2000 (Slika 34). Orografska razvedenost područja unutar Z-2000 ST-GM888 je velika, pa bi ptice na seobi trošile dodatnu energiju za prelazak užvisina (ukoliko nema strujanja vjetra koja također koriste za dobivanje visine), stoga je ovim istraživanjem očekivano zabilježen mali broj preleta eje močvarice. Iz svih navedenih razloga ne očekuje se značajan utjecaj planirane VE ST-GM888 na eju močvaricu.



Slika 40 Topolinska karta svih vrsta od posebnog interesa zabilježenih u Z-2000 planirane VE ST-GM888

Ostale vrste od posebnog interesa zabilježene su unutar Z-2000 s deset ili manje preleta (Tablica 5), stoga se procjenjuje da utjecaj planirane ST-GM888 (odnosno rizik od kolizije) nije značajan za populacije ovih vrsta.



5 Prijedlog mjera ublažavanja negativnih utjecaja i programa praćenja faune ptica

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje vjetroelektrane

- Tijekom planiranja projekta, lokacije vjetroagregata planirati izvan zone visoke aktivnosti zmijara (zeleni poligon, Slika 41).
- Jednu elisu svih vjetroagregata potrebno je ofarbatи u crno kako bi se povećala vidljivost agregata i time umanjio rizik od kolizije za osjetljive vrste (prema May i sur. 2020).
- Preporuča se u što većoj mjeri trase pristupnih i servisnih cesta te manipulativnih i montažnih platoa planirati duž već postojećih putova.
- Tijekom izgradnje, u slučaju potrebe osvjetljavanja gradilišta, koristiti minimalan potreban broj svjetlećih tijela i koristiti ona koja ne privlače kukce, s osvjetljenjem usmjerenum prema tlu.
- Gdje je moguće, treba koristiti podzemne kablove (npr. između turbina i trafostanica), prilikom čega treba uzeti u obzir relevantne podatke ostalih sastavnica okoliša, npr. osjetljivost staništa (Smjernice 2011).
- Tijekom planiranja i provođenja grubih građevinskih radova (npr. krčenje vegetacije) treba izbjegći sezonu gniježđenja ptica (1. travnja do 15. kolovoza) kako bi se uznemiravanje gnijezdećih populacija ptica svelo na minimum.

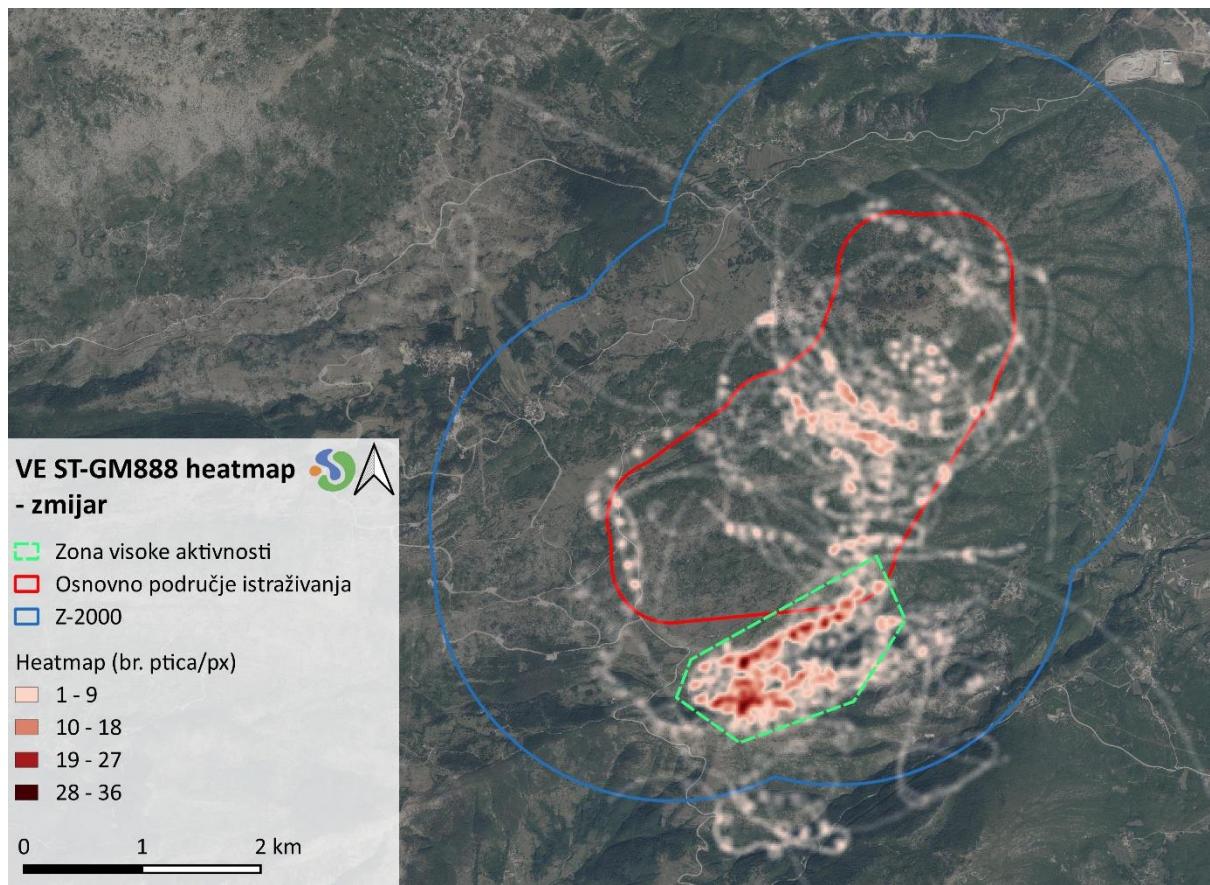
Mjere ublažavanja negativnih utjecaja tijekom rada vjetroelektrane

- Vjetroaggregate i njihovu okolinu preporuča se održavati na način da ne privlače kukce. Osvjetljenje koristiti samo u slučaju potrebe.
- Tijekom rada vjetroelektrane potrebno je osigurati barem dvije godine praćenja aktivnosti i stradavanja ptica kako bi se utvrdila učinkovitost implementiranih mjera ublažavanja negativnih utjecaja i po potrebi implementirati nove. Ovisno o rezultatima praćenja stanja utvrditi da li je potrebno nastaviti praćenje, poduzeti dodatne zaštitne mjere i/ili izmijeniti postojeće.
- Ukoliko se po završetku dvogodišnjeg praćenja utvrdi visok intenzitet stradavanja ptica, kao i ukoliko se utvrđi vrlo visok rizik od kolizije s vjetroagregatima, potrebno je primijeniti dodatne, dokazano učinkovite i optimalne mjere ublažavanja negativnih utjecaja koje propisuje



nadležno tijelo na temelju preporuke stručnjaka za ptice. Učinkovitost dodatnih mjera potrebno je testirati u okviru daljnog praćenja ptica tijekom rada vjetroelektrane.

Na području VE ST-GM888 mogu se testirati i drugi oblici mjera ublažavanja negativnih utjecaja (primjerice ultrazvučni odbijači, senzori, radarski ili drugi detekcijski sustavi za potrebe ograničavanja rada vjetroagregata), čija je buduća primjena moguća ukoliko se njihova učinkovitost dokaže na temelju rezultata detaljnijih višegodišnjih istraživanja u skladu s međunarodnim preporukama, uz prethodno odobrenje nadležnog tijela.



Slika 41 Područje visoke aktivnosti s toplinskom kartom zabilježenih preleta zmijara na planiranoj VE ST-GM888



Prijedlog programa praćenja tijekom rada vjetroelektrane

Monitoring nakon izgradnje treba koristiti identične metode prije izgradnje koje su korištene u osnovnom istraživanju, osim istraživanja noćnih vrsta metodom zvučnog vaba, kako se ptice ne bi privukle u blizinu vjetroagregata te tako bile u povećanom riziku od kolizije. Preporuča se monitoring populacija ptica nakon izgradnje VE ST-GM888 u trajanju od minimalno dvije godine od početka rada vjetroelektrane. Monitoring trebaju provoditi stručnjaci ornitolozi. Program monitoringa treba uključivati sljedeće aktivnosti:

a. istraživanje aktivnosti ptica

Motrenje i brojanje sa stalnih točaka („Vantage points“)

Treba koristiti dvije točke za motrenje i brojanje preleta (koordinate točaka su u EPSG: 3765 HTRS96 / Croatia TM referentnom koordinatnom sustavu: VP1 504608, 484240; VP2 505561, 4844545) tijekom monitoringa nakon izgradnje. Potrebno je odrediti promjene u sastavu vrsta, ponašanju, prisutnosti i/ili aktivnosti populacija ptica prisutnih na projektnom području i procijeniti njihovu povezanost s novim elementima u prostoru (pristupne i servisne ceste, vjetroagregati). Treba sakupljati sljedeće podatke: vrsta, broj jedinki i ponašanje (letenje, dizanje na termali, mirovanje, lov, itd.), smjer i udaljenost od vjetroagregata, kretanje u odnosu na vjetroagregat (ispod elise, unutar radijusa elisa, na rubu doseg elisa, iznad ili ispod vrha elisa, visoko iznad elisa, itd.). Iz zabilježenih podataka treba definirati stopu izbjegavanja za grabljivice.

Brojanje u točki („Point count“)

Metodu treba provesti na istim lokacijama na kojima je provedeno osnovno istraživanje (koordinate lokacija za brojanje u točki nalaze se u prilogu 5). Istraživanje metodom brojanja u točki treba provesti dva puta tijekom sezone gniježđenja, u periodu travanj - lipanj, u užoj zoni istraživanja (Z-500). Potrebno je izračunati maksimalni broj parova za svaku SKP klasu na svakoj točki (iz prvog i drugog terenskog istraživanja) te procijeniti utjecaj.

Istraživanje noćnih vrsta

Istraživanje treba provesti na istim lokacijama kao i u osnovnom istraživanju (koordinate lokacija za istraživanje noćnih vrsta nalaze se u prilogu 5). S istraživanjem treba započeti 30 minuta do jedan sat nakon zalaska sunca, tijekom dobrih vremenskih uvjeta, bez vjetra i padalina. Promatrači trebaju provesti 5 minuta u slušanju spontanog glasanja. Ako se ptica glasa, treba odrediti njen smjer i udaljenost. Iz prikupljenih podataka treba procijeniti broj gnijezdećih parova na VE ST-GM888.



b. istraživanje smrtnosti ptica

Smrtnost ptica pratiti pretraživanjem područja unutar kružne površine radijusa jednakog visini gondole vjetroagregata (ne manjem od 70 m) oko svakog vjetroagregata (VA) u svrhu pronalaska ozlijeđenih/stradalih ptica, u trajanju od najmanje 45 min/čovjek/VA (pri tom uzeti u obzir preglednost terena te učinkovitost pretraživača). Ukoliko se za neka područja unutar kružne površine definiranog radijusa utvrdi slaba preglednost zbog visine vegetacije ili drugih prepreka, preporuča se pretraživanja usmjeriti na ostala područja bolje preglednosti unutar iste površine (područja bez vegetacije ili s oskudnom, niskom vegetacijom). Pretraživanje svakog pojedinog vjetroagregata preporuča se svaki tjedan, u intervalima ne većim od 10 dana između dva pretraživanja, a po potrebi i češće.

Za svaku pronađenu ozlijeđenu/stradalu jedinku potrebno je bilježiti stanje leša (svjež, nekoliko dana star itd.) i tip ozljede, vrstu, spol i dob (ukoliko je moguće, a s obzirom na stanje leša), položaj (GPS koordinate, mjesto pronalaska s obzirom na preglednost terena, oznaku najbližeg vjetroagregata i udaljenost od vjetroagregata).

Ovisno o rezultatima praćenja stanja, potrebno je donijeti odluku oko dalnjeg monitoringa i dodatnih mjera ublažavanja ili prilagođavanja postojećih mjera.



6 Literatura

1. Atienza, J. C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J., & Domínguez, J. (2011). Guidelines for Assessing the Impact of Wind Farms on Birds and bats (version 4.0). SEO/BirdLife, Madrid.
2. Bakaloudis, D. E., Vlachos, C. G., & Holloway, G. J. (2005). Nest spacing and breeding performance in Short-toed Eagle *Circaetus gallicus* in northeast Greece. Bird Study, 52(3), 330-338.
3. Band W., Madders M., Whitfield D. P. (2007): Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In Birds and wind farms: risk assessment and mitigation (Eds. de Lucas, M., Janss, G. F. E. & Ferrer, M.), pp. 259-275. Quercus, Madrid, Spain.
4. Barrios, L., i Rodriguez, A. (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of applied ecology, 41(1), 72-81.
5. Bevanger K., F. Berntsen, S. Clausen, E.L. Dahl, Ø. Flagstad, A. Folkestad, D. Halley, F. Hanssen, L. Johnsen, P. Kvaløy, P. Lund-Hoel, R. May, T. Nygård, H.C. Pedersen, O. Reitan, E. Røskraft, Y. Steinheim, B. Stokke and R. Vang (2010): Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind):. Report on findings 2007-2010. Norwegian Institute for Nature Research (NINA); Trondheim, Norway.
6. Bibby C.J., Burgess N.D. (1992): Bird Census Techniques, British Trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds, Cambridge.
7. Bibby C.J., Jones M., Marsden S. (2000): Expedition Field Techniques, Bird surveys, Bird Life international, Cambridge.
8. BirdLife International (2015): European Red List of Birds - Supplementary material. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
9. BirdLife International (2017): European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.
10. BirdLife International (2020) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 27/06/2020.
11. Budinski I., Čulina A., Mikulić K. (2009.): Istraživanje vrtne strnadice, surog orla, planinske ševe, kamenjarke i sivog sokola na području Dinare i Krčića. Udruga BIOM.
12. Casagrande, S., Nieder, L., Di Minin, E., La Fata, I., & Csermely, D. (2008). Habitat utilization and prey selection of the kestrel *Falco tinnunculus* in relation to small mammal abundance. Italian journal of zoology, 75(4), 401-409.
13. Dahl E. L., K. Bevanger, T. Nygård, E. Røskraft and B.G. Stokke (2012): Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. Biological Conservation, 145: 79-85.



14. De Lucas, M., Ferrer, M., Bechard, M. J., & Muñoz, A. R. (2012). Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biological Conservation*, 147(1), 184-189.
15. Denac, K., Kmecl, P., Koce, U. (2019). Habitat use of Eurasian Scops Owls *Otus scops* in an agricultural mosaic landscape. *Ardea -Wageningen-*. 107. 1-11. 10.5253/arde.v107i2.a1.
16. Drewitt, A. L., Langston, R. H. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148(s1), 29-42.
17. Drewitt, A. L., Langston, R. H. W. (2008): Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134: 233-266.
18. European Commission. (2011). EU Guidance on Wind Energy Development in Accordance With the EU Nature Legislation.
19. Forsman, D. (2016). Flight identification of raptors of Europe, North Africa and the Middle East. Bloomsbury Publishing.
20. Fox A.D., M. Desholm, J. Kahlert, T.K. Christensen and I.B. Krag Petersen (2006): Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis*, 148: 129-144.
21. Fuller, M. R., & Mosher, J. A. (1981). Methods of detecting and counting raptors: a review. *Studies in avian biology*, 6(2357), 264.
22. Fuller M.R., Mosher J.A., (1987): Raptor survey techniques. US Fish and Wildlife Service, pp. 37-65.
23. Gartman, V., Bulling, L., Dahmen, M., Geißler, G., & Köppel, J. (2016a). Mitigation measures for wildlife in wind energy development, consolidating the state of knowledge—part 1: planning and siting, construction. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 18(03), 1650013.
24. Gartman, V., Bulling, L., Dahmen, M., Geißler, G., & Köppel, J. (2016b). Mitigation measures for wildlife in wind energy development, consolidating the state of knowledge—Part 2: operation, decommissioning. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 18(03), 1650014.
25. Gove B., Langston R.H.W., McCluskie A., Pullan J.D., Scrase I. (2003): Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. T-PVS/Inf (2003) 15, Report prepared by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
26. Gregory R.D., Gibbons D.W., Donald P.F. (2004): Bird census and survey techniques. *Bird ecology and conservation*, pp.17-56.
27. Hardey, J. (2009). *Raptors: a field guide to survey and monitoring*. The Stationery Office.
28. Heinzel H., Fitter R., Parslow J. (1999): Ptice Hrvatske i Europe sa Sjevernom Afrikom i Srednjim Istokom, džepni vodič. Prijevod J. Radović i sur., Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb.
29. Hernández-Pliego, J., de Lucas, M., Muñoz, A. R., & Ferrer, M. (2015). Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation*, 191, 452-458.



30. Hötker, H., Thomsen, K.-M. i Jeromin, H. (2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, Germany.
31. Hötker, H. (2008). Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions– A brief introduction to the project and the workshop. Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions, 7. Review of international research literature regarding the effectiveness of auditory bird scaring techniques and potential alternatives. J. Bishop, H. McKay, D. Parrott and J. Allan December 2003:
32. Illner, H. (2011). Comments on the report “Wind Energy Developments and Natura 2000”, edited by the European Commission in October 2010. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Biologische Station Soest, Bad Sassendorf-Lohne, Germany.
33. Janss G. (2000): Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. National Avian – Wind Power Planning Meeting III, pp. 111-114.
34. Katzner T. E., D. Brandes, T. Miller, M. Lanzone, C. Maisonneuve, J.A. Tremblay, R. Mulvihill and G.T. Merovich (2012): Topography drives migratory flight altitude of golden eagles: implications for on-shore wind energy development. Journal of Applied Ecology, 49: 1178-1186.
35. Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M.V., Bauer, H.-G. & Foppen, R.P.B. (2020). European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
36. Klanfar, T. (2018). The first breeding record of Red-footed Falcon Falco vespertinus in Croatia. Larus-Godišnjak Zavoda za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, 53(1), 43-46.
37. Kralj, J., Barišić, S., Tutiš, V., & Ćiković, D. (2013). Atlas selidbe ptica Hrvatske. HAZU, Zagreb.
38. Langston R.H.W., Pullan J.D. (2003): Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
39. Langston R. H., Pullan J. D. (2003). Effects of wind farms on birds (No. 18-139). Council of Europe.
40. Lucić V., Martinović, M. (ur.) (2018): Ptice Hrvatske i Europe; Zagreb.
41. Lukač, G., Vujičić-Karlo, S., Milovac, M. and Adžić, I., (2016). Gnjezdilišta i zimovališta alpskog popića (*Prunella collaris*) na istočnoj obali Jadrana. Larus-Godišnjak Zavoda za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, 51(1), pp.7-16.
42. Madsen, J. (1995): Impacts of disturbance on migratory waterfowl. Ibis, 137: S67-S74.
43. Mazija M., H. Peternel, D. Kovač, A. Pasarić, M. Magajne, E. Patčev, S. Kapelj and O. Antonić (2012): Stupanj korištenja prostora u procjeni utjecaja vjetroelektrana na ptice i šišmiše. Book of abstracts. 11. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Šibenik, Croatia.



44. May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., & Stokke, B. G. (2020): Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and evolution*, 10(16), 8927-8935.
45. Mikulić K., Kapelj S., Zec M., Katanović I., Budinski I., Martinović M., Hudina T., Šoštarić I., Ječmenica B., Lucić V., Dumbović Mazal V. (2016) Završno izvješće za skupinu Aves. U: Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA-NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 69-49.
46. Mikulić, K., Rajković, Ž., Kapelj, S., Zec, M., Lucić, V., Šarić, I., Dender, D. Budinski, I. (2019.): Završno izvješće terenskih istraživanja u 2018. i 2019. godini u sklopu izrade stručne podloge – suri orao, u sklopu projekta OPKK 2014.-2020. "Izrada prijedloga planova upravljanja strogo zaštićenim vrstama (s akcijskim planovima)" Udruga BIOM. Zagreb. 39 str.
47. MZOPUG, APO d. o. o. (2010): Smjernice za izradu Studija utjecaja na okoliš za vjetroelektrane za faunu ptica i šišmiša. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva RH (MZOPUG), APO d. o. o. , Zagreb, 24 pp.
48. Palatitz, P., Fehérvári, P., Solt, S., & Barov, B. (2009). European Species Action Plan for the red-footed falcon *Falco vespertinus* Linnaeus, 1766. European Comission, 49.
49. Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H., Bainbridge, I. P., & Bullman, R. (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied ecology*, 46(6), 1323-1331.
50. Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. i Langston, R. H. W. (2012): Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49: 386-394.
51. Peternel H., O. Antonić, M. Mazija and P. Tutman (2011): Pilot studija Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu – Zahvat izgradnje vjetroelektrane „Čemernica“. (CROATIA – Conservation and Sustainable Use of Biodiversity in the Dalmatian COAST through Greening COASTal Development – COAST (Contract No. 31/07;UNDP-GEF Project 00050301) - Lot 2. Support to SINP on introduction of NIA practices in coastal area. UNDP, Oikon d.o.o. (Rec. DZZP)
52. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, HAZU (2018): Rječnik standardnih hrvatskih ptičjih naziva. I. dio. Nevraptarke., Zagreb. url:
https://www.info.hazu.hr/upload/Image/interreg_cigra/Rje%C4%8Dnik-standardnih-hrvatskih-pti%C4%8Djih-naziva.pdf
53. Radović D. i Crnković R. (2009.): Studija utjecaja na okoliš za vjetroelektranu „Kozjak“.
54. Ruddock, M., i Whitfield, D. P. (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage, 181.



55. Sage, E., Bouting, W., Hoekstra, B., Camphuysen, K. C., & Shamoun-Baranes, J. (2019). Orographic lift shapes flight routes of gulls in virtually flat landscapes. *Scientific reports*, 9(1), 1-10.
56. Scottish Natural Heritage (2012a): Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms. Version 2.
57. Scottish Natural Heritage (2012b): Assessing cumulative impacts of onshore wind farm developments.
58. Scottish Natural Heritage, SNH (2017): Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms. Guidance. Version 2.
59. Selås, V., & Rafoss, T. (1999). Ranging behaviour and foraging habitats of breeding Sparrowhawks *Accipiter nisus* in a continuous forested area in Norway. *Ibis*, 141(2), 269-276.
60. Smallwood, K. S. & Thelander, C. G. (2004): Developing Methods to Reduce Bird Mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research-Environmental Area, Ojai, CA, USA.
61. Smallwood K.S., L. Rugge and M.L. Morrison (2009): Influence of behavior on bird mortality in wind energy developments. *Journal of Wildlife Management*, 73: 1082-1098.
62. Smallwood K.S., C.G. Thelander, M.L. Morrison and L.M. Rugge (2007): Burrowing owl mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. *Journal of Wildlife Management*, 71: 1513-1524.
63. Soutullo, A., Urios, V., Ferrer, M., & Peñarrubia, S. G. (2006). Dispersal of Golden Eagles *Aquila chrysaetos* during their first year of life. *Bird Study*, 53(3), 258-264.
64. Sušić, G., Radović, D. (1988): Hrvatska ornitološka nomenklatura zapadnog palearktika i nekih vrsta ostalih zoogeografskih regija. U knjizi: Meštrov, M., Sušić, G. (ur.): *Ornitologija u Hrvatskoj*. JAZU. Zagreb, 213-263.
65. Svensson L. (2009): *Bird guide*, 2nd edition. HarperCollins Publishers Ltd, London.
66. Svensson L., Mullarney K., Zeteström D. (2018): Ptice Hrvatske i Europe. Udruga Biom, Zagreb.
67. Szymański, P., Deoniziak, K., Łosak, K., & Osiejuk, T. S. (2017). The song of Skylarks *Alauda arvensis* indicates the deterioration of an acoustic environment resulting from wind farm start-up. *Ibis*, 159(4), 769-777.
68. Škunca M., Đanić A., Mazija M., Peternel H., Kovač D., Patčev E., Kapelj S. and Antonić O. (2013): Mapping the physiognomic types of vegetation in determining the space use degree of bird and bat fauna while assessing the impact of wind power plants. Book of Abstracts, 4th Croatian Botanical Symposium, Split, Hrvatska. Barrios, L. & Rodriguez, A. (2004): Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41: 72-81.
69. Tutiš, V. (1998). Distribution, habitat selection and population density in species of gender *Strix* (Aves, Strigiformes) in Croatia (Doctoral dissertation, Prirodoslovno-matematički, Sveučilište u Zagrebu).



70. Tucker, G. M., & Heath, M. F. (1994). Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife International, Cambridge.
71. Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str.
72. Zehtindjiev, P., & Whitfield, D. P. (2017). Bird migration monitoring in the Saint Nikola Wind Farm, Kaliakra region, in autumn 2017, and an analysis of potential impact after eight years of operation.
73. Zwart, M. C., McKenzie, A. J., Minderman, J., & Whittingham, M. J. (2016). Conflicts between birds and on-shore wind farms. In Problematic Wildlife (pp. 489-504). Springer, Cham.
74. Whitfield D.P. and F.M. Leckie (2012): Hen Harriers In The Vicinity Of Wind Farms In County Tyrone, Northern Ireland: A Review. Natural Research Projects Ltd., Banchory, UK.

Popis internetskih stranica

75. IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <www.iucnredlist.org> [15.04.2021.]
76. Euronatur – „Adriatic Flyway“.
<https://www.euronatur.org/en/what-we-do/endangered-species/migratory-birds/campaign-on-bird-hunting/adriatic-flyway> [29.04.2021.]
77. Pokrov i namjena korištenja zemljišta CORINE Land Cover (CLC) 2018 (WFS, HAOP) <<http://servisi.azo.hr/tlo/wfs?request=GetCapabilities>> [01.05.2021.]
78. Karta kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016 (WFS, Bioportal) <<http://services.bioportal.hr/wfs>> [12.04.2021.]
79. Digitalni ortofoto 2014-2016 (WMS, DGU) <http://geoportal.dgu.hr/services/inspire/orthophoto_2014-2016/wms?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities> [10.04.2021.]
80. Digitalni ortofoto 2019-2020, Topografske karte (WMS, DGU) <https://geoportal.dgu.hr/services> [27.12.2021.]
81. HBW and BirdLife International (2018) Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 6.0. Available at: http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v6_Dec21.zip [27.12.2021.]

Popis propisa

82. Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. studenoga 2009. o očuvanju divljih ptica (kodificirana verzija) (SL L 20, 26.01.2010.)



83. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
84. Pravilnik o ciljevima očuvanja i o osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 25/20, 38/20)
85. Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15, 80/19)
86. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
87. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
88. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija, NN-MU 06/00)
89. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnска konvencija, NN-MU 06/00)



7 Prilozi

Prilog 1 Popis svih zabilježenih vrsta tijekom istraživanja planirane VE ST-GM888, s pripadajućim statusima zaštite i ugroženosti na nacionalnoj i međunarodnoj razini

Prilog 2 Zabilježeni i procijenjeni broj parova s obzirom na istražena staništa unutar Z-500 na području planirane VE ST-GM888

Prilog 3 IUCN kategorije ugroženosti za vrste, prema: IUCN kategorijama i kriterijima (IUCN, 2001) i Crvenoj knjizi Hrvatske (Tutiš i sur., 2013)

Prilog 4 Kategorije i kodovi grijanje prema European Breeding Bird Atlas 2 (EBBA2): Distribution, Abundance and Change (Keller i sur., 2020)

Prilog 5 Koordinate istraživanja na VE ST-GM888 (2021)

Prilog 6 Nadopuna stručnoj podlozi – Utjecaj zahvata na ekološku mrežu i izračun rizika od kolizije



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Prilog 1 Popis svih zabilježenih vrsta tijekom istraživanja planirane VE ST-GM888, s pripadajućim statusima zaštite i ugroženosti na nacionalnoj i međunarodnoj razini

Znanstveno ime ¹	Hrvatsko ime ²	Status zaštite na nacionalnoj razini ³	Kategorija ugroženosti na nacionalnoj razini ²	Međunarodni status ugroženosti			Međunarodne konvencije/direktive		
				European regional Red List Category ¹	EU27 regional Red List Category ⁴	Global Red List Category ¹	Bern ²	Bonn ²	EU dir ²
1 <i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	SZ	gn (EN)	LC	LC	LC	II	II	I
2 <i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	SZ	gn (EN)	LC	LC	LC	II	II	I
3 <i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
4 <i>Accipiter nisus</i>	kobac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
5 <i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
6 <i>Alauda arvensis</i>	poljska ševa	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
7 <i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	I
8 <i>Apus apus</i>	čiopa	-	gn (LC)	NT	LC	LC	III	-	-
9 <i>Ardea cinerea</i>	siva čaplja	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
10 <i>Buteo buteo</i>	škanjac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
11 <i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	I
12 <i>Chloris chloris</i>	zelendur	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
13 <i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš	-	gn (LC)	LC	LC	LC	-	-	II-A/III-A
14 <i>Corvus corax</i>	gavran	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
15 <i>Cuculus canorus</i>	kukavica	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
16 <i>Cyanistes caeruleus</i>	plavetna sjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
17 <i>Delichon urbicum</i>	piljak	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
18 <i>Dendrocopos major</i>	veliki djetlić	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
19 <i>Dryocopus martius</i>	crna žuna	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	I
20 <i>Emberiza calandra</i>	velika strnadica	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
21 <i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
22 <i>Fringilla coelebs</i>	zeba	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
23 <i>Garrulus glandarius</i>	šojka	-	gn (LC)	LC	LC	LC	-	-	-
24 <i>Hirundo rustica</i>	lastavica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Znanstveno ime ¹	Hrvatsko ime ²	Status zaštite na nacionalnoj razini ³	Kategorija ugroženosti na nacionalnoj razini ²	Međunarodni status ugroženosti			Međunarodne konvencije/direktive		
				European regional Red List Category ¹	EU27 regional Red List Category ⁴	Global Red List Category ¹	Bern ²	Bonn ²	EU dir ²
25 <i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	I
26 <i>Larus michahellis</i>	galeb klaukavac	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
27 <i>Linaria cannabina</i>	juričica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
28 <i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	I
29 <i>Luscinia megarhynchos</i>	slavuj	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
30 <i>Merops apiaster</i>	pčelarica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
31 <i>Oriolus oriolus</i>	vuga	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
32 <i>Otus scops</i>	ćuk	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
33 <i>Parus major</i>	velika sjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
34 <i>Periparus ater</i>	jelova sjenica	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
35 <i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
36 <i>Regulus ignicapilla</i>	vatrogлавi kraljić	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
37 <i>Streptopelia decaocto</i>	gugutka	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	-	-
38 <i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
39 <i>Currucà cantillans</i>	bjelobrka grmuša	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
40 <i>Currucà curruca</i>	grmuša čevrljinka	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	II	-
41 <i>Tachymarptis melba</i>	bijela čiopa	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
42 <i>Turdus merula</i>	kos	-	gn (LC)	LC	LC	LC	III	II	-
43 <i>Turdus torquatus</i>	planinski kos	SZ	gn (LC)	LC*	LC	LC	II	II	-
44 <i>Upupa epops</i>	pupavac	SZ	gn (LC)	LC	LC	LC	II	-	-
45 <i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	-	gn (NT)	NT	VU	NT	III	-	I/II-A
46 <i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	SZ	pre (DD)	VU	VU	VU	II	I,II	I

¹ HBW-BirdLife Version 6.0 (December 2021)

² Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str. Oznaka populacije: gn - gnijezdeća populacija, pre - preletnička populacija, zim - zimujuća populacija. Šifre IUCN kategorija ugroženosti koje se koriste u ovoj tablici navedene su u prilogu 3.

³ Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

⁴ BirdLife International (2015): European Red List of Birds. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.

* neredovito zastupljena



Prilog 2 Zabilježeni i procijenjeni broj parova s obzirom na istražena staništa unutar Z-500 na području planirane VE ST-GM888

Vrsta	Maksimalni broj parova						Procijenjeni broj parova po hektaru staništa						Procijenjeni broj parova u Z-500						
	vŠ	SŠ	CB	MLŠ	T	TGS	vŠ	SŠ	CB	MLŠ	T	TGS	vŠ	SŠ	CB	MLŠ	T	TGS	
<i>Aegithalos caudatus</i>		2						0,14						55,88					
<i>Alauda arvensis</i>					2						0,32							1,86	
<i>Chloris chloris</i>	1						0,22						21,52						
<i>Emberiza calandra</i>					3						0,48							2,79	
<i>Fringilla coelebs</i>		4	4		4	3		0,29	0,94		0,64	0,89		111,76	19,24			3,72	32,83
<i>Garrulus glandarius</i>				1						0,50							10,61		
<i>Lanius collurio</i>					1						0,16							0,93	
<i>Linaria cannibina</i>	4						0,88						86,06						
<i>Lullula arborea</i>	1		1			1	0,22		0,24			0,30	21,52			4,81		10,94	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	4		1	3		0,22	0,29		0,50	0,48		21,52	111,76			10,61	2,79	
<i>Oriolus oriolus</i>		4		1				0,29		0,50				111,76			10,61		
<i>Parus major</i>		1	1	1	1			0,07	0,24	0,50	0,16			27,94	4,81	10,61	0,93		
<i>Phylloscopus collybita</i>	4	12	2	2	2		0,88	0,86	0,47	1,00	0,32		86,06	335,29	9,62	21,22	1,86		
<i>Sylvia atricapilla</i>	2	4	3	1	1	1	0,44	0,29	0,71	0,50	0,16	0,30	43,03	111,76	14,43	10,61	0,93	10,94	
<i>Curruca cantillans</i>	2	1					0,44	0,07					43,03	27,94					
<i>Curruca curruca</i>			1					0,07						27,94					
<i>Turdus merula</i>			1	1				0,07	0,24					27,94	4,81				

vŠ - visoke šikare, SŠ - sukcesija šume, CB - nasadi crnog bora, MLŠ - mješovita listopadna šuma i šikara, T - travnjaci, TGS - travnjaci s grmljem i/ili stablima



Prilog 3 IUCN kategorije ugroženosti za vrste, prema: IUCN kategorijama i kriterijima (IUCN, 2001) i Crvenoj knjizi Hrvatske (Tutiš i sur., 2013)

Kategorija	Naziv kategorije	Opis
EX	Extinct - Izumrla	Globalno izumrla vrste
EW	Extinct in the Wild - Izumrla u prirodi	Globalno izumrla vrste u prirodi
RE	Regionally Extinct - Regionalno izumrla	Vrsta izumrla kao gnjezdarica na području RH
CR	Critically Endangered - Kritično ugrožena	Vrste suočene sa krajnje visokim rizikom od izumiranja uslijed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 10 parova gnijezdeće populacije ili manje od 30 jedinki za negnijezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na jednom lokalitetu, ukupna površina koju naseljuje ispod 50 km ² , rascjepkan areal) ili c) jako izraženo smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili velike fluktuacije u brojnosti
EN	Endangered - Ugrožena	Vrste sa veoma visokim rizikom od izumiranja uslijed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 80 parova gnijezdeće populacije ili manje od 150 jedinki za negnijezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na manje od pet lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 3 000 km ² , rascjepkan areal) ili c) konstantno smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili izražene fluktuacije u brojnosti
VU	Vulnerable - Osjetljiva	Vrste ugrožene s rizikom izumiranja iz sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 200 parova gnijezdeće populacije ili manje od 500 jedinki za negnijezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na 5 do 10 lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 8 000 km ² , rascjepkan areal) ili c) smanjenja populacije (manje od 30% smanjenja populacije u zadnjih 10 godina)
NT	Near Threatened - Gotovo ugrožena	Vrsta koja u ovom trenutku nije ugrožena i ima stabilnu populaciju, ali za koju postoji opasnost od smanjenja populacije uslijed konstantnog ugrožavanja staništa
LC	Least Concern - Najmanje zabrinjavajuća	Široko rasprostranjene ili brojne vrste koje bi zbog potencijalnog nestanka ili ugrožavanja prirodnih ili vještačkih staništa u skoroj budućnosti mogle preći u neku višu kategoriju ugroženosti
DD	Data Deficient - Nedovoljno poznata	Sigurno ili vjerojatno ugrožene vrste čija se kategorizacija ne može izvršiti zbog nedostatka podataka
NE	Not Evaluated - Nije procjenjivana	Vrste spadaju u ovu kategoriju ako još nisu uključene u procjenu ispunjavanja kriterija



Prilog 4 Kategorije i kodovi gniježđenja prema European Breeding Bird Atlas 2 (EBBA2): Distribution, Abundance and Change (Keller i sur., 2020)

Kategorije i kodovi gniježđenja prema EBBA2
Negniježđenje (eng. Non breeding)
0 Vrsta je zabilježena ali smatra se da je još na selidbi ili ne gnijezdi na području (ljetovanje)
A. Stanište za gniježđenje (eng. Possible breeding)
1 Vrsta je zabilježena tijekom sezone gniježđenja na prikladnom staništu
2 Opažen je pjevajući mužjak (ili se čulo teritorijalno glasanje) tijekom sezone gniježđenja na prikladnom staništu za gniježđenje
B. Vjerojatno gniježđenje (eng. Probable breeding)
3 Par je opažen na prikladnom staništu za gniježđenje tijekom sezone za gniježđenje
4 Stalni teritorij je definiran ako se na istom području opaža teritorijalno ponašanje (npr. pjev) tijekom najmanje dva različita dana opažanja u razmaku od sedam ili više dana
5 Zabilježeno udvaranje u blizini teritorija gniježđenja
6 Ptica je opažena kako posjećuje vjerojatno mjesto gnijezda
7 Uznemireno ponašanje ili upozoravajuće glasanje odrasle ptice
8 Goli trbuh ulovljene odrasle ptice koji upućuje na inkubaciju
9 Gradnja gnijezda ili dubljenje duplje za gniježđenje
C. Potvrđeno gniježđenje (eng. Confirmed breeding)
10 Ponašanje kojim se želi odvratiti pažnja mogućeg predatora od gnijezda ili glumljenje ozlijedjenosti
11 Korišteno gnijezdo ili pronađene ljske od jaja (gnijezdo je bilo aktivno ili s pologom tijekom prethodnih opažanja iste sezone gniježđenja)
12 Nedavno operaćeni mladi (za vrste čiji su mladi čučavci) ili mladi u paperju (za vrste čiji su mladi potrušci) nalaze se u gnijezdu
13 Odrasla ptica zabilježena na ulasku ili izlasku iz gnijezda u uvjetima koji upućuju na aktivno gnijezdo (uključujući i duplje te gnijezda na visokim mjestima, čiji je sadržaj nepoznat) ili je zabilježena odrasla ptica koja inkubira
14 Odrasla ptica zabilježena kako nosi fekalnu vrećicu ili hranu za mladunce
15 Jaja se nalaze u gnijezdu
16 Mladunci se nalaze u gnijezdu (zabilježeno glasanje ili uočeni mladunci)



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna

Prilog 5 Koordinate istraživanja na VE ST-GM888 (2021)

Sve koordinate su u EPSG: 3765 HTRS96 / Croatia TM referentni koordinatni sustav

Vantage Points

Točka	xcoord	ycoord
VP1	504608	484240
VP2	505561	4844545

Istraživanje noćnih vrsta

Točka	xcoord	ycoord
N1	503297,516433	4841377,978557
N2	504129,628509	4842029,169401
N3	503668,937935	4842899,985169
N5	504606,283105	4843687,202337
N6	505125,376080	4844964,813849
N7	506287,850622	4845221,392523
N4	503585,794094	4843676,696506

Metoda brojanja u točki

Točka	xcoord	ycoord
PC3	503627,513059	4842987,482716
PC6	503705,615436	4841603,328557
PC10	505131,228161	4844678,994684
PC7	504408,198769	4842400,888886
PC1	503498,634192	4843615,339011
PC5	503291,696353	4842191,807908
PC11	505530,522453	4844612,160448
PC2	502911,355240	4843239,075834
PC4	502944,235701	4842679,198266
PC9	506110,766857	4843789,514116
PC8	506385,484803	4844292,778924

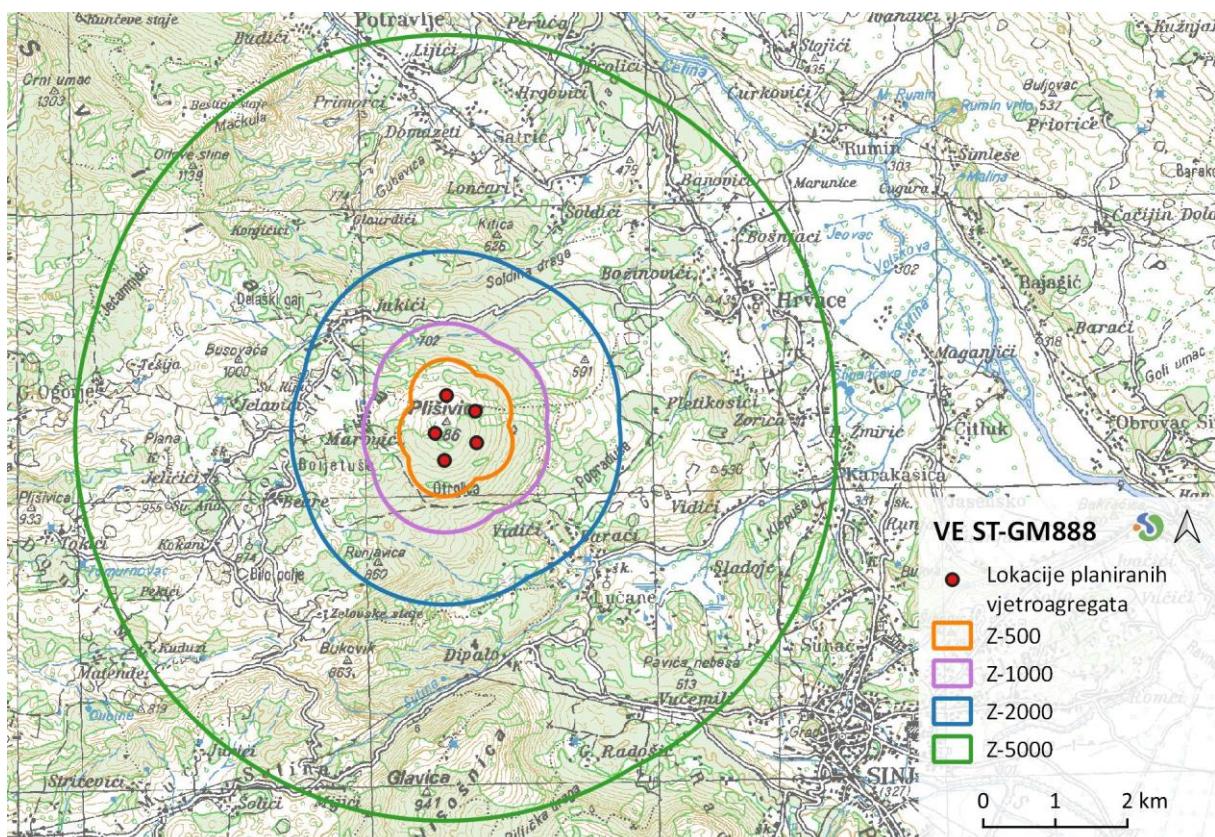


Prilog 6 Nadopuna stručnoj podlozi – Utjecaj zahvata na ekološku mrežu i izračun rizika od kolizije

Uvod

Osnovna istraživanja ptica, za potrebe izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888, provedena su od ožujka do listopada 2021. godine. U međuvremenu je provedena procjena utjecaja na okoliš kojom je definiran vjetroagregat koji ima najveći rizik od kolizije (VA6). Nakon izmjene projekta u prosincu 2023. bilo je potrebno ponovno provesti procjenu utjecaja, a koja uključuje pet vjetroagregata (Prilog 6 - Slika 1). U ovom se prilogu nalaze dodatne analize koje upotpunjaju procjenu utjecaja zahvata na ornitofaunu s obzirom na smanjeni broj agregata (njih pet) i promjenu njihovog položaja:

- Rezultati
- Utjecaji s izračunom rizika od kolizije i prijedlogom mjera ublažavanja utjecaja na ornitofaunu
- Poglavlje o utjecajima zahvata na Natura 2000 ekološku mrežu;



Prilog 6 - Slika 1 Kartografski prikaz planirane VE ST-GM888 s definiranim zonama utjecaja



Rezultati

Promjenom obuhvata zahvata promijenio se položaj uže zone utjecaja Z-2000 te sukladno tome i broj preleta vrsta od posebnog interesa unutar iste. U tablici **Error! Reference source not found.** prikazana je aktivnost promatranih vrsta. Zabilježeno je ukupno 113 preleta od posebnog interesa. Najveći broj preleta od svih primarnih vrsta (od posebnog interesa) kao i najviše vremena promatranja (kumulativno) imao je zmijar.

Prilog 6 -Tablica 1 Aktivnost vrsta od posebnog interesa na području planirane VE ST-GM888. Vrste su poredane po broju zabilježenih preleta unutar Z-2000

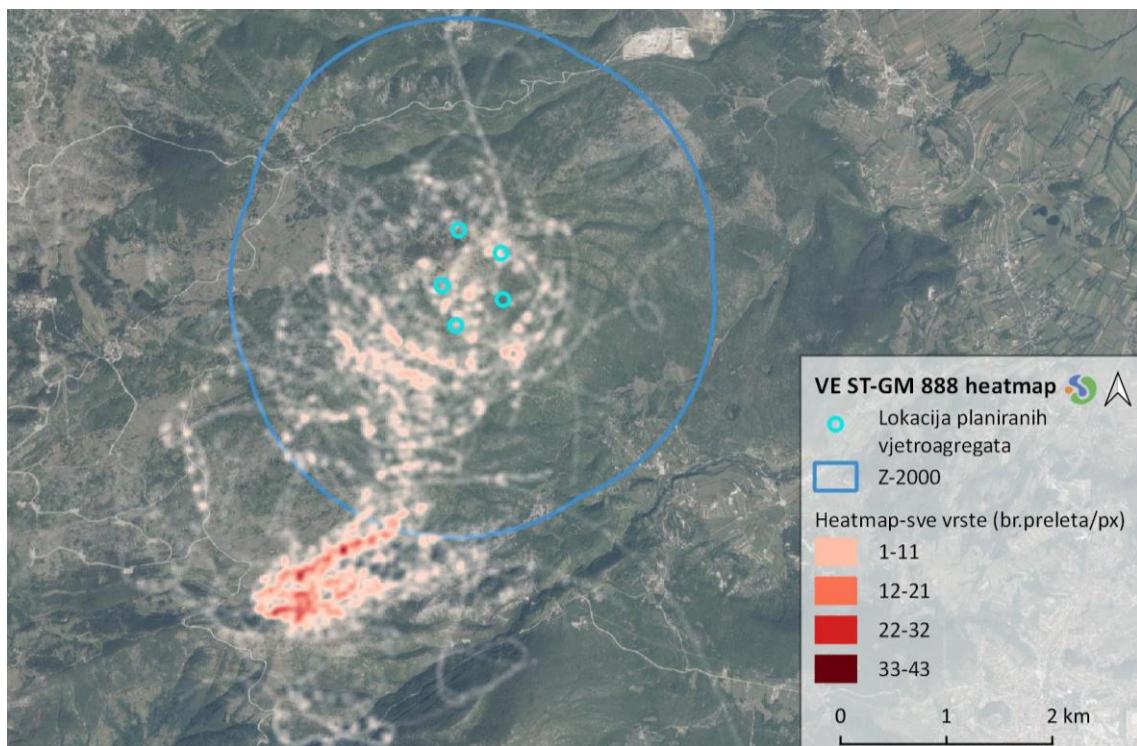
Znanstveni naziv	Hrvatski naziv	Z-2000	
		Broj preleta	Vrijeme/min
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	64	250,8
<i>Buteo buteo</i>	škanjac	17	78,25
<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	11	14,17
<i>Accipiter nisus</i>	kobac	10	19,42
<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	4	15,8
<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	3	3,63
<i>Accipiter sp.</i>	kobac/jastreb	1	5,5
<i>Falco sp.</i>	sokol	2	0,55
<i>Buteo sp.</i>	škanjac/riđi škanjac	1	2,5
<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	1	5,17

Utjecaji

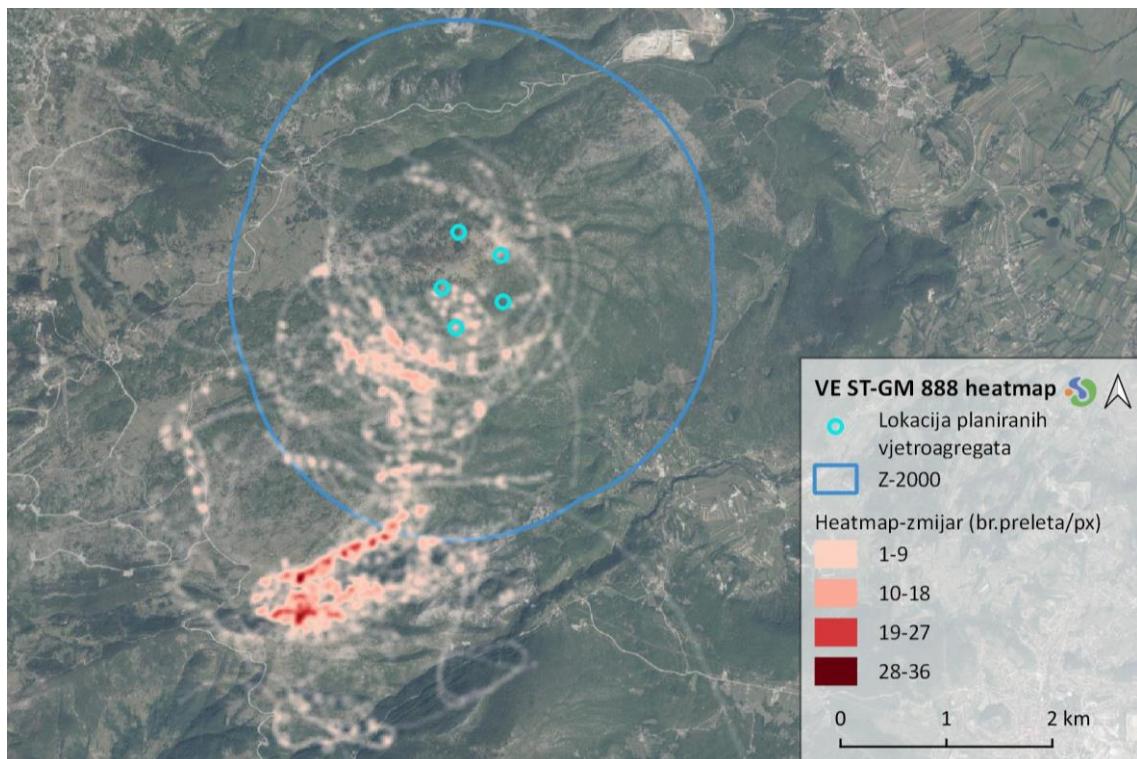
S obzirom na smanjeni opseg u odnosu na fazu istraživanja, utjecaji su blaži nego što je to prvotno bilo procijenjeno. Zmijar se i dalje izdvaja kao jedina vrsta za koju nije moguće isključiti značajan utjecaj te je za njega bilo potrebno izračunati rizik od kolizije. Također, prema finalnom Idejnom rješenju prilagođene su toplinske karte izrađene za vrste od posebnog interesa (Prilog 6 - Slika 2), te za zmijara (Prilog 6 - Slika 3). Uvidom u toplinske karte jasno je vidljivo kako se područje najveće aktivnosti svih ptica, uključujući i zmijara, nalazi jugozapadno od planiranog zahvata, izvan Z-2000. Područje najveće aktivnosti karakteriziraju strmine i padine nad kojima dolazi do orografskih uzdizanja termalnih zračnih masa koje ptice posljedično koriste pa se izdvajaju kao mjesta s koncentriranim brojem preleta. Promjenom obuhvata zahvata, u odnosu na prvobitno rješenje, smanjen je utjecaj na ptice te se smatra da je ovo projektno rješenje pogodnije od prethodnog.



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna – PRILOG 6



Prilog 6 - Slika 2 Toplinska karta preleta svih vrsta od posebnog interesa zabilježenih u Z-2000 oko pozicija VA definiranih finalnim Idejnim rješenjem za planiranu VE ST-GM888



Prilog 6 - Slika 3 Toplinska karta preleta zmijara zabilježenih u Z-2000 oko pozicija VA definiranih finalnim Idejnim rješenjem za planiranu VE ST-GM888



Nakon definiranih lokacija, specifikacija i broja VA, procijenjen je potencijalni kumulativni efekt barijere. Do njega može doći izgradnjom niza vjetroturbina koje ometaju seobene puteve i prisiljavaju ptice da koriste zaobilazne rute, ili povećavaju rizik od kolizije ukoliko ostanu na seobenom putu preko područja s vjetroagregatima. Kao što je navedeno, na užem području istraživanja planirane VE ST-GM zabilježene su proljetna i jesenska seoba. Planirani agregati VE ST-GM888 nisu postavljeni okomito na generalni smjer kretanja seobe, broj vjetroagregata je mali (5), te se samostalni efekt barijere ne očekuje. Kumulativni efekt barijere se također ne očekuje s obzirom da postojeća i planirane vjetroelektrane nemaju VA postavljene u niz te ptice imaju dovoljno prostora kojim mogu sigurno preći preko šireg područja, i da postoji dovoljno velik razmak među pojedinim VE kojim ptice mogu prelijetati tijekom seobe bez prolaska kroz zonu vjetroagregata.

Izračun rizika od kolizije

Od svih zabilježenih vrsta od posebnog interesa, s obzirom na intenzitet aktivnosti (procijenjen prema broju preleta, vremenu promatranja, prostornoj distribuciji preleta i ponašanju na području istraživanja), rizik od kolizije s potencijalnim vjetroagregatima VE ST-GM888 postoji samo za **zmijara** (*Circaetus gallicus*). Zabilježen je tijekom čitavog perioda istraživanja (izuzev ožujka, kada ptice tek dolaze u sa zimovanja Hrvatsku) s ukupno 64 preleta. Kako bi se kvantificirala razina utjecaja planirane VE ST-GM888 na ovu vrstu (u smislu kolizije s vjetroagregatima), napravljeno je modeliranje rizika od kolizije.

Važno je napomenuti kako se za ovaj izračun koristio ukupan broj opasnih preleta zabilježen s VP točaka, bez obzira je li jedinka prošla kroz opasnu zonu jednog ili npr. tri različita agregata. Također, opasna zona koja se prilikom ovog izračuna uzima u obzir iznosi 200 m tlocrtno oko vjetroagregata, pri čemu je opasna zona samih elisa u visinu definirana u zoni 40 - 200 m (zona elisa, prema podacima naručitelja). Rezultat predstavlja broj jedinki koje bi mogle stradati na novoplaniranim vjetroagregatima, uz prepostavljene vjerojatnosti izbjegavanja elisa, odnosno kolizije (ptica po godini). Vjerojatnost izbjegavanja elisa za različite vrste je različita, te ovisi o načinu leta i morfologiji ptice. Za mnoge vrste ne postoje podaci o vjerojatnosti izbjegavanja pa se u tom slučaju uzimaju u obzir podaci vrsta sa sličnom ekologijom i morfologijom. Budući da za zmijara ne postoji referentna vrijednost izbjegavanja elisa vjetroturbina, SNH preporuča koristiti vjerojatnost izbjegavanja od 98 %. Rezultat izračuna od kolizije prikazan je za sve četiri preporučene vjerojatnosti (95 %, 98 %, 99 % i 99,5 %). Također, treba uzeti u obzir da je, kao što je navedeno u opisu metodologije za izračun od kolizije (Band, 2007), istraživanja ptica za potrebe modeliranja najbolje provoditi prilikom različitih meteoroloških uvjeta kako bi se dobila realna gustoća preleta. Međutim, istraživanje za potrebe ovog projekta provođeno je u meteorološki povoljnim uvjetima, kada se očekuje najveća aktivnost grabljivica (odnosno zabilježila najveća prisutna gustoća grabljivica), između ostalog i radi dobre vidljivosti te kako bi se osigurala sigurnost istraživača na otvorenom terenu. Stoga izračunati rizik od kolizije predstavlja scenarij modela s maksimalnim brojem ptica koje bi mogле stradati.



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna – PRILOG 6

Prilog 6 - Tablica 1 Rezultati izračuna stupnja kolizije za analizirane vrste u području zone 200 m oko planiranih vjetroagregata na VE ST-GM888 bez primjene mjera ublažavanja utjecaja

Vrsta	Vjerovatnosc kolizije prilikom jednog preleta kroz rotor, bez pokušaja izbjegavanja	Broj jedinki koje bi mogле stradati na novoplaniranim vjetroagregatima, uz pretpostavljene vjerovatnosti izbjegavanja kolizije (ptica po godini)			
		95 %	98 %	99 %	99,5 %
Zmijar	5,6 %	1,11	0,44	0,22	0,11

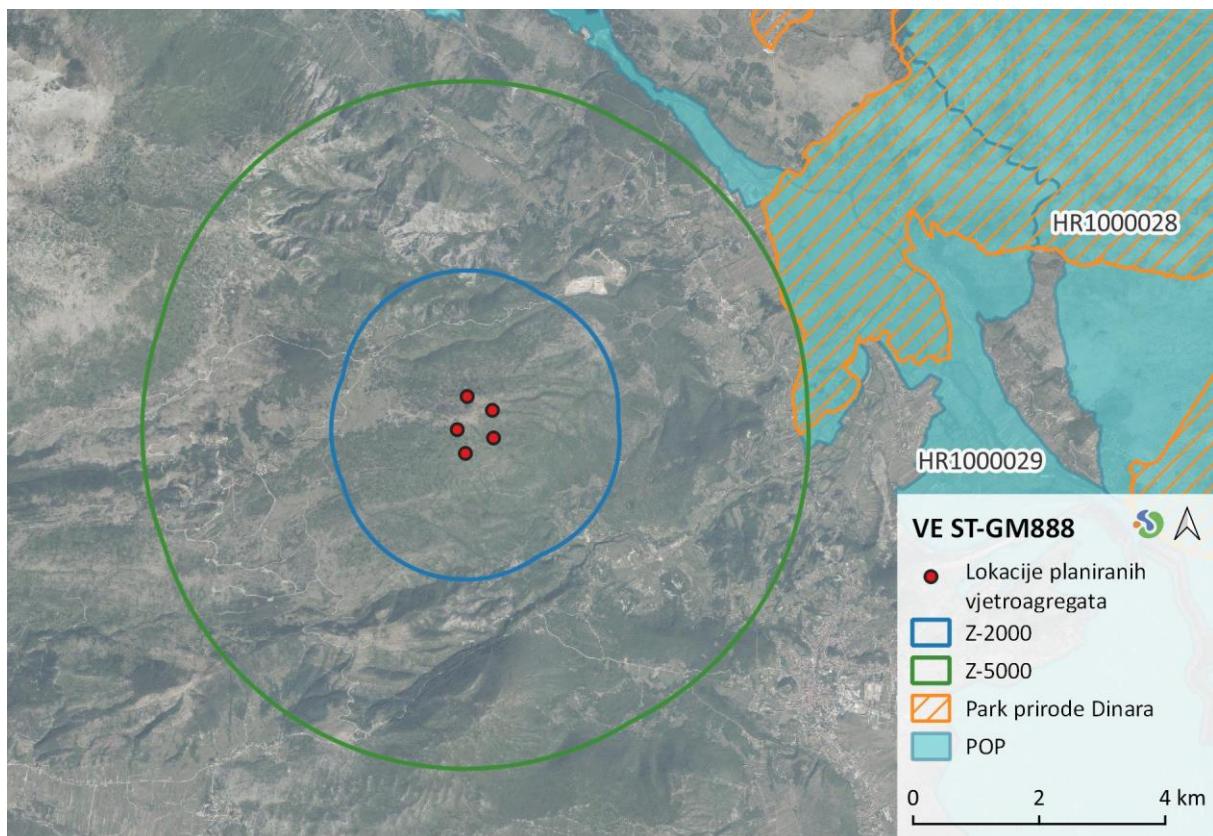
Rezultati modeliranja rizika od kolizije (**Error! Reference source not found.**) pokazuju da bi pri vjerovatnosti izbjegavanja elisa od 98 % (preporučena vrijednost za zmijara) moglo stradati 0,44 ptice godišnje. Uvezši u obzir rezultat izračuna rizika od kolizije, uz već provedeno uklanjanje za ptice najnepovoljnijeg VA iz projekta, utjecaj VE ST-GM888 na zmijara može se dodatno umanjiti primjenom mjere ublažavanja utjecaja na način da se regulira rad vjetroagregata oko kojeg je zabilježena najveća aktivnost zmijara, u periodu zabilježene najveće aktivnosti:

- Potrebno je regulirati rad VA1 tijekom sati dnevnog svjetla od 1. do 31. svibnja.

Primjenom ove mjere rizik od kolizije umanjen je na 0,3 ptice godišnje. S obzirom da je većina preleta zmijara koncentrirana izvan zone zahvata, odnosno jugozapadno od zahvata (Prilog 6 - Slika 3), da je nakon detekcije vjetroagregata s najvećim rizikom od kolizije projekt izmijenjen (izbačen je navedeni VA, a obuhvat je smanjen na pet VA), te uzimajući u obzir da je procjena rizika od kolizije scenarij modela s maksimalnim brojem ptica koje bi mogle stradati, utjecaj na zmijara smatra se prihvatljivim.

Utjecaj zahvata na ekološku mrežu Natura 2000

Kao što je vidljivo na karti (**Error! Reference source not found.**), rubni dio šire zone istraživanja (5 km od planiranih vjetroagregata) graniči s Parkom prirode Dinara, kao i s Područjem očuvanja značajnim za ptice (POP) Cetina (HR1000029), dok se na 10 km od područja planirane VE nalazi POP Dinara (HR1000028). Zbog udaljenosti od područja zahvata, potencijalni utjecaj VE ST-GM888 na ciljne vrste POP Dinara može se isključiti, dok je utjecaj na ciljne vrste procijenjen za POP Cetina (Prilog 6 - Slika 4).



Prilog 6 - Slika 4 Lokacija planirane VE ST-GM888 u odnosu na zaštićena područja prirode i NATURA 2000 mrežu

Prema Uredbi o ekološkoj mreži, podacima iz Standardnog obrasca Natura 2000 i terenski sakupljenim podacima, izrađena je tablica (Prilog 6 - Tablica 2) koja ukazuje na mogućnost utjecaja zahvata na ciljne vrste navedenog područja ekološke mreže (POP Cetina).

Za neke ciljne vrste POP Cetina ne postoji pogodno stanište na projektnom području i nisu zabilježene ovim terenskim istraživanjem. Ove vrste se ne očekuju na području zahvata (sivo označene u Prilog 6 - Tablica 2) te se smatra da zahvat neće imati utjecaja na ove populacije. Također, neke od vrsta koje su možda i zabilježene ovim istraživanjem, a ciljne su vrste najbližeg područja ekološke mreže (POP Cetina), imaju premali areal kretanja da bi populacije s područja ekološke mreže koristile projektno područje (koje je udaljeno oko 5 km od zone zahvata), stoga se utjecaj na njih može isključiti (žuto označene u Prilog 6 - Tablica 2).

Neke od ciljnih vrsta, unatoč tome što postoje optimalna staništa unutar zone utjecaja, nisu zabilježene tijekom ovog istraživanja (zeleno označene u Tablici 8), a ukoliko jedinke populacija koriste projektno područje, to se može očekivati samo sporadično i u malom broju, stoga se utjecaj na ove vrste može smatrati zanemarivim.

Eja močvarica zabilježena je ovim istraživanjem s četiri preleta. S obzirom da je vrsta ciljna zbog svoje gniazeće i/ili zimujuće populacije, za koju nema pogodnih staništa u široj zoni zahvata, ne očekuje se



da eja močvarica koristi područje zahvata intenzivno (već samo sporadično), odnosno utjecaj na populaciju POP Cetina može se smatrati prihvatljivim.

Zadnju skupinu u tablici (označenu svijetlo plavo u Prilog 6 - Tablica 2) čine ciljne vrste za koje postoji optimalno stanište i koje su zabilježene terenskim istraživanjem. Crvenonoga vjetruša je vrsta koja je zabilježena sa samo jednim preletom, u svibnju 2022. godine. S obzirom da se radilo o ptici na migraciji, pretpostavka je da ova vrsta veoma rijetko koristi područje zahvata, te se utjecaj na populacije iz POP Cetina može zanemariti.

Zmijar je vrsta s velikim arealom kretanja, za koju je gnijezdeća populacija unutar POP Cetina procijenjena na 2-3 para. Budući da su terenski podaci ovog istraživanja pokazali visoku aktivnost zmijara na projektnom području, te da je zaključeno da se radi o paru čiji se teritorij nalazi u neposrednoj blizini projektnog područja, može se smatrati da ovaj par zmijara nije dio populacije POP Cetina, odnosno da se utjecaj zahvata na populaciju zmijara unutar POP Cetina smatra zanemarivim. Budući da se radi o strogo zaštićenoj i ugroženoj vrsti (EN) s malom nacionalnom populacijom (110 – 140 parova, prema Tutiš i sur, 2013), svejedno je potrebno provesti mjere ublažavanja utjecaja planiranog zahvata na par zmijara koji aktivno koristi područje zahvata.



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna - PRILOG 6

Prilog 6 - Tablica 2 Ciljne vrste (POP Cetina), podaci preuzeti iz Standardnog obrasca Natura 2000, dopunjeno terenskim podacima

Znanstveno ime	Hrvatsko ime	Min.	Max.	Pris.	Jed.	Kat.	DQ	Pop.	Kon.	Izol.	Glob.	Napomena
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	2	3	r	p		M	C	B	C	C	Vrste za koje postoji pogodno stanište u široj zoni zahvata i zabilježene su terenskim istraživanjem.
<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša			c		p	P	B	B	C	B	
<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	1	1	r	p		M	B	B	C	B	Vrste koje se očekuju u povremeno i/ili tijekom migracije i zabilježene su terenskim istraživanjem. Ciljna je vrsta zbog svoje gnijezdeće i/ili zimujuće populacije, za koju nema pogodnih staništa u široj zoni zahvata.
				w		p	DD	B	B	C	A	
<i>Bubo bubo</i>	ušara	7	10	p	p		P	C	B	C	B	
<i>Burhinus oedicnemus</i>	ćukavica	2	5	r	p		P	C	B	C	B	
<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	3	5	w	i		P	B	A	C	B	
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	3	4	p	p		P	B	B	C	B	
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	30	50	w	i	p	P	B	A	C	A	Vrste za koje postoji optimalno ili suboptimalno stanište u široj zoni zahvata, ali nisu zabilježene terenskim istraživanjem.
<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	8	10	r	p		P	B	A	C	A	
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	1	2	r	p		P	C	B	C	B	
<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	50	100	p	p		P	C	B	C	C	Vrste za čije se populacije zbog malog areala kretanja ne očekuje da koriste staništa projektnog područja.
<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	100	150	r	p		P	C	B	C	C	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	70	150	r	p		P	C	B	C	C	
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	2000	3000	r	p		P	C	B	C	B	
<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	10	20	r	p		M	C	B	C	C	
<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	100	200	r	p		P	B	B	C	A	
<i>Sylvia nisoria</i>	pjegava grmuša	50	100	r	p		P	C	B	C	C	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	kratkoprsta ševa	50	100	r	p		M	A	A	C	A	
<i>Crex crex</i>	kosac	10	15	r	cmale		M	C	B	C	B	
<i>Grus grus</i>	ždral			c		p	DD	C	B	C	C	



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna - PRILOG 6

Znanstveno ime	Hrvatsko ime	Min.	Max.	Pris.	Jed.	Kat.	DQ	Pop.	Kon.	Izol.	Glob.	Napomena
<i>Mergus merganser</i>	veliki ronac	4	10	r	p		G	A	B	C	B	
<i>Tringa totanus</i>	crvenonoga prutka	2	5	r	p		G	A	B	C	B	
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	crnoprugasti trstenjak	50	80	w	i		P	C	B	C	B	
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	crnoprugasti trstenjak	10	12	r	p		M	A	B	C	A	
<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	2	3	r	p		P	C	B	C	B	
<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	2	3	r	p		P	C	B	C	B	
<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	20	25	r	p		P	C	B	C	C	
<i>Anas platyrhynchos</i>	divlja patka			c		p	DD	C	B	C	C	
				w		p	DD	C	B	C	C	
<i>Aythya ferina</i>	glavata patka			c		p	DD	C	B	C	C	
				w		p	DD	C	B	C	C	
<i>Bucephala clangula</i>	patka batoglavica			c		p	DD	C	B	C	C	
				w		p	DD	C	B	C	C	
<i>Vanellus vanellus</i>	vivak			c		p	DD	C	B	C	C	
				w		p	DD	B	B	C	C	

Vrste za koje ne postoji pogodno stanište u široj zoni istraživanja i koje nisu zabilježene terenskim istraživanjem.

Legenda: **Min:** minimalna populacija na području EM; **Max:** maksimalna populacija na području EM; **Pris:** p = stanarica, r = gnjezdarica, c = koncentracija, w = zimovanje; **Jed.** (jedinica): i – jedinka, p – par, cmale – pjevajući mužjak; **Kat.**(kategorija brojnosti): C = česta, R = rijetka, V = vrlo rijetka, P = prisutna – popunjava se u slučaju nedovoljnih podataka (DD); **DQ** (kvaliteta podataka): G – dobra, M – srednja, P - loša, DD – podaci nedovoljni; **Pop.** (veličina i gustoća populacije u odnosu na nacionalnu populaciju): A = >15%, B = 2-15%, C = <2%, D = nije značajno; **Kon.** (konzervacija, očuvanost): A = izvanredna, B = dobra, C = prosječna ili smanjena; **Izol.** (izoliranost vrste: A - populacija (skoro) izolirana, B - populacija nije izolirana, ali je na granicama područja raširenosti, C - populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti); **Glob.** (procjena vrijednosti područja ekološke mreže za očuvanje predmetne vrste): A = izvanredna, B = dobra, C = prosječna ili smanjena



Stručna podloga u svrhu izrade studije utjecaja na okoliš s glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za
ekološku mrežu za izgradnju VE ST-GM888 – ornitofauna - PRILOG 6
