

**MONITORING PTICA NA LOKACIJI VJETROELEKTRANA
„GRAČAC; POLJE ZD6“
- izvješće za 2012./2013. godinu**



Split, 2013.



Izvješće izradio:

Dr. sc. Pero Tutman, dipl. ing. biologije
Doverska 33
21.000 Split
e-mail: pero.tutman@lycos.com

S A D R Ź A J

1. UVOD.....	3
2. ZEMLJOPISNI POLOŽAJ I PRIRODNE ZNAČAJKE PODRUČJA LOKACIJE VJETROELEKTRANA „ZD6“	6
3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA.....	10
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA MONITORINGU.....	14
4.1 Pregled ornitofaune istraživane lokacije.....	14
4.2 Popis vrsta ptica zabilježenih tijekom monitoringa.....	18
5. ANALIZA UTJECAJ NA POPULACIJE PTICA.....	44
5.1 Ptice gnjezdarice.....	44
5.2 Ptice selice i zimovalice.....	46
5.3 Analiza utjecaja na grabljivice, sovke i ugrožene vrste ptica.....	47
5.4 Analiza drugogog dijela monitoringa.....	52
6. VALORIZACIJA UTJECAJA NA POPULACIJE PTICA.....	53
7. IZVORI.....	58

1. UVOD

Sve učestalije planiranje i izgradnja vjetroelektrana nametnulo je potrebu sustavnijeg istraživanja njihovog utjecaja na okoliš, a posebno na ornitofaunističku komponentu biosistema, odnosno na ptice. Pticama inače prijeti opasnost od mogućnosti sudara s brojnim preprekama, prirodnim i umjetnim koje im se nađu na putu. Neki od ovih sudara posljedica su pogrešaka u vizualnoj percepciji ptica zbog refleksije od staklenih površina ili zbog zaklanjanja visokih građevina smogom. Ovim su problemima naročito podložne grabljivice koje se prilikom potjere za plijenom mogu zaletjeti u prirodne prepreke kao stabla i stijene ili u umjetne kao npr. dalekovode i visoke zgrade. Postoje mišljenja kako je upravo to jedan od najčešćih razloga ulijetanja grabljivica među elise vjetrogeneratora.

Ptice uglavnom smrtno stradaju u sudarima s vjetroatregatima (BirdLife International 2003; Erickson i sur., 2001; NWCC 2002; Hebert i Reese 1995; Percival 2003; Rugge i sur., 2003; Smallwood i Thelander 2004; Thomas 1999; Tingley 2003). Premda se u početku smatralo da su sve vrste podjednako izložene riziku sudara, kasnije su studije pokazale da su u određenim staništima specifične skupine ptica (grabljivice, vrste koje lebde na strujanjima, ptice močvarice) više izložene riziku od ostalih (Becker i sur., 1999; Rugge i sur., 2003). Položaj i aktivnosti vjetroatregata čini ptice osjetljivim na sudare sa elisama, a naročito u slučajevima povećane brojnosti, specifičnih načina ponašanja i ekoloških odnosa s okolišem. Premda ne više osjetljive od ostalih vrsta, ptice iz različitih kategorija ugroženih su posebno osjetljive prema sudarima jer su već manje brojnih populacija. Gubitak od već nekoliko odraslih jedinki može se vrlo štetno odraziti na ionako osjetljivu populaciju. Rezultati ornitoloških istraživanja o smrtnosti ptica u sudarima s elisama vjetroatregata jako variraju, od minimalnih otprilike 1 – 2 ptice po turbini godišnje (Anderson i sur., 1999), pa do značajnog broja od nekoliko desetaka po turbini koje uz američke stručnjake (Kenetech Windpower Avian Research Program update, 1994; AWEA, 1995; Heath i Evans, 2000; Kerlinger, 2000, Kerlinger i Curry, 2000; Lowther, 2000; Morrison, 2000; Thelander i Rugge, 2000; Anderson i sur., 2001; Neumann, 2001; Strickland i sur., 2001; Ugoretz i sur., 2001) navodi Nizozemsko udruženje za zaštitu ptica. Prema istraživanjima ovog udruženja prosječno godišnje po vjetroatregatu strada 28 ptica. Još su niža zapažanja zabilježena u Austriji, gdje

godišnje po vjetroatregatu strada do 7 primjeraka ptica (BIOME, 2004). Prema Kraljevskom udruženju za zaštitu ptica na 10.000 jedinki ptica selica barem jedna strada u izravnom sudaru s vjetroatregatom. Broj i intenzitet sudara ovisi o čitavom nizu ekoloških čimbenika, kao što je tijek i intenzitet selidbe, učestalost dnevnih i noćnih preleta ptica, položaj i konfiguracija terena, raspoloživi izbor hrane, broj maglovitih i oblačnih dana i drugi. Premda ovi podaci na prvi pogled ne izgledaju veliki, moramo uzeti u obzir da tijekom proljetne i jesenske selidbe na preletu ima više milijuna ptica koje prelijeću teritorij cijele Europe s tisućama postavljenih vjetroatregata, pa tada dolazimo do znatno većih brojeva, osobito ako su vjetroparkovi postavljeni na važnim selidbenim pravcima. Međutim, u usporedbi sa štetnim djelovanjem drugih ljudskih aktivnosti na ptice, ovaj je broj razmjerno vrlo mali. Naime, ustanovljeno je da svake godine u sudaru s automobilima i kamionima nastrada između 60 – 80 miliona ptica, u sudaru s visokim preprekama (tornjevi i zgrade) i staklenim površinama između 98 – 980 miliona, u sudaru s žicama dalekovoda između nekoliko desetaka tisuća i 175 miliona, u sudarima s komunikacijskim tornjevima između 4 – 50 miliona (Kenetech Windpower Avian Research Program update, 1994; AWEA, 1995).

Premda je do danas u Hrvatskoj izgrađeno 9 vjetroparkova (vjetropark na otoku Pagu sa 7, dva vjetroparka na brdu Trtar u blizini Šibenika sa 14, vjetropark na brdu Orlice, također u blizini Šibenika sa 11, vjetropark u zoni Vrataruše kod Senja sa 14 vjetroatregata, vjetropark „Pometeno brdo“ kod Splita sa 16, te vjetroparkovi „ZD2“ i „ZD3“ kod Benkovca sa 8 vjetroatregata svaki i „ZD6“ kod Gračaca sa 4 vjetroatregata), a još ih je nekoliko u postupku izrade, nisu poznati stvarni podaci o njihovom utjecaju na lokalni ptičiji svijet. Jedini publicirani podatak o negativnom utjecaju vjetroelektrana govori o pronalasku uginulog planinskog ćuka (*Aegolius funereus*) na polju Ravne 1 na Pagu, najvjerojatnije stradalog u sudaru s elisama vjetroatregata (Denac i Vrezec, 2005). Zbog toga je za sada vrlo teško procijeniti kakav je stvarni utjecaj na faunu ptica, kao i intenzitet stradavanja prilikom izravnih sudara na postojećim lokacijama vjetroelektrana u Hrvatskoj. Stoga je nužno provođenje praćenja stanja odnosno monitoringa ptičjih populacija tijekom rada vjetroelektrana. Važno je napomenuti kako je zbog velike pokretljivosti ptica vrlo teško procijeniti stvarni utjecaj vjetroelektrana na ornitofaunu određenog prostora, posebice kako je poznato da se sastav i brojnost vrsta, te intenzitet korištenja

prostora vremenski mijenja. Tako u razdoblju od nekoliko godina može, zbog različitih faktora, doći do promjene sastava vrsta ili korištenja iste lokacije od strane ptica.

Održavanje okoliša u relativno neizmijenjenom stanju garancija je održivosti ekosustava predmetne lokacije, te je jedino monitoring način da se ustanove promjene kroz vrijeme i predlože mjere za uspješniju zaštitu. U očuvanju biološke raznolikosti predložene mjere mogu imati značaj samo ukoliko se izgradnja i korištenje objekta odvija na odgovarajući način. Stoga se kao jedan od ključnih elemenata održivog razvoja na poljima vjetroelektrana predlaže kontinuirani monitoring stanja faune ptica. Praćenje stanja ornitofaune podrazumijeva proces praćenja promjena u ekološkim osobitostima ekosustava, staništa ili populacija u jedinici vremena i obuhvaća sve čimbenike koji mogu izravno ili neizravno utjecati na sastav i brojnost ptičjeg svijeta zone zahvata. Za potrebe praćenja stanja utjecaja rada vjetroelektrana na faunu ptica važni su podaci o prisustvu vrsta, odnosno procjeni njene brojnosti, gustoće i kretanju populacija. Dobivene je podatke potrebno usporediti sa podacima tzv. nultog stanja, odnosno stanja prije izgradnje predmetnog zahvata, što predstavlja jedan od ciljeva monitoringa ptica na poljima vjetroelektrana.

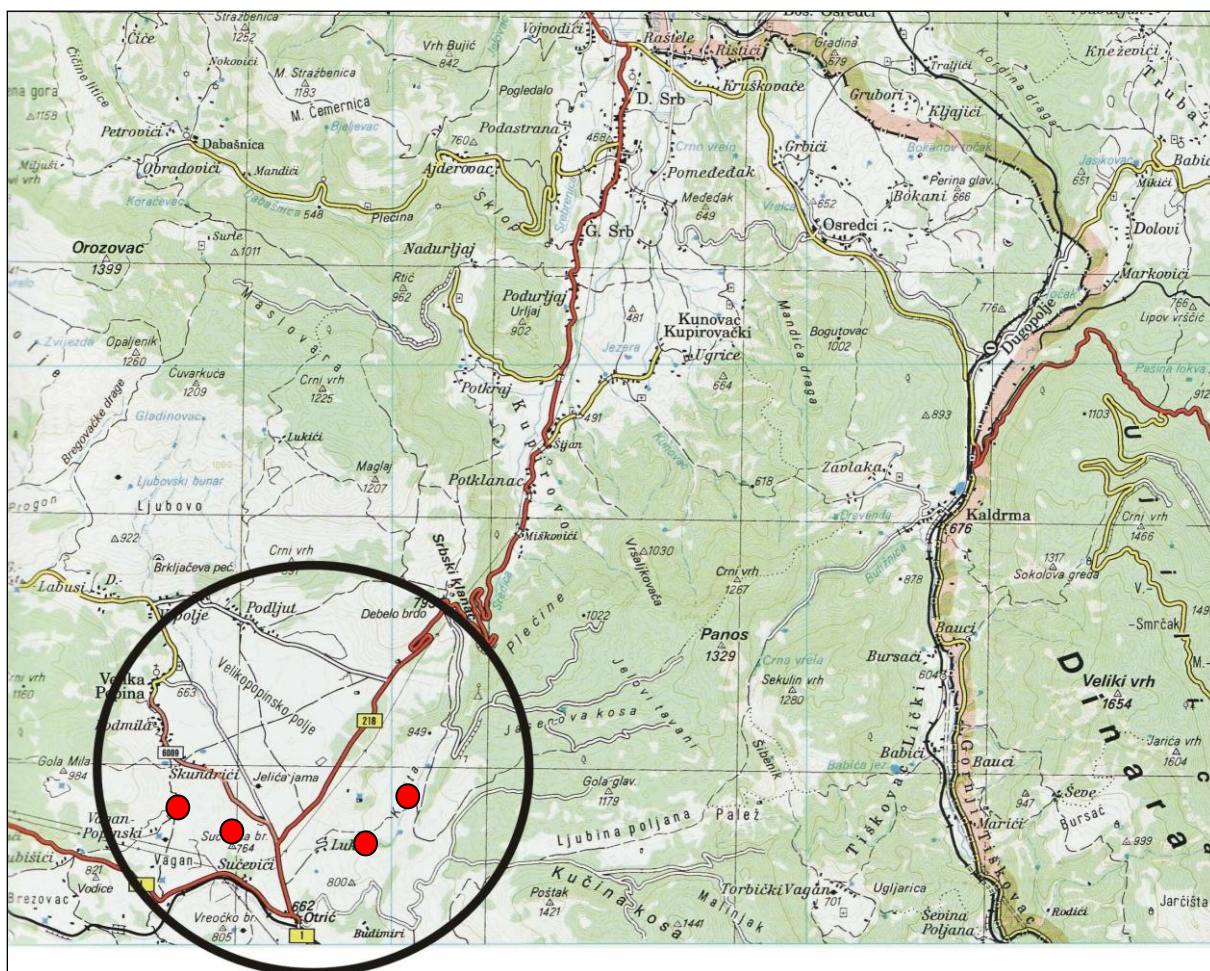


Slika 1. Položaj i izgled dijela lokacije vjetroelektrana „ZD6“.

2. ZEMLJOPISNI POLOŽAJ I PRIRODNE ZNAČAJKE PODRUČJA LOKACIJE VJETROELEKTRANA „ZD6“

Predmetna lokacija vjetroelektrana „ZD6“, koju čine četiri vjetroagregata, nalazi se na administrativnom području Zadarske županije u općini Gračac. Udaljena oko 20 km istočno od samog Gračaca, smještena je na brdovitom području iznad Velikopopinskog polja kod mjesta Otrić, uz cestovnu prometnicu Gračac – Knin (slike 1 i 2). Prema geomorfološko – reljefnim obilježjima, ovaj prostor pripada istočnom dijelu ličko – krbavsko – pounskog prostora s poljima (Gračačko polje, Velika i Mala Popina) i kotlinama, okruženim Velebitom s južne, Ličkim sredogorjem sa zapadne, te Plješevicom s istočne strane. Teren na kome je smještena predmetna lokacija je izrazito brdovit s prevladavajućim nagibima od 5 do 45°, na nadmorskim visinama između 700 i 1100 metara i otvoren prema jugu. U geomorfološkom pogledu prevladavaju obilježja krške morfologije i hidrologije. Vremenske prilike odlikuje često djelovanje vjetrova sjevernih i južnih smjerova uz pojave niske oblačnosti i magle, te količine oborina do 1200 – 2300 mm/god. Obzirom na veliku količinu oborina, snijeg je česta pojava u planinskim područjima.

Klimazonalno, niži dijelovi ovog prostora vegetacijski pripadaju termofilnim šumama s crnim grabom i hrastom meduncem zajednice *Quercus – Ostryetum carpinifoliae* na koje se visinski nastavljaju primorske šume bukve s jesenskom šašikom zajednice *Sesleria autumnalis – Fagetum*. Međutim, pod izraženim direktnim antropogenim utjecajem u obliku sječe drveća, kao i ispaše ove su sastojine značajno degradirane što je u većoj mjeri izraženo u nižim predjelima lokacije. Vegetacija se prilagodila mikroklimatskim karakteristikama prostora pa varira od planinskih travnjaka i šikare do oskudnih šumaraka. Glavno vegetacijsko obilježje ovog prostora predstavljaju degradirani kamenjarski travnjaci prekriveni jesenjom šašikom (*Sesleria autumnalis*) koji prekrivaju veliki prostor lokacije. Na pojedinim mjestima ostale su manje grabovo – hrastove sastojine razvijene u obliku niske šikare (slike 3 i 4). Na istočnom rubu Velikopopinskog polja, ispod vrhova Korita (889 m) nalazi se velika borova šuma iz miješanih sastojina običnog (*Pinus sylvestris*) i crnog bora (*Pinus nigra*), koja se pod vrhovima miješa sa drvećem bijelog graba.



Slika 2. Zemljopisni položaj lokacije vjetroelektrana „ZD6“. Crvenim kružnicama su označeni približni položaji vjetroatagregata.

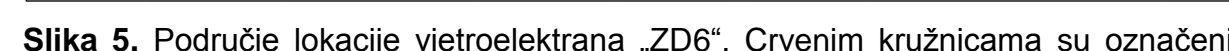
Na lokaciji VE „ZD6“ postavljena su 4 vjetroatagregata. VE-2 i VE-3 smješteni su na zapadnom dijelu polja zahvata na mikrolokacijama Pekić brdo (739 m) i Sučevića brdo (766 m), dok su mikrolokacije VE-4 i VE-5 smještene na vrhovima Brijegovi (800 m) i Kamenita glava (970 m) (slike 2 i 5). Područja padina na kojima su razmješteni vjetroatagregati nisu pod šumskom vegetacijom, a karakteriziraju ih kamenjarski travnjaci sa oskudnom vegetacijom. U odnosu prema osnovnom projektu postavljena su 4 vjetroatagregata s razmacima od oko 1100 m između pojedinih, odnosno 2300 m između dviju skupina stupova zajedno s pripadajućom infrastrukturom, servisnom cestom koja ih povezuje i pristupnim putevima do vjetroelektrane, podzemnih kabelaških vodova i čvrstog temelja za vjetroelektrane, te ostale potrebne infrastrukture. Pristupni putevi vjetroatagregatima izgrađeni su u širini od oko 4,5 m.



Slika 3. Izgled dijela lokacije vjetroelektrana „ZD6“; pogled na VE-4 i VE-5.



Slika 4. Vjetroatagrat VE-2 na Pekića brdu (739 m).



3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Prema preporukama Studije utjecaja na okoliš za zahvat vjetroelektrana „Gračac; polje ZD6“ (APO, 2009), odnosno Prijedlogu mjera zaštite okoliša i plana provedbe mjera, tijekom korištenja zahvata potrebno je provoditi praćenje utjecaja zahvata na populacije ptica. Praćenje utjecaja rada vjetroelektrane „ZD6“ na populacije ptica potrebno je provoditi tijekom cijele godine za razdoblje od minimalno dvije godine nakon stavljanja vjetroelektrane u pogon.

Uspostavljanje redovitog praćenja stanja populacija ptica na lokaciji „ZD6“ započeto je u travnju 2012. godine nakon puštanja vjetroelektrane u aktivni rad. Monitoring je obuhvatio cjelogodišnji ciklus redovitog praćenja stanja faune ptica i pretraživanja prostora oko vjetroatagregata radi utvrđivanja broja eventualno stradalih i uginulih ptica. Tijekom praćenja stanja obuhvaćene su sve sezone tijekom godine, odnosno cjelogodišnji ciklus ptica; jesenska i proljetna selidba, gniježđenje i poslijegniježdeće disperzije, te zimovanje. Monitoring stanja populacija ptica proveden je istim standardnim metodama (identični transekti, točke motrenja ili prebrojavanja, razdoblje istraživanja i drugo) i na potpuno istim područjima kao i prilikom izvedbe istraživanja nultog stanja ornitofaune za potrebe ornitološkog dijela Studije utjecaja na okoliš za zahvat vjetroelektrana „Gračac; polje ZD6“ (APO, 2009). Monitoring se sastojao od motrenja stanja populacija lokalne zajednice ptica gnjezdarica i motrenja preletničkih i zimujućih populacija ptica, te prisutnosti i ponašanja osjetljivih vrsta poput ptica grabljivica i njihovog preleta preko područja lokacije vjetroelektrana kao vrsta koje su posebno osjetljive na sudare s vjetroatagregatima, te rijetkih i ugroženih vrsta ptica i mogućeg utjecaja vjetroelektrana na njih. Istraživanja su obavljena po datumima kako slijedi:

Tablica 1. Datumi provedenih terenskih istraživanja.

IV. 2012.	V. 2012.	VI. 2012.	VII. 2012.	VIII. 2012.	IX. 2012.
10., 17., 19.	11., 15., 18.	16., 17.	14., 15.	18., 19.	08., 23.
X. 2012.	XI. 2012.	XII. 2012.	I. 2013.	II. 2013.	III. 2013.
07., 21.	11., 25.	02., 22.	13., 26.	16., 17.	16., 17.

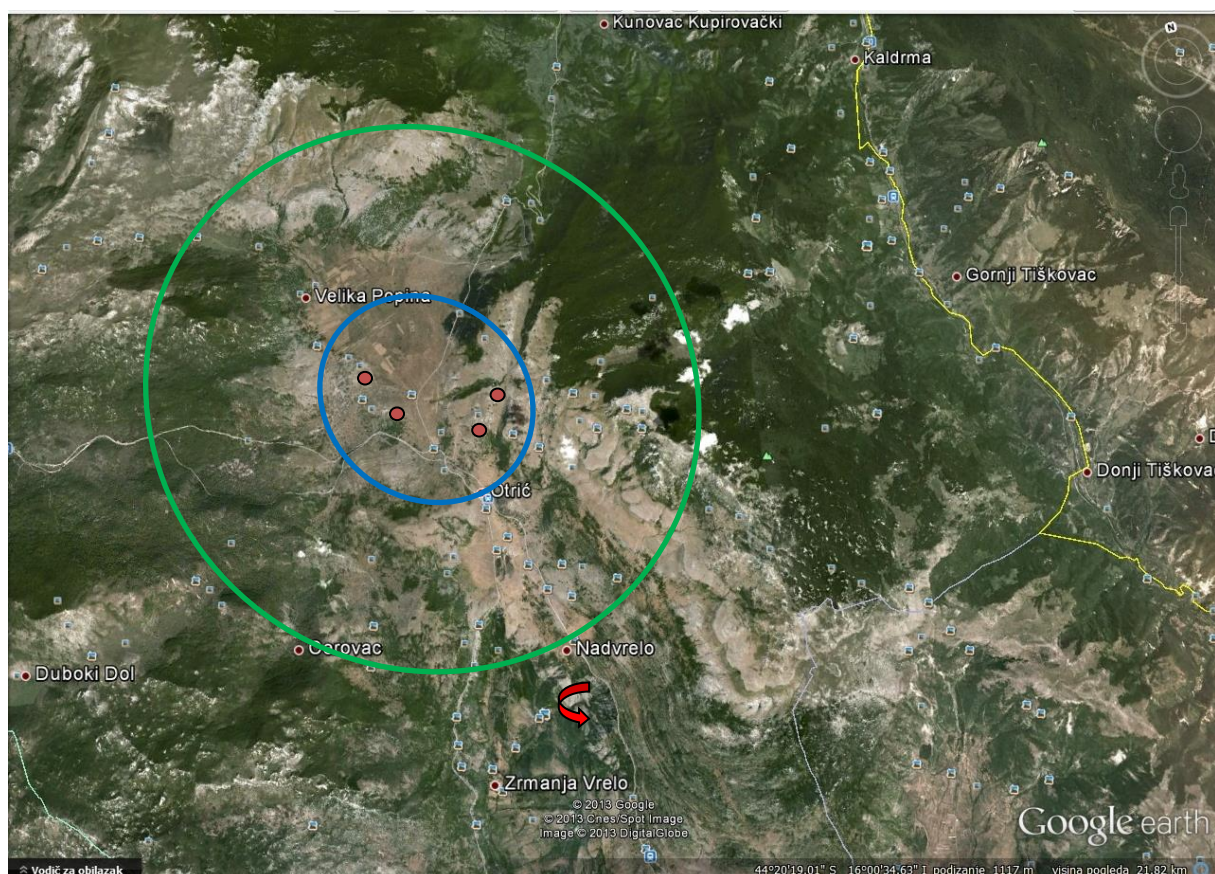
Motrenje populacije lokalne zajednice ptica gnjezdarica sastojalo se od izvođenja identičnih transekata metodom prebrojavanja po točkama prema Gregory i

sur. (2004) sredinom travnja (između 10. i 20. travnja), te sredinom svibnja (između 10. i 20. svibnja). Na ovaj su način obuhvaćeni gniježđenje i poslijegniježdeće disperzije. Prema preporukama, motrenja na transektima su obavljana po stabilnom vremenu bez oborina i jačeg vjetra u jutarnjim satima, od svitanja do devet sati prijepodne obzirom da se sredinom prijepodneva znatno smanjuje aktivnost pjevanja, a time i mogućnost određivanja ptica. Prebrojavanje po jednoj postaji trajalo je pet do deset minuta. Tijekom motrenja ptice su bilježene u krugu od 100 metara, opažane vizualno ili na osnovi glasanja. Također su bilježene i jedinke koje su pokazivale teritorijalno ponašanje ili znakove gniježđenja. Prilikom promatranja naročita je pažnja usmjerena prema aktivnostima ptica oko vjetroatregata i eventualnim promjenama u ekologiji zavičajnih ptica gnjezdarica. Da bi se utvrdilo postoje li bitne razlike, rezultati promatranja na transektima su uspoređeni sa istraživanjima nultog stanja za potrebe Studije o utjecaju na okoliš. Motrenje preletničkih i zimujućih populacija ptica obavljalo se tijekom cijele godine, sukladno godišnjem ciklusu ptica, i obuhvatili su jesensku i proljetnu migraciju, te zimovanje. Svaki terenski izlazak uključivao je i noćne vrste ptica. Nakon motrenja, tijekom dana i noći pregledana su i sva područja u blizini promatranih vjetroatregata.

Drugi dio monitoringa obuhvatio je bilježenje aktivnosti i ponašanja ptica u blizini vjetroatregata i potragu za eventualno nastradalim pticama. Kod svakog pojedinog vjetroatregata bilježena je aktivnost ptica u razdoblju od pola sata, te se za svaku opaženu pticu bilježila vrsta, broj primjeraka i ponašanje (odnosno da li samo leti oko turbine, stoji na njoj, jedri, hoda, lovi i sl.), a u slučaju leta odredio se položaj i smjer leta, udaljenost od vjetroatregata, te visina u odnosu na vjetroatregat (odnosno da li se nalazi ispod nivoa elisa, u radijusu elisa, na rubu dohvata elisa, iznad ili ispod vrha elise, visoko iznad elise i sl.). Područje oko vjetroatregata pretraživalo se u potrazi za eventualno povrijeđenim ili uginulim pticama, te je za svaku pticu bilo potrebno zabilježiti vrstu, položaj, stanje, procijenjeno vrijeme ugibanja i drugo.

Monitoringom faune ptica prilikom rada vjetroatregata posebno su praćene aktivnosti i ponašanje dnevnih i noćnih grabljivica, kao vrsta koje su zbog svojih životnih aktivnosti i velikih životnih prostora neposredno najviše izložene nepovoljnim utjecajima i potencijalno više stradavaju u eventualnim izravnim sudarima s vjetroatregatima. Promatranja su uključivala visinu i smjer leta i oblike letnog

ponašanja, te dužinu i učestalost zadržavanja ovih ptica na lokaciji zahvata kao metodu za procjenu rizika stradavanja na elisama vjetroagregata. Analizom prethodno spomenutih kategorija potrebno je procijeniti utjecaj rada vjetroagregata u odnosu na definirane parametre nultog stanja ornitofaune koji su uključivali apsolutnu odnosno relativnu brojnost i gustoću, te rasprostranjenost na plohi i učestalost populacija određenih vrsta, pogotovo onih ugroženih. Na temelju dobivenih rezultata istraživanja potrebno je ukazati na eventualne smetnje i negativne utjecaje na ornitofaunu, te iznijeti prijedloge za njihovo smanjivanje. Radi lakše procjene utjecaja aktivnosti zahvata na populacije ptica određene su tri zone utjecaja na način da je površini pod samim vjetroparkom dodijeljen rang 3 (zona jakog utjecaja, područje izravnog zaposjedanja), površini unutar zone od 1,5 km oko vjetroparka pridijeljen je rang 2 (zona srednjeg utjecaja) i površini unutar vanjske zone od 1,5 – 5 km oko vjetroparka pridijeljen je rang 1 (zona slabog utjecaja) (slika 6).



Slika 6. Prikaz zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1). Crvenom strjelicom je označeno mjesto aktivnog gnijezda surog orla (*Aquila chrysaetos*) na lokalitetu Orlovac mali, stijenama iznad izvora Zrmanje.

Pored izvršenog terenskog istraživanja za potrebe monitoringa, u obzir su uzete i spoznaje koji se odnose na širi prostor istraživanog područja. Predmetna vjetroelektrana nalazi se svega 6 km zračne linije udaljena od aktivnog gnjezdilišta surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijenama iznad izvora Zrmanje (slike 6 i 7). Suri orao je malobrojna gnjezdarica i redovito viđan na ovom području, uvršten je u Crvenu knjigu ugroženih ptica kao kritično ugrožena vrsta (CR).



Slika 7. Stijene iznad izvora Zrmanje sa aktivnim gnjezdom surog orla (*Aquila chrysaetos*) na lokalitetu Orlovac mali.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA MONITORINGU

4.1 Pregled ornitofaune istraživane lokacije

Tijekom jednogodišnjih istraživanja faune ptica za potrebe monitoringa na lokaciji vjetroelektrana „ZD6“ zabilježene su 74 vrste ptica u svim sezonama. Popis svih zabilježenih vrsta ptica sa njihovim statusom (gnjezdarica, preletnica i/ili zimovalica) i stupnjem ugroženosti prikazan je u tablici 2. Određivanje statusa za pojedine vrste često nije jednostavan postupak zbog njihove pokretljivosti i činjenice da se sastoje od različitih populacija sa različitim migracijskim ponašanjem. Tako među zabilježenim vrstama postoje i one za koje se može reći da ovdje gnijezde, prelijeću lokaciju tijekom selidbe, a također u manjem broju i prezimljavaju, te imaju višestruki status kao gnjezdarice, selice i zimovalice. Neke druge imaju status preletnice i zimovalice što ukazuje da jedna populacija iste vrste zimuje, a druga se samo zadržava kao preletnica. Nadalje, pojedine vrste opažane zimi ili tijekom selidbe zapravo su gnjezdarice susjednih područja, koje ovisno o vremenskim prilikama napuštaju svoja gnjezdišta u vertikalnim migracijama i zadržavaju se na ovom prostoru. Shodno tome, jednoj vrsti može pripadati više statusa. Vrste s trostrukim statusom su malobrojnije kao na primjer škanjac, vjetruša, jarebica kamenjarka, kos, velika sjenica, šojka, zeba, juričica i druge, dok su one s dvostrukim statusom, kao gnjezdarice – selice ili selice – zimovalice brojnije zastupljene.

Na širem području istraživanja gnijezde se najmanje 54 vrste ptica, među kojima su 30 vrsta selice koje tu borave samo u sezoni gniježđenja, a ostale su gnjezdarice stanarice prisutne cijelu godinu. Zimovalica je 27 vrsta, dok je preletnica 53 vrste. Nadalje, na širem području izvan predmetne zone na gniježđenju je zabilježeno 14 inače redovitih vrsta čije gniježđenje nije zabilježeno na zoni zahvata.

Tablica 2. Popis svih vrsta ptica zabilježenih na užem i širem području lokacije vjetroelektrane „ZD6“ tijekom istraživnog razdoblja. Pored znanstvenog i hrvatskog imena svake vrste u tablici je prikazan njen položaj i stupanj ugroženosti u Republici Hrvatskoj, EU, te položaj prema Bernskoj i Bonskoj konvenciji. Napomena: kategorije ugroženosti za Hrvatsku preuzete su iz Crvene knjige ugroženih ptica Hrvatske (Radović i sur., 2003, 2004), Popisa ptica Hrvatske (Lukač, 2007), iz Pravilnika o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 70/05 i 139/08)(kratice znače: SZZDS-strogo zaštićena zavičajna divlja svojta, ZZDS-zaštićena zavičajna divlja svojta), te prema dodatnim međunarodnim konvencijama: EN=ugrožena, VU=osjetljiva, DD=nedovoljno poznata, NT=gotovo ugrožena, LC=najmanje zabrinjavajuća. Populacije na koju se status odnosi: gp=gnijezdeća, pre=preletnička, zp=zimujuća, ngn=negnijezdeća populacija. Sezonski status vrsta: G=gnjezdarica, S=selica/preletnica, Z=zimovalica. Status vrsta u EU i kategorije ugroženosti na europskom nivou (prema Tucker i Heath, 1994): R=rijetka, VU=rizična, D=u opadanju, S=stabilna; kratica u zagradi znači nesiguran status. EU direktiva, Bernska i Bonska konvencija prikazane su s rimskim brojevima dodatka u kojem se vrsta nalazi. Zvezdicom (*) su označene vrste koje su opažene iznad zone zahvata, u prelijetanju ili na zadržavanju preko prostora na kojima su postavljeni vjetroagregati.

r. br.	latinsko ime	hrvatsko ime	st. ugr. Hrv.	Prav. (NN 7/06)	sezonski status			status u EU	Bern	Bonn	EU direktiva
					G	S/P	Z				
	Ardeidae										
1.	<i>Ardea purpurea</i>	čaplja danguba	VU gp	SZZDS		+			II	II	I
	Accipitridae	jastrebovke									
2.	<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	EN gp	SZZDS	+	+			II	II	I
3.	<i>Circaetus gallicus</i> *	zmijar	VU gp	SZZDS	+	+		R	II	II	I
4.	<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb		SZZDS		+	+	S	III		
5.	<i>Buteo buteo</i> *	škanjac		SZZDS	+	+	+		II	II	
6.	<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	VU gp	SZZDS		+			II	II	I
7.	<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	EN gp	SZZDS	+	+	+	R	II	II	I
	Falconidae	sokolovke									
8.	<i>Falco tinnunculus</i> *	vjetruša		SZZDS	+	+	+	D	II	II	
9.	<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	NT pre	SZZDS		+		D	II	II	
	Phasianidae	kokoške									
10.	<i>Alectoris graeca</i> *	jarebica kamenjarka	NT gp	ZZDS	+	+	+	VU	III	II	I
11.	<i>Coturnix coturnix</i>	prepelica	NT	ZZDS	+	+		S	III		
	Gruidae	ždralovi									
12.	<i>Grus grus</i>	ždral	NT pre	SZZDS		+		VU	II	II	I
	Scolopacidae	ćurlini									
13.	<i>Scolopax rusticola</i>	šumska šljuka	DD gp NT ngn	SZZDS		+			III	II	II-A III-B
	Columbidae	golubovi, grlice, gugutke									
14.	<i>Columba livia</i>	divlji golub		ZZDS	+	+	+		III		II-A
15.	<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš		ZZDS		+					II-A, III-A
16.	<i>Streptopelia turtur</i>	grlica	LC gp	ZZDS	+	+		D	III		II
	Cuculidae	kukavice									
17.	<i>Cuculus canorus</i>	kukavica		ZZDS	+	+					

	Strigidae	sove									
18.	<i>Strix aluco</i>	šumska sova	LC	SZZS	+	+		S	II		
19.	<i>Otus scops</i>	čuk	NT gp	SZZDS	+	+		D	II		
	Upupidae	pupavci									
20.	<i>Upupa epops</i>	pupavac	NT gp	SZZDS	+	+		D	II		
	Meropidae	pčelarice									
21.	<i>Merops apiaster</i>	pčelarica	LC gp	SZZDS	+	+		D	II	II	
	Picidae	djetlići									
22.	<i>Picus viridis</i>	zelena žuna	NT gp	SZZDS	+	+		D	II		
23.	<i>Dendrocopos major</i>	veliki djetlić		SZZDS	+	+			II		
24.	<i>Jynx torquilla</i>	vijoglav		SZZDS	+	+		D	II		
	Alaudidae	ševe									
25.	<i>Lullula arborea*</i>	ševa krunica	LC gp	SZZDS	+	+	+	VU	III		I
26.	<i>Alauda arvensis*</i>	poljska ševa	LC gp	ZZDS	+	+	+	VU	III		II-B
27.	<i>Galerida cristata</i>	kukmasta ševa	LC gp	ZZDS	+	+	+	D	III		
	Hirundinidae	lastavice, piljci, bregunice									
28.	<i>Delichion urbica</i>	piljak		SZZDS	+	+		D	II		
29.	<i>Hirundo rustica*</i>	lastavica	LC gp	SZZDS	+	+		D	II		
	Motacilidae	pastirice, trepteljke									
30.	<i>Anthus pratensis*</i>	livadna trepteljka		SZZDS	+	+	+		II		
31.	<i>Anthus trivialis*</i>	prugasta trepteljka		SZZDS	+	+			II		
32.	<i>Motacilla alba</i>	bijela pastirica		SZZDS	+	+	+		II		
	Muscicapidae	muharice									
33.	<i>Erithacus megarrhynchos</i>	slavuj		SZZDS	+	+			II	II	
34.	<i>Erithacus rubecula</i>	crvendač		SZZDS	+	+			II	II	
35.	<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	LC gp	SZZDS		+			II	II	
36.	<i>Phoenicurus ochruros*</i>	mrka crvenrepka		SZZDS		+			II	II	
37.	<i>Oenanthe oenanthe*</i>	sivkasta bjeloguza	LC gp	SZZDS	+	+			II	II	
38.	<i>Monticola saxatilis*</i>	kamenjar		SZZDS	+	+		D	II	II	
39.	<i>Turdus merula*</i>	kos		ZZDS	+	+	+		III	II	II-B
40.	<i>Turdus philomelos</i>	drozd cikelj		ZZDS		+	+		III	II	II-B
41.	<i>Turdus iliacus</i>	mali drozd		ZZDS		+	+		III	II	II-B
42.	<i>Hippolais pallida</i>	sivi voljić		ZZDS	+	+			II	II	
43.	<i>Sylvia borin</i>	siva grmuša		SZZDS		+			III	II	
44.	<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša		SZZDS	+	+	+		II	II	
45.	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	šumski zviždak	NT	SZZS		+		D	II	II	
46.	<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	LC	SZZS	+	+			II	II	
47.	<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić		SZZDS		+			II	II	
48.	<i>Regulus ignicapillus</i>	vatroglavi kraljić		SZZDS		+			II	II	
49.	<i>Muscicapa striata</i>	siva muharica	NT gp	SZZDS		+		D	II	II	

	Aegithalidae	dugorepe sjenice									
50.	<i>Aegithalos caudatus</i> *	dugorepa sjenica		SZZDS		+	+		III		
	Paridae	sjenice									
51.	<i>Parus ater</i>	jelova sjenica		SZZDS	+	+	+		III		
52.	<i>Parus caeruleus</i>	plavetna sjenica		SZZDS	+	+	+		III		
53.	<i>Parus montanus</i>	planinska sjenica		SZZDS	+	+	+		III		
54.	<i>Parus major</i>	velika sjenica		SZZDS	+	+	+		III		
55.	<i>Parus palustris</i>	crnoglava sjenica		SZZDS	+	+	+		III		
	Sittidae	brgljezi									
56.	<i>Sitta europaea</i>	brgljez		SZZDS	+	+			II		
	Certhiidae	puzavci									
57.	<i>Certhia brachydactyla</i>	dugokljuni puzavac		SZZDS		+			II		
	Troglodytidae	palčici									
58.	<i>Troglodytes troglodytes</i> *	palčić		SZZDS		+	+		II		
	Lanidae	svračci									
59.	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak		SZZDS	+	+		D	II		I
60.	<i>Lanius minor</i>	sivi svračak		SZZDS	+	+		VU	II		
	Corvidae	vrane									
61.	<i>Garrulus glandarius</i> *	šojka			+	+	+		III		II-B
62.	<i>Corvus corone cornix</i> *	siva vrana			+	+	+		III		II-B
63.	<i>Corvus corax</i> *	gavran		SZZDS	+	+	+		III		
	Oriolidae	vuge									
64.	<i>Oriolus oriolus</i>	vuga		SZZDS	+	+			III		
	Sturnidae	čvorci									
65.	<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak			+	+			III		II-B
	Passeridae	vrapci									
66.	<i>Passer domesticus</i>	vrabac			+	+	+		III		
	Fringillidae	zebe									
67.	<i>Fringilla coelebs</i> *	zeba		ZZDS	+	+	+		III		
68.	<i>Acanthis cannabina</i> *	juričica		SZZDS	+	+	+		II		
69.	<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar		SZZDS	+	+			II		
70.	<i>Carduelis chloris</i>	zelendur		SZZDS	+	+			II		
71.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> *	batokljun		SZZDS	+	+			II		
	Emberizidae	strnadice									
72.	<i>Miliaria calandra</i>	velika strnadica	LC gp	ZZDS	+	+			III		
73.	<i>Emberiza citrinella</i> *	žuta strnadica		SZZDS	+	+			III		
74.	<i>Emberiza hortulana</i> *	vrtna strnadica	NT gp	SZZDS	+	+		VU	III		I

4.2 Popis vrsta ptica zabilježenih tijekom monitoringa

Prema sistematskom redoslijedu ukratko su navedene najznačajnije osobitosti svake pojedine vrste ptica zabilježene na području lokacije vjetroelektrana „ZD6“:

1. *Ardea purpurea* (čaplja danguba)

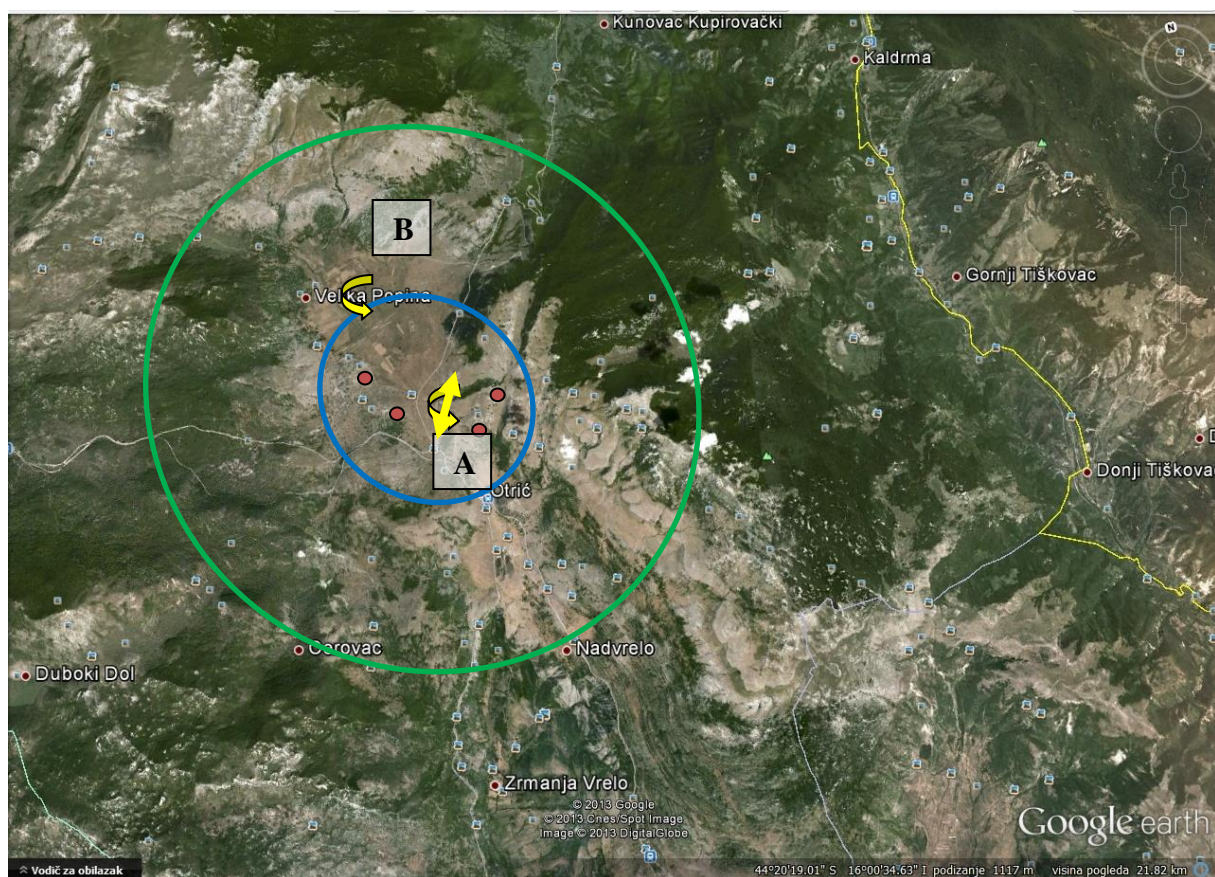
Usamljeni primjerak čaplje dangube zabilježen je na preletu područja izvan zone zahvata kod sela Grab, 17. ožujka 2013.

2. *Circus pygargus* (eja livadarica)

Gnjezdarica selica šireg područja Like, poznato je da se gnijezde na nekim okolnim lokalitetima, kao na Krbavskom polju i Bjelopolju. Ženka eje livadarke je promatrana tijekom lova iznad livadnih površina kod prometnice prema Donjem Srbu 15. svibnja 2012., (slika 8), a mužjak zabilježen je 17. lipnja u niskom letu iznad livadnih prostora Velikopopinskog polja (slika 9). Tijekom svojih aktivnosti nisu dolazili u blizinu vjetroatagregata. Zajedno sa Gračačkim i Mazinskim poljem (udaljenima oko 15 km odnosno oko 20 km od lokacije zahvata), Velikopopinsko polje predstavlja njeno potencijalno gnijezdilište. U odnosu opažanja nije sa sigurnošću utvrđeno da li Velikopopinsko polje ima većeg značaja za ovu vrstu.



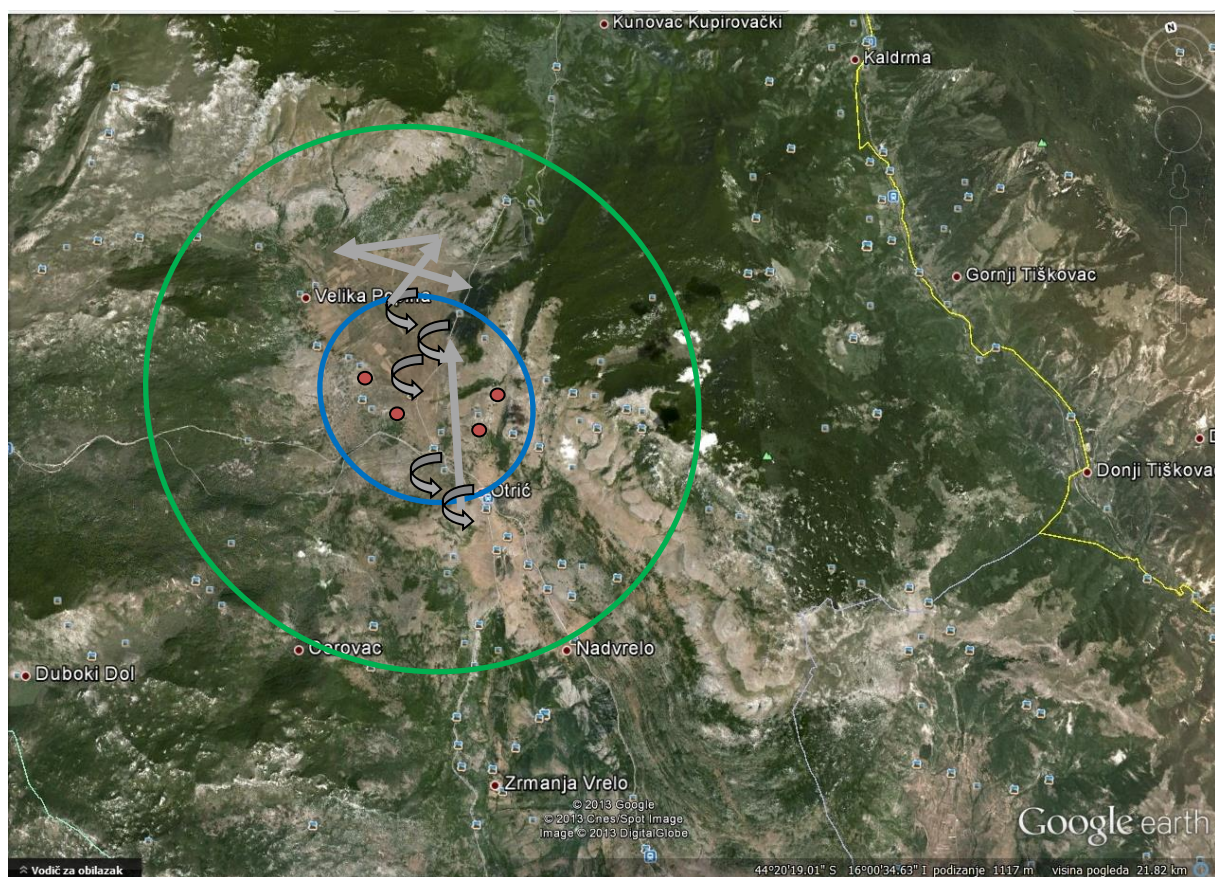
Slika 8. Ženka eje livadarke (*Circus pygargus*) u lovu iznad livadnih površina.



Slika 9. Žutim strjelicama je označeno mjesto približnog opažanja eje livadarke (*Circus pygargus*); A. ženka, B. mužjak. Crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).

3. *Circaetus gallicus* (zmijar)

Pojedinačni primjerci i parovi zmijara promatrani su u širokom nadlijetanju Velikopopinskog polja i okolnog prostora zone zahvata redovito tijekom svibnja, lipnja i srpnja. Ovaj su prostor nadlijetali na visinama iznad 200 – 300 metara (slika 10), a povremeno su opažane i lovne aktivnosti kada su se spuštali nisko prema livadama Velikopopinskog polja. U širokom se okolnom području gnijezdio jedan par.



Slika 10. Sivom strjelicom je označeno mjesto približnog opažanja zmijara (*Circaetus gallicus*). Crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).



Slika 11. Par zmijara (*Circaetus gallicus*) u letu iznad Velikopopinskog polja.

4. *Accipiter gentilis* (jastreb)

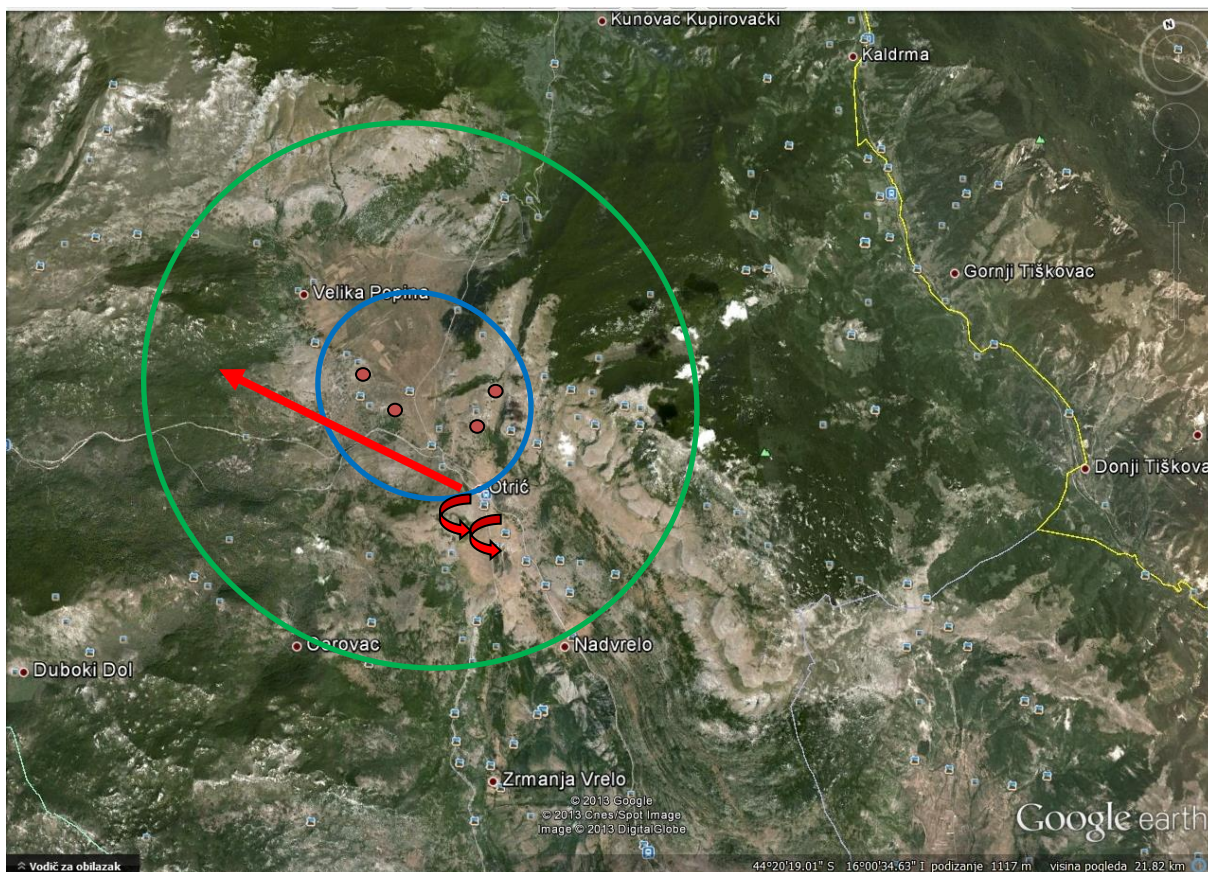
Jedan primjerak jastreba je opažen 17. lipnja 2012. u letu iznad livadnih područja Velikopopinskog polja u široj zoni zahvata.

5. *Buteo buteo* (škanjac)

Na istraživanoj je plohi škanjac redovito opažan tijekom cijele godine kao preletnica i zimovalica, a također i kao gnjezdarica šumaraka starijih sastojina hrasta medunca šireg područja. Bilježen je u aktivnom korištenju prostora iznad predmetne zone koju je često nadlijetao na različitim visinama izvan područja rada vjetroatogregata. Tijekom jutarnjih i poslijepodnevnih sati pojedinačno prelijeću zonu zahvata i širi okolni prostor na različitim visinama u potrazi za hranom. Na području zahvata zimu provode 3 – 4 jedinke.

6. *Pernis apivorus* (škanjac osaš)

Četiri jedinke škanjca osaša opažene su 18. svibnja 2012. na preletu prostoru južno od zone zahvata (slika 12). Neko su se vrijeme na termalima vertikalno uzdizale visoko iznad toga dijela i nakon 15-ak minuta odletjele prema sjeverozapadu. Gnjezdarica selica, poznato je da se gnijezdi na Krbavskom polju.

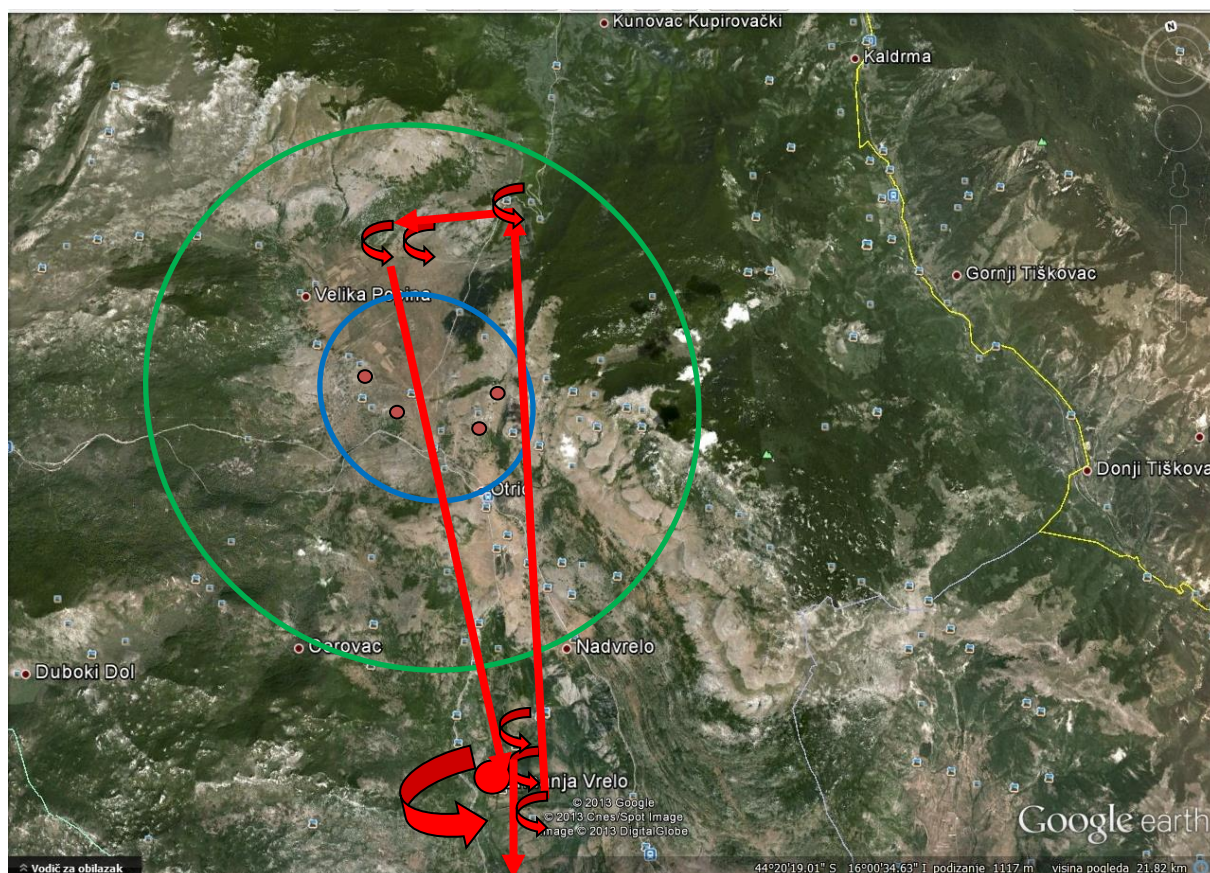


Slika 12. Plavom strjelicom označeno je mjesto približnog opažanja škanjca osaša (*Pernis apivorus*). Crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).

7. *Aquila chrysaetos* (suri orao)

Suri orao je malobrojna gnjezdarica šireg istraživaniog područja, raniji podaci govore o redovitom gnjezdilišnom teritoriju jednog para na stijenama iznad izvora Zrmanje (slike 6 i 7), na svega 6 km zračne linije udaljeno od predmetne lokacije VE „ZD6“. Kako suri orlovi imaju široki raspon kretanja iznad brdovitih predjela i često se udaljuju od svojih gnjezdilišta, u potrazi za hranom povremeno nadlijeću i preko ovog

prostora na većim visinama. Tijekom istraživanog razdoblja suri orao je u tri navrata opažan u aktivnom korištenju prostora predmetne lokacije (17. travnja, 19. kolovoza i 23. rujna). Dolijetao je iz smjera istoka, te u širokom kliznom letu prelijetao visoko iznad zone zahvata (slika 13). Promatrane aktivnosti od kraja travnja do sredine lipnja, kada je redovito opažan u području oko izvora Zrmanje gdje je slijetao na istaknute stijene lokaliteta Orlovac mali i intenzivno se glasao, ukazuju na aktivan teritorij i vjerojatno gniježđenje na ovom području. Sa ovog je lokaliteta polijetao uglavnom u smjeru istoka, dalje od predmetne zone. Kako su se nakon izgradnje VE „ZD6“ suri orlovi i dalje zadržali na ovom području, čini se da predmetni zahvat nema značajan negativni utjecaj na njihove aktivnosti.



Slika 13. Velikom crvenom kružnicom je označeno mjesto aktivnog gnijezda surog orla (*Aquila chrysaetos*) na lokalitetu Orlovac mali iznad izvora Zrmanje, a crvenim strjelicama zabilježeni preleti. Male crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).



Slika 14. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje.



Slika 15. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijeni iznad područja izvora Zrmanje.



Slika 16. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijeni iznad područja izvora Zrmanje.



Slika 17. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje.

8. *Falco tinnunculus* (vjetruša)

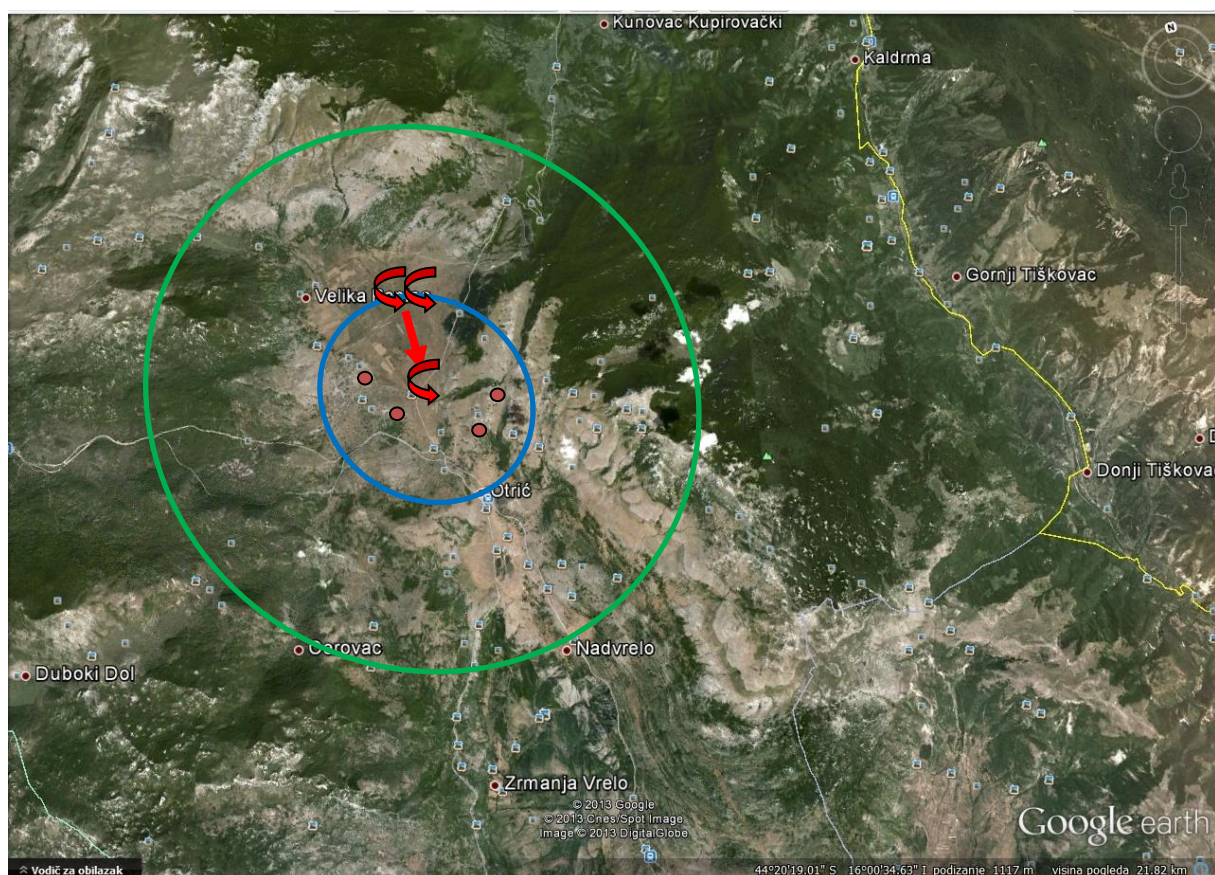
Uz škanjca, vjetruša je svakako najučestalija grabljivica opažana u korištenju prostora predmetne zone zahvata. Redovito je bilježena gotovo na svakom terenskom izlasku; često je prelijetao i područja između vjetroagregata, uglavnom ispod dohvata elisa. Gnjezdarica stanarica šire okolice zone zahvata gdje se gnijezdilo nekoliko parova.

9. *Falco vespertinus* (crvenonoga vjetruša)

Tri mužjaka i jedna ženka crvenonoge vjetruše (slika 18) zabilježeni su 15. svibnja 2012. na sjevernoj strani Velikopopinskog polja (slika 19). Promatrani su oko 15-ak minuta dok su lovili plijen na tlu, kasnije su odletjeli prema središnjem dijelu polja. Opaženi su još 18. svibnja na istom području. Crvenonoga vjetruša se nalazi na selidbi ovih prostora negdje od sredine travnja pa do početka lipnja, prostrana livadna područja ličkih polja odmarališta su na njenom preletu.



Slika 18. Mužjak crvenonoge vjetruše (*Falco vespertinus*) u letu prilikom lova iznad livadnih prostora na sjevernom području Velikopopinskog polja.



Slika 19. Crvenim strjelicama je označeno približno mjesto opažanja četiri jedinke crvenonoge vjetruše (*Falco vespertinus*) na sjevernom području Velikopopinskog polja. Male crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).

10. *Alectoris graeca* (jarebica kamenjarka)

Gnjezdarica stanarica ovog područja, jarebica kamenjarka je gotovo redovito opažana na istraživanom prostoru tijekom godine. Aktivnosti su bile izraženije na otvorenim i ogoljenim kamenjarskim livadama padina brda, gdje se i gnijezdila. Također su promatrane i na livadnim područjima uz rub Velikopopinskog polja, posebice u svibnju i lipnju. Opažane su uglavnom pojedinačne jedinke, ali i obiteljska jata kao na lokalitetu Kamenita glava ispod VE-5 kada je promatrano jato od 7 jedinki. Premda boravi na neposrednom području predmetne zone, čini se da nije direktno ugrožena zahvatom.

11. *Coturnix coturnix* (prepelica)

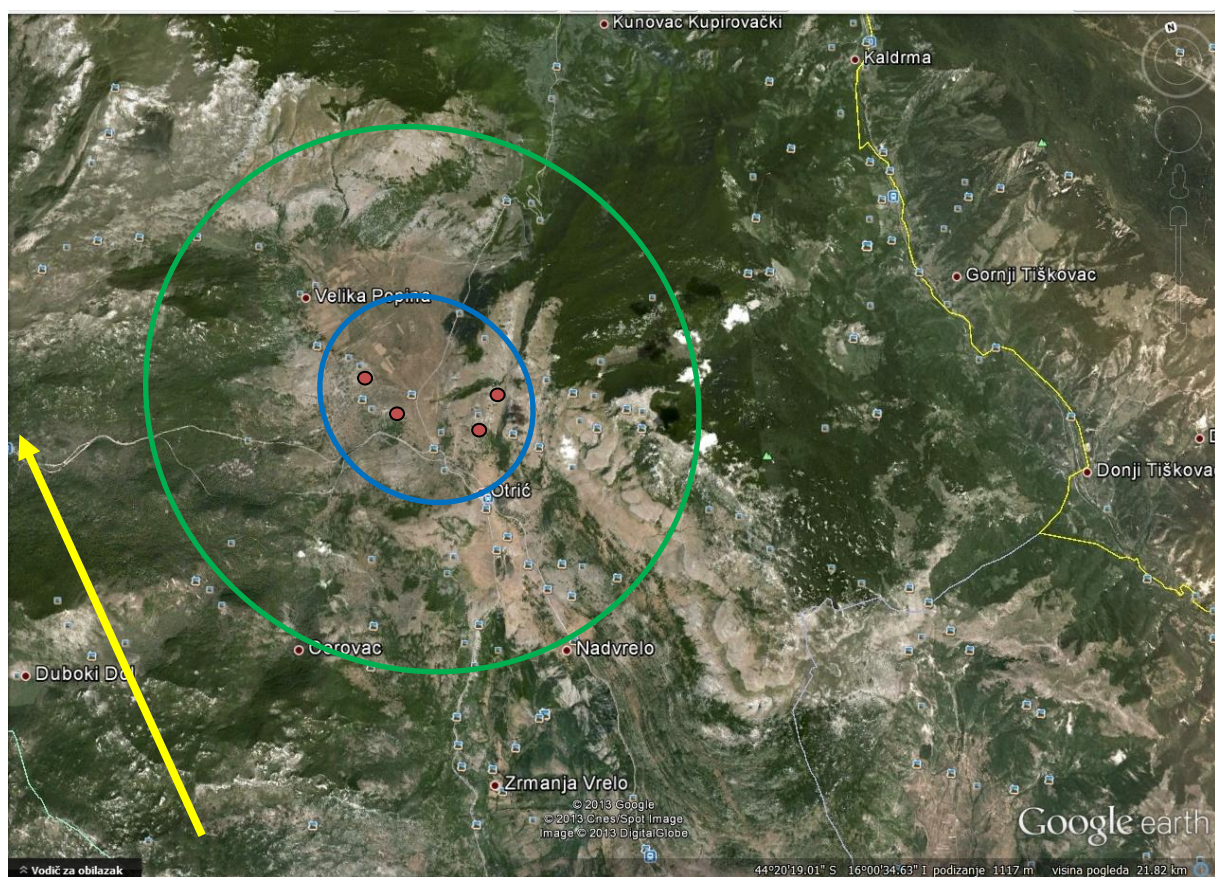
Prepelica je gnjezdarica kamenjarskih travnjaka i livadnih staništa šireg istraživanog područja. Pojedinačni primjerci i manja jata neredovito su opažani na livadnim prostorima Velikopopinskog polja tijekom istraživanog razdoblja, naročito od svibnja do rujna.

12. *Grus grus* (ždral)

Preletnica tijekom proljetne i jesenske selidbe. Prelet ždralova nije opažen u zračnom prostoru zone zahvata. Prelet jata od 74 jedinke (slika 20) zabilježen je u jutarnjim satima 17. ožujka 2013. iznad sela Grab, oko 12 km sjeverozapadno od predmetne zone (slika 21). Letjeli su iz pravca jugoistoka i paralelno uz Velebit preletjeli na visini od oko 1000 m.



Slika 20. Prelet jata ždralova (*Grus grus*) u širokom području izvan zone zahvata.



Slika 21. Žutom strjelicom je označen prelet jata ždralova (*Grus grus*) u odnosu na zonu zahvata. Crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).

13. *Scolopax rusticola* (šumska šljuka)

Šumska šljuka je redovita preletnica i rijetka zimovalica. Zabilježena je u tri navrata; 25. studenog 2012, te 26. siječnja i 17. ožujka 2013. uz nisku vegetaciju hrastovo – grabove šikare na rubnim područjima Velikopopinskog polja.

14. *Columba livia* (divlji golub)

Pojedinačne jedinke i manja jata divljeg goluba nekoliko su puta opažani uz kuće u zaseocima uz rub Velikopopinskog polja, gdje se u manjem broju parova gnijezdi.

15. *Columba palumbus* (golub grivnjaš)

Golub grivnjaš je malobrojna preletnica okolnog područja predmetne zone, preleti su opažani uz rubne dijelove Velikopopinskog polja tijekom svibnja i listopada.

16. *Streptopelia turtur* (grlica)

Gnjezdarica selica, redovito je opažana od sredine travnja do rujna. Zadržava se samo po staništima sa hrastovim šumarcima i šikarom gdje se gnijezdi. Izbjegava otvorena staništa bez drveća tako da nije prisutna na područjima mikrolokacija vjetroatagregata.

17. *Cuculus canorus* (kukavica)

Gnjezdarica selica, redovito opažana od travnja do kolovoza po hrastovim sastojinama istraživanog područja, naročito uz sjeverni obod Velikopopinskog polja. Izbjegava otvorena staništa bez drveća, te nije prisutna na područjima oko vjetroatagregata.

18. *Strix aluco* (šumska sova)

Malobrojna gnjezdarica izvan područja zone zahvata. Tijekom travnja, svibnja i lipnja, povremeno se noću u borovoj šumi na prostoru Zapolja i hrastovim šumarcima uz sjeverne rubove Velikopopinskog polja bilježeno je glasanje pojedinačnih jedinki.

19. *Otus scops* (ćuk)

Glasanje jednog ćuka zabilježeno je tijekom noći 15. svibnja 2012., uz naselja prema sjeverozapadnom dijelu Velikopopinskog polja, kasnije više nije opažan.

20. *Upupa epops* (pupavac)

Malobrojna gnjezdarica selica istraživanog područja, od ožujka do rujna gotovo redovito opažan po hrastovim šumarcima rubnog područja Velikopopinskog polja gdje gnijezdi.

21. *Merops apiaster* (pčelarica)

Pčelarica je gnjezdarica selica, redovito opažana od kraja travnja do kolovoza na područjima hrastovih šumaraka širokog okolnog područja.

22. *Picus viridis* (zelena žuna)

Pojedinačne jedinke zelene žune opažane su tijekom svibnja i lipnja u bukovom šumarku sjeverno od VE-5 na Kamenitoj glavi gdje se vjerojatno i gnijezdi. Izbjegava otvorena područja bez drveća.

23. *Dendrocopos major* (veliki djetlić)

Veliki djetlić je malobrojna gnjezdarica stancarica. U razdoblju od travnja do srpnja, te povremeno u rujnu su opažani pojedinačni primjerci na staništima sa višim drvećem, te u crnogoričnoj šumi kod Zapolja na sjeveroistočnom dijelu Velikopopinskog polja.

24. *Jynx torquilla* (vijoglav)

Pojedinačno glasanje više jedinki vijoglava bilježeno je sredinom svibnja i lipnja, kasnije su vrlo rijetko opažane. Zadržavaju se na staništima hrastovo – grabovih šumaraka. Malobrojna je gnjezdarica selica starijih sastojina hrasta medunca šireg prostora.

25. *Lullula arborea* (ševa krunica)

Gnjezdarica selica kamenjarskih travnjaka po brdovitim čistinama i livadnih staništa Velikopopinskog polja. Na području zone zahvata manja jata ševe krunice od oko 30 – 40 jedinki opažana su od sredine ožujka. Zadržavaju se po kamenjarskim livadama odakle se uzdižu u letu, kasnije se raspršuju po čitavom području Velikopopinskog polja. Gnijezda smještena na zemlji grade početkom lipnja, do kraja mjeseca opažaju se manja jata juvenilnih ptica. Ovo područje napušta kasno, krajem rujna i sredinom listopada. U odnosu na istraživanja nultog stanja, kada su se po dolasku zadržavali i po staništima kamenjarskih travnjaka vršnih dijelova zone zahvata, može se uočiti kako sada izbjegavaju prostore smještene u blizini vjetroagregata i raspoređuju se po nižim livadnim područjima.

26. *Alauda arvensis* (poljska ševa)

Gnjezdarica brdovitih čistina i livada, njeno se rasprostranjenje uglavnom podudara sa rasprostranjenosti ševe krunice, s tim što poljska ševa dolazi i na manjim čistinama između hrastovih sastojina. Manja jata i pojedinačne jedinke opažani su od

travnja na mjestima gdje će se tijekom ljeta gnijezditi, područje napuštaju krajem rujna i tijekom listopada.

27. *Galerida cristata* (kukmasta ševa)

Malobrojna gnjezdarica, zabilježena samo u jednom navratu (svibanj), na cesti ispod Sučevića brda.

28. *Delichon urbica* (piljak)

Malobrojna gnjezdarica kuća u naseljima po rubnim dijelovima Velikopopinskog polja i Otrića gdje se zadržava od travnja do rujna. Pojedinačne jedinke i manja jata lete iznad livadnih površina u potrazi za plijenom na visinama od 15 – 40 m.

29. *Hirundo rustica* (lastavica)

Gnjezdarica kuća i zaselaka izvan zone zahvata gdje se gnijezdi oko 30-ak parova. Prvi pojedinačni dolasci opaženi su pred kraj travnja, zadržava se do sredine rujna. Ne udaljavaju se previše od svojih gnijezda, te povremeno prelijeću iznad rubnih dijelova Velikopopinskog polja. Gnjezdarica selica šireg prostora.

30. *Anthus pratensis* (livadna trepteljka)

Livadna trepteljka je gnjezdarica selica kamenjarskih travnjaka i otvorenih livadnih staništa šireg okolnog prostora. Opažana je od sredine ožujka do kraja listopada, povremena na staništima ispod lokacija vjetroagregata. Po dolasku se zadržava u manjim jatima u podnožjima brda, kasnije se raspršuje po okolnim livadnim staništima.



Slika 22. Livadna trepteljka (*Anthus pratensis*) u zoni zahvata.

31. *Anthus trivialis* (šumska trepteljka)

Šumska trepteljka je gnjezdarica selica manjih šumaraka i prorijeđenih šuma, gdje tijekom lipnja gnijezdi na čistinama. Opažana je od sredine travnja do sredine listopada. Izbjegava otvorena staništa bez drveća.

32. *Motacilla alba* (bijela pastirica)

Gnjezdarica selica šireg prostora. Tijekom svibnja, lipnja i srpnja, te u rujnu pojedinačno opažana u blizini prometnica i uz kuće, gdje se vjerojatno manji broj parova i gnijezdi.

33. *Erithacus megarrhynchos* (slavuj)

Relativno brojna gnjezdarica selica šireg područja, naročito po gustom hrastovo – grabovoj vegetaciji. Od travnja redovito opažan u pjevu u jutarnjim satima, na ovom se području zadržava do sredine rujna.

34. *Erithacus rubecula* (crvendać)

Crvendać je gnjezdarica selica šireg prostora, pojedinačno opažan od kraja travnja do sredine listopada u sastojinama gustog grmlja šireg područja izvan zone zahvata, naročito na sjevernim dijelovima Velikopopinskog polja.

35. *Saxicola rubetra* (smeđoglavi batić)

Preletnica šireg okolnog područja, opažan na proljetnom i jesenskom preletu. Zabilježeni su krajem travnja, te tijekom svibnja, pojedinačno i u manjim jatima od 5 – 10 jedinki. Početkom rujna opažana su jata od 20 – 40 jedinki na preletu. Zadržavaju se po niskom grmlju uz otvorena područja.

36. *Phoenicurus ochruros* (mrka crvenrepka)

Malobrojna preletnica na istraživanom području, zabilježene su pojedinačne jedinke krajem kolovoza i početkom rujna na kamenjarskim staništima ispod Pekića brda, kod VE-2.

37. *Oenanthe oenanthe* (sivkasta bjeloguza)

Sivkasta bjeloguza je redovita gnjezdarica selica, opažana od kraja travnja do rujna, brojnija za proljetnog preleta. Uglavnom su bilježene pojedinačne jedinke na kamenjarskim staništima zone zahvata i šireg prostora (slika 23). Za vrijeme preleta posebno se zadržavaju uz izgrađene makadamske prometnice i uz servisne površine zone zahvata, gdje se u manjem broju gnijezdi.



Slika 23. Sivkasta bjeloguza (*Oenanthe oenanthe*) na području kod VE-3.

38. *Monticola saxatilis* (kamenjar)

Pojedinačne jedinice kamenjara povremeno su opažane tijekom svibnja, lipnja i srpnja uz novoizgrađene makadamske prometnice zone zahvata gdje vjerojatno gnijezdi u procjepima kamenja.

39. *Turdus merula* (crni kos)

Česta i redovito opažana gnjezdarica stanarica. Uglavnom se zadržava po sastojinama hrasta medunca i bjelograba u samoj zoni zahvata i širem prostoru, uobičajen je i oko kuća u rijetkim naseljima.

40. *Turdus philomelos* (drozd cikelj)

Manja jata i pojedinačne jedinice drozda cikelja opažana su po hrastovim šumarcima šireg područja zone zahvata.

41. *Turdus iliacus* (mali drozd)

Malobrojan, pet odvojenih jedinki je zabilježeno krajem studenog u preletu preko livadnih prostora Velikopopinskog polja.

42. *Hippolais pallida* (sivi voljić)

Pojedinačne jedinke žutog voljića povremeno su opažane na jesenskom preletu po niskom hrastovom grmlju rubnih livadnih područja Velikopopinskog polja.

43. *Sylvia borin* (siva grmuša)

Malobrojna, opažana pojedinačno tijekom svibnja i početkom lipnja u nižem grmlju uz rubove livadnih područja. Gnjezdarica selica šireg prostora.

44. *Sylvia atricapilla* (crnokapa grmuša)

Crnokapa grmuša je pojedinačno opažana od svibnja do rujna po grmlju i hrastovim šumarcima istraživanog područja, također je prisutna i na područjima sa crnogoricom. Malobrojna gnjezdarica šireg područja.

45. *Phylloscopus sibilatrix* (šumski zviždak)

Šumski zviždak je opažan na proljetnom i jesenskom preletu. Zadržava se u niskom hrastovom grmlju i šumarcima okolnog područja.

46. *Phylloscopus collybita* (zviždak)

Redovito opažan od travnja do kraja rujna po bjelogoričnoj i crnogoričnoj vegetaciji zone zahvata. Naročito je aktivan po dolasku, sredinom travnja kada se redovito čulo pjevanje mužjaka. Gnjezdarica selica šireg prostora.

47. *Regulus regulus* (zlatoglavi kraljić)

Zlatoglavi kraljić je malobrojna preletnica opažena na jesenskom preletu, zadržavaju se po stablima crnogorice u širem području zone zahvata.

48. *Regulus ignicapillus* (vatroglavi kraljić)

Poput prethodne vrste i vatroglavi kraljić je malobrojna preletnica opažena na jesenskom preletu po stablima crnogorice u širem području zone zahvata.

49. *Muscicapa striata* (muharica)

Malobrojna preletnica na proljetnoj i jesenskoj selidbi. Opažana je pojedinačno u hrastovim sastojinama šireg okolnog područja.

50. *Aegithalos caudatus* (dugorepa sjenica)

Malobrojna i opažana neredovito na zimovanju i proljetnom preletu, zadržava se po hrastovo – grabovim šumarcima šireg područja zone zahvata.

51. *Parus ater* (jelova sjenica)

Jelova sjenica je malobrojna i opažana neredovito po sastojinama crnogorice gdje vjerojatno gnijezdi.

52. *Parus caeruleus* (plavetna sjenica)

Gnjezdarica stanarica, prisutna cijele godine. Brojnije bilježena od svibnja do srpnja, zadržava se u hrastovo – grabovim šumcima okolnog područja.

53. *Parus montanus* (planinska sjenica)

Planinska sjenica je gnjezdarica stanarica šireg istraživanog područja. Intenzivnije opažana od travnja do kraja lipnja, zadržava se po borovim sastojinama i višim hrastovo – grabovim šumarcima okolo Velikopopinskog polja. Povremeno i neredovito opažana na zimovanju.

54. *Parus major* (velika sjenica)

Gnjezdarica stanarica, redovito opažana tijekom cijele godine, brojnija u proljeće i tijekom ljeta. Zadržava se po sastojinama višeg grmlja i drveća.

55. *Parus palustris* (crnoglava sjenica)

Neredovito opažana, prisutna cijele godine po hrastovo – grabovim šumcima šireg područja. Aktivnija tijekom svibnja, kasnije rjeđe opažana.

56. *Sitta europaea* (brgljez)

Brgljez je redovito opažan po hrastovim šumarcima širokog okolnog područja od travnja do lipnja, kasnije neredovit.

57. *Certhia brachydactyla* (dugokljuni puzavac)

Dugokljuni puzavac je zabilježen u rujnu tijekom jesenske selidbe u hrastovom šumarku kod zaseoka Podljut na rubu Velikopopinskog polja.

58. *Troglodytes troglodytes* (palčić)

Redovita preletnica na zoni zahvata, opažana na jesenskom preletu kada se zadržavala u gustom niskom grmlju.

59. *Lanius collurio* (rusi svračak)

Redovita gnjezdarica selica, često opažan od početka svibnja do sredine rujna. Mužjaci se lako uočavaju na povišenim granama vegetacije u zoni zahvata.

60. *Lanius minor* (sivi svračak)

Malobrojna gnjezdarica selica okolnog područja, povremeno opažan krajem svibnja, te tijekom lipnja i srpnja. Zadržavaju se po grmlju i vegetaciji livadnih područja Velikopopinskog polja.

61. *Garrulus glandarius* (šojka)

Gnjezdarica stanarica šumaraka hrasta medunca i borovih sastojina šireg područja zone zahvata. Redovito je opažana tijekom cijele godine, posebice intenzivna u svibnju i lipnju, povremeno prelijeće između vjetroagregata.

62. *Corvus corone cornix* (siva vrana)

Gnjezdarica stanarica šireg istraživanog područja, zadržava se u blizini naselja i poljoprivrednih površina. Opažana pojedinačno i u manjim jatima od 3 – 4 jedinke.

63. *Corvus corax* (gavran)

Neredovito prisutan tijekom cijele godine, malobrojna gnjezdarica stanarica šireg područja predmetne zone. Opažane su pojedinačno ili po nekoliko jedinki u visokom letu preko Velikopopinskog polja i zone zahvata.



Slika 24. Gavran (*Corvus corax*) u letu iznad Velikopopinskog polja.

64. *Oriolus oriolus* (vuga)

Vuga je gnjezdarica šumaraka hrasta medunca na ovom prostoru, posebice sjevernih rubnih dijelova Velikopopinskog polja i izbjegava otvorena staništa bez drveća. Na ovo područje dolazi u prvoj polovici svibnja, opaža se do kraja kolovoza.

65. *Sturnus vulgaris* (čvorak)

Prelet i zadržavanje velikih jata čvoraka zabilježeno je 21. listopada na dalekovodu kod prometnice prema Donjem Srbu. Najbliža gnjezdilišta se nalaze kod kuća u selu Grab. Gnjezdarica selica širokog okolnog područja.



Slika 25. Velika jata čvoraka (*Sturnus vulgaris*) na jesenskom preletu.

66. *Passer domesticus* (vrabac)

Gnjezdarica kuća u zaseocima okolnog područja izvan zone zahvata gdje gnijezdi u manjem broju parova.

67. *Fringilla coelebs* (zeba)

Brojna gnjezdarica stanarica, redovito opažana tijekom cijele godine. Zadržava se u hrastovoj šumi i šikari, gdje gnijezdi. Zimovalica grmlja i nižeg drveća uz livadne površine gdje se zadržava u većim jatima (slika 26). Često prelijeće u zoni zahvata.



Slika 26. Jata zebe (*Fringilla coelebs*) na zimovanju.

68. Acanthis cannabina (juričica)

Gnjezdarica stanarica, opažana i u blizini vjetroatagregata gdje boravi po kamenjarskim staništima sa niskim raslinjem gdje gnijezdi. Preletnica u široj zoni zahvata, u manjim jatima od oko 15 – 20-ak jedinki zimuje na ovom prostoru.

69. Carduelis carduelis (češljugar)

Malobrojna gnjezdarica, povremena preletnica i zimovalica šireg područja, neredovito opažana tijekom godine, uglavnom pojedinačno ili u manjim jatima uz kuće i naselja.

70. Carduelis chloris (zelendur)

Malobrojna gnjezdarica stanarica šireg istraživanog područja. Opažan vrlo neredovito, uglavnom tijekom travnja, svibnja i lipnja u hrastovo – grabovim šumarcima i vegetaciji uz naselja rubnih područja Velikopopinskog polja.

71. *Coccothraustes coccothraustes* (batokljun)

Batokljun je malobrojna gnjezdarica šumaraka hrasta medunca i miješanih hrastovo – grabovih sastojina rubnih dijelova Velikopopinskog polja. Bilježen tijekom svibnja, lipnja, te povremeno u srpnju; gnjezdarica selica šireg prostora.

72. *Miliaria calandra* (velika strnadica)

Gnjezdarica livadnih područja Velikopopinskog polja, opažana redovito od kraja travnja do kolovoza.

73. *Emberiza citrinella* (žuta strnadica)

Žuta strnadica je povremeno opažana od ožujka do kolovoza najčešće u prorijeđenoj hrastovo – grabovoj šikari širokog okolnog područja, povremeno u blizini vjetroatagregata; gnjezdarica selica šireg područja.

74. *Emberiza hortulana* (vrtne strnadica)

Opažana na preletu šireg područja tijekom svibnja, promatrani mužjaci u pjevu na vrhovima rijetke vegetacije poluotvorenih staništa zone zahvata. Moguća gnjezdarica šireg područja.

5. ANALIZA UTJECAJA NA POPULACIJE PTICA

Ptice su izvrsni pokazatelji biološkog stanja i raznolikosti određenog područja, ne samo iz razloga što im populacijski trendovi ovise o nizu ekoloških čimbenika, nego i zato što su prisutne u gotovo svakom staništu, vrlo su osjetljive na bilo kakve promjene u okolišu i općenito ih je jednostavno uočiti i popisati. Vjetroelektrane na ptičju faunu potencijalno mogu utjecati izravno u obliku smrtonosnih i nesmrtonosnih sudara s elisama i stupovima vjetroagregata i ostalim strukturama, te neizravno, kroz ometanje životnih aktivnosti i izbjegavanje toga područja. Kod noćnih ptica smrtnost može uzrokovati i fizička iscrpljenost uslijed dezorijentiranosti povezana s noćnim sustavom osvjetljenosti. Način i opseg ponašanja pri izbjegavanju vjetroelektrana je specifična za pojedine vrste.

5.1 Ptice gnjezdarice

Motrenje lokalne populacije ptica gnjezdarica na području zone zahvata ukazala je na nekoliko stvari. Na području zone srednjeg utjecaja (zona 2) istraživane lokacije zabilježeno je 37 vrsta na gniježđenju. Osim ovoga broja, na širem području, a izvan predmetne plohe 14 inače redovitih vrsta je zabilježeno na gniježđenju, dok na samoj zoni zahvata njihovo gniježđenje nije zabilježeno. Među gnjezdaricama zone zahvata ističu se vrste kamenjarskih livadnih staništa poput ševe krunice i livadne trepteljke, te u manjem broju i sivkaste bjeloguze. Gnjezdarice niske hrastovo – grabove vegetacije, koja pokriva manje od 5% predmetne zone su pretežito zeba, kos i velika sjenica, dok su rusi svračak, poljska ševa i slavuj bile manje brojne. U sastojinama miješanih borovih šuma, koje se nalaze izvan zone zahvata, gnijezde se planinska sjenica, šojka, zviždak i prugasta trepteljka.

U odnosu na usporedbu procijenjene brojnosti tijekom istraživanja za potrebe izrade nultog stanja (2007./2008.) i tijekom recentnog monitoringa (Tablica 3) mogu se uočiti određene promjene kod pojedinih vrsta. To se u prvom redu odnosi na ševu krunicu i livadnu trepteljku za koje se može procijeniti određeni pad brojnosti na područjima u blizini vjetroagregata. Uočeno je da njihova jata prilikom dolaska na ovo područje izbjegavaju prostore u blizini vjetroagregata, te se okupljaju na udaljenijim prostorima.



Slika 27. Ulaz u gnijezdo sivkaste bjeloguze (*Oenanthe oenanthe*) u zasjeku novoizgrađene makadamske ceste koja povezuje vjetroagregate.

Tablica 3. Usporedba procijenjena brojnost parova pojedinih vrsta ptica gnjezdarica na lokaciji „ZD6“ tijekom istraživanja za potrebe nultog stanja i procijenjene brojnosti tijekom monitoringa.

Vrsta	2007/2008	2012/2013
<i>Coturnix coturnix</i>	4 – 5	2
<i>Dendrocopos major</i>	3 – 4	5
<i>Lullula arborea</i>	200	70 – 80
<i>Alauda arvensis</i>	25	20
<i>Galerida cristata</i>	4 – 5	1
<i>Delichion urbica</i>	10 – 15	10 – 15
<i>Hirundo rustica</i>	20	15 – 20
<i>Anthus trivialis</i>	10	10 – 15
<i>Anthus pratensis</i>	82	50 – 60
<i>Motacilla alba</i>	5	2
<i>Erithacus megarhynchos</i>	10	10 – 15
<i>Erithacus rubecula</i>	3	1
<i>Turdus merula</i>	40	50
<i>Hippolais pallida</i>	4 – 5	2
<i>Sylvia atricapilla</i>	4	2

<i>Phylloscopus collybita</i>	30	30 – 40
<i>Parus montanus</i>	30	25
<i>Parus major</i>	25	40
<i>Lanius collurio</i>	20	20 – 25
<i>Oenanthe oenanthe</i>	5 – 7	10 – 12
<i>Garrulus glandarius</i>	25	30 – 40
<i>Pica pica</i>	2	-
<i>Corvus corone cornix</i>	10	8 – 10
<i>Passer domesticus</i>	30	15 – 20
<i>Fringilla coelebs</i>	75	100
<i>Acanthis cannabina</i>	7	5 – 10
<i>Carduelis carduelis</i>	10	7 – 8
<i>Emberiza citrinella</i>	15	10
<i>Oriolus oriolus</i>	8	5 – 10

Iz tablice se može uvidjeti kako su, u ovisnosti o vrsti, prisutni različiti populacijski trendovi, koji kolebaju od manjih porasta i padova do razmjerno stabilnih populacija. Zbog istovremenosti ovih trendova u istom staništu i ekosustavu moguće je pretpostaviti da to nije neposredna posljedica aktivnosti vjetraogregata, nego utjecaja raznih ekoloških čimbenika uobičajeno prisutnih u svim staništima. Važno je spomenuti da nisu zabilježena nikakva stradavanja, odnosno značajne negativne situacije na gnjezdarice zone zahvata koje bi se mogle dovesti u direktnu vezu sa aktivnostima vjetraogregata. U odnosu na aktivnosti gnjezdarica izvan predmetne zone nije uočen direktan negativni utjecaj rada vjetraogregata izražen u obliku ometanja ili stradavanja. U usporedbi sa ranijim istraživanjima, uočena je manja brojnost gnjezdarica kamenjarskih livada u neposrednoj blizini vjetraogregata, koje su se sada držale izvan zone jakog utjecaja. Prelijetanja u blizini vjetraogregata su bila povremena, a ptice su letjele na sigurnoj udaljenosti izvan dosega elisa u radu.

5.2 Ptice selice i zimovalice

Monitoring sastava i brojnosti ornitofaune tijekom selidbe ukazuje na povremeni prelet i zadržavanje manjeg broja i vrsta ptica. Za vrijeme selidbe ptice se kreću ili u vrlo malim jatima ili kao osamljeni primjerci koji se ovdje kratko zadržavaju pri preljetanju. Premda se predmetna lokacija nalazi na dijelu selidbenog puta gdje je potrebno preletjeti vrhove planina, a krška polja u podnožju pri tome služe kao odmorišta, nije uočeno da postavljeni vjetraogregati značajnije ometaju selidbu ptica i njihov pristup tom odmaralištu. Aktivnosti na proljetnom preletu su bile nešto intenzivnijeg tijeka. Preleti preko lokacije zahvata su pojedinačnog karaktera i slabijeg intenziteta, jer se odvija raspršeno širokim okolnim prostorom. Ovo se

područje nalazi na dijelu jednog od selidbenih puteva ždralova (Stumberger, Schneider-Jacoby, 2011). Na širem području predmetnog zahvata bilježeni su preleti ždralova. Kako se predmetna zona nalazi na jednom od puteva selidbe, ždralovi su potencijalno ugroženi ovim zahvatom. Međutim, jata ždralova uglavnom prelijeću na visinama višim od dohvata elisa vjetroatregata, može se procijeniti da nisu direktno značajno ugroženi ovim zahvatom. Slično se može procijeniti i za prelete škanjaca osaša, te zmijara. Preleti crvenonogih vjetruša opažani su u području zone srednjeg utjecaja u zračnom prostoru ispod elisa na sigurnoj udaljenosti od vjetroatregata u radu (slika 19).

Obzirom da je tijekom zimskog razdoblja zabilježen razmjerno manji broj jedinki i vrsta, procijenjeno je da prostor ove lokacije nema posebnog značaja za zimovanje ptica. Vremenski uvjeti tijekom zimskog razdoblja uglavnom su nepovoljni za zimovanje ptica. Zimovalice se uglavnom pojedinačno ili u manjim jatima zadržavaju po rijetkoj šikari nižih i zaštićenijih dijelova i uz kuće ili su se za hladnog vremena ptice skitale izvan ovih prostora. Nije uočeno ugrožavanje ptica selica i zimovalica koje bi bilo direktna posljedica utjecaja rada vjetroatregata.

5.3 Analiza utjecaja na grabljivice, sovke i ugrožene vrste ptica

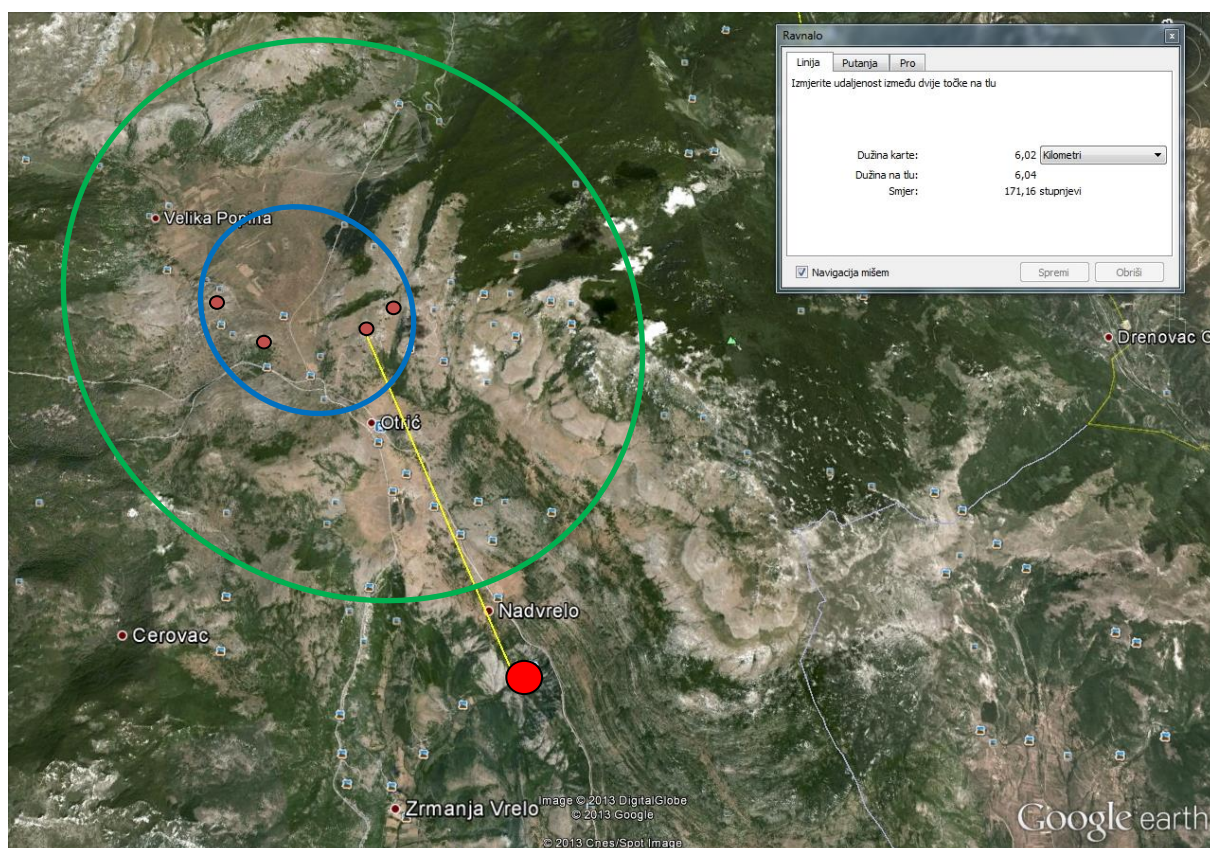
U smislu negativnog utjecaja aktivnosti zone zahvata posebno su značajni podaci koji se odnose na grabljivice i sovke. To su vrste od posebnog značaja za zaštitu prirode (Radović i sur. 2005), koje se posebno prate na poljima vjetroelektrana budući su zbog svojih aktivnosti potencijalno najviše izložene nepovoljnim utjecajima, te postoji opravdana bojazan za njihovo stradavanje u izravnim sudarima s elisama vjetroatregata. Ugroženost proizlazi zbog njihovog životnog prostora budući im posebno odgovaraju vjetrovite visoravni i goleti (što su potencijalne lokacije vjetroelektrana), koriste velike površine takvih staništa, a njihov način leta i ponašanja (najčešće lete na visini dohvata elisa vjetroatregata) čini ih izuzetno osjetljivim na rad vjetroelektrana. Stoga su posebno pogodne kao indikatori utjecaja vjetroelektrana. Praćene aktivnosti su uključivale praćenje ponašanja, uključujući visinu i smjer leta i oblike leta, te dužinu i učestalost zadržavanja. U tom je smislu bilo značajno na koji način one koriste prostor predmetne lokacije. Praćenje i analiza ovih parametara imala je za cilj procjenu stanja ciljanih vrsta za zaštitu kako

bi se moglo usporediti stanje prije izgradnje sa stanjem nakon izgradnje zahvata, te na temelju toga zaključiti da li je došlo do kakvih promjena.

Prema podacima prethodnih istraživanja, kako za potrebe izrade nultog stanja ove vjetroelektrane, tako i drugih, na širem području zabilježeno je najmanje 14 vrsta grabljivica i sovki, poput surog orla, zmijara, škanjaca osaša, eja livadarke, jastreba, škanjaca, vjetruše, crvenonoge vjetruše, sovki šumske sove, ušare (*Bubo bubo*). Od ranije navedenih vrsta na neposrednom području zone zahvata redovito su prisutni škanjac i vjetruša, dok su ostale vrste od posebnog interesa za zaštitu prirode povremeno opažane iznad prostora zone zahvata u aktivnom korištenju zona srednjeg i slabog utjecaja. U smislu nepovoljnog utjecaja planiranog zahvata vjetroelektrana na grabljivice ističu se dnevni preleti ovih vrsta u potrazi za hranom. Posebno su zanimljive vrste koje hvataju termale na različitim visinama i u širokim prelijetanjima pretražuju okolna područja u potrazi za hranom. Ovdje se naročito ističu suri orao, te zmijar, eja livadarka, škanjac osaš i crvenonoga vjetruša koje su uočene u aktivnom korištenju predmetne zone zahvata. Predmetna lokacija vjetroelektrana nalazi se oko 6 km zračne udaljenosti od aktivnog gnjezdilišta surih orlova iznad izvora Zrmanje (slike 28 i 29), na stijenama lokaliteta Orlovac mali.



Slika 28. Izvor rijeke Zrmanje, pogled sa VE-5.



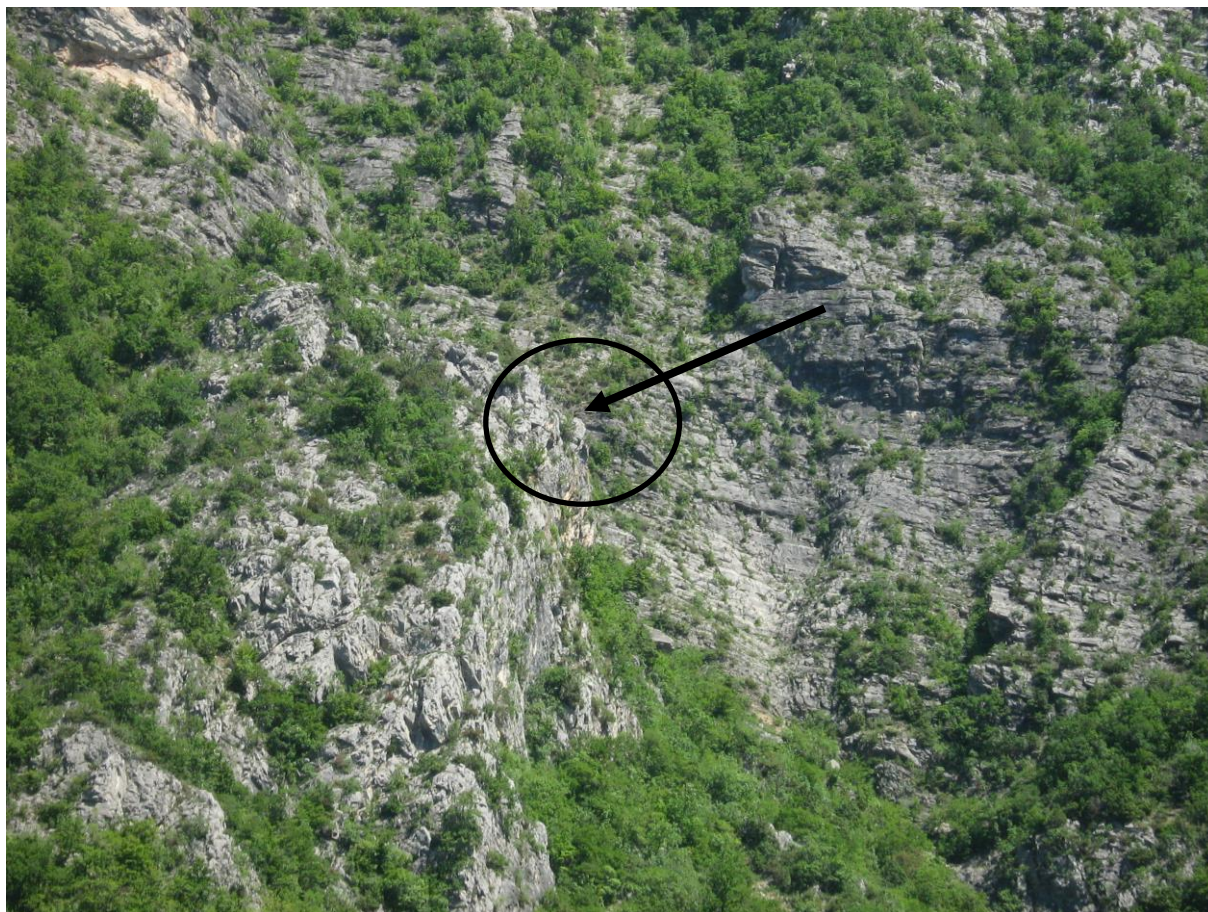
Slika 29. Shematski prikaz približnog položaja aktivnog gnijezda surog orla (*Aquila chrysaetos*) na lokalitetu Orlovac mali iznad izvora Zrmanje – velika crvena kružnica Male crvene kružnice (položaj vjetroagregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).

Suri orlovi imaju široki raspon kretanja i često se udaljuju od svojih gnjezdilišta, a u potrazi za hranom na većim visinama nadlijeću i preko predmetne lokacije. Sa svoje je teritorije uglavnom polijetao u smjeru istoka, dalje od predmetne zone. Budući da nakon izgradnje i stavljanja u funkciju vjetroagregata na VE „ZD6“ u siječnju 2011. nije prekinut kontinuitet njegovog aktivnog boravka na ovom području i gniježđenja na ovom lokalitetu, može se procijeniti da predmetni zahvat nije pokazao značajan negativan utjecaj na aktivnosti surih orlova sa izvora Zrmanje. Međutim, zauzetost nekog područja nužno ne mora značiti da se gniježđenje i ostvarilo u svakoj godini, jer neke teritorije mogu držati samostalne ptice, dok netom formirani parovi često ne gnijezde prvu godinu. Dok ne postanu samostalni, mladi suri orlovi kruže zajedno sa jednim roditeljem, češće mužjacom, a kasnije često zauzimaju područje u susjedstvu roditeljskog teritorija gdje se zadržavaju određeno vrijeme. Svjetska iskustva na tom području su pokazala da se dio odrasle populacije uspije

prilagoditi na obližnje vjetroelektrane i tako izbjegnu negativne utjecaje. Nasuprot tome, upravo mladi suri orlovi najugroženiji su izgradnjom vjetroaparkova jer, najčešće zbog neiskustva, stradavaju tijekom prvih godina života kada se nalaze u susjednim područjima što za posljedicu ima opadanje populacije (AWEA 1995; Kingsley i Whittam 2001; Green i sur., 2003). Nije poznata daljnja sudbina mladih orlova sa ovog područja, ali je vrlo važno napomenuti da nisu zabilježena nikakva stradavanja niti uočeni drugi neposredni negativni utjecaji na surog orla.



Slika 21. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje.



Slika 22. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijeni iznad izvora Zrmanje.

Također nisu zabilježena stradavanja niti uočeni drugi neposredni negativni utjecaj na ostale grabljivice i sovke. Ostale grabljivice su povremeno uočavane u preletu predmetne zone, na okolnim područjima u niskim ili visokim letovima prilikom pretraživanja livadnih prostora za hranom, dizanjem u zrak hvatanjem termala, prelijetanjima u druga područja. Preleti eje livadarke, škanjca osaša, crvenonoge vjetruše i zmijara nisu zabilježeni u području zone jakog utjecaja vjetroagregata, nego dijelom u zoni slabog i u zoni srednjeg utjecaja. Eja livadarka je gnjezdarica selica šireg područja Like, poznato je da se gnijezde na nekim okolnim lokalitetima, kao na Krbavskom polju i Bjelopolju. Zajedno sa Gračačkim i Mazinskim poljem (udaljenima oko 15 km odnosno oko 20 km od lokacije zahvata), Velikopopinsko polje predstavlja njeno potencijalno gnjezdilište. Tijekom recentnih istraživanja nije utvrđeno da li, osim kao lovno područje, Velikopopinsko polje ima većeg značaja za ovu vrstu. Pojedinačni primjerci i parovi zmijara promatrani su u širokom nadlijetanju Velikopopinskog polja i okolnog prostora zone zahvata na visinama iznad 200 – 300 metara, a opažan je i prilikom lova. Škanjci osaši su preletnice širokog područja izvan

zone zahvata, sele u rahlim jatima, poznato je da se gnijezdi na Krbavskom polju. Na ovom se području nisu zadržavali u blizini vjetroatregata. Prema literaturnim podacima, crvenonoga vjetruša migrira ovim prostorima od sredine travnja do početka lipnja, i prostrana livadna područja ličkih polja odmarališta su na njenom preletu. Grabljivice su na ovom području zabilježene su u aktivnom korištenju zone zahvata i kao takve su potencijalno ugrožene radom vjetroatregata. Analiza ponašanja u zoni zahvata ukazuje da su se ove vrste prilagodile novonastalim uvjetima tako što na sigurnim udaljenostima zaobilaze područja na kojima su postavljeni vjetroatregati i izbjegavaju direktne negativne utjecaje. U odnosu na postojeći broj i razmještaj vjetroatregata, te razmjerno malo područje na kojem one imaju aktivni negativni utjecaj, procijenjen je prihvatljivi utjecaj zone zahvata na ove vrste. Letne migracije ždralova su zabilježene izvan područja predmetne zone i na visinama višim od dohvata vjetroatregata, te se procjenjuje da nisu direktno ugroženi ovim zahvatom. Nisu zabilježeni značajni negativni utjecaji na populacije ostalih ugroženih vrsta ptica.

5.4 Analiza drugogog dijela monitoringa

Prema ranije navedenim preporukama SUO zahvata vjetroelektrana „Gračac – polje ZD6“ (APO, 2009), drugi dio monitoringa obuhvatio je bilježenje aktivnosti i ponašanja ptica u blizini vjetroatregata i potragu za eventualno nastradalim (povrijeđenim ili uginulim) pticama. Prilikom svakog terenskog izlaska posebna je pažnja posvećena promatranju onih ptica koje su dolazile u blizinu vjetroatregata (krugu od 50 metara za manje ptice i od 250 m za grabljivice), te je praćen položaj, smjer i visina leta u odnosu na udaljenost od vjetroatregata. Nakon što su zabilježeni ovi podaci, intenzivno su pretraživana područja oko vjetroatregata u krugu od oko 50-ak m od osnovice vjetroatregata u potrazi za povrijeđenim ili eventualno uginulim pticama.

Tijekom prve godine rada vjetroatregata nisu zamijećeni negativni utjecaji niti stradavanja populacija ptica koji bi bili direktna posljedica rada vjetroatregata. Tijekom razdoblja visoke aktivnosti ptica (travanj – listopad) kada su u prostoru aktivnije preletnice i gnjezdarice, kroz zonu zahvata bilježeni su preleti manjih ptica poput zebe, jarebice kamenjarke, ševe krunice i slično. One nisu dolazile u područje bliže od 70 – 100 metara elisama, ali ukoliko bi proljetale između stupova vjetroatregata

držale su se nisko izvan dohvata rada elisa. U odnosu na prethodna istraživanja nultog stanja moglo se uočiti da su jata ševe krunice i livadne trepteljke prilikom dolaska na ovo područje izbjegavale povišene dijelove zone zahvata na kojima su postavljeni vjetroatregati, te zadržavanje sivkaste i primorske bjeloguze u blizini i po novoizgrađenim makadamskim prometnicama zone. Također, grabljivice, među kojima je bila najbrojnija vjetruša su prelijetale visoko iznad dohvata vjetroatregata. Zbog bitno manje aktivnosti potencijalna ugroženost tijekom zime je bila najmanja. Slučajevi smanjene vidljivosti zbog meteoroloških uvjeta, poput niske naoblake ili magle, nisu značajnije utjecali na ugrožavanje ptica.



Slika 23. Lokacija VE „ZD6“, vjetroatregat VE-2 na Pekića brdu (739 m), zimski aspekt.

6. VALORIZACIJA UTJECAJA NA POPULACIJE PTICA

Negativni utjecaj aktivnosti vjetroelektrana na životinjski svijet u načelu nije značajno izražen. Tijekom korištenja vjetroelektrana kao najugroženije životinjske vrste svakako se mogu izdvojiti ptice, kojima rad vjetroatregata može predstavljati izravan rizik izražen u opasnosti od sudara s elisama turbina, odnosno može biti izvor uznemirivanja zvučnim ili vizualnim smetnjama. Najočitiji izravni utjecaji uključuju smrtonosne i nesmrtonosne sudare sa strukturama vjetroatregata, te narušavanje i gubitak staništa. Prilikom odabira vrsta ptica čije je stanje populacija potrebno pratiti na poljima vjetroelektrana, posebna je pažnja usmjerena ka vrstama koje su više osjetljive na sudare sa vjetroelektranama u radu, kao i vrstama od posebnog značaja za zaštitu prirode. Vrste posebno osjetljive na sudar su one poput grabljivica, sovki i krupnih migratornih ptica kao ždralova, koje zbog svojih životnih aktivnosti pokazuju veću tendenciju za sudar s vjetroelektranama nego ostale vrste ptica i kao takve imaju indikatorsku ulogu vezanu uz utjecaj rada vjetroatregata. Vrste od posebnog značaja za zaštitu prirode su one vrste koje prema Zakonima o zaštiti prirode u pojedinim zemljama imaju status ugroženih, a također i one gdje na istraživanom području obitava više od 1% nacionalne populacije ugrožene vrste, kao i kada je vrsta migratorna, a planirana bi izgradnja vjetroelektrana mogla značajno negativno utjecati na njena kretanja.

Intenzitet i stupanj utjecaja rezultat je niza čimbenika među kojima značajno mjesto zauzima zemljopisni položaj, te tip i osobitosti staništa gdje se postojenje smjestilo. Karakteristična područja pogodna za postavljanje polja vjetroelektrana su ona sa konstantnim strujanjima vjetra, a kao takva često se znaju nalaziti na migracijskim koridorima što za posljedicu ima povećanu mogućnost sudara, naročito kod pojedinih porodica koje se pri kretanju oslanjaju na vjetrovne struje, kao što su grabljivice. Utjecaj aktivnosti vjetroelektrana može se smatrati negativnim ukoliko povećano stradavanje u sudarima ima za posljedicu pad brojnosti populacije neke vrste do razine u kojoj je značajno ugrožena njena samoodrživost na tom području ili značajno smanjivanje brojnosti ili raspostranjenosti ugroženih vrsta, te značajan utjecaj na kretanja lokalnih ili migratornih vrsta. Važno je napomenuti kako zbog velike pokretljivosti ptica nije jednostavno procijeniti stvarni utjecaj vjetroelektrana na ornitofaunu određenog prostora, posebice kako je poznato da se sastav i brojnost

vrsta, te intenzitet korištenja prostora vremenski mijenja. Tako u razdoblju od nekoliko godina može, zbog različitih faktora, doći do promjene sastava vrsta ili korištenja iste lokacije od elemenata faune ptica.

U odnosu na prethodna istraživanja za potrebe određivanja nultog stanja ornitofaune VE „ZD6“ (Tutman, 2008; APO, 2009) kada su zabilježene 64 vrste ptica, tijekom recentnog monitoringa zabilježene su 74 vrste u svim sezonama. U odnosu na veći broj zabilježenih vrsta, treba spomenuti da se radi o vrstama koje se inače uobičajeno pojavljuju na staništima kojem pripada i predmetna zona zahvata, tako da povećanje broja u odnosu na prethodna istraživanja ni u kojem slučaju ne treba smatrati kao posljedicu povoljnog utjecaja vjetroelektrane, jer se radi o vrstama čije je prisustvo očekivano. Slična istraživačka iskustva ukazuju da je na istom neutjecanom području, unutar nekoliko uzastopnih godina moguće opaziti čak i značajnija kolebanja brojnosti i kvalitete faune ptica što se može protumačiti kao utjecaj raznih ekoloških faktora uobičajeno prisutnih u svim staništima.

Gledano sezonski, ptice su bile najaktivnije u proljetnim i jesenskim razdobljima kada započinje parenje i u prostoru su aktivne vrste u selidbenim kretanjima. Vizualnim promatranjem tijekom monitoringa utvrđeno je da ptice prilikom dnevnog ili noćnog preleta zaobilaze zonu zahvata na sigurnoj udaljenosti od minimalno 100 – 200 m. Glavnina lokalnih selidbenih aktivnosti i smjer zabilježenih kretanja ptica uglavnom se odvijao izvan predmetne zone, difuzno širokim okolnim prostorom. Vjetroagregati ne ometaju selice na selidbenom koridoru i nije ustanovljen značajan utjecaj na selidbenu populaciju ptica ovog područja. Krupnije preletnice poput ždralova pretežito lete na visinama višim od visine aktivnosti vjetrogeneratora, tako da one uglavnom nisu izravno ugrožene. Tijekom dosadašnjih istraživanja nisu uočena stradavanja niti značajnije negativne situacije na gnjezdarice zone zahvata koje bi se mogle dovesti u direktnu vezu sa radom vjetroagregata. U svojim su se aktivnostima gnjezdarice držale nisko izvan dohvata rada elisa vjetroagregata u radu. Iz tablice 3 vidljivo je kolebanje brojnosti pojedinih gnjezdarica. U ovisnosti o vrsti zabilježeni su različiti populacijski trendovi, od manjih porasta ili padova, do stabilnih populacija. Zbog istovremenosti događanja ovih trendova u istom staništu, moguće je pretpostaviti da to nije posljedica rada vjetrogregata, nego utjecaja raznih ekoloških čimbenika uobičajeno prisutnih u svim staništima. U odnosu na aktivnosti gnjezdarica izvan predmetne zone također nije uočen direktan negativni utjecaj rada

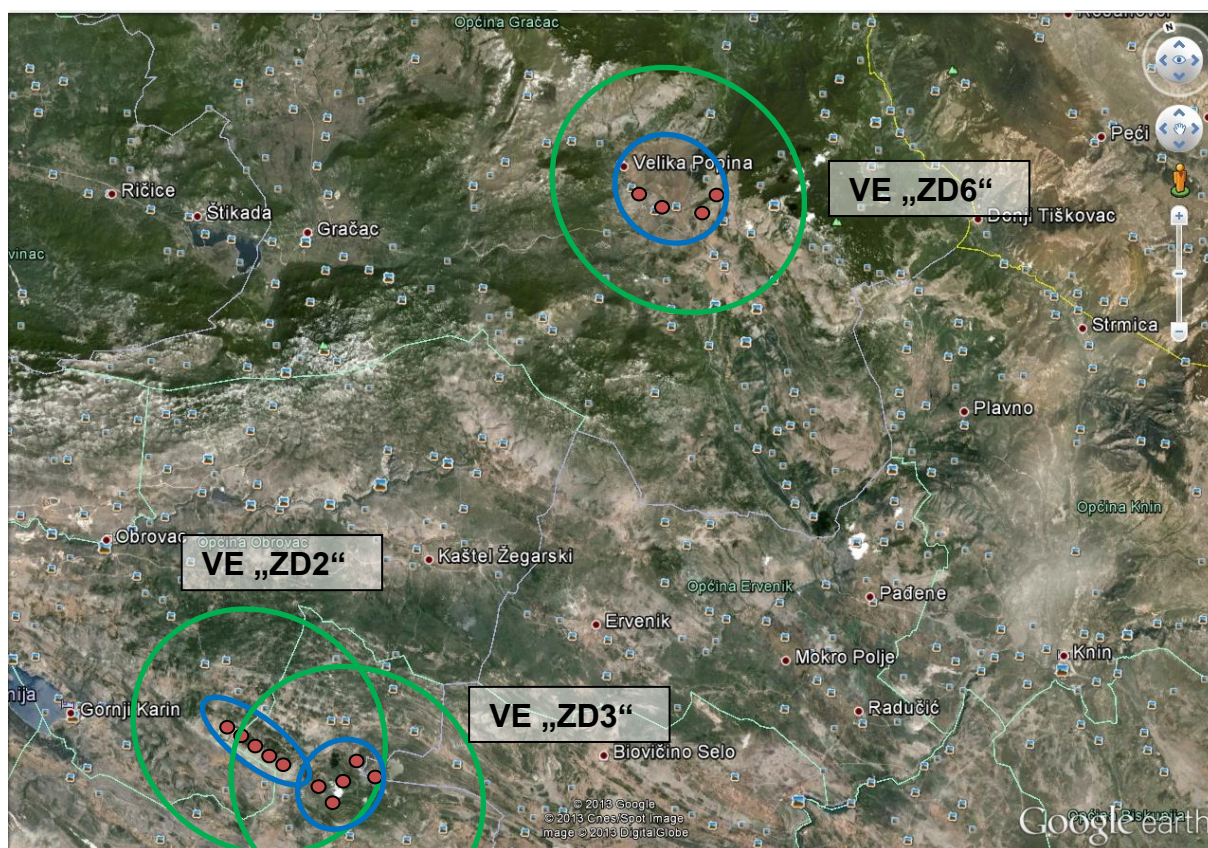
vjetroagregata. Nije uočen značajniji negativni utjecaj na gnjezdarice otvorenih kamenjarskih staništa koji bi s ekološkog stanovišta bio neprihvatljiv. Premda je dio njih zbog gubitka staništa i utjecaja rada vjetroagregata vjerojatno izravno utjecan ovim zahvatom, u odnosu na prethodna istraživanja uočeno je nešto intenzivnije zadržavanje pojedinih vrsta poput sivkaste bjeloguze i juričice na makadamskim prometnicama i servisnim površinama oko vjetroagregata gdje se i gnijezde po prosjecima i rubnim područjima. Ptice čije je prirodno stanište u blizini vjetroelektrane s vremenom se priviknu na rad postrojenja i njihova smrtnost nije veća od one koja se inače statistički bilježi za dalekovode. Tijekom zimskog razdoblja preleti i aktivnosti ptica u širem i posebice užem prostoru zahvata se značajnije smanjuju i one vrlo rijetko prelijeću preko zone zahvata, te je procijenjen minimalan negativni utjecaj u ovom razdoblju.

Nisu ustanovljene značajne populacije očekivanih ugroženih vrsta ptica na koje bi planirana vjetroelektrana imala veliki negativan utjecaj. Kod ovih se vrsta ne očekuje utjecaj na one koje imaju relativno male areale kretanja, odnosno ne lete ili pretežno ne lete u visini dohvata elisa vjetroagregata u radu. Negativan utjecaj, odnosno potencijalno stradavanje na vjetroagregatima procijenjeno je za grabljivice budući se lokacija zahvata nalazi unutar njihovog područja kretanja kao i zbog činjenice da su staništa u širem okolnom području odgovarajuća kao njihov lovni/gnijezdilišni teren. U tom je smislu bitan način na koji pojedine vrste grabljivica koriste prostor potencijalne zone zahvata. Sa izuzetkom škanjca i vjetruše koje su promatrane tijekom cijele godine, povremeno i u blizini vjetroagregata, ostale grabljivice nisu uočene u aktivnom korištenju zone jakog utjecaja zahvata (zona 3) koju izbjegavaju na sigurnim udaljenostima. Tijekom prve godine monitoringa nisu ustanovljena stradavanja niti drugi neposredni negativni utjecaj na grabljivice i sovke. Područje Velikopopinskog polja predstavlja i potencijalno gnijezdilište za kosca (*Crex crex*), čije prisustvo međutim nije sa sigurnošću utvrđeno. Kako mikrolokacije sa vjetroagregatima nisu njegova tipična staništa, procijenjen je minimalni utjecaj. Na ovom je području kosac ugrožen košnjom koja se redovito odvija svake godine već krajem svibnja i tijekom lipnja.

U procjeni utjecaja zahvata na ornitofaunu prethodno su definirane tri zone različitog intenziteta od kojih su zone srednjeg i slabog utjecaja prvenstveno povezane sa razdobljem rada vjetroelektrane i mogućim utjecajima na faunu ptica.

Zona srednjeg utjecaja u stvari predstavlja obronke predmetne zone koji se spuštaju prema okolnim nižim područjima s mozaikom prirodne vegetacije i poljoprivrednih površina. Na području obronaka prevladavaju kamenjarska staništa sa rijetkom i niskom hrastovo – grabovom šikarom i grmljem koja uglavnom nisu pogodna staništa za lov grabljivica. Površine u ovoj zoni su okarakterizirane kao površine umjerenog i velikog stupnja korištenja prostora ptica, ali monitoringom nije ustanovljen značajan utjecaj na vrste zabilježene na zadržavanju i preletu preko prostora na kojima su postavljeni vjetroagregati. Promatranja kretanja ptica tijekom cijelog dana su pokazala da ptice na sigurnoj udaljenosti od 100 – 200 m uglavnom izbjegavaju neposredan prostor na kojima su postavljeni vjetroagregati. Ukoliko proljeću u blizini vjetroagregata, što je rijedak slučaj, radi se o maloj brojnosti i to ne čine na visinama rada elisa, nego uglavnom ispod (zebe, kos, ševa krunica, vjetruša), rjeđe iznad (škanjac, vjetruša). Zaključno se može reći da rad vjetroelektrane na navedenoj lokaciji, u smislu zaštite ptica, nije imao značajnog negativnog utjecaja na autohtonu ornitofaunu, kao ni na selice u vrijeme jesenske i proljetne selidbe.

Provodni elektroenergetski sustav je postavljen podzemno, te je kao takav već u početku isključio negativni utjecaj na ptice. Što se tiče kumulativnog utjecaja sa drugim funkcionalnim vjetroelektranama na širem području, na udaljenosti od oko 30-ak km jugozapadno nalaze se njih dvije: VE „ZD2“ i „ZD3“ svaka sa po 8 vjetroagregata. Analiza zona utjecaja ovih vjetroelektrana pokazala je da ne dolazi do preklapanja sa ovim vjetroparkovima (slika 24) i procijenjeno je da nema kumulativnog utjecaja, no taj utjecaj inače nije jednostavno ocijeniti obzirom da se monitoring provodi tek jednu godinu. Od planiranih vjetroelektrana u blizini predmetne zone, na oko 20 km sjeverozapadno se nalazi vjetropark „Mazin 2“, dok je izgradnja vjetroparka „Otrić“ planirana u Velikopopinskom polju. Za ove lokacije, međutim nije poznato kolika je vjerojatnost njihove izgradnje u bližoj budućnosti. Osjetljivost na kumulativne učinke izgradnje vjetroelektrana osobito je izražena u populacija čije jedinke ili parovi imaju velike areale kretanja, populacija nije velika, a vrsta je suočena s gubitkom staništa iz drugih izvora. Navedena obilježja prvenstveno se odnose na grabljivice, a u cijelosti se mogu primijeniti na populaciju surog orla, eje livadarke, zmijara, crvenonoge vjetruše i škanjca osaša. Ove vrste imaju široke areale kretanja, inače su izložene smanjivanju staništa, a veličina populacije im je mala.



Slika 24. Prikaz kumulativnog utjecaja vjetroelektrane „ZD6“ za zahvataima vjetroelektrana u okružju, VE „ZD2“ i VE „ZD3“. Crvene kružnice (položaj vjetroatregata) – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).

Što se tiče utjecaja buke koju proizvode vjetroatregati tijekom rada, prema svjetskim iskustvima ptice raznoliko reagiraju; pojedine vrste je podnose i zadržavaju se u okolini, dok neke druge uglavnom izbjegavaju blizinu vjetroelektrana. Na predmetnoj zoni je zabilježeno da vjetroatregati stvaraju različitu buku u ovisnosti o intenzitetu vjetra. Tako pri jačem strujanju vjetroatregati stvaraju i veću buku. U predmetnom slučaju ptice uglavnom nisu opažane na neposrednom području oko samih vjetroatregata, dok je kod pojedinih vrsta poput sivkaste bjeloguze zabilježeno i gniježđenje u relativnoj blizini vjetroatregata.

Analiza rezultata praćenja stanja ornitofaune na lokaciji VE „ZD6“ nije ukazala na postojanje značajno izraženih negativnih utjecaja nastalih kao posljedica rada vjetroatregata koji bi u smislu zaštite prirode bili neprihvatljivi. Identificirane vrste od posebnog značaja za zaštitu prirode su zabilježene u aktivnom korištenju prostora predmetne lokacije, ali kako nije ustanovljen negativan utjecaj na njihove aktivnosti

koji bi bio neprihvatljiv, procijenjeno je da zahvat kao takav nema značajnog negativnog utjecaja. Stoga, za sada nije izražena potreba za usklađivanjem režima rada u smislu prilagođavanja i/ili ograničavanja rada vjetroatagregata u vrijeme najveće aktivnosti, osobito za vrijeme proljetnih i jesenskih migracija kao i dnevnih migracija prema lovnom staništu, te nije potrebno poduzeti dodatne zaštitne mjere.

7. Izvori podataka

- American Wind Energy Association (AWEA) (1995): Avian interactions with wind energy facilities: A summary. Prepared by Colson and Associates for AWEA, Washington D.C.
- Anderson R, Morrison M, Sinclair K, Strickland D (1999): Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites. National Wind Coordinating Committee. 87 pp.
- Anderson R, Erickson W, Strickland D, Bourassa M, Tom J Neumann N (2001): Avian monitoring and risk assessment at Tehachapi Pass and San Geronio Pass wind resources areas, California. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, 53 – 54.
- APO (2009). Studija o utjecaju na okoliš za vjetroelektranu „ZD6“ na lokaciji Općine Gračac.
- Becker PS, Erickson WP, Johnson GD, Kronner K, Strickland MD (Western EcoSystems Technology, Inc.) and Orloff, S. (IBIS Environmental Services) (1999): NREL/SR-500-26902. Baseline Avian Use and Behaviour at the CARES Wind Plant Site, Klickitat County, Washington. Final Report. Golden, Colorado: National Renewable Energy Laboratory.
- BIOME (2004): Vogelschlag, Meideverhalten and Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen Prellenkirchen. Obersdorf, Steinberg/Prinzendorf. Amt der Nö Landesregierung, Oekoenergie (www.windkraft.at).
- Birdlife International/European Bird Census Council (2000): European bird population: estimates and trends. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series 10).

- Birdlife International/ European Bird Census Council (2004a): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series 12.)
- Birdlife International (2004b): Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.
- Denac D, Vrezec A (2005): Tengmalm's owl *Aegolius funereus* found in bare karst area of Pag island (N. Dalmatia, Croatia). *Acrocephalus* 26 (127), 187 – 190.
- Drewitt AL, Langston RHW (2006) Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148, 29 – 42.
- Erickson WP, Good RE, Johnson GD, Sernka KJ, Strickland MD, Young Jr DP (2001): Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document.
- Gregory RD, Gibbons DW, Donald PF (2004) Bird census and survey techniques. In: Sutherland WJ, Newton I, Green RE (ur.): Bird ecology and conservation: A handbook of techniques, Oxford University Press, U.K.
- Green M, Mesta R, Morin M, Amaral M, Currie R, Delphey P, Hazlewood R, Hollar K, Klee M, Matz A, Miller M, Swem T (2003) Monitoring Plan for the American Peregrine Falcon. A Species Recovered Under the Endangered Species Act. U.S. Fish & Wildlife Service Migratory Birds & Habitat Programs 911 N.E. 11th Avenue Portland, Oregon 97232(503) <http://migratorybirds.pacific.fws.gov> U.S. 53 p
- Heath MF, Evans MI (2000): Important bird areas in Europe: Priority sites for conservation. Vol. 2. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 8, 137-145).
- Hebert E, Reese E (1995): Avian Collision and Electrocution: An Annotated Bibliography. California Energy Commission. Publication Number: P700-95-001.
- Keil M (2005) The effects of wind farms on birds: a review.
- Kenetech Windpower Avian Research Program Update (1994): p. 3. Kenetech Windpower, Washington, D.C.

- Kerlinger P. (2000): An assessment of the impacts of Green Mountain power corporation Searsburg, Vermont, wind power facility on breeding and migrating birds. Proceedings of national avian-wind power planning. Meeting III, San Diego, California. 90 – 96.
- Kerlinger P, Curry RC (2000): Impacts of a small wind power facility in Weld county, Colorado on breeding, migrating and wintering birds: preliminary results and conclusions. Proceedings of National avian - wind power planning meeting III, San Diego, California. 64 – 69.
- Kingsley A, Whittam B (2001): Potential Impacts of Wind Turbines on Birds at North Cape, Prince Edward Island. Sackville, New Brunswick: Bird Studies Canada.
- Kingsley A, Whittam B (2003): Wind Turbines and Birds, a Guidance Document for Environmental Assessment. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. 77 p.
- Koford R, Jain A, Zenner G, Hancock A (2004) Avian mortality associated with the top of Iowa wind farm. Progress report, 1 – 9.
- Levesque PG (2002) Nocturnal Owl Monitoring at Rocky Point Bird Observatory, Fall 2002. Rocky Point Bird Observatory, 23 p.
- Lowther S (2000): The European perspective: some lessons from case studies. Proceedings of national avian – wind power planning meeting III, San Diego, California. 115 – 123.
- Lukač G (1998): List of Croatian birds. Spatial and temporal distribution. Fauna Croatica. Suppl. Natura Croatica 3 (7): 1 – 160
- Lukač G (2007): Popis ptica Hrvatske. Natura Croatica 16 (Suppl. 1). 1 – 148.
- Mclsaac HP (2007) Raptor Acuity and Wind Turbine Blade Conspicuity. Raptor Research Center, Boise State University. Department of Biological Sciences 59 – 87.
- Mebs T, Schmidt D (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasien. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Naturführer. Franckh - Kosmos Verlag GmbH and Co. Kg, Stuttgart.
- Morrison ML (2000): The role of visual acuity in bird - wind turbine interactions. Proceedings of national avian - wind power planning meeting III, San Diego, California. 28 – 30.
- National Wind Coordinating Committee (2002): Permitting of Wind Energy Facilities.

- Revised 2002. Prepared by the NWCC Siting Subcommittee.
- Natura 2000 u Hrvatskoj. www.natura2000.hr
- Penteriani V (2002) Variation in the function of Eagle Owl vocal behaviour: territorial defence and intra-pair communication? *Ethol. Ecol. Evol.* 14: 275–281.
- Percival SM (2003) Birds and wind farms in Ireland: A review of potential Issues and Impact Assessment. Durham, UK: Ecology Consulting.
- Peternel H, Antonić O, Radović D, Pavlinić I, Bukovec D (2011) Valorizacija biološke raznolikosti područja Dalmacije i okvirna procjena prihvatljivosti za izgradnju vjetroelektrana. Projekt COAST. Očuvanje i održivo korištenje biološke i krajobrazne raznolikosti na dalmatinskoj obali putem održivog razvitka obalnog područja. OIKON Institut za primijenjenu ekologiju. Zagreb. 44 str.
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06).
- Radović D, Kralj J, Tutiš V, Ćiković D (2003): Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb, 179.
- Radović D, Ćiković D, Kralj J, Tutiš V (2004): Ptice. U: Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 51 – 60.
- Radović D, Kralj J, Tutiš V, Radović J, Topić R (2005): Nacionalna ekološka mreža – važna područja za ptice u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 84.
- Rugge L, Smallwood KS, Thelander CG (2003) NREL/SR-500-33829. Bird Risk Behaviours and Fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. Ojai, California: BioResource Consultants.
- Smallwood KS, Thelander CG (2004) Developing Methods to Reduce Bird Mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Final Report. PIER-EA Contract No. 500-01-019. Ojai, California: BioResource Consultants.
- Smjernice za izradu studije utjecaja na okoliš za vjetroelektrane – ornitofauna. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode 2009. (stručna podloga dr. sc. D. Radović, dipl. inž. biol., dr.sc. Vesna Tutiš, dipl. inž. Biol. i Sanja Barišić, dipl. inž. biol.).
- Stipčević M (1996): A contribution to the Croatian list of rare and scarce birds recorded from 1985 – 1995. *Natura Croatica* 5: 53 – 81.
- Strickland MD, Johnson G, Erickson WP, Kronner K (2001): Avian studies at wind plants located at Buffalo Ridge, Minnesota and Vansycle Ridge, Oregon.

- Proceedings of national avian - wind power planning meeting IV. 38 – 52.
- Smart M, Azafzaf H (2010): The far southern end of the Adriatic Flyway: important wintering sites in North and sub-Saharan Africa. In: (Denac, D., Schneider-Jacoby, M. & Stumberger, B. (eds.): Adriatic flyway – closing the gap in bird conservation. Euronatur, Radolfzell, p. 51 – 54.
- Stumberger B (2010): A classification of karst poljes in the Dinarides and their Significance for waterbird conservation U: Denac, D., Schneider-Jacoby, M. & Stumberger, B. (eds.): Adriatic flyway – closing the gap in bird conservation, Euronatur, Radolfzell. p. 69 – 78.
- Stumberger B, Schneider-Jacoby, M. (2010): Karst poljes in the Dinarides and their significance for water bird conservation: U: EEA: Europe s ecological backbone: recognising the true value of our mountains. Copenhagen, EEA Report 6: 151.
- Stumberger B, Sackl P (2010): Wetlands of the Eastern Adriatic coast – perspectives for waterbirds conservation. U: Denac D., Schneider-Jacoby M. and Stumberger B. (eds.): Adriatic flyway – closing the gap in bird conservation. Euronatur, Radolfzell. p 59-67.
- Stumberger B, Schneider-Jacoby M (2011) Importance of the Adriatic Flyway for Common Crane (*Grus grus*).
- Thelander CG, Smallwood KS, Rugge L (2000): Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont wind resource area. Period of performance: March 1998 – December 2000. National Renewable Energy Laboratory, Midwest Research Institute. p 92
- Thomas R (1999): An Assessment of the Impact of Wind Turbines on Birds at Ten Windfarm Sites in the UK. University College London, UK: Sustainable Development International.
- Tingley MW (2003): Effects of Offshore Wind Farms on Birds: “Cuisinarts of the Sky” or Just Tilting At Windmills? (Bachelors thesis, Harvard University).
- Tucker GM, Heath MF (1994): Birds in Europe: their conservsation status. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3).
- Tucker V A (1996a): A mathematical model of bird collisions with wind turbine rotors. Journal of Solar Energy Engineering 118: 253 – 262.
- Tucker, V. A. (1996b): Using a collision model to design safer wind turbine rotors for

- birds. *Journal of Solar Energy Engineering* 118:263 – 269.
- Tutman, P. (2008): Istraživanje ornitofaune na potencijalnoj lokaciji vjetroelektrana „Gračac – polje „ZD6“. 58 str.
- Ugoretz S, Atwer R, Fannucchi W, Bartelt G (2001): Wind/bird interaction studies in Wisconsin. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE. Washington, D.C.
- Winkelman JE (1992): The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), The Netherlands, on birds, 1: collision victims. RIN Report 92/2. DLO-Institut voor Bosen Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands. 71 pp. + Appendices. (c.f., in English summary reported on pages 127-128 *in* S. S. Schwartz, ed., *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV*. Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee, Washington, D.C., 179 pp.)
- Winkelman JE (1995): Bird/wind turbine investigations in Europe. Pages 43-47 and 110-120 *in* LGL Ltd., environmental research associates, Ed. *Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting*, Lakewood, Colorado. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. 145 pp.