

**MONITORING PTICA NA LOKACIJI VJETROELEKTRANA
„GRAČAC; POLJE ZD6“
- izvješće za 2013./2014.godinu (2. izvješće)**



Split, 2014.



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.....	4
2. ZEMLJOPISNI POLOŽAJ I PRIRODNE ZNAČAJKE PODRUČJA LOKACIJE VJETROELEKTRANA „ZD6“	9
3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA.....	13
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA MONITORINGU.....	18
4.1 Pregled ornitofaune istraživane lokacije.....	18
4.2 Popis vrsta ptica zabilježenih tijekom monitoringa.....	22
5. ANALIZA UTJECAJ NA POPULACIJE PTICA.....	69
5.1 Ptice gnjezdarice.....	69
5.2 Ptice selice i zimovalice.....	73
5.3 Analiza utjecaja na grabljivice, sovke i ugrožene vrste ptica.....	74
5.4 Analiza drugogog dijela monitoringa.....	81
6. VALORIZACIJA UTJECAJA NA POPULACIJE PTICA.....	85
7. IZVORI PODATAKA.....	93

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 sa staklenih površina ili zbog zaklanjanja visokih građevina smogom ili oblacima. Ovim su problemima naročito podložne grabljivice koje se prilikom potjere za plijenom mogu zaletjeti u prirodne prepreke poput stabala i stijena ili u umjetne kao npr. dalekovode i visoke zgrade. Postoje mišljenja kako je upravo to jedan od najčešćih razloga ulijetanja grabljivica među elise vjetrogeneratora.

Ustanovljen je široki spektar utjecaja kojega vjetroelektrane mogu imati na ptice. U svojoj bi se osnovi njihov utjecaj mogao svrstati u dvije osnovne skupine; izravni i neizravni. Uz manje varijacije ovi se utjecaji definiraju prema tome da li rezultiraju sudarima ili ne. Najočitiji izravni utjecaji izraženi su u riziku od smrtonosnih i nesmrtonosnih sudara sa strukturama vjetroagregata, te narušavanjem i gubitkom staništa zbog izgradnje vjetroelektrane, dok su oni neizravni izraženi kao zvučno ili vizualno ometanje koje rezultira izbjegavanjem ili pak napuštanjem toga prostora i premještanjem ptica u druga, udaljenija staništa. Svi ovi utjecaji kolebaju svojom učestalošću i duljinom vremenskog utjecaja, pa se razlikuju oni kratkoročnijeg i dugoročnijeg trajanja.

Postoje razni izravni i neizravni, kako dugoročni tako i kratkoročni utjecaji vjetroelektrana na ptice koji ne rezultiraju sudarima. Jedan od njih je izravni gubitak ili fragmentacija staništa kao posljedica izgradnje vjetroelektrana sa pristupnim cestama, servisnim površinama i pripadajućim energetske postrojenjima. Kratkoročni se utjecaji na staništa odvijaju dok je ono privremeno izmijenjeno tijekom izgradnje vjetroelektrana i/ili dok se ptice ne naviknu na ove promjene. Neizravni gubitak staništa može biti posljedica ponašanja ptica kao odgovora na izgradnju vjetroelektrana, poput izbjegavanja neposrednog prostora i područja koja ih okružuju. Dugoročni utjecaji proizlaze iz izgradnje razmjerno stalnih struktura vjetroelektrane kojima su staništa uklonjena za trajanje projekta, kao i izbjegavanje ovakvih izmijenjenih staništa od strane ptica koje se nisu priviknule novonastalim uvjetima

rada vjetroelektrana. Ptice u odnosu na vjetroelektrane reagiraju na više različitih načina; pojedine vrste napuštaju ova područja i ne približavaju sezoni zahvata (tzv. „behavioural displacement“), dok neke druge mogu neposredno izbjeći vjetroagregate ili poduzeti druge mjere za izbjegavanje sudara (tzv. „behavioural avoidance“). Kod pojedinih vrsta je, pak primijećeno da nakon izgradnje vjetroelektrane povećavaju korištenje zone zahvata (tzv. „behavioural attraction“). Razlozi ovom ponašanju nisu do kraja jasni, ali se pretpostavlja da su posljedica drukčijeg upravljanja prostorom ili korištenjem novih mjesta za gniježđenje nakon izmjene staništa izgradnjom cestovnih prometnica, servisnih površina i infrastrukture vjetroelektrana. U praksi, većina ptica uočava pojedinačne vjetroagregate i vjetroelektrane u cjelini, čak i na većim udaljenostima, te poduzimaju letne mjere za njihovo izbjegavanje na sigurnoj udaljenosti. Međutim, pojedine vrste dolaze i u neposrednu blizinu vjetroelektrana ili proljeću kroz nju, a nakon uočavanja strukture vjetroagregata poduzimaju iznenadne i brze manevre radi sigurnog izbjegavanja. Premda je ustanovljeno kako ovaj tzv. „faktor izbjegavanja“ predstavlja često visoki udio ptica za koje je vjerojatno da će poduzeti učinkovite mjere izbjegavanja, dostupni podaci ukazuju na izuzetke pojedinih vrsta, poput grabljivica koje su posebno ugrožene sudarima (za više informacija pogledati: „Use of avoidance rates in the SNH wind farm collision risk model“, Scottish Natural Heritage; <http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/bird-collision-risks-guidance/>). Međutim, treba naglasiti kako su dostupni podaci, ali i samo prikupljanje neposredno na terenu ograničeni i često povezani sa topografskim i klimatskim uvjetima koji se razlikuju kod većine promatranih vjetroelektrana ili se odnose na vrste koje nisu uobičajene u Hrvatskoj. Prilične su i poteškoće prilikom prikupljanja ovakvih podataka. Nije realno za očekivati da možemo ustanoviti sva stradavanja; zbog odnošenja grabežljivcima, a i ozlijeđene ptice mogu napustiti područja pretraživanja ili nam pronalasci mogu izmaknuti zbog neravnog terena ili visoke vegetacije. Istraživanja u ovom području prvenstveno su fokusirana na stradavanje ptica kao posljedica sudara sa elisama vjetroagregata i drugim dijelovima vjetroenergetskog postrojenja. Nasuprot tome, utjecaji na brojnost ptica i uznemiravanje prilikom selidbi, zimovanja ili gniježđenja, kao posljedica utjecaja rada vjetroagregata nisu bila česti predmet takvih analiza.

Ptice uglavnom smrtno stradaju u sudarima s vjetroagregatima (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 na 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). Zabrinutost za grabljivice općenito proizlazi iz činjenice da je većina populacija mala, te čak gubitak i nekoliko jedinki može dovesti do njihovog značajnog opadanja (Morrison i sur., 1998). Pjevice se također smatraju rizičnim vrstama jer je poznato da ulijeću u antropogene strukture (na pr. visoke zgrade, TV tornjevi i slično), povremeno sa masovnim stradavanjem i od više tisuća jedinki. Dok se grabljivice i pjevice općenito smatraju potencijalno više ugroženima, utjecaj vjetroelektrana na ptice treba sagledavati u odnosu na položaj pojedinačne lokacije. Položaj i aktivnosti vjetroagregata čini ptice osjetljivim na sudare sa elisama, 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 negativno odraziti na ionako osjetljivu populaciju. Rezultati ornitoloških istraživanja o smrtnosti ptica u sudarima s elisama vjetroagregata jako kolebaju, 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 vjetroagregatu strada 28 ptica. Manja su stradavanja zabilježena u Austriji, gdje godišnje po vjetroagregatu 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 vjetroagregatom. 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 vjetroagregata, pa tada dolazimo do znatno većih brojeva, osobito ako su vjetroelektrane postavljene 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 više vjeroparkova (nabrojati ćemo samo neke poput vjetroelektrana na otoku Pagu sa 7, dvije vjetroelektrane na brdu Trtar u blizini Šibenika sa 14, vjetroelektrane na brdu Orlice, također u blizini Šibenika sa 11, vjetroelektrane u zoni Vrataruše kod Senja sa 14 vjetroagregata, vjetroelektrane „Pometeno brdo“ kod Splita sa 16, te vjetroelektrane „ZD2“ i „ZD3“ kod Benkovca sa po 8 vjetroagregata svaka i „ZD6“ kod Gračaca sa 4 vjetroagregata) (slike 1 i 2), 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 čuka (*Aegolius funereus*) na polju Ravne 1 na Pagu, najvjerojatnije stradalog u sudaru s elisama vjetroagregata (Denac i Vrezec, 2005). Zbog toga je za sada vrlo teško procijeniti kakav je stvarni utjecaj na faunu ptica, kao i intenzitet stradanja 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 kada je poznato da se sastav i brojnost vrsta, te intenzitet korištenja istog 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.

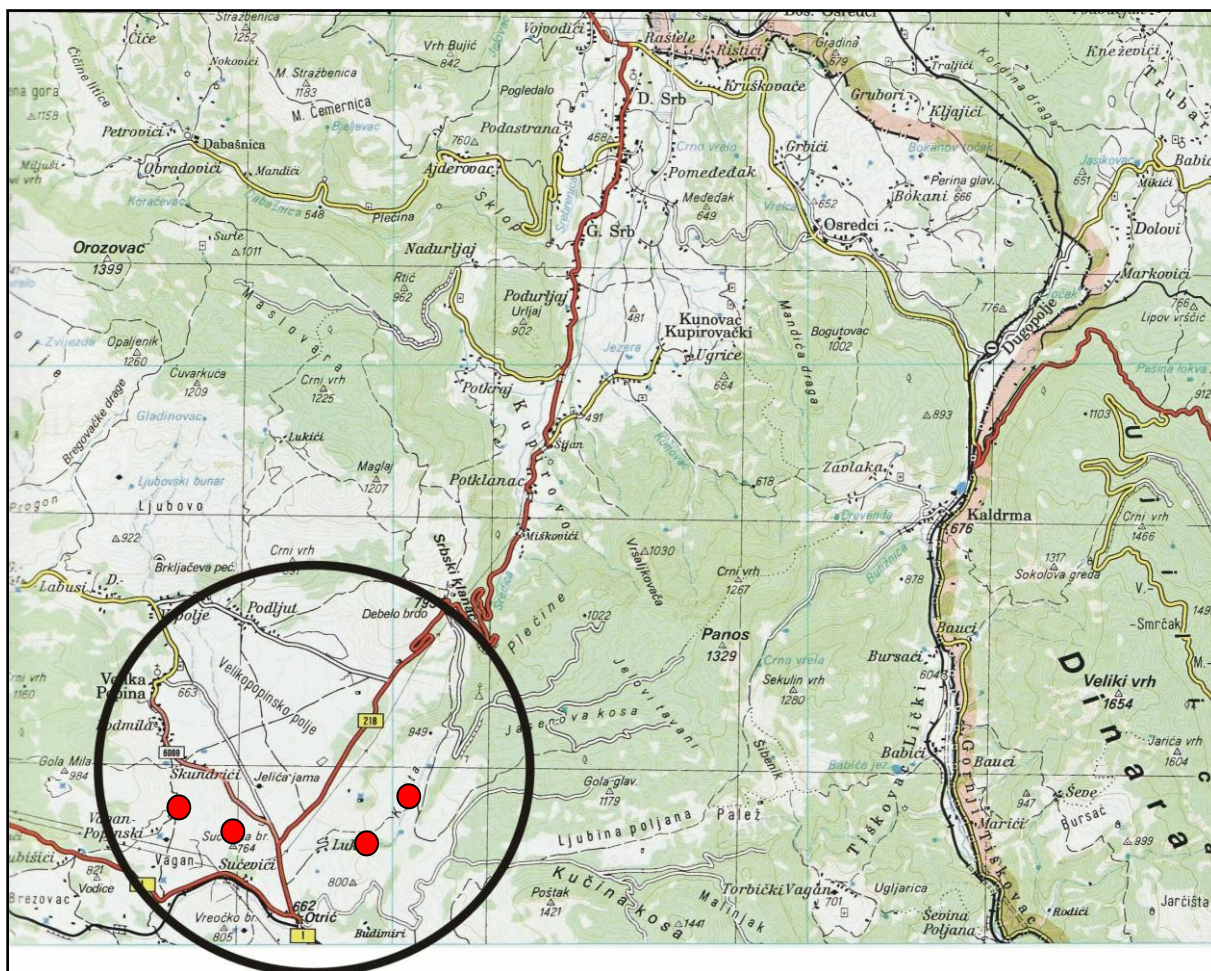


Slika 1. Položaj i izgled dijela lokacije vjetroelektrana „ZD6“; pogled sa VA-5 prema južnom dijelu predmetne zone.

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 je oko 20 km istočno od samog Gračaca i smještena na brdovitom području iznad Velikopopinskog poljakod mjesta Otrić, uz cestovnu prometnicu Gračac – Knin (slike 1 i 2). Prema geomorfološko – reljefnim obilježjima, ovaj prostor pripada istočnom dijelu ličko – krbavsko – pounskog prostora 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 (slike 3 i 4). 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. 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 vjetroagregata.

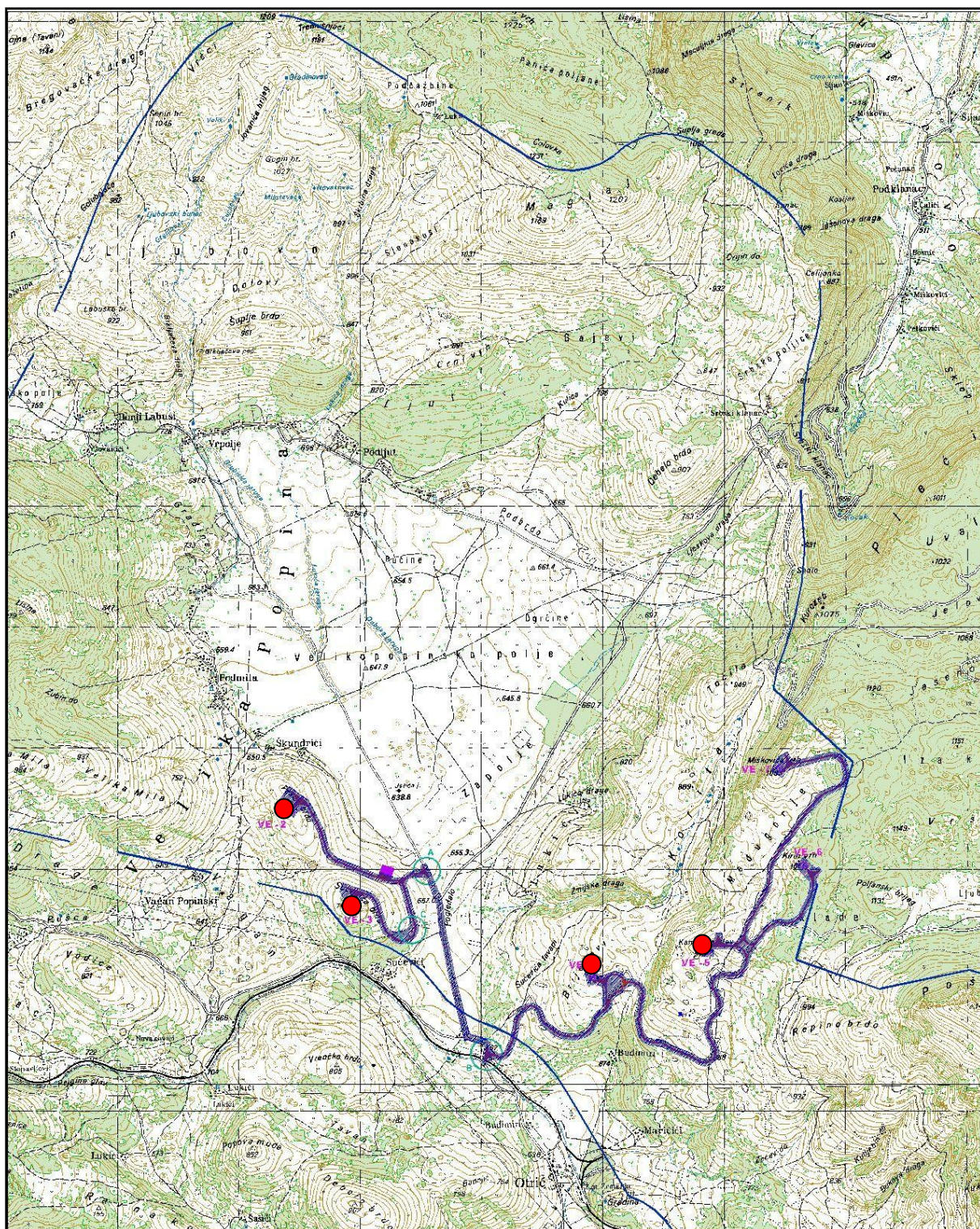
Na lokaciji VE „ZD6“ postavljena su 4 vjetroagregata. VA-2 i VA-3 su smješteni na zapadnom dijelu zone zahvata na mikrolokacijama Pekić brdo (739 m) i Sučevića brdo (766 m), dok su mikrolokacije VA-4 i VA-5 smještene na vrhovima Brijegovi (800 m) i Kamenita glava (970 m) (slike 2, 3, 4 i 5). Područja padina na kojima su razmješteni vjetroagregati nisu pod šumskom vegetacijom, a karakteriziraju ih kamenjarskitravnjaci sa oskudnom grmolikom vegetacijom. Prema osnovnom projektu postavljena su 4 vjetroagregata 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 kablskih vodova i čvrstog temelja za vjetroelektrane, te ostale potrebne infrastrukture. Pristupni putevi vjetroagregatima izgrađeni su u širini od oko 4,5 m.



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



Slika 4. Vjetroatregat VA-2 na Pekića brdu (739 m).



Slika 5. Područje lokacije vjetroelektrana „ZD6“. Crvenim kružnicama su označeni položaji vjetroagregata.

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 predmetne 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 predmetnoj lokaciji „ZD6“ započeto je u travnju 2012. godine nakon puštanja vjetroelektrane u aktivni rad, te su sa ožujkom 2013. godine završile aktivnosti na prvoj godini monitoringa. Nakon završene prve godine monitoringa, aktivnosti su se kontinuirano nastavile u drugu godinu promatranja do zaključno kraja ožujka 2014. godine. Monitoring je obuhvatio cjelogodišnj 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 poslijegnije zede 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 sastojao se 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.

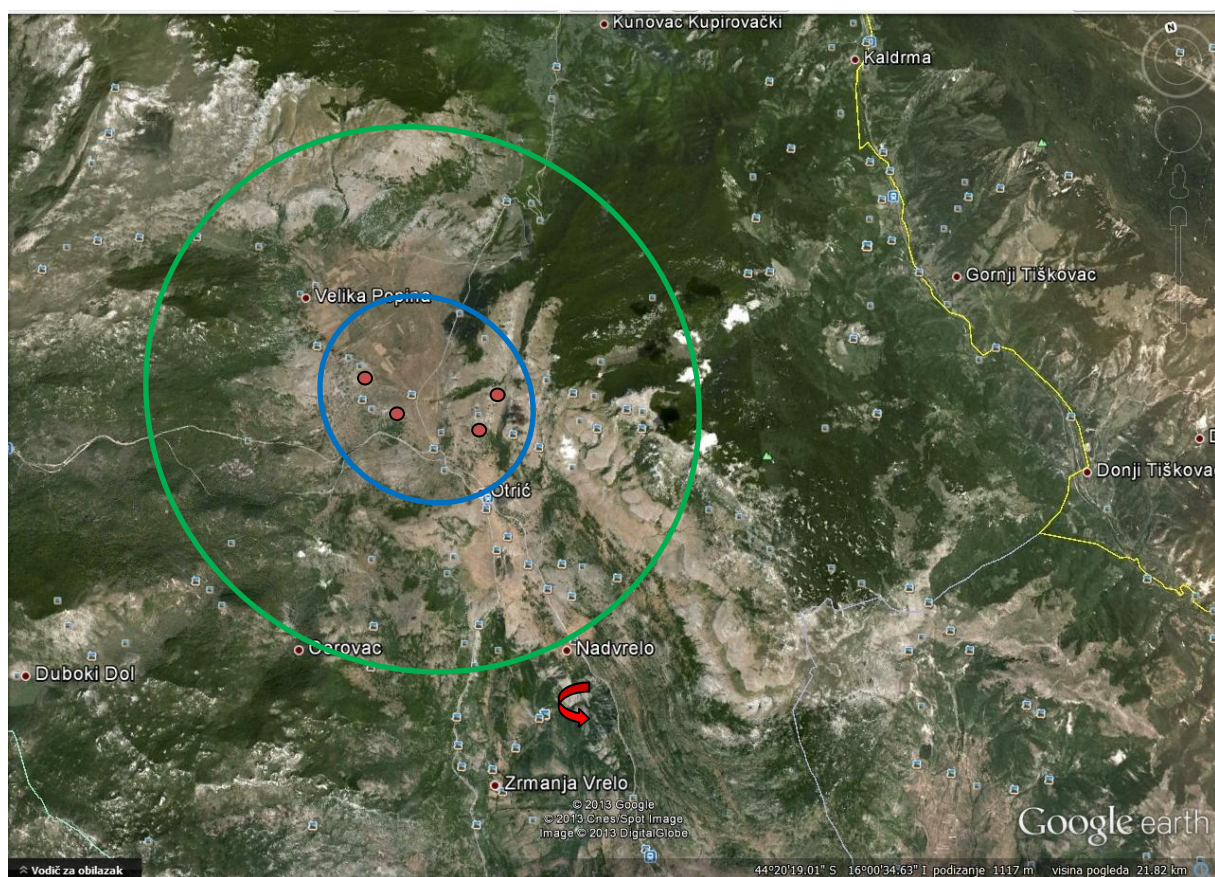
IV. 2013.	V. 2013.	VI. 2013.	VII. 2013.	VIII. 2013.	IX. 2013.
13., 21., 28.	11., 19., 30.	15., 29.	13., 27.	17., 31.	14., 28.
X. 2013.	XI. 2013.	XII. 2013.	I. 2014.	II. 2014.	III. 2014.
12., 26.	16., 30.	14., 28.	11., 25.	08., 22.	15., 29.

Motrenje populacije lokalne zajednice ptica gnjezdarica provedeno je istim standardnim metodama na istim transektima kao i prilikom istraživanja nultog stanja ornitofaune. Preporuka za izvođenje ovih transekata je sredina travnja (između 10. i 20. travnja), te sredina svibnja (između 10. i 20. svibnja). Na ovaj bi se način obuhvatilo 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 vjetroatagregata i eventualnim promjenama u ekologiji zavičajnih ptica gnjezdarica. Da bi se utvrdilo postoje li bitne razlike, dobiveni rezultati promatranja na transektima kasnije su uspoređeni sa rezultatima provedenim tijekom terenskih istraživanja nultog stanja za potrebe Studije o utjecaju na okoliš. Motrenje preletničkih i zimujućih populacija ptica obavljalo se tijekom cijele godine, sukladno godišnjem ciklusu ptica, te su bili obuhvaćeni jesenska i proljetna migracija, 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 vjetroatagregata.

Drugi dio monitoringa obuhvatio je bilježenje aktivnosti i ponašanja ptica u blizini vjetroatagregata i potragu za eventualno nastradalim pticama. Kod svakog pojedinog vjetroatagregata bilježena je aktivnost ptica u razdoblju od minimalno 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, smjer i učestalost leta, udaljenost od vjetroatagregata, te visina u odnosu na vjetroatagregat (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.). Također, pokušala se ustanoviti i povezanost između visine i učestalosti leta sa meteorološkim varijablama (smjer i brzina vjetra, temperatura zraka i naoblaka). Područje oko vjetroatagregata pretraživalo se u potrazi za eventualno povrijeđenim ili uginulim pticama, te je za svaku pticu bilo potrebno zabilježiti vrstu, položaj, stanje, procijenjeno vrijeme uginuća 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 vjetroatregata. Analizom prethodno spomenutih kategorija potrebno je procijeniti utjecaj rada vjetroatregata 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).

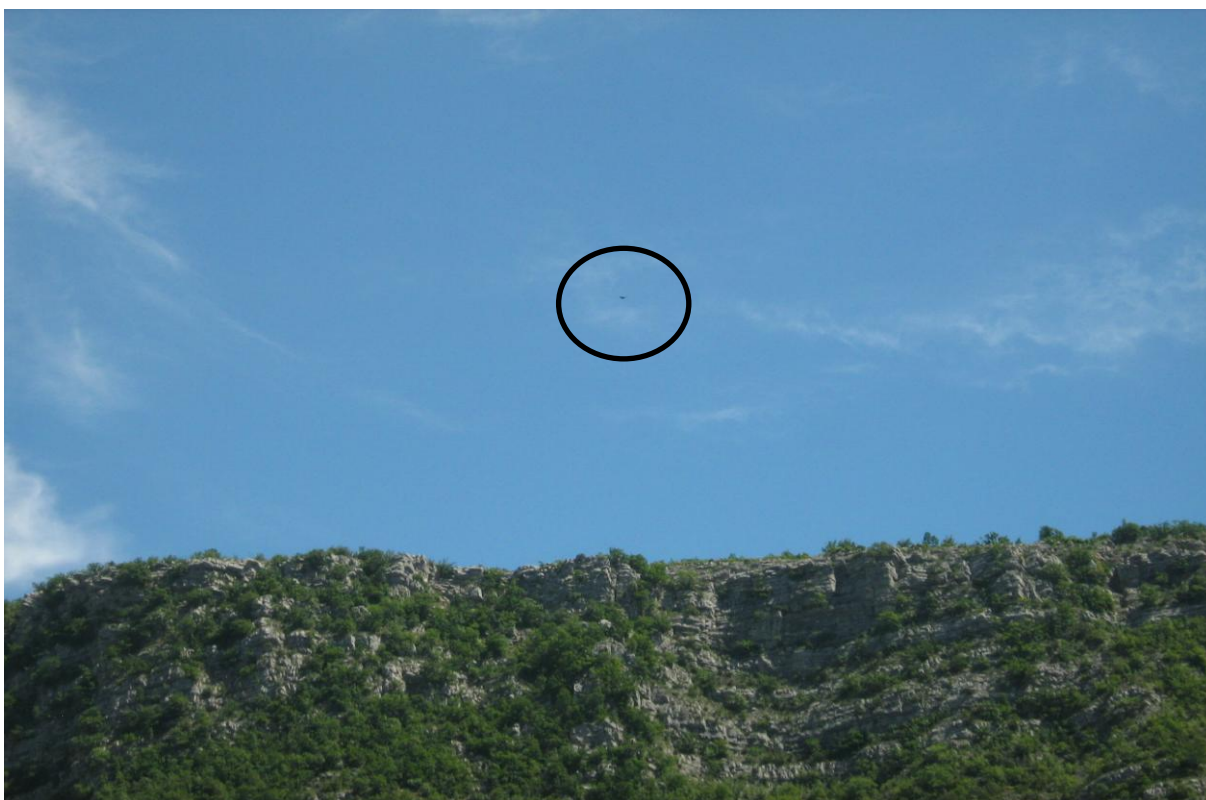
Pored izvršenog terenskog istraživanja za potrebe monitoringa, u obzir su uzete i spoznaje koji se odnose na širi prostor istraživanog područja. Predmetna vjetroelektrana nalazi se svega 6 km zračne linije udaljena od aktivnog gnjezdilišta surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijenama iznad izvora Zrmanje (slike 6, 7 i 8). Suri orao je malobrojna gnjezdarica i redovito viđan na ovom području, uvršten je u Crvenu knjigu ugroženih ptica kao kritično ugrožena vrsta (CR).



Slika 6. Prikaz zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice prikazuju položaj vjetroatagata – 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 iznad izvora Zrmanje.



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



Slika 8. Suri orao (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad izvora Zrmanje.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA MONITORINGU

4.1 Pregled ornitofaune istraživane lokacije

Tijekom jednogodišnjeg praćenja faune ptica na drugoj godini monitoringa vjetroelektrane „ZD6“ zabilježeno je 78 vrsta 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 gnijezdese najmanje 61 vrsta ptica, među kojima su 27 vrsta selice koje tu borave samo u sezoni gniježđenja, a ostale su gnjezdarice stanarice prisutne cijelu godinu. Zimovalica je 30 vrsta, dok su 57 vrsta preletnice. Nadalje, na širem području izvan predmetne zone na gniježđenju je zabilježeno 17 inače redovitih vrsta čije gniježđenje nije zabilježeno na užem području zone zahvata.

Tablica 2. Popis svih vrsta ptica zabilježenih na užem i širem području zone zahvata vjetroelektrane „ZD6“ tijekom istraživanog razdoblja druge godine monitoringa. 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 Bonsel 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				
	Accipitridae	jastrebovke									
1.	<i>Circus pygargus</i> *	eja livadarka	EN gp	SZZDS	+	+			II	II	I
2.	<i>Circaetus gallicus</i> *	zmijar	VU gp	SZZDS	+	+		R	II	II	I
3.	<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb		SZZDS	+	+		S	III		
4.	<i>Accipiter nisus</i>	kobac	LC gp	SZZDS	+	+			II	II	
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
	Turnicidae										
13.	<i>Crex crex</i>	kosac	VU gp	SZZDS	+	+		VU	II	II	
	Scolopacidae	ćurlini									
14.	<i>Scolopax rusticola</i>	šumska šljuka	DD gp NT ngn	SZZDS		+			III	II	II-A III-B
	Columbidae	golubovi, grlice, gugutke									
15.	<i>Columba livia</i>	divlji golub		ZZDS	+	+	+		III		II-A
16.	<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš		ZZDS		+					II-A, III-A
17.	<i>Streptopelia turtur</i>	grlica	LC gp	ZZDS	+	+		D	III		II
	Cuculidae	kukavice									
18.	<i>Cuculus canorus</i>	kukavica		ZZDS	+	+					
	Strigidae	sove									

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

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

4.2 Popis vrsta ptica zabilježenih tijekom monitoringa

Prema sistematskom redoslijedu u slijedećem su dijelu ukratko iznesene najznačajnije osobitosti svake pojedine vrste zabilježene neposredno na području predmetne lokacije vjetroelektrana ili u njenom širem okružju ukoliko se radi o vrstama od posebnog značenja za zaštitu prirode:

1. *Circus pygargus* (eja livadarka)

Eja livadarka je preletnica i malobrojna gnjezdarica šireg područja Like, iz literaturnih je podataka poznato da se gnijezde na nekim okolnim lokalitetima, poput Krbavskog polja i Bjelopolja. Zajedno sa Gračačkim i Mazinskim poljem (udaljenima oko 15 km odnosno oko 20 km sjeverozapadno od lokacije zahvata), Velikopopinsko polje je njeno potencijalno gnijezdilište. Tijekom promatranja na dvije uzastopne godine monitoringa može se procijeniti da je eja livadarka na ovom području prisutna od svibnja do rujna, te da se u širem području Velikopopinskog polja najvjerojatnije gnijezdi jedan par. Istraživanjima se nije uspjelo precizno utvrditi mjesto gniježđenja i potvrditi ova pretpostavka, ali je na temelju promatranog ponašanja procijenjeno da se najvjerojatnije nalazi negdje na sjeverozapadnom rubnom dijelu Velikopopinskog polja (slika 13). Promatranjima tijekom druge godine monitoringa (31. kolovoza 2013.) zabilježena je ženka, najprije na tlu, a zatim u letu iznad livadnih površina ispod Pekića brda na kojem se nalazi VA-2. Tom je prilikom kratko kružila iznad ovog područja na sigurnoj udaljenosti od vjetroagregata i nakon nekoliko minuta odletjela u pravcu sjeveroistoka (slike 9, 10, 11 i 14). Na prvoj godini monitoringa (15. svibnja 2012.) promatranaje ženka prilikom lova iznad livadnih površina kod prometnice prema Donjem Srbu (slika 12), a 17. lipnja je zabilježen mužjaku niskom letu iznad livadnih prostora Velikopopinskog polja (slika 13). Tijekom svojih aktivnosti nisu dolazili u blizinu vjetroagregata nego su se zadržavali nad livadnim područjima Velikopopinskog polja. Kako pripadnici ove vrste, posebno mužjak mogu pretraživati prostor i na udaljenostima većim od 10-ak km od gnijezda, potencijalno se mogu zateći na područjima blizu vjetroagregata. Međutim, na temelju promatranog ponašanja procijenjeno je da uočavaju vjetroagregate kao potencijalne izvore opasnosti, te ih aktivno izbjegavaju i ne lete u područjima gdje bi mogle biti ugrožene. Na taj način najvjerojatnije aktivno ne koriste njen neposredni prostor.



Slika 9. Ženka eje livadarke (*Circus pygargus*) iznad livadnih površina kod VA-2.



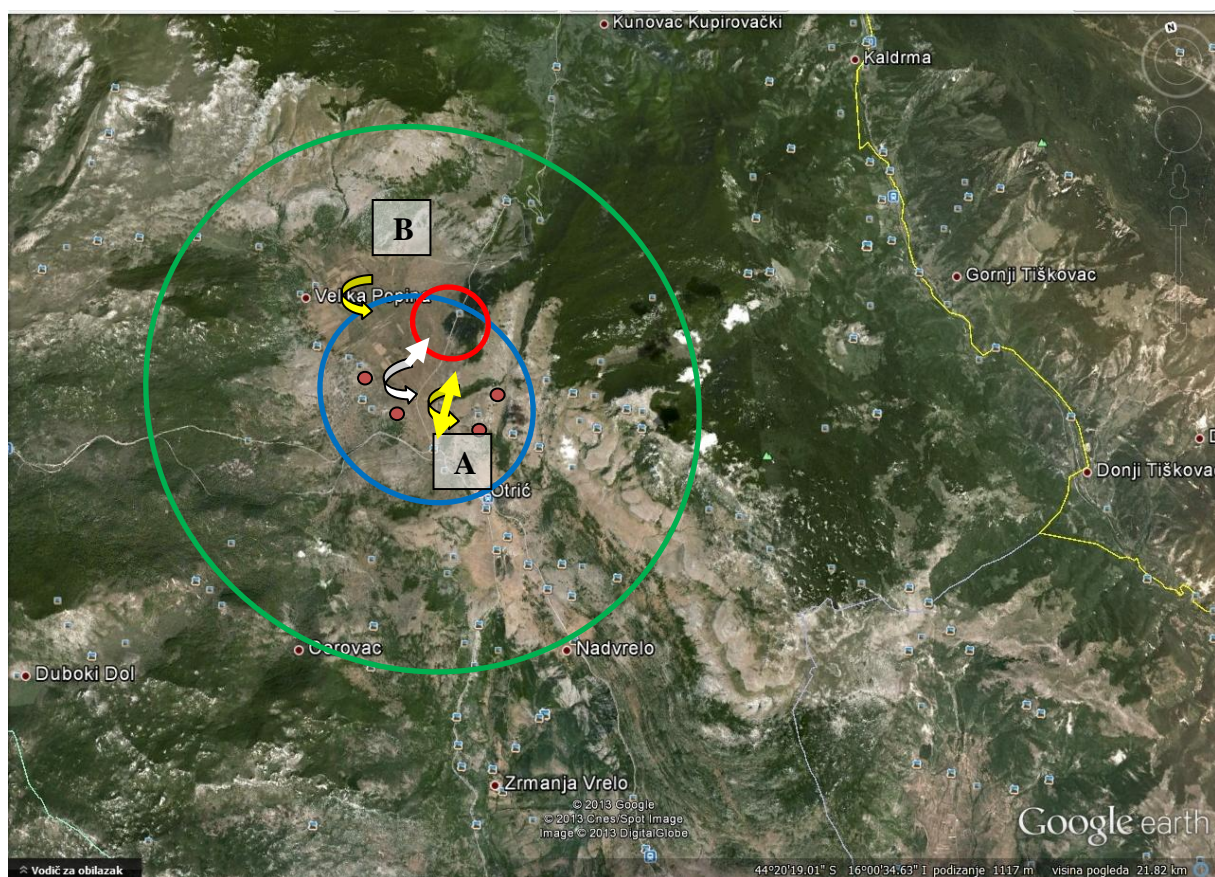
Slika 10. Ženka eje livadarke (*Circus pygargus*) iznad livadnih površina kod VA-2.



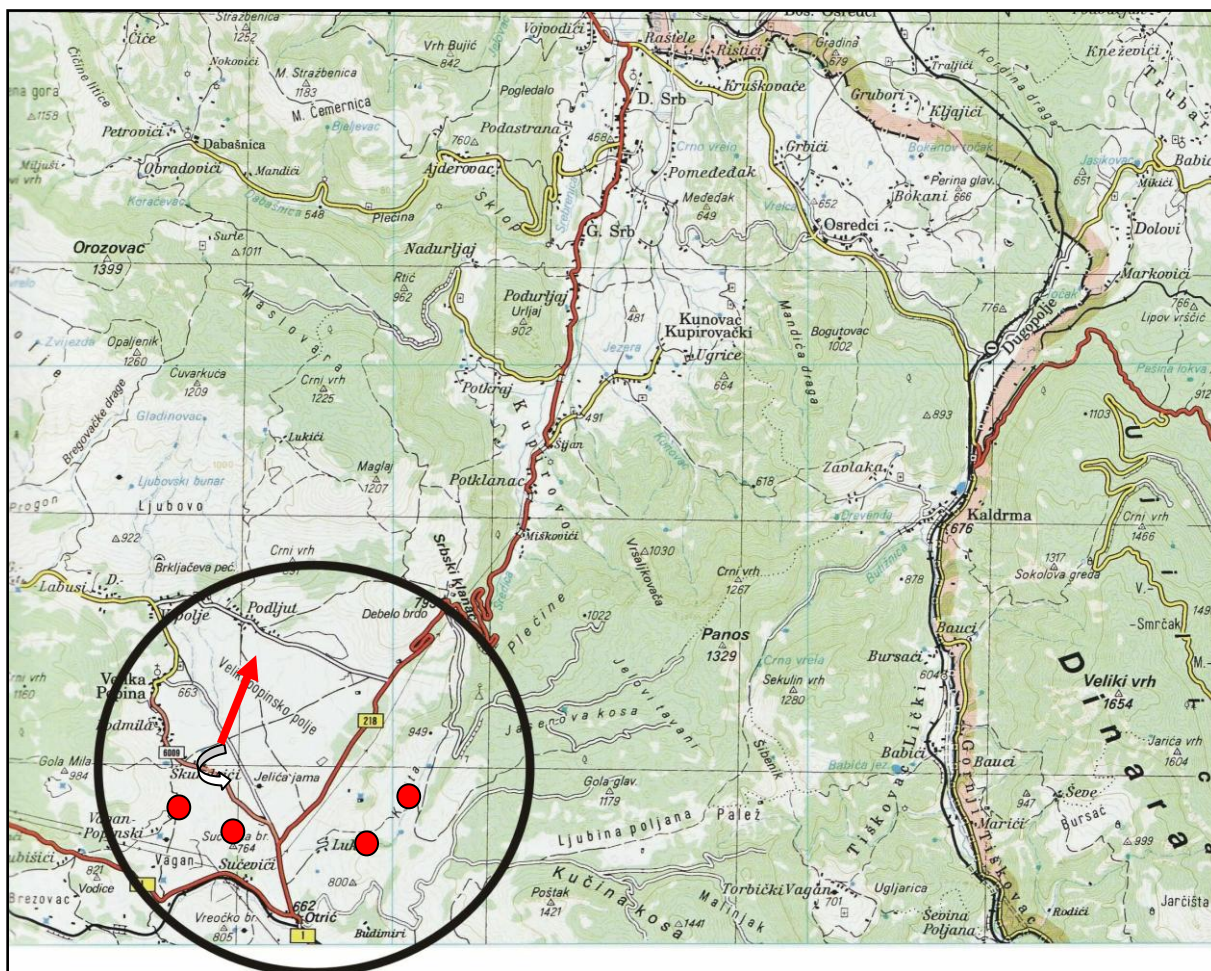
Slika 11. Ženka eje livadarke (*Circus pygargus*) iznad livadnih površina kod VA-2.



Slika 12. Ženka eje livadarke (*Circus pygargus*) u lovu iznad livadnih površina ispod VA-4 tijekom prve godine monitoringa.



Slika 13. Shematski prikaz približnog mjesta opažanja eje livadarke (*Circus pygargus*) tijekom prve (žute streljice – A. ženka, B. mužjak) i druge (bijela streljica) godine monitoringa, kao i zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice predstavljaju položaj vjetroagregata – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1). Svijetlocrvena kružnica predstavlja potencijalno područje gniježđenja.



Slika 14. Shematski prikaz približnog položaja opažanja eje livadarke (*Circus pygargus*) tijekom druge (bijela strjelica) godine monitoringa. Crvenim kružnicama su označeni približni položaji vjetroagregata.

2. *Circaetus gallicus* (zmijar)

Redovita preletnica i malobrojna gnjezdarica na području zone zahvata, gotovo redovito promatran od svibnja do sredine rujna. Naročito je aktivan tijekom svibnja i lipnja kada je promatran par (11. svibnja, slika 15), a kasnije pojedinačne jedinke (slika 16) u laganom kruženju iznad Velikopopinskog polja i šireg okolnog područja. Ovaj su prostor, uključujući i zonu zahvata, nadlijetali na sigurnim visinama iznad 400 – 500 metara. Povremeno su opažani i u lovnim aktivnostima, kada su se nisko obrušavali prema livadama Velikopopinskog polja. U okolnom području izvan predmetne zone gnjezodio se najmanje jedan par. Pretpostavljeno mjesto gniježđenja je sjeverozapadno od zone zahvata u širem području naselja Velika Popina. Aktivno koriste prostor iznad zone zahvata koju nadlijeću na sigurnim udaljenostima od oko 300 – 400 m, povremeno promatrana jedinka kako lebdi na vjetrovnim strujama u

području sjeverno od VA-2 i VA-3, iznad prometnice prema Velikoj Popini (slike 19 i 20).Promatranjem na monitoringu je ustanovljeno da sa sigurnošću uočavaju vjetroatgregate kao potencijalne izvore opasnosti, te ih aktivno izbjegavaju i ne lete u područjima gdje bi mogli biti ugroženi.



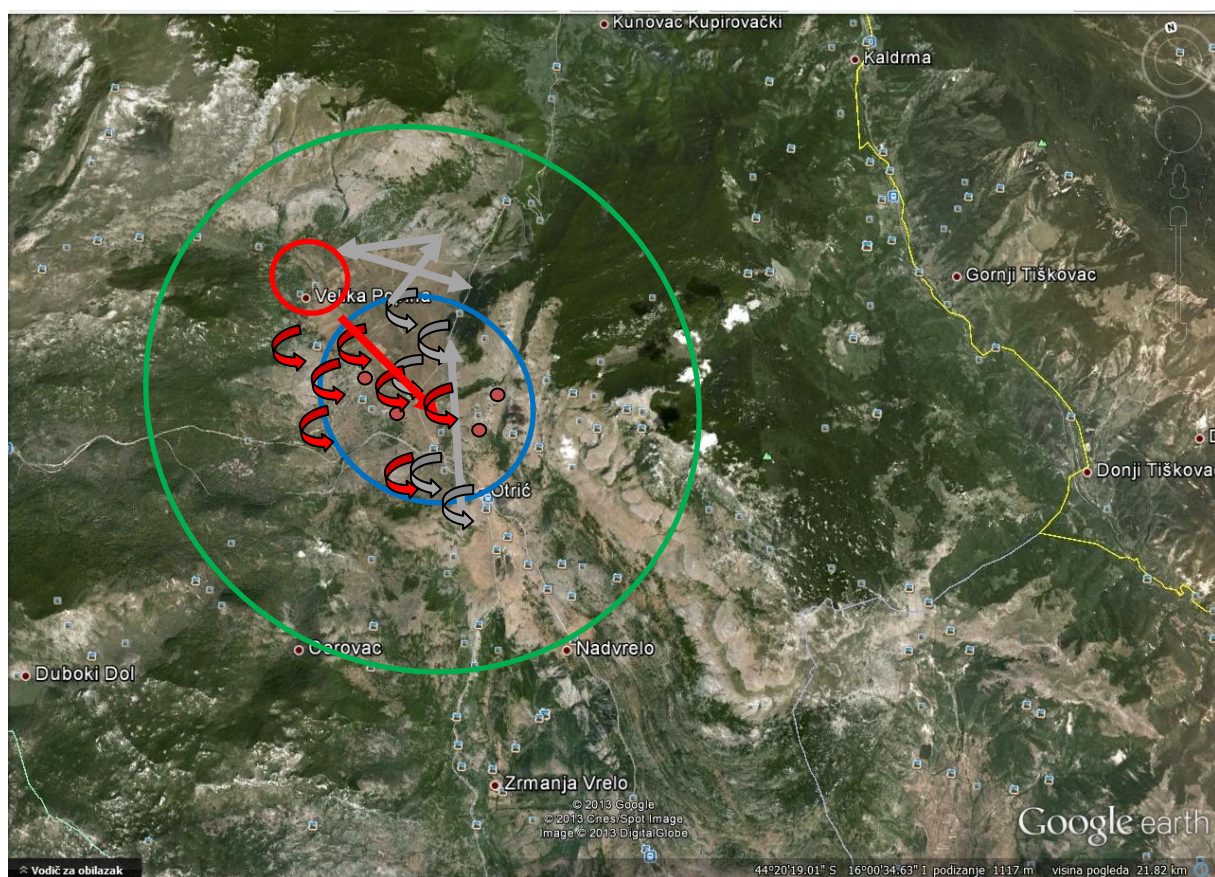
Slika 15. Par zmijara (*Circaetus gallicus*) u letu iznad Vreočkog brda (805 m) južno od predmetne zone zahvata.



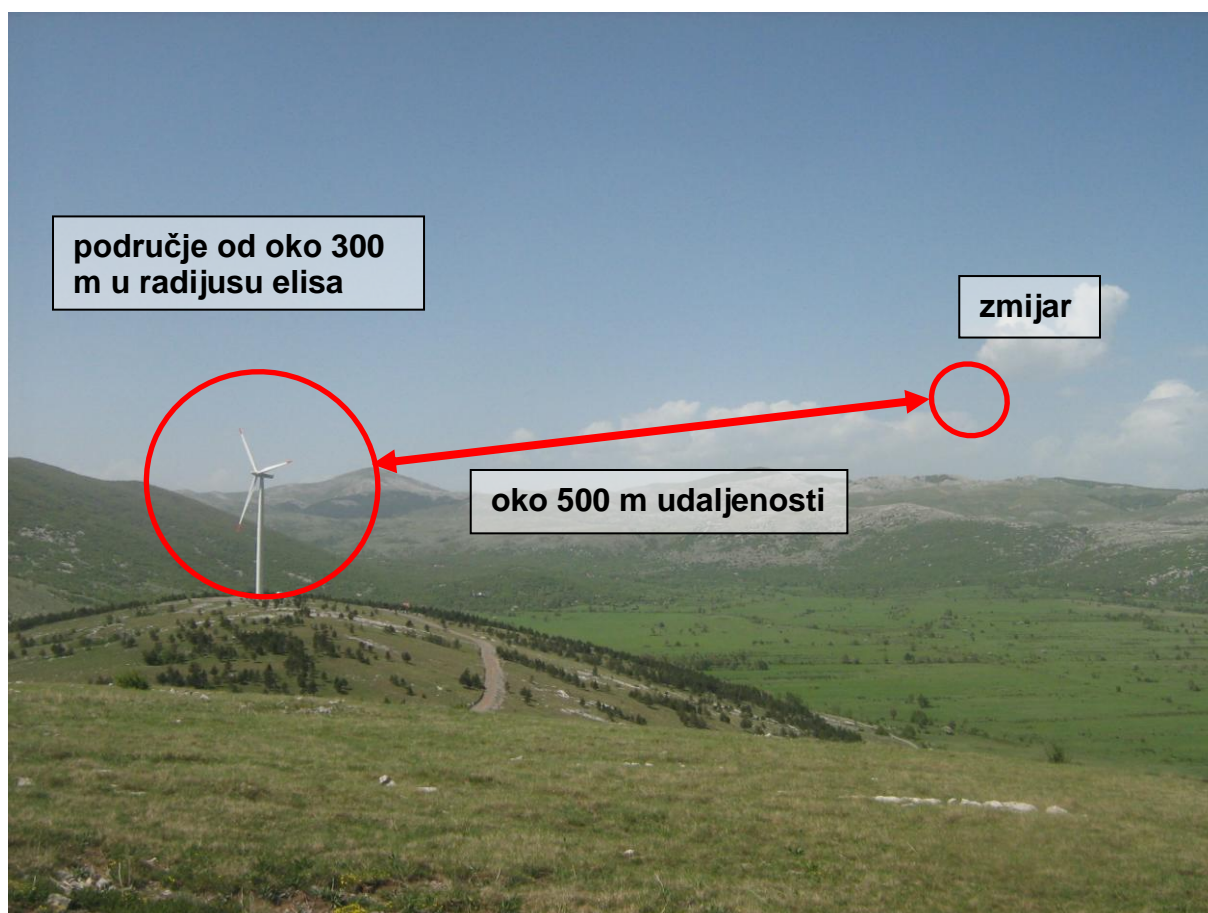
Slika 16. Zmijar (*Circaetus gallicus*) u letu iznad Velikopopinskog polja.



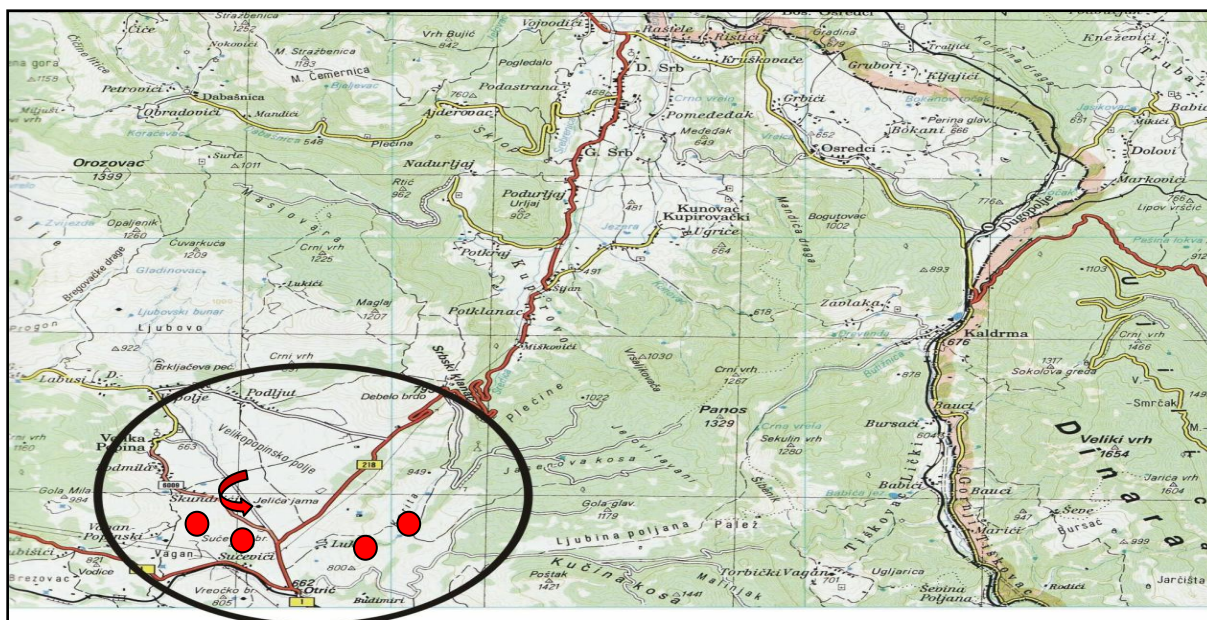
Slika 17. Par zmijara (*Circaetus gallicus*) u letu iznad Velikopopinskog polja, snimljeno na prethodnoj godini monitoringa.



Slika 18. Shematski prikaz približnog mjesta opažanja zmijara (*Circaetus gallicus*) tijekom prve (sive strjelice) i druge (crvene strjelice) godine monitoringa, kao i zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice predstavljaju položaj vjetroagregata – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1). Svijetlocrvena kružnica predstavlja potencijalno područje gniježđenja.



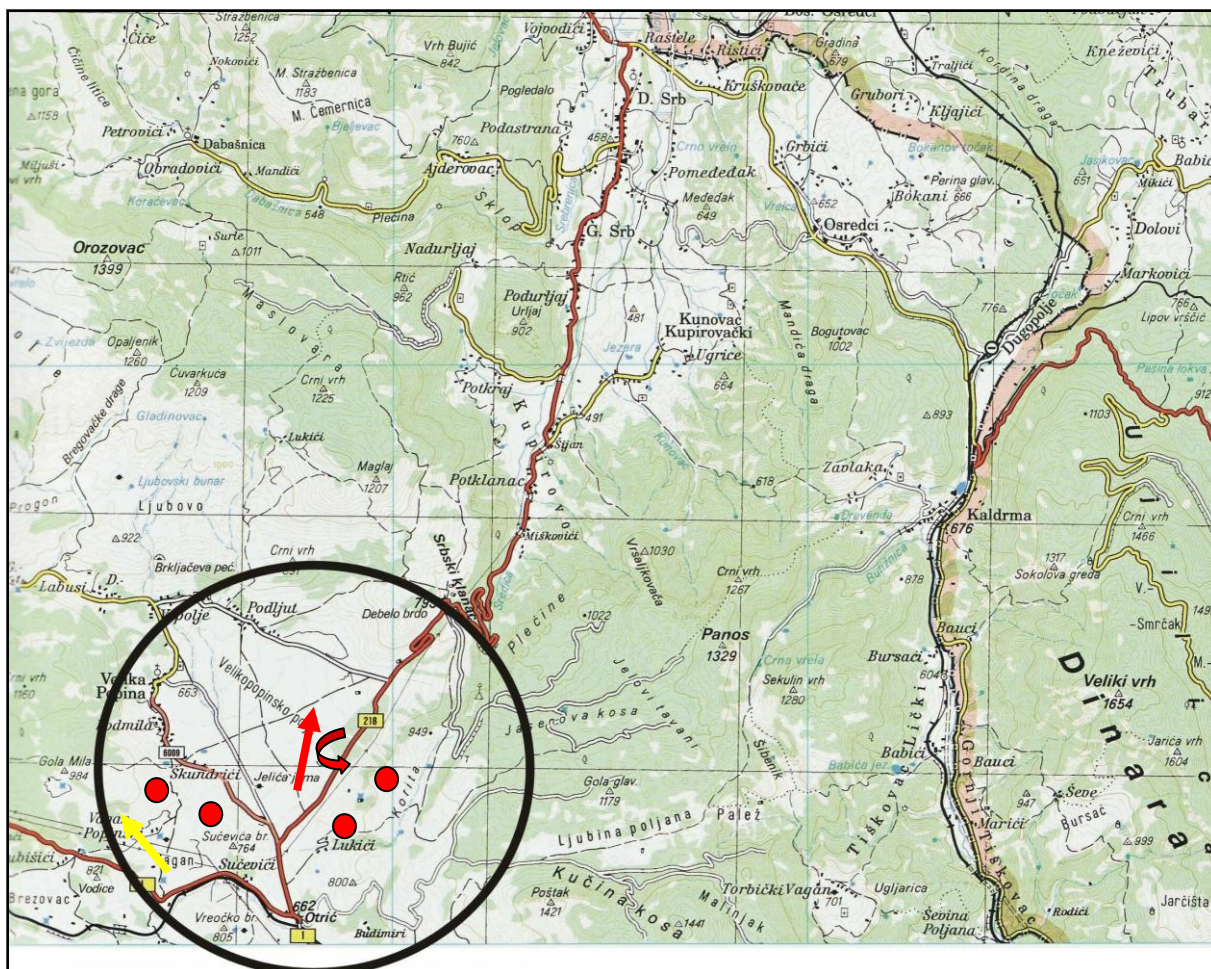
Slika 19. Opažanje zmijara (*Circaetus gallicus*) kako lebdi na vjetrovnim strujama u području sjeverno od VA-2, iznad prometnice prema Velikoj Popini.



Slika 20. Shematski prikaz približnog mjesta opažanja zmijara (*Circaetus gallicus*) prilikom lebdjenja kod VA-2 i VA-3 tijekom druge godine monitoringa. Crvenim kružnicama su označeni približni položaji vjetroagregata.

3. Accipiter gentilis (jastreb)

Jastreb je neredovito i povremeno opažan na istraživanom području; 17. kolovoza i 14. rujna je zabilježen u letu iznad livadnih područja Velikopopinskog polja (slika 21). Moguća gnjezdarica šireg okolnog područja.



Slika 21. Shematski prikaz približnog položaja opažanja jastreba (*Accipiter gentilis*) (crvene strijelice) i kopca (*Accipiter nisus*) (žuta strijelica) tijekom druge godine monitoringa. Crvenim kružnicama su označeni približni položaji vjetroagregata.

4. Accipiter nisus (kobac)

Kobac je zabilježen samo u jednom navratu, 19. svibnja u niskom preletu južno od VA-2 (slika 21).

5. Buteo buteo (škanjac)

Škanjac je uz vjetrušu najbrojnija i najčešća grabljivica zone zahvata. I tijekom duge godine promatranja pokazuje isti trend aktivnosti kao i prilikom prethodnih

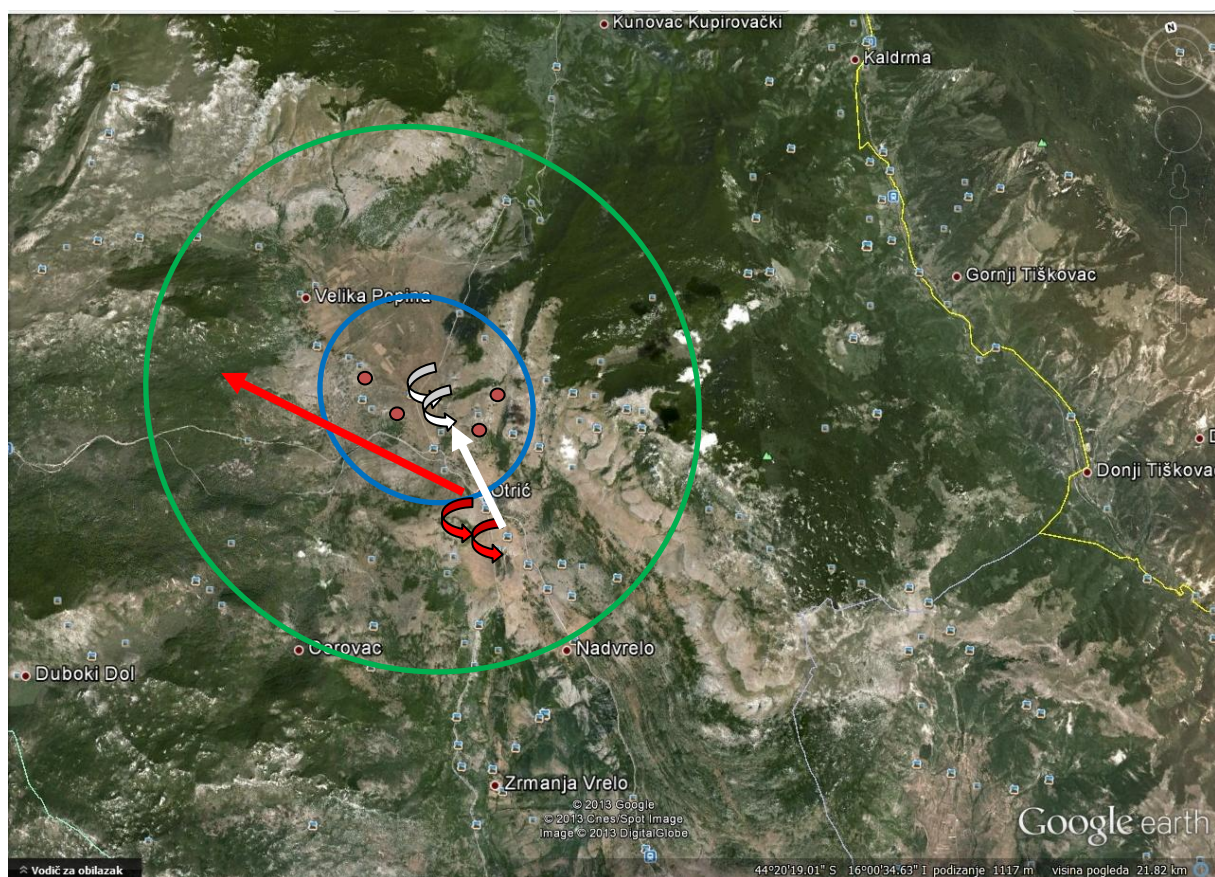
istraživanja. Na istraživanoj je plohi redovito opažan tijekom cijele godine kao preletnica i zimovalica, a također i kao gnjezdarica šumaraka starijih sastojina hrasta medunca šireg područja. Bilježen je u aktivnom korištenju prostora iznad predmetne zone koju je često nadlijetao na različitim visinama, kao i između vjetroagregata izvan područja njihovog rada. Tijekom jutarnjih i poslijepodnevni 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)

Redovita preletnica za jesenske i proljetne selidbe kuda u širokoj fronti prolaze okolnim prostorom. Škanjac osaš redovito seli ovim područjem, jesenska selidba prolazi gotovo neprimjetno. U pojedinim navratima škanjci osaši ostaju po nekoliko dana nad ovim područjem. U proljetnom su preletu bilježeni od kraja travnja do sredine svibnja, kada su promatrane po 3 – 4 jedinke u visokom nadlijetanju ovog područja. Istraživanjima na prethodnoj godini monitoringa četiri jedinke škanjca osaša opažene su 18. svibnja 2012. na preletu prostoru južno od zone zahvata. 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 22. Škanjac osaš (*Pernis apivorus*) visoko iznad Velikopopinskog polja.



Slika 23. Shematski prikaz približnog mjesta opažanja škanjca osaša (*Pernis apivorus*) tijekom prve (crvene strjelice) i druge (bijeke strjelice) godine monitoringa, kao i zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice predstavljaju 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 stanarica šireg istraživanog područja, jedan se par niz godina redovito gnijezdi na lokalitetu Orlovac mali iznad izvora Zrmanje, udaljenim oko 6 km zračne linije od predmetne lokacije VE „ZD6“ (slike 6 i 24). Kako je ovaj trend nastavljen i drugu godinu nakon puštanja VE „ZD6“ u aktivni rad, može se procijeniti kako u odnosu na ovu vrstu nema značajnije izraženog negativnog utjecaja. Promatranjima na drugoj godini monitoringa nisu zabilježene letne aktivnosti orlova u neposrednom prostoru zone zahvata, ali je poznato da je povremeno nadlijeće u pretraživanju ovog područja. Tijekom travnja i svibnja redovito je promatran u letu iznad širokog okolnog područja iznad izvora Zrmanje (slika 25). 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 na prvoj godini monitoringa suri orao je u tri navrata opažan u aktivnom korištenju prostora predmetne lokacije (17. travnja, 19. kolovoza i 23. rujna) (slika 27). Dolijetao je iz smjera istoka, te u širokom kliznom letu prelijeća visoko iznad zone zahvata. 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 (slika 26). Radi što manjeg uznemiravanja, nije se išlo u aktivnije pronalaženje gnjezdišta. 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.



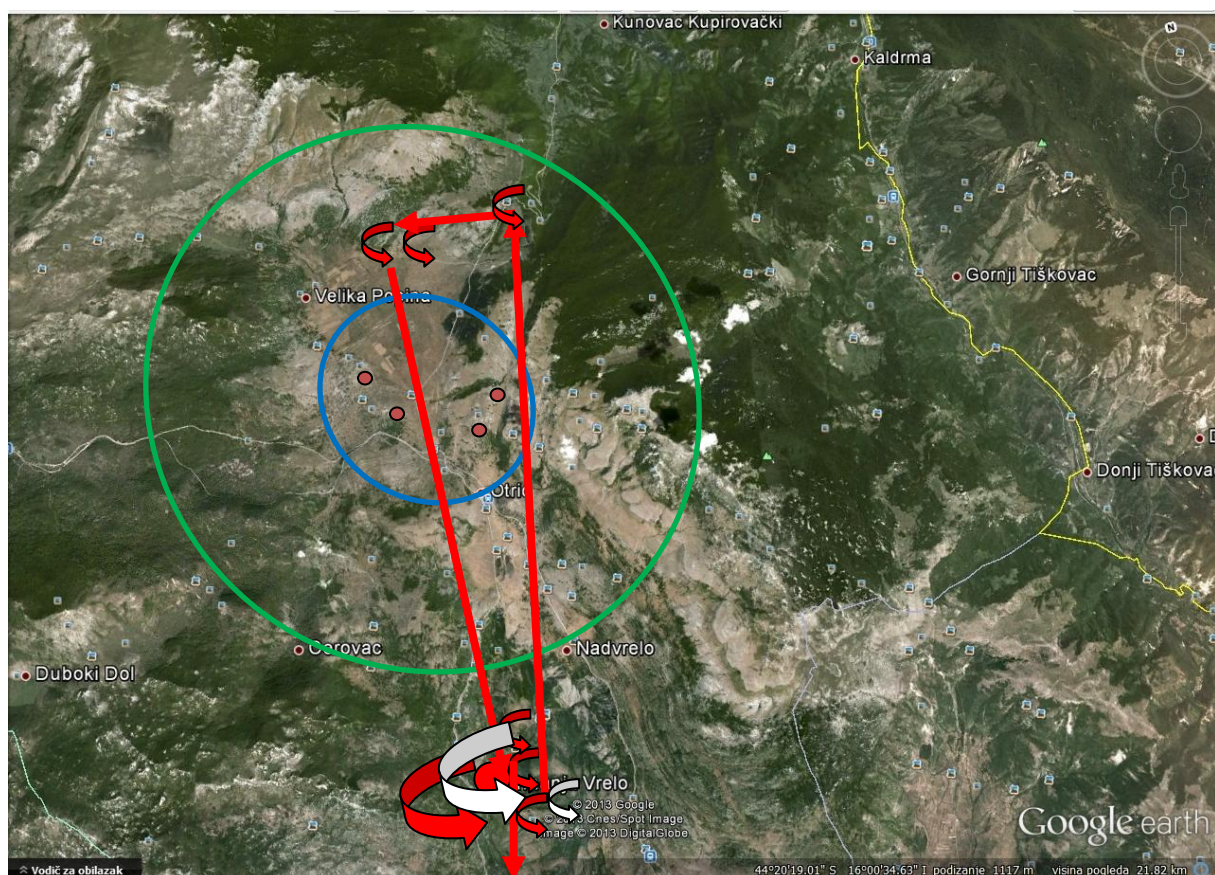
Slika 24. Pogled sa područja iznad lokaliteta Orlovac mali iznad izvora Zrmanje koji je udaljen oko 6 km zračne linije od predmetne lokacije VE „ZD6“; u daljini se vidi VA-2.



Slika 25. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje.



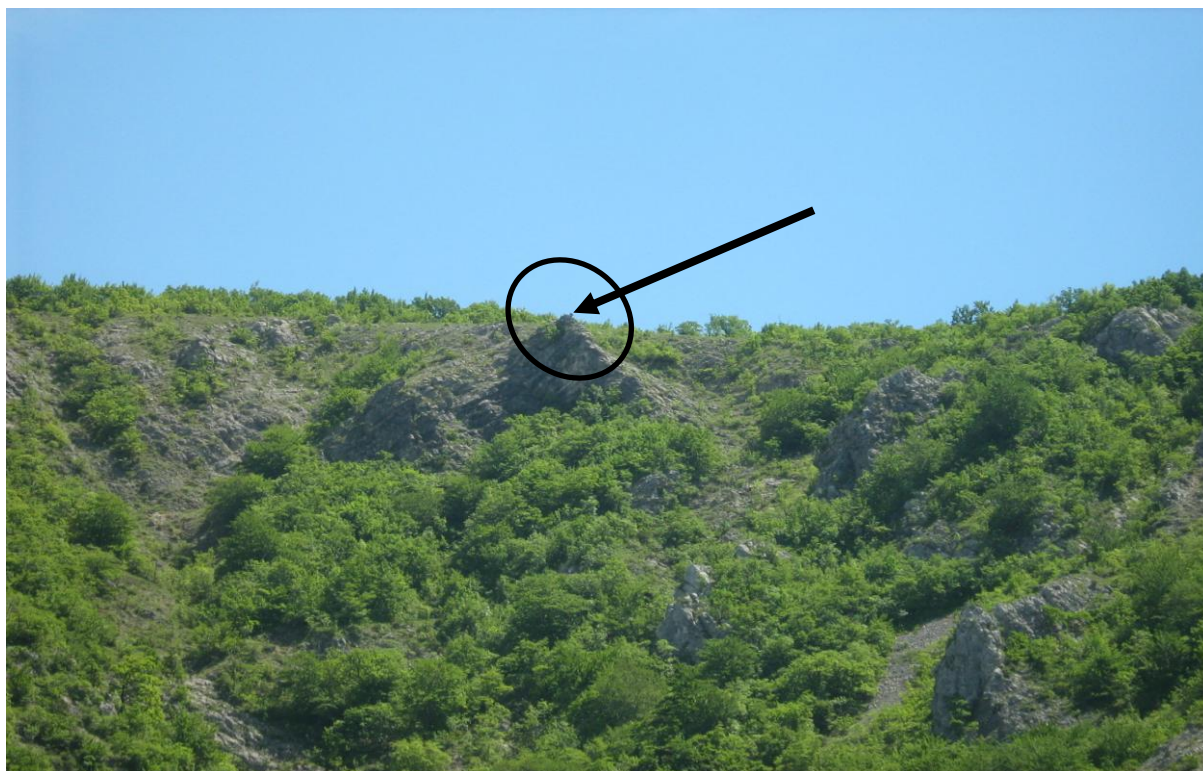
Slika 26. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijeni iznad područja izvora Zrmanje.



Slika 27. Shematski prikaz približnog mjesta opažanja zabilježenih preleta surog orla (*Aquila chrysaetos*) tijekom prve (crvene strjelice) i druge (bijeke strjelice) godine monitoringa, kao i zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice predstavljaju položaj vjetroagregata – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1). Velikom crvenom kružnicom je označeno mjesto aktivnog gnijezda surog orla na lokalitetu Orlovac mali iznad izvora Zrmanje.



Slika 28. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.



Slika 29. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijeni iznad područja izvora Zrmanje, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.



Slika 30. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) na stijeni iznad područja izvora Zrmanje, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.



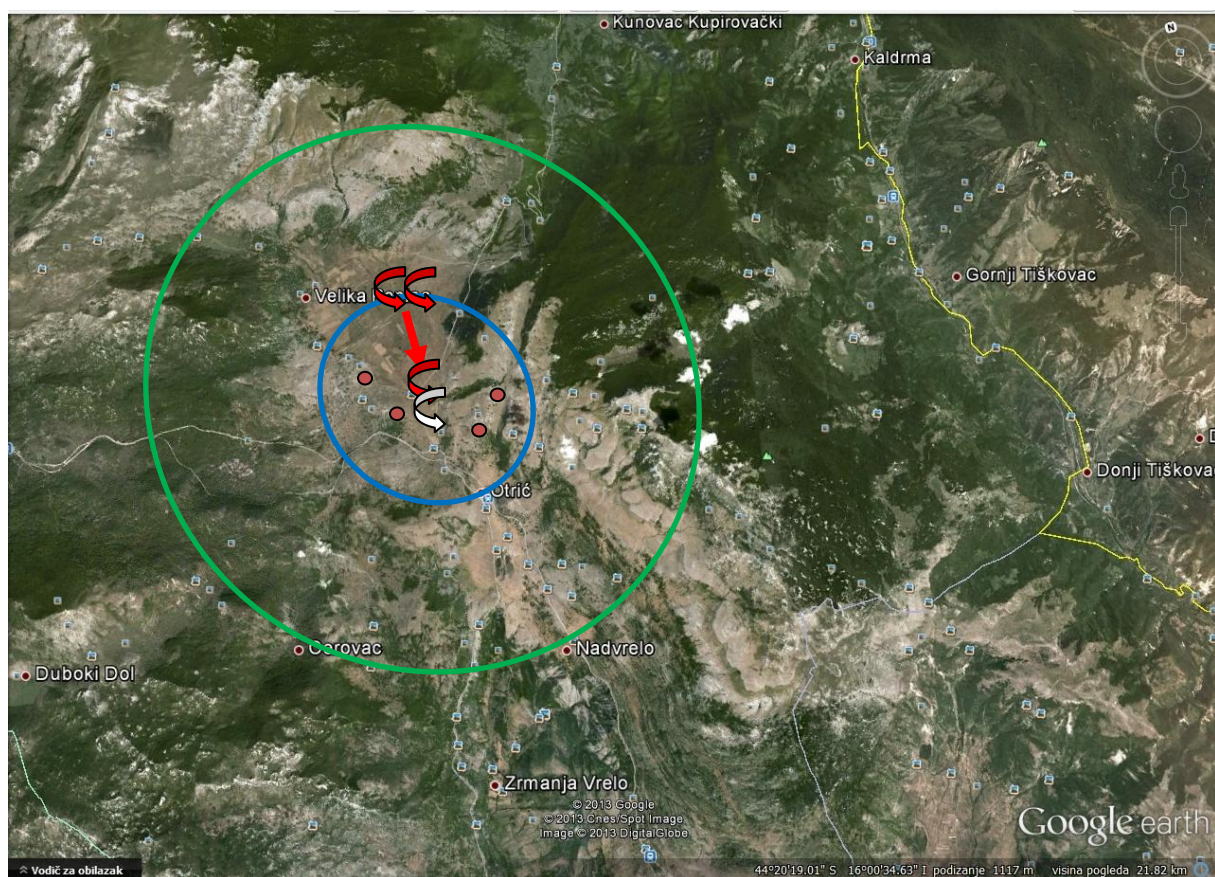
Slika 31. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje, zabilježeno tijekom druge godine promatranja na monitoringu.

8. *Falco tinnunculus* (vjetruša)

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

9. *Falco vespertinus* (crvenonoga vjetruša)

Crvenonoga vjetruša je preletnica redovito promatrana na proljetnom preletu kada se zadržava iznad širokih livadnih područja Velikopopinskog polja. U dva su navrata (11. i 19. svibnja) promatrana manja jata (4 i 7 jedinki) u lovu na vjerojatno manje glodavce (slika 32). Tom su se prilikom zadržavale iznad središnjih dijelova Velikopopinskog polja i nisu dolijetale u blizinu vjetroagregata. Istraživanjima na prethodnoj godini monitoringa 15. svibnja 2012. promatrana su tri mužjaka i jedna ženka (slika 33) na sjevernoj strani Velikopopinskog polja. 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 i hranilišta na njenom preletu.



Slika 32. Shematski prikaz približnog mjesta opažanja zabilježenih preleta crvenonoge vjetruše (*Falco vespertinus*) tijekom prve (crvene strjelice) i druge (bijeke strjelice) godine monitoringa, kao i zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice predstavljaju položaj vjetroagregata – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).



Slika 33. Mužjak crvenonoge vjetruše (*Falco vespertinus*) u letu prilikom lova iznad livadnih prostora na sjevernom području Velikopopinskog polja, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.

10. *Alectoris graeca* (jarebica kamenjarka)

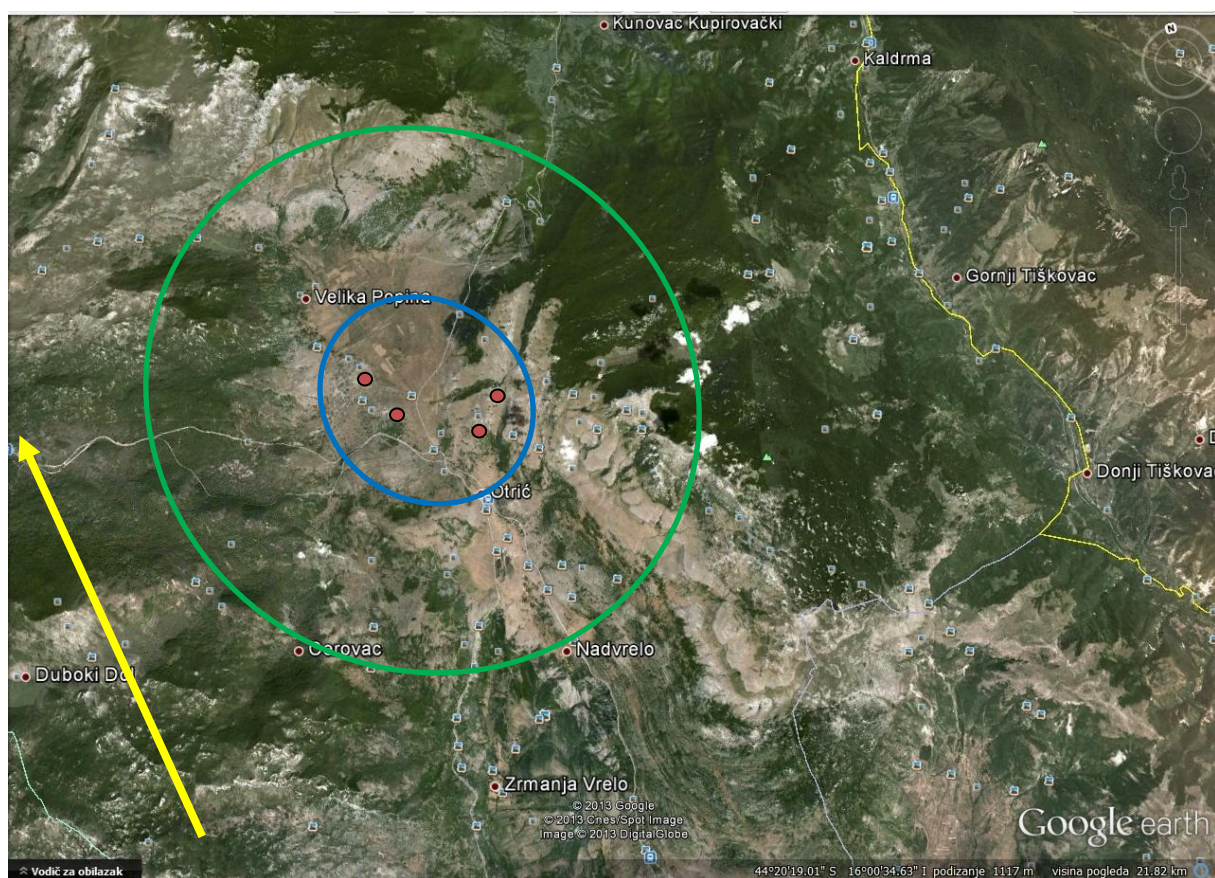
Jarebica kamenjarka je redovita gnjezdarica stanarica istraživanog područja. Naseljava otvorena kamenjarska staništa zone zahvata gdje se gnijezdi; također su promatrane i na livadnim područjima Velikopopinskog polja. Aktivnija je tijekom svibnja i lipnja, nešto rjeđa u jesen. Uglavnom su bilježene pojedinačne jedinke, povremeno i manja obiteljska jata. 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. Kao i prilikom istraživanja na prethodnoj godini monitoringa, pojedinačne jedinke i manja jata su neredovito opažani na livadnim prostorima Velikopopinskog polja tijekom istraživanog razdoblja, naročito od svibnja do rujna.

12. *Grus grus* (ždral)

Ždral je redovita preletnica šireg istraživanog područja na proljetnoj i jesenskoj selidbi, međutim tijekom ovih istraživanja njihovi preleti nisu zabilježeni. U ranijim je istraživanjima 17. ožujka 2013. zabilježen prelet jata od 74 jedinke iznad sela Grab, oko 12 km sjeverozapadno od predmetne zone (slike 34 i 35). Letjeli su iz pravca jugoistoka i paralelno uz Velebit preletjeli na visini od oko 1000 m. Ždralovi na preletu lete na visinama visoko iznad dohvata vjetroagregata u radu, tako da u idealnim vremenskim uvjetima nisu direktno ugroženi njihovim radom.



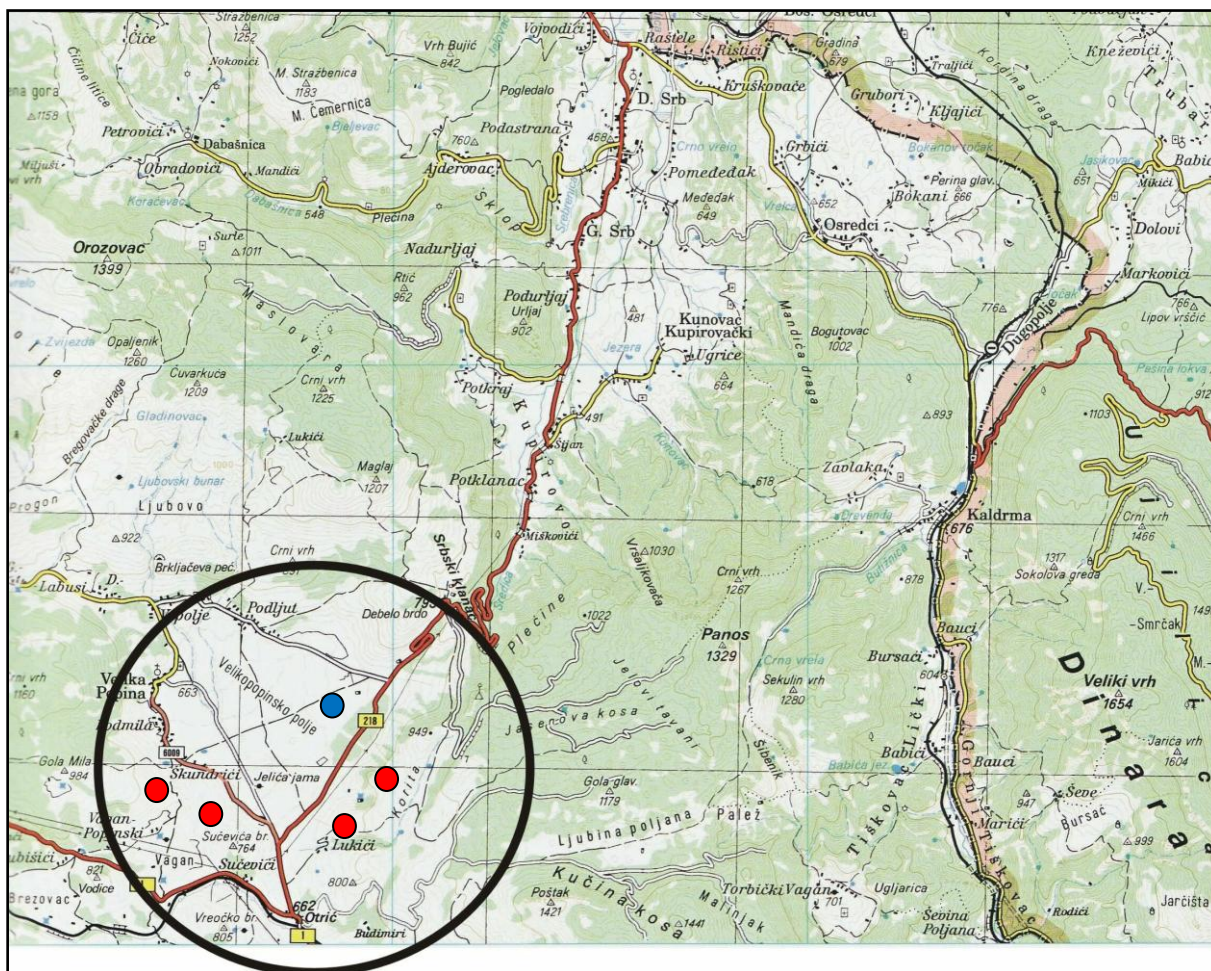
Slika 34. Shematski prikaz približnog mjesta opažanja zabilježenog preleta ždralova (*Grus grus*) u odnosu na zonu zahvata tijekom prve godine monitoringa (žuta strijelica), kao i zonacije područja oko vjetroelektrane „ZD6“. Crvene kružnice predstavljaju položaj vjetroagregata – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).



Slika 35. Prelet jata ždralova (*Grus grus*) u širokom području izvan zone zahvata, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.

13. *Crex crex* (kosac)

Prisustvo kosca je uočeno po njegovom karakterističnom glasanju. U sumrak 15. lipnja praćeno je glasanje jedne jedinke na livadnim područjima Zapolja sjeverno na Velikopopinskom polju (slike 36 i 37). Na ovom se području vjerojatno i gnijezdi. Ugrožen je košenjem livada, premda se to područje gdje je uočeno glasanje najvjerojatnije ne kosi, jer ni tijekom prethodnih istraživanja nije košeno. Obzirom na njegove ekološke preference, najvjerojatnije ne zalazi na područja gdje su postavljeni vjetroatregati.



Slika 36. Shematski prikaz približnog položaja opažanja kosca (*Crex crex*) (plava točka) tijekom druge godine monitoringa. Crvenim kružnicama su označeni približni položaji vjetroagregata.



Slika 37. Shematski prikaz približnog položaja opažanja kosca (*Crex crex*) (plava točka) tijekom druge godine monitoringa.

14. *Scolopax rusticola* (šumska šljuka)

Šumska šljuka je redovita ali malobrojna preletnica na jesenskom i proljetnom preletu i rijetka zimovalica niske hrastovo – grabove šikare. Jedna je jedinka zabilježena 16. studenog u niskoj hrastovo – grabovoj šikari na području Pogledala, te 15. ožujka tri raštrkane jedinke uz rub Velikopopinskog polja kod prometnice za Veliku Popinu. Kako se zadržavaju u gustom i niskom raslinju, te uglavnom lete nisko procijenjeno je da nisu direktno ugrožene radom vjetroagregata.

15. *Columba livia* (divlji golub)

Divlji golub je stanarica koja u predjelima svojih gnijezdilišta boravi tijekom cijele godine. Pojedinačni primjerci i manje skupine od 2 – 4 jedinke povremeno su promatrane uglavnom po rubnim područjima Velikopopinskog polja, dok se njegova gradska forma zadržava neposredno uz kuće u zaseocima poput Velike Popine i Sučevići, gdje se gnijezdi.

16. *Columba palumbus* (golub grivnjaš)

Golub grivnjaš je malobrojna preletnica šireg područja predmetne zone. Promatrana je krajem travnja i tijekom svibnja, te u listopadu. Pojedinačne se jedinke i manja jata zadržavaju u hrastovim šumarcima na sjevernim dijelovima Velikopopinskog polja, te u sađenoj borovoj šumi na zapadnim padinama Točila (949 m).

17. *Streptopelia turtur* (grlica)

Grlica je redovita gnjezdarica selica, opažana od početka svibnja do sredine rujna. Kako se zadržava isključivo u staništima hrastovih šumaraka gdje se gnijezdi, tako nije rasprostranjena po čitavoj zoni. Najbrojnija je na sjeverozapadnom dijelu Velikopopinskog polja, u manjem broju opažana uz kuće Velike Popine. Izbjegava otvorena staništa bez drveća tako da nije prisutna na područjima mikrolokacija vjetroatagregata.

18. *Cuculus canorus* (kukavica)

Kukavica je redovita gnjezdarica selica, opažana od travnja do kolovoza po hrastovim sastojinama istraživnog područja. Bilježene su jedinke u glasanju, ali su povremeno opažane i u letu. Izbjegava otvorena staništa bez drveća, te nije prisutna na područjima oko vjetroatagregata.

19. *Strix aluco* (šumska sova)

Šumska sova je malobrojna gnjezdarica hrastovih šumaraka i sađene borove šume zapadnih padina Točila. Nije ustanovljeno da li povremeno proljeće u blizini vjetroatagregata. Njene su aktivnosti bilježene tijekom svibnja i lipnja na istom području kao i na prethodnim istraživanjima, kada se povremeno čulo glasanje pojedinačnih jedinki. Moguća gnjezdarica istog područja.

20. *Otus scops* (ćuk)

Malobrojna gnjezdarica, zabilježeno je pojedinačno glasanje krajem svibnja i u lipanj u Velikoj Popini, kasnije nije opažan.

21. *Apus apus* (čiope)

Tijekom svibnja pojedinačni primjerci čiope povremeno su opažani u širokom nadlijetanju predmetnog područja, a povremeno su proljetali i kroz prostore uz vjetroagregate. Na ovaj prostor čiope dolijeću iz susjednih primorskih područja, kasnije više nisu opažane.

22. *Upupa epops* (pupavac)

Pupavac je malobrojna gnjezdarica selica istraživanog područja, povremeno opažan od ožujka do rujna. Promatrane su pojedinačne jedinke u blizini hrastovih šumaraka rubnog područja Velikopopinskog polja gdje gnijezdi. Nije zabilježen u područjima u blizini vjetroagregata, ponekad slijeće na tlo uz ceste.

23. *Merops apiaster* (pčelarica)

Pčelarica je gnjezdarica selica, redovito opažana od kraja travnja do kolovoza. Zadržava se samo na područjima gustih hrastovih šumaraka okolnog područja, tako da nije rasprostranjena na područjima gdje su postavljeni vjetroagregati.

24. *Picus viridis* (zelena žuna)

Zelena žuna izbjegava otvorena područja bez drveća, zabilježena je u sađenoj borovoj šumi zapadnih padina Točila gdje se vjerojatno i gnijezdi. Ranije su pojedinačne jedinke opažane tijekom svibnja i lipnja u bukovom šumarku sjeverno od VE-5 na Kamenitoj glavi.



Slika 38. Tragovi bušenja djetlovki, vjerojatno i zelene žune (*Picus viridis*) u potrazi za kukcima na osušenim stabalima crnog bora u sađenoj šumi na zapadnim padinama Točila.

25. *Dendrocopos major* (veliki djetlić)

Malobrojna gnjezdarica stanarica, pojedinačne su jedinke povremeno bilježene tijekom istraživanog razdoblja. Zadržavaju se u staništima hrastovo – grabovih šikara i šumaraka, nešto brojniji u sađenoj šumi crnog bora na sjeveroistočnom dijelu Velikopopinskog polja.

26. *Jynx torquilla* (vijoglav)

Vijoglav je malobrojna gnjezdarica selica hrastovo – grabovih šumaraka uz rubne dijelove Velikopopinskog polja. Pojedinačno glasanje više jedinki bilježeno je sredinom svibnja i lipnja, kasnije su vrlo rijetko opažane. Češća u blizini naseljenih mjesta i obradivih površina.

27. *Lullula arborea* (ševa krunica)

Promatranja ševe krunice nisu pokazala promjenu u odnosu na prethodna istraživanja. Ova gnjezdarica selica se zadržava po kamenjarskim travnjacima brdovih čistina i livadnim staništima Velikopopinskog polja. Na području zone zahvata jata ševe krunice od po 50 – 70 jedinki opažana su od sredine ožujka. Zadržavaju se na kamenjarskim livadama odakle se uzdižu u letu (slika 39), 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 vjetroatregata i raspoređuju se po nižim livadnim područjima. Iako je promatrana uz makadamske prometnice i servisne površine vjetroatregata, ne zalazi u područje rada, te se čini da nije neposredno ugrožena njihovim radom.



Slika 39. Ševa krunica (*Lullula arborea*) u visokom letu i pjevu.

28. *Alauda arvensis* (poljska ševa)

Kao i prilikom prethodne godine, poljska je ševa redovito promatrana tijekom godine, nešto brojnija na selidbi. Gnjezdarica je brdovitih čistina i livada, nastanjuje slična područja kao ševa krunica, a dolazi i na manje čistine između hrastovih šikara. Manja jata i pojedinačne jedinke opažani su od travnja na mjestima gdje će se tijekom ljeta gnijezditi, područje napuštaju krajem rujna i tijekom listopada. Intenzivno prolijeće kroz zonu zahvata izvan dohvata vjetroagregata, opažana i u vegetaciji neposredno uz vjetroagregate (slika 40). Zabilježene su i pojedinačne jedinke i manja jata na makadamskim prometnicama u „kupanju“ po prašini ili na pojenju vodom u zaostalim lokvama poslije kiše.



Slika 40. Poljska ševa (*Alauda arvensis*) uz prometnicu ispod VA-2.

29. *Galerida cristata* (kukmasta ševa)

Malobrojna gnjezdarica, zabilježena tijekom svibnja i početkom lipnja uz cestu koja prolazi rubom Velikopopinskog polja.

30. *Delichon urbica* (piljak)

Piljak je malobrojna gnjezdarica selicakuća u rijetkim naseljima rubnih dijelova Velikopopinskog polja i susjednog Otrića, gdje se zadržava od kraja travnja do kraja rujna. U svome se letu zadržava u područjima uz kuće, te po rubnim dijelovima polja; pojedinačne jedinke i manja jata lete iznad livadnih površina u potrazi za plijenom na visinama od 15 – 40 m. Nije zabilježena u područjima oko vjetraogregata, tako da nije neposredno ugrožena njihovim radom.

31. *Hirundo rustica* (lastavica)

Gnjezdarica selica kuća ponaseljima rubnih dijelova Velikopopinskog polja i susjednog Otrića izvan zone zahvata gdje se gnijezdi. Prvi pojedinačni dolasci opaženi su pred kraj travnja, zadržava se do sredine rujna. U zoni zahvata je redovito opažana u potrazi za hranom, a samo povremeno u blizini vjetraogregata kuda proljeće nisko ispod dohvata elisa u radu. Čini se da je nešto manje brojna u odnosu na prethodna istraživanja. Zapažanje se ne odnosi samo na zonu zahvata, nego i na široki okolni prostor, te smanjivanje brojnosti ne možemo sa sigurnošću dovesti u vezu sa radom vjetragregata.

32. *Anthus campestris* (primorska trepteljka)

Malobrojna gnjezdarica preletnica pustih kamenjarskih područja. Na zoni zahvata je vrlo rijetka, povremeno opažana na kamenjarskim staništima od početka svibnja do sredine rujna. Nešto je brojnija na preletu kada se zadržava u miješanim jatima sa livadnom trepteljkom. Na kamenjarskim područjima zone zahvata gnijezdi se minimalno jedan par.

33. *Anthus pratensis* (livadna trepteljka)

I nakon puštanja u rad vjetraogregata livadna trepteljka pokazuje isti trend aktivnosti; gnjezdarica selica koja naseljava otvorene kamenjarske travnjake i sva livadna staništa sa malo grmlja. Na područje zone zahvata dolazi sredinom ožujka gdje se zadržava do kraja listopada, povremena na staništima ispod lokacija vjetraogregata. Prilikom dolaska na ovo područje, najprije se u manjim jatima zadržava na širokim livadnim prostorima u podnožjima brda, kasnije se raspršuje po okolnim livadnim staništima. Tom se prilikom često vidi i po makadamskim prometnicama nižih dijelova

zone, povremeno i uz servisne površine vjetroatregata. Ipak ne zalazi u područje rada vjetroatregata, te se čini da nije neposredno ugrožena njihovim radom.



Slika 41. Livadna trepteljka (*Anthus pratensis*) u zoni zahvata, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.

34. *Anthus trivialis* (šumska trepteljka)

Šumska trepteljka je redovita gnjezdarica selica na ovom području, zadržava se u manjim hrastovo – grabovim šumarcima i sađenoj borovoj šumi. Gnijezdi se na otvorenim čistinama. Na ovo područje dolazi sredinom travnja i zadržava se do sredine listopada. Izbjegava otvorena staništa bez drveća tako da rijetko zalazi na područja uže zone zahvata.

35. *Motacilla alba* (bijela pastirica)

Bijela pastirica je malobrojna gnjezdarica selica šireg istraživanog prostora. Zabilježena je samo u razdoblju od svibnja do rujna. Promatrane su pojedinačne jedinke uz rub cestovne prometnice na području Pogledalo i oko kuća u

naseljima gdje se vjerojatno manji broj parova i gnijezdi; nije opažana na užem području zone zahvata.

36. *Erithacus megarhynchos* (slavuj)

Slavuj je relativno brojna gnjezdarica selica šireg istraživanog područja, redovito je opažan od travnja do rujna. Zadržava se u hrastovo – grabovim šumarcima i višoj šikari. Brojniji je na proljetnom preletu kada se tijekom travnja i početkom svibnja u jutarnjim satima sluša intenzivno pjevanje mužjaka; na jesenskom je preletu manje aktivan. Izbjegava staništa bez povišene vegetacije tako da rijetko dolazi u područja oko vjetroatagregata. Povremeno je opažan u nižim južnim područjima Sučevića brda gdje ima nižeg grmlja.

37. *Erithacus rubecula* (crvendać)

Crvendać je gnjezdarica selica šireg prostora, opažan je pojedinačno od kraja travnja do sredine listopada. Uglavnom se zadržava u sastojinama niskog i gustog grmlja šireg područja izvan zone zahvata, naročito na sjevernim dijelovima Velikopopinskog polja. Također se zadržava i u blizini naselja, tako da je često opažan u Velikoj Popini.

38. *Saxicola rubetra* (smeđoglavi batić)

Smeđoglavi batić je redovita preletnica na proljetnoj i jesenskoj selidbi kuda prelijeće u manjim jatima. Promatrana je na povišenoj grmovitoj vegetaciji livadnih prostora Velikopopinskog polja, naročito na širokom području Pogledala. Na proljetnom je preletu promatrana u manjim jatima od 10 – 20 jedinki krajem travnja i tijekom svibnja, na jesenskom krajem kolovoza i početkom rujna dosta brojna, u jatima od više od 30 jedinki. U jatima se zadržava samo po niskom grmlju otvorenih livadnih područja, nije zabilježeno da dolaze na viša brdska područja uz vjetroatagregate.

39. *Phoenicurus ochruros* (mrka crvenrepka)

Mrka crvenrepka je malobrojna preletnica i gnjezdarica na istraživanom području, zabilježene su pojedinačne jedinke tijekom lipnja, te krajem kolovoza i početkom rujna na kamenjarskim staništima zone zahvata, te sjeverno od VA-5.

40. *Oenanthe oenanthe* (sivkasta bjeloguza)

Sivkasta bjeloguza je redovita gnjezdarica selica zone zahvata rasprostranjena po svim otvorenim kamenjarskim staništima (slika 42) na kojima se zadržava od kraja travnja do rujna. Prilično je brojna proljetnom i jesenskom preletu. Pokazuje sličan trend promatranjima na prethodnoj godini monitoringa; po dolasku brojne i u manjim se skupinama zadržavaju na kamenjarskim staništima zone zahvata kao i na makadamskim prometnicama i servisnim površinama oko vjetroagregata. Kasnije se parovi raspršuju po širem prostoru gdje gnijezdi na slabo obraslim kamenitim mjestima. Gniježđenje je zabilježeno i u usjecima novosagrađenih makadamskih prometnica (slike 43 i 44), kao i uz servisne površine oko vjetroagregata. U odnosu na istraživanja prije izgradnje vjetroelektrane, zabilježen je porast parova na preletu kao i gniježđenju. Zadržava se nisko uz vegetaciju i nije direktno ugrožena radom vjetroagregata.



Slika 42. Sivkasta bjeloguza (*Oenanthe oenanthe*) na području kod VA-5, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.



Slika 43. Gnijezdo sivkaste bjeloguze (*Oenanthe oenanthe*) u zasjeku novoizgrađene makadamske ceste koja povezuje vjetroagregate VA-2 i VA-3.



Slika 44. Ulaz u gnijezdo sivkaste bjeloguze (*Oenanthe oenanthe*) u zasjeku novoizgrađene makadamske ceste koja povezuje vjetroagregate VA-2 i VA-3.

41. *Oenanthe hispanica* (primorska bjeloguza)

Primorska bjeloguza je redovita preletnica i malobrojna gnjezdarica, zadržava se na istim područjima kao i prethodna srodnica. Zabilježena je u istom razdoblju; od početka travnja je na proljetnoj selidbi, odlazi tijekom kolovoza i rujna, ali je tada manje uočljiva. Ova vrsta pojedinačno boravi na slabo obraslim kamenitim mjestima, gdje se gnijezdi nekoliko parova povrhovima vegetacije.

42. *Monticola saxatilis* (kamenjar)

Slično kao i prethodne godine, kamenjar je povremeno opažan u razdoblju od svibnja do kolovoza. Promatrane su uglavnom pojedinačne jedinke na kamenjarskim staništima sa prorijeđenom vegetacijom na padinama Korita. Također su bilježene i uz makadamske prometnice zone zahvata gdje vjerojatno gnijezdi u procjepima kamenja. Na tom su području tijekom srpnja promatrane odrasle jedinke sa mladima.

43. *Turdus merula* (kos)

Kos je vrlo česta i redovito opažana gnjezdarica stanarica tijekom istraživanja. Uglavnom se zadržava po sastojinama hrasta medunca i bjelograba u samoj zoni zahvata i širem prostoru, uobičajen je i oko kuća u rijetkim naseljima. Kako ovakva staništa izostaju u područjima oko vjetroatagregata, tako vrlo rijetko zalazi u njihovu blizinu.

44. *Turdus philomelos* (drozd cikelj)

Pojedinačne jedinke i manja jata drozda cikelja od 3 – 4 jedinke su opažane tijekom ožujka u hrastovim šumarcima kod naselja Velika Popina, kasnije nisu promatrani. Budući se zadržavaju pretežito po hrastovim šumarcima, nije očekivano da zalaze na područja gdje su postavljeni vjetroatagregati zbog izostanka takvih staništa.

45. *Turdus iliacus* (mali drozd)

Mali drozd je malobrojna i rijetka vrsta na istraživanom području. Tijekom rujna je zabilježeno jato od desetak jedinki na preletu u hrastovim šumarcima sjeverno od zone zahvata, kod zaseoka Labusi na rubnom području Velikopopinskog polja.

46. *Hippolais pallida* (sivi voljić)

Promatrane su pojedinačne jedinke sivog voljića na proljetnom (svibanj) i jesenskom (rujan) preletu. Opažane su po niskom hrastovom grmlju rubnih livadnih područja Velikopopinskog polja, nisu zabilježene na područjima gdje su raspoređeni vjetroatregati.

47. *Sylvia borin* (siva grmuša)

Siva grmuša je malobrojna gnjezdarica selica šireg istraživanog prostora; promatrane su pojedinačne jedinke tijekom svibnja i lipnja, te u kolovozu. Zadržavale su se u nižem hrastovo – grabovom i grmlju kupina uz rubove livadnih područja.

48. *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.

49. *Phylloscopus sibilatrix* (šumski zviždak)

Šumski zviždak je opažan na proljetnom i jesenskom preletu, uglavnom se zadržava se u niskom hrastovom grmlju i šumarcima nižeg okolnog područja, naročito u šumarcima uz sjeverne rubove Velikopopinskog polja.

50. *Phylloscopus collybita* (zviždak)

Zviždak je redovita gnjezdarica selica šireg prostora, bilježen od travnja do kraja rujna. Zadržava se po bjelogoričnoj i crnogoričnoj vegetaciji šireg područja zone zahvata. Pri dolasku sredinom travnja je posebno aktivan, tada se redovito čuje pjev mužjaka, kasnije je tiši.

51. *Regulus regulus* (zlatoglavi kraljić)

Zlatoglavi kraljić je malobrojna preletnica opažena na proljetnom i jesenskom preletu. Proljetni je prelet prošao manje zapaženo, uglavnom se zadržavaju po stablima crnogorice u širem području zone zahvata, međutim promatrani i u borovim šumarcima kod VA-2. Zadržavaju se samo u takvim staništima, te nisu bilježeni u neposrednoj blizini vjetroatregata. Promatrani su zajedno sa vatroglavim kraljićem.

52. *Regulus ignicapillus* (vatroglavi kraljić)

Poput prethodne vrste i vatroglavi kraljić je malobrojna preletnica na proljetnom i jesenskom preletu po stablima crnogorice u širem području zone zahvata. Promatrani u miješanim zajedno sa zlatoglavim kraljićem.

53. *Muscicapa striata* (muharica)

Muharica je malobrojna preletnica na proljetnoj i jesenskoj selidbi. Opažana je pojedinačno tijekom srpnja i kolovoza u hrastovim sastojinama šireg okolnog područja, brojnija u rubnim područjima Velikopopinskog polja. Nije opažena u neposrednoj zoni zahvata.

54. *Aegithalos caudatus* (dugorepa sjenica)

Dugorepa sjenica je malobrojna i neredovito opažana vrsta, promatrana su pojedinačne jedinke na zimovanju i proljetnom preletu. Zadržava se po hrastovo – grabovim šumarcima šireg područja zone zahvata, promatrana u proljetanju kroz udolinu između VA-2 i VA-3.

55. *Parus ater* (jelova sjenica)

Jelova sjenica je promatrana u razdoblju od ožujka do lipnja, zadržava se u sastojinama crnogorice kod Zapolja gdje vjerojatno gnijezdi.

56. *Parus caeruleus* (plavetna sjenica)

Plavetna sjenica je redovita gnjezdarica stanarica, na istraživanom području prisutna cijele godine. Nije promatrana redovito, brojnija od svibnja do srpnja, uglavnom se zadržava u hrastovo – grabovim šumacima istraživanog područja.

57. *Parus montanus* (planinska sjenica)

Kao i tijekom prethodnih istraživanja, planinska sjenica naseljava borove sastojine i hrastovo – grabove šumarke Velikopopinskog polja. Intenzivnije opažana od travnja do kraja lipnja, povremeno na zimovanju. Gnjezdarica stanarica šireg istraživanog područja.

58. *Parus major* (velika sjenica)

Najbrojnija sjenica, redovita gnjezdarica stanarica opažana tijekom cijele godine, brojnija u proljeće i tijekom ljeta. Zadržava se po sastojinama višeg grmlja i drveća, povremeno u grmlju u blizini vjetroagregata, ali leti izvan dohvata rada elisa.

59. *Parus palustris* (crnoglava sjenica)

Crnoglava sjenica je neredovito opažanagnjezdarica stanarica, prisutna cijele godine. Promatrana tijekom svibnja i lipnja, kasnije rjeđe opažana. Zadržava se po hrastovo – grabovim šumacima i crnogoričnoj šumi šireg područja.

60. *Sitta europaea* (brgljez)

Brgljez je prisutan tijekom cijele godine, zadržava se u višim hrastovim sastojinama zone zahvata. Redovito opažan od ožujka do lipnja, posebno uz rubne dijelove Velikopopinskog polja. U manjem broju povremeno na zimovanju. Nisu zabilježeni preleti u blizini vjetroagregata.

61. *Certhia brachydactyla* (dugokljuni puzavac)

Dugokljuni puzavac je zabilježen na istom područjuu rujnu tijekom jesenske selidbe. Jedna je jedinka slušana u hrastovom šumarku na sjevernom rubu Velikopopinskog polja.

62. *Troglodytes troglodytes* (palčić)

Redovita preletnica na proljetnom i jesenskom preletu zone zahvata. Promatrane su raštrkane pojedinačne jedinke u gustom niskom grmlju na čitavom području. Na ovom se području ne zadržava dugo.

63. *Lanius collurio* (rusi svračak)

Rusi svračak je redovita gnjezdarica selica na istraživanom području, redovito opažan od početka svibnja do sredine rujna. Mužjaci se lako uočavaju na povišenim granama vegetacije u zoni zahvata (slika 45), gnijezde se po nižem grmlju. Premda su široko rasprostranjeni na području zone zahvata, više se zadržavaju na livadnim površinama sa niskim grmljem i šikarom i nižim dijelovima obronaka. Nisu uočavani na područjima gdje su postavljeni vjetroagregati.



Slika 45. Rusi svračak (*Lanius collurio*) zabilježen u široj zoni zahvata.

64. Lanius minor (sivi svračak)

Sivi svračak je malobrojna gnjezdarica selica istraživanog područja. Promatrane su pojedinačne jedinke od kraja svibnja do kraja kolovoza, zadržavaju se po grmlju i vegetaciji livadnih područja Velikopopinskog polja.

65. Garrulus glandarius (šojka)

Šojka je redovita i razmjerno brojna gnjezdarica stanarica šumaraka hrasta medunca i borovih sastojina. Redovito je opažana tijekom cijele godine, posebice intenzivna u svibnju i lipnju, povremeno prelijeće između vjetroagregata.

66. Corvus corone cornix (siva vrana)

Gnjezdarica stanarica šireg istraživanog područja, zadržava se u blizini naselja i poljoprivrednih površina. Opažana je pojedinačno i u jatima od 3 – 4 do 20-ak jedinki (slika 46), prolijeće i u blizini vjetroagregata, ali izvan dohvata rada elisa.



Slika 46. Jato sive vrane (*Corvus corone cornix*) zabilježen ispod VA-2.

67. *Corvus corax* (gavran)

Gavran je malobrojna gnjezdarica stanarica šireg područja predmetne zone, neredovito prisutan tijekom cijele godine. Uglavnom je opažan pojedinačno ili po 2 – 3 jedinke u visokom letu preko iznad okolnih polja (slika 47) i samih vršnih dijelova zone zahvata. Ponaša se slično kao i prije postavljanja vjetroagregata, koje izbjegava na sigurnoj udaljenosti.



Slika 47. Gavran (*Corvus corax*) u letu iznad Velikopopinskog polja, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.

68. *Oriolus oriolus* (vuga)

Vuga je malobrojna gnjezdarica šumaraka hrasta medunca šireg istraživanog područja, promatrana samo na sjevernim rubnim područjima Velikopopinskog polja. Prvi dolasci na ovo područje odvijaju se početkom svibnja, ostaju do kraja kolovoza. Kako naseljava staništa viših hrastovih šumaraka, ne zadržava se na području zone zahvata u blizini manjoj od 500 metara vjetroatagregatima.

69. *Sturnus vulgaris* (čvorak)

Čvorak je gnjezdarica selica širokog okolnog područja, najbliža gnjezdilišta zoni zahvata se nalaze u blizini sela Grab 15-ak km sjeverozapadno. Tijekom listopada su promatrana velika jata na preletu (slika 48), zadržavali su se na istom području kao i prethodne godine; na dalekovodu (slika 49) kod prometnice prema Donjem Srbu. Nisu prelijetali područja gdje su postavljeni vjetroatagregati.



Slika 48. Čvorci (*Sturnus vulgaris*) na preletu iznad Velikopopinskog polja.



Slika 49. Velika jata čvoraka (*Sturnus vulgaris*) na jesenskom preletu.

70. *Passer domesticus* (vrabac)

Vrabac je gnjezdarica stanarica, isključivo se zadržava oko kuća u zaseocima oko Velikopopinskog polja gdje gnijezdi u manjem broju parova.

71. *Fringilla coelebs* (zeba)

Najbrojnija je gnjezdarica stanarica istraživanog područja, redovito prisutna tijekom cijele godine. U proljeće nešto brojnija kada se pridruže jedinke na preletu. Uglavnom se zadržava po hrastovo – grabovoj šumi i šikari, gdje se gnijezdi u većem broju parova. Zimovalica grmlja i nižeg drveća uz obradive površine gdje se zadržava u manjim jatima (slika 50). Vrlo često prolijeće u blizini vjetroagregata na različitim visinama, uvijek izvan dohvata elisa u radu. Kao najučestalijoj vrsti zone zahvata, u usporedbi sa ranijim istraživanjima, nije zabilježena promjena trenda brojnosti koja bi se mogla dovesti u vezu sa radom vjetroelektrana. Tako se može procijeniti da vjetroelektrane nisu imale vidljiv negativni utjecaj na aktivnosti populacija ove vrste.



Slika 50. Jata zebe (*Fringilla coelebs*) na zimovanju, zabilježeno tijekom prve godine promatranja na monitoringu.

72. *Acanthis cannabina* (juričica)

Gnjezdarica stanarica na istraživanom području, redovito opažana od svibnja do listopada, kasnije sporadično. U manjim jatima od oko 15 – 20-ak jedinki zimuje na ovom prostoru. Uglavnom se zadržava na kamenjarskim staništima sa niskom vegetacijom gdje se i gnijezdi. Tijekom preleta se u većim jatima od oko 50 – 100-ak jedinki zadržava na makadamskim prometnicama i vegetaciji uz njih (poput ispod VA-2 i VA-3), povremeno i u blizini servisnih površina oko vjetroatagata. Pojedinačne jedinke i manja se jata često opažaju na makadamskim prometnicama kako se valjaju po prašini ili piju vodu iz zaostalih lokvi poslije kiše. Kako se uglavnom kreće u visini vegetacije i prolijeće izvan dohvata vjetroatagata, čini se kako nije direktno ugrožena zahvatom.

73. *Carduelis carduelis* (češljugar)

Cešljugar je malobrojna gnjezdarica i povremena preletnica, te zimovalica ovog područja. Promatran je neredovito tijekom godine, uglavnom pojedinačno ili u manjim jatima, zadržava se po hrastovim šumarcima uz naselja rubnih dijelova Velikopopinskog polja. Ponekad u manjim jatima prolijeće ispod područja na kojima su smješteni vjetroatagati (promatrano kod VA-2 i VA-3), vjerojatno i kroz samu zonu zahvata, ali na sigurnim udaljenostima od vjetroatagata.

74. *Carduelis chloris* (zelendur)

Zelendur je malobrojna gnjezdarica stanarica šireg istraživanog područja. Redovito je opažan od travnja do rujna, isključivo u gustim hrastovo – grabovim šumarcima uz rubna područja Velikopopinskog polja, ostalim dijelom godine malobrojan i neredovit.

75. *Coccothraustes coccothraustes* (batokljun)

Batokljun je malobrojna gnjezdarica selica zone zahvata, naseljava šumarke hrasta medunca kao i one miješanih hrastovo – grabovih sastojina rasprostranjenih uz rub Velikopopinskog polja. Redovito je promatran od svibnja do kolovoza; prilikom dolaska na područje rasprostranjen je na različitim dijelovima zone. Tom prilikom pojedinačno prolijeće i kroz zonu zahvata, ali na sigurnim udaljenostima od vjetroatagata, kasnije izbjegava ovaj prostor i zadržava se po hrastovim šumarcima u nižim područjima.

76. *Miliaria calandra* (velika strnadica)

Velika strnadica je gnjezdarica livadnih područja Velikopopinskog polja, redovito opažana od kraja travnja do rujna. Uglavnom se zadržava u nizinskim, livadnim područjima Velikopopinskog polja, ali povremeno tijekom travnja i početkom svibnja i na kamenjarskim staništima povišenih dijelova zone zahvata. Ne zalazi u područja oko vjetroatregata. Manja jata promatrana krajem listopada ukazuju na mogućnost da pojedine ostaju na zimovanju, naročito ukoliko im vremenske prilike to dozvole.

77. *Emberiza citrinella* (žuta strnadica)

Gnjezdarica selica šireg područja, tijekom istraživanog razdoblja povremeno je bilježena od ožujka do kolovoza. Zadržava se uprorijeđenoj hrastovo – grabovoj šumi i šikari, povremeno je promatrana i u blizini vjetroatregata

78. *Emberiza hortulana* (vrtna strnadica)

Vrtna strnadica je opažana tijekom svibnja, na preletu šireg područja. Uglavnom su bilježeni mužjaci, pri pjevu su promatrani na vrhovima rijetke vegetacije poluotvorenih staništa zone zahvata ispod VA-4. Moguća gnjezdarica šireg područja.



Slika 51. Lokacija VE „ZD6“, vjetroatregat VA-4, zimski aspekt.



Slika 52. Lokacija VE „ZD6“, vjetroagregati VA-4 i VA-5, zimski aspekt.



Slika 53. Lokacija VE „ZD6“, vjetroagregati VA-3, VA-4 i VA-5, ljetni aspekt.

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 posljedično izbjegavanje toga područja. Kod noćnih ptica smrtnost može uzrokovati i fizička iscrpljenost uslijed dezorijentiranosti povezana s noćnim sustavom osvjetljenosti. Način i osobitosti ponašanja prilikom izbjegavanja vjetroelektrana specifičnisi su za pojedine vrste.

5.1 Ptice gnjezdarice

Promatranja lokalnih populacija ptica gnjezdarica na području zone zahvata tijekom druge godine monitoringa je ukazala na više stvari. Na području zone srednjeg utjecaja (zona 2) istraživane lokacije zabilježeno je najmanje 45 vrsta na gniježđenju. Osim ovoga broja, na širem je području, a izvan predmetne plohe 17 inače redovitih vrsta zabilježeno na gniježđenju, dok na samoj zoni zahvata njihovo gniježđenje nije zabilježeno. Većina gnjezdarica pripada vrapčarkama, skupini kod koje nije izražen visoki rizik od stradavanja. U odnosu na zabilježenu brojnost i promatranu raspodjelu gnjezdarica područja zone srednjeg utjecaja zahvata, nastavljen je isti trend koji je zabilježen prilikom promatranja na prvoj godini monitoringa. Zbog osobitosti staništa koja prevladavaju na područjima gdje su postavljeni vjetroagregati, među gnjezdaricama se ističu se vrste kamenjarskih livadnih staništa poput ševe krunice i livadne trepteljke, te sivkaste bjeloguze. Gnjezdarice niske hrastovo – grabove vegetacije (slika 54), koja pokriva manje od 5% zone srednjeg utjecaja pretežito su 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.



Slika 54. Gnijezdo u grabovoj šikari kod VA-4.

Usporedbom procijenjene brojnostiparova gnjezdarica tijekom istraživanja za potrebe izrade nultog stanja (2007./2008.) i tijekom provedenih monitoringa (Tablica 3) mogu se uočiti određene promjene u ponašanju kodpojedinih vrsta na samom području zone zahvata. To se u prvom redu odnosi na ševu krunicu i livadnu trepteljku kod kojih je uočeno da im se jata prilikom dolaska na ovo područje više ne zadržavaju na visokim bregovima gdje su postavljeni vjetroatregati, nego se okupljaju na udaljenijim i nižim prostorima. Promjena se ne odnosi na njihovu brojnost tijekom gniježđenja, budući su se inače gnijezdile na područjima niže od lokacija na kojima su postavljeni vjetroatregati. Kod sivkaste bjeloguze, livadne i primorske trepteljke,te juričiceje ustanovljen određeni porast brojnosti i zadržavanje u samoj zoni zahvata, naročito na područjima novoizgrađenih makadamskih cesta koje povezuju servisne površine oko vjetroatregata.Pretpostavlja se da je to posljedica nastanka novih staništa koja im ekološki više odgovaraju (otvorena staništa sa manje vegetacije). Ovakva staništa nisu bila prisutna prije izgradnje vjetroelektrana. Također je zabilježeno gniježđenje više parova sivkaste bjeloguze u šuplinama na

zasjecima novoizgrađenih makadamskih prometnica koje povezuju vjetroagregate, čime je nastavljen trend uočen na prethodnoj godini monitoringa (slika 55).

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

Vrsta	2007./2008.	2012./2013.	2013./2014.
<i>Coturnix coturnix</i>	4 – 5	2	2
<i>Dendrocopos major</i>	3 – 4	5	3
<i>Lullula arborea</i>	200	70 – 80	130
<i>Alauda arvensis</i>	25	20	35
<i>Galerida cristata</i>	4 – 5	1	1
<i>Delichion urbica</i>	10 – 15	10 – 15	10
<i>Hirundo rustica</i>	20	15 – 20	20
<i>Anthus trivialis</i>	10	10 – 15	15
<i>Anthus pratensis</i>	82	50 – 60	70
<i>Anthus campestris</i>	-	-	2
<i>Motacilla alba</i>	5	2	2
<i>Erithacus megarhynchos</i>	10	10 – 15	40
<i>Erithacus rubecula</i>	3	1	2
<i>Turdus merula</i>	40	50	40 – 50
<i>Hippolais pallida</i>	4 – 5	2	1
<i>Sylvia atricapilla</i>	4	2	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	30	30 – 40	50
<i>Parus montanus</i>	30	25	20
<i>Parus major</i>	25	40	40 – 50
<i>Lanius collurio</i>	20	20 – 25	25
<i>Oenanthe oenanthe</i>	5 – 7	10 – 12	25 – 30
<i>Oenanthe hispanica</i>	-	-	2
<i>Garrulus glandarius</i>	25	30 – 40	35
<i>Pica pica</i>	2	-	-
<i>Corvus corone cornix</i>	10	8 – 10	15
<i>Passer domesticus</i>	30	15 – 20	10
<i>Fringilla coelebs</i>	75	100	150 – 200
<i>Acanthis cannabina</i>	7	5 – 10	40 – 50
<i>Carduelis carduelis</i>	10	7 – 8	5
<i>Emberiza citrinella</i>	15	10	2
<i>Oriolus oriolus</i>	8	5 – 10	5

U ovisnosti o vrsti prisutni su različiti populacijski trendovi koji kolebaju od manjih porasta i opadanja do razmjerno stabilnih populacija. Zbog istovremenosti ovih trendova u istom staništu i ekosustavu moguće je pretpostaviti kako kolebanja nisu posljedica direktnih ili indirektnih aktivnosti vjetroelektrane, nego utjecaja raznih ekoloških čimbenika uobičajeno prisutnih u svim staništima i kolebanja brojnosti i sastava vrsta tijekom godina. Važno je spomenuti da nisu zabilježena stradanja,

odnosno nikakve značajne negativne situacije na gnjezdarice zone zahvata koje bi se mogle dovesti u direktnu vezu sa aktivnostima vjetroatregata. U odnosu na aktivnosti gnjezdarica izvan predmetne zone koje su povremeno zalazile u ovaj prostor, također nije uočen značajniji neposredni ili posredni negativni utjecaj rada vjetroatregata izražen u obliku ometanja ili stradavanja. U usporedbi sa ranijim istraživanjima, uočena je manja brojnost gnjezdarica kamenjarskih livada u blizini vjetroatregata, koje su se držale izvan zone jakog utjecaja. Preljetanja u blizini vjetroatregata su bila povremena i ptice su letjele na sigurnoj udaljenosti izvan dosega elisa u radu. U odnosu na gnjezdarice zone zahvata, može se reći da nije zabilježena promjena trenda brojnosti i njihovih aktivnosti u usporedbi sa stanjem prije vjetroelektrana, kao ni tijekom monitoringa koje bi se mogla dovesti u vezu sa radom vjetroelektrana.



Slika 55. Ulaz u gnijezdo sivkaste bjeloguze (*Oenanthe oenanthe*) u zasjeku novoizgrađene makadamske ceste koja povezuje vjetroatregate. Gniježđenje je uočeno na istom mjestu kao i na prethodnoj godini monitoringa.

5.2 Ptice selice i zimovalice

Monitoring sastava i brojnosti ornitofaune tijekom selidbe i na drugoj godini monitoringa ukazuje na sličan trend zabilježen u prethodnim istraživanjima; tijekom proljetne i jesenske selidbe preleti preko zone zahvata uglavnom su bili slabije izraženi i pojedinačnog povremenog karaktera. Predmetna se lokacija ne nalazi na značajnom putu selidbe, već se glavnina selidbenih aktivnosti odvija difuzno širokim okolnim prostorom, pa sama zona zahvata tako ostaje izvan glavnih migracijskih koridora. Većina preletnica tako izbjegava neposredno područje zone zahvata, premda pojedine vrste povremeno prolijeću i kroz samu zonu na različitim visinama, ali uvijek izvan dohvata elisa vjetroagregata. Za vrijeme selidbe ptice se kreću ili u vrlo malim jatima ili kao osamljeni primjerci koji se ovdje kratko zadržavaju pri prelijetanju. 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 vjetroagregati značajnije ometaju selidbu ptica i njihov pristup odmaralištu. Aktivnosti na proljetnom preletu su bile nešto intenzivnijeg tijeka. Ovo se područje nalazi na dijelu jednog od selidbenih puteva ždralova (Stumberger, Schneider-Jacoby, 2011). Na širem području predmetnog zahvata promatrani su preleti ždralova. Kako se predmetna zona nalazi na jednom od puteva selidbe, ždralovi su potencijalno ugroženi ovim zahvatom. Međutim, jata uglavnom prolijeću na visinama višim od dohvata elisa vjetroagregata, te se može 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 vjetroagregata u radu (slika 32 i 33).

Zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta tijekom zimskog razdoblja, izloženog zemljopisnog položaja rijetke vegetacije zona zahvata nema posebnog značaja za zimovanje ptica, tako da je u ovom razdoblju zabilježena mala brojnost jedinki i vrsta. Zimovalice se uglavnom pojedinačno ili u manjim jatima zadržavaju po rijetkoj šikari nižih i zaštićenijih dijelova i uz kuće ili se za hladnog vremena ptice skitaju izvan ovih prostora. Aktivnosti ptica i visina njihovog leta bile su u direktnoj vezi sa jačinom i smjerom vjetrova. Za jačih vjetrova, kako južnih tako i sjevernih smjerova, aktivnosti i brojnost ptica se značajno smanjivala i zadržavale su se u nižim i zaštićenijim dijelovima. Tijekom ovog razdoblja aktivnosti ptica su bile najmanje izražene, te je i

potencijalna ugroženost bila najmanja. Nije uočeno ugrožavanje ptica selica i zimovalica koje bi bilo direktna posljedica utjecaja rada vjetraogregata.



Slika 56. Velikopopinsko polje, zimski aspekt.

5.3 Analiza utjecaja na grabljivice, sovke i ugrožene vrste ptica

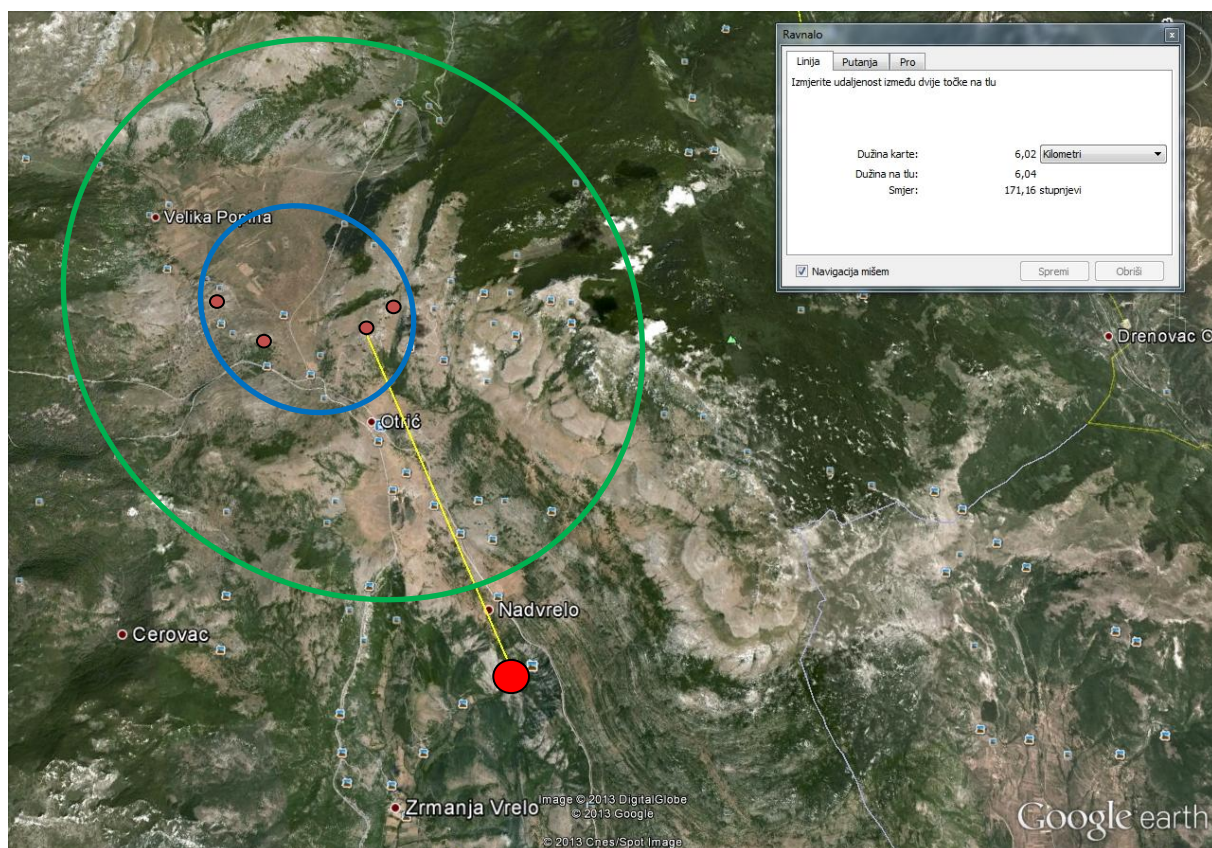
U smislu negativnog utjecaja aktivnosti vjetraogregata na faunu ptica posebno su značajni podaci koji se odnose na grabljivice i sovke. To su vrste od posebnog značaja za zaštitu prirode u Republici Hrvatskoj (Radović i sur. 2005) i koje se posebno prate na poljima vjetroelektrana budući su zbog svojih letnih aktivnosti potencijalno najviše izložene nepovoljnim utjecajima, te postoji opravdana bojazan za njihovo stradavanje u izravnim sudarima s elisama vjetraogregata. 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 vjetraogregata) 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 11 vrsta grabljivica i sovki, poput surog orla, zmijara, škanjaca osaša, eja livadarke, jastreba, škanjaca, vjetruše, crvenonoge vjetruše, te 3 vrste sovki; šumske sove, ćuka i vjerojatno ušare (*Bubo bubo*). Od ranije navedenih vrsta na neposrednom području zone zahvata tijekom godine 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 zone srednjeg utjecaja. Predmetna lokacija vjetroelektrana nalazi se oko 6 km zračne udaljenosti od aktivnog gnjezdilišta surih orlova iznad izvora Zrmanje (slike 57 i 58), na stijenama lokaliteta Orlovac mali.

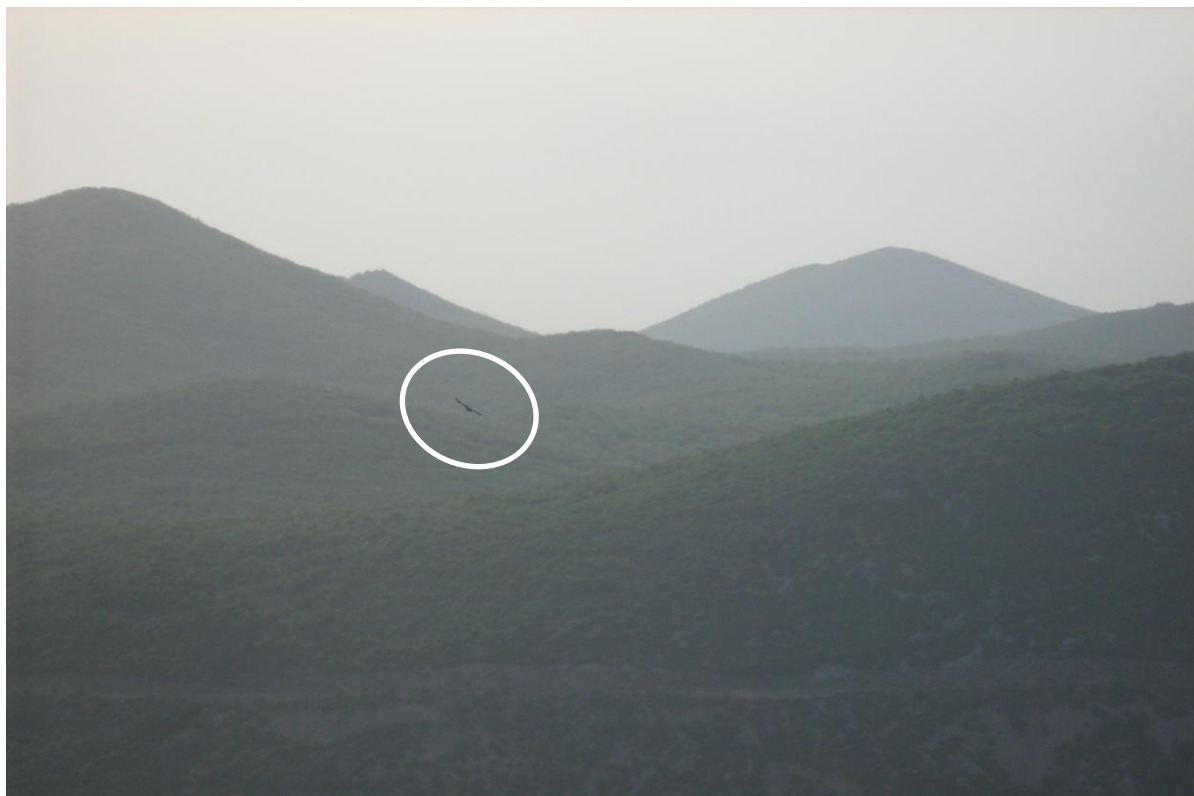


Slika 57. Izvor rijeke Zrmanje, pogled sa VE-5.



Slika 58. 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 povremeno su nadlijetali i preko predmetne lokacije. Promatranjima na drugoj godini monitoringa nisu zabilježeni iznad područja zone zahvata, ali je sasvim sigurno nadlijeću jer su u prethodnim istraživanjima opaženi u visokom nadlijetanju Velikopopinskog polja. Krajem travnja i početkom svibnja su praćene aktivnosti koje su ukazivale da se par orlova najvjerojatnije gnijezdi (uočeno je nošenje grančice i hrane prema pretpostavljenom gnijezdu na otprilike istom području kao i prethodne godine), ali se nije uspjelo locirati mjesto gniježđenja. U razgovoru sa jednim mještanimom rečeno je da su neki ljudi sa alpinističkom opremom dolazili snimati gnijezdo, te da je kasnije vidio jedno mlado u letu sa odraslima. Tijekom promatranja na prethodnoj godini monitoringa sa svoje su teritorije uglavnom polijetali u smjeru istoka, dalje od predmetne zone. Budući da nakon izgradnje i stavljanja u funkciju vjetroagregata u siječnju 2011. i nakontri godine nije prekinut kontinuitet 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 mužjakom, a kasnije često zauzimaju područje u susjedstvu roditeljskog teritorija gdje se zadržavaju određeno vrijeme. Svjetska iskustva na tom području su pokazala da sedio 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 59. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje.



Slika 60. Mužjak surog orla (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje, snimljeno na prvoj godini monitoringa.



Slika 61. Suri orao (*Aquila chrysaetos*) u letu iznad područja izvora Zrmanje.

Tijekom promatranja na monitoringu nisu zabilježena stradavanja niti uočeni drugi neposredni ili posredni negativni utjecaj na ostale grabljivice i sovke. Ostale su grabljivice 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 gnijezdilište. Tijekom promatranja na dvije uzastopne godine monitoringa može se procijeniti da je eja livadarka na ovom području prisutna od svibnja do rujna, te da se u širem području Velikopopinskog polja najvjerojatnije gnijezdi jedan par. Istraživanjima se nije uspjelo utvrditi mjesto gniježđenja i potvrditi ova pretpostavka, ali je na temelju

promatranog ponašanja procijenjeno da se najvjerojatnije nalazi negdje na sjeverozapadnom rubnom dijelu Velikopopinskog polja.

Zmijar je redovita preletnica i malobrojna gnjezdarica na području zone zahvata, prisutna od svibnja do sredine rujna. Posebno su aktivni prilikom dolaska na ovo područje; najprije je promatran par, a kasnije pojedinačne jedinke u laganom kruženju iznad Velikopopinskog polja i šireg okolnog područja. Povremeno su opažani i u lovnim aktivnostima, kada su se nisko obrušavali prema livadama Velikopopinskog polja. Aktivno koriste prostor iznad zone zahvata koju nadlijeću na sigurnim udaljenostima od minimalno preko 400 m iznad dohvata rada. U dva je navrata tijekom 31. kolovoza promatrana jedinka kako koristi jugoistočne termale, lebdi nekoliko trenutaka i kasnije klizi na vjetrovnim strujama u području sjeverno od VA-2 i VA-3, iznad prometnice prema Velikoj Popini. Promatranjem na monitoringu je ustanovljeno da sa sigurnošću uočavaju vjetroagregate kao potencijalne izvore opasnosti, te ih aktivno izbjegavaju i ne lete u područjima gdje bi mogli biti ugroženi.

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 vjetroagregata, ali su prelijetali u blizini zone zahvata prolazeći kroz zonu srednjeg utjecaja. Temeljem promatranog ponašanja može se pretpostaviti da uočavaju zonu zahvata kao potencijalni izvor opasnosti, aktivno ih izbjegavaju i ne zalaze u opseg radnog prostora gdje bi mogli biti ugroženi.

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. Zabilježene su na području Velikopopinskog polja i tijekom druge godine monitoringa u aktivnom korištenju zone srednjeg utjecaja zahvata i kao takve su potencijalno ugrožene radom vjetroagregata. Analiza ponašanja u zoni zahvata nametnula je pretpostavku da uočavaju vjetroagregate kao potencijalne izvore opasnosti i ne zalaze u područja gdje su postavljeni, te tako izbjegavaju direktne negativne utjecaje.

U odnosu na postojeći broj i razmještaj vjetroagregata, te razmjerno malo područje na kojem one imaju aktivni negativni utjecaj, procijenjen je prihvatljivi utjecaj zone zahvata na ove vrste. Letne migracije ždralovasa zabilježene izvan područja predmetne zone i na visinama višim od dohvata vjetroagregata, te se procjenjuje da

nisu direktno ugroženi ovim zahvatom. Nisu zabilježeni značajni negativni utjecaji na populacije ostalih ugroženih vrsta ptica.



Slika 62. Servisni plato oko VA-4.

5.4 Analiza drugog 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.

Promatranjima na monitoringu nisu zabilježena stradavanja ni ranjavanja ptica niti kakvi drugi značajniji negativni utjecaji na njihove populacije koji bi bili direktna posljedica rada vjetragregata. Također, pretraživanje prostora potražnim psom korištenim za potrebe monitoringa šišmiša nije rezultiralo pronalaskom stradalih ptica. Isto tako osoblje zaduženo za servisiranje vjetroatregata koje je svakodnevno bilo na terenu, također nije zabilježilo nikakvo stradavanje ptica.

Ptice u odnosu na vjetroelektrane reagiraju na više različitih načina; većina uočava pojedinačne vjetroatregate i vjetroelektrane u cjelini čak i na većim udaljenostima, te izbjegavaju neposredan prostor predmetnog zahvata i ne približavaju mu se. Takvu situaciju u pravilu poduzimaju velike grabljivice poput zmijara. Međutim, pojedine vrste dolaze i u neposrednu blizinu vjetroelektrana ili proljeću kroz zonuna različitim visinama, ali se ta prelijetanja uvijek odvijaju izvan dohvata elisa vjetroatregata u radu. Tijekom razdoblja visoke aktivnosti ptica (travanj – listopad) kada su u prostoru aktivnije preletnice i gnjezdarice, kroz zonu zahvata bilježeni su preleti manjih vrsta poput zeba, jarebice kamenjarke, ševe krunice i sličnih manjih vrsta. Promatranja njihovog letnog ponašanja ukazuje kako one uočavaju vjetroatregate i elise u pokretu, te poduzimaju letne aktivnosti kako bi ih izbjegle na sigurnoj udaljenosti. Ovakve su aktivnosti poduzimale dovoljno rano te nisu dolazile u područja bliže vjetroatregatima i elisama, a letjele su rubnim područjima na više od 200-ak metara udaljenosti. Ukoliko bi proljetale bliže vjetroatregatima, tada su se držale nisko izvan dohvata rada elisa. U pojedinim slučajevima je promatrano kako su, dolaskom pred vjetroatregat naglo mijenjale smjer leta da bi ga izbjegle. Promatranje letnog ponašanja ukazuje da ptice kada proljeću kroz vjetroelektranu češće mijenjaju smjer i visinu leta nego što je to slučaj kada proljeću u susjednim područjima. Ovakva razlika u ponašanju se vjerojatno može dovesti u vezu sa vjetroatregatima u radu. Također, broj vjetroatregata u radu nije utjecao na učestalost letnog ponašanja. 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 i rasprostirale se u nižim područjima izvan povišenih brijegova. Ovo je ponašanje nastavljeno i tijekom druge godine monitoringa. Nadalje, zadržan je trend blagog porasta brojnosti zadržavanja na preletu sivkaste i primorske bjeloguze, te juričice po novoizgrađenim makadamskim prometnicama zone. Razlozi

ovom ponašanju nisu do kraja jasni, ali se pretpostavlja da je posljedica nastanka i korištenja novih staništa koja im ekološki više odgovaraju (otvorena staništa sa manje vegetacije) kao kod juričice ili mjesta za gniježđenje nakon izmjene staništa izgradnjom cestovnih prometnica, servisnih površina i infrastrukture vjetroelektrana, kao u slučaju sivkaste bjeloguze. Ove se vrste također drže izvan dohvata vjetroatregata i prolijeću nisko kroz zonu zahvata. Lastavice su iznad same zone zahvata opažane razmjerno rijetko i neredovito, proljetale su nisko i dalje od dohvata vjetroatregata u radu.

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 direktno utjecali na ugrožavanje ptica. Prilikom niske naoblake je primijećeno da su one letne aktivnosti koje se odvijaju unutar zone zahvata, većinom ispod razine oblaka, bliže zemlji ili razini niske vegetacije i izvan djelokruga rada vjetroatregata. Ptice tijekom niske naoblake uglavnom izbjegavaju letjeti na visinama rada vjetroatregata.



Slika 63. Niska naoblaka kod VA-5.



Slika 64. Niska naoblaka kod VA-2 i VA-3 na Sučevića (765 m) i 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. Najočitiiji izravni utjecaji uključuju smrtonosne i nesmrtonosne sudare sa strukturama vjetroatregata, te narušavanje i gubitak staništa. Međutim, iskustva stečena promatranjima ptica na vjetroelektranama ukazuju da ptice uočavaju kako pojedinačne vjetroatregate, tako i vjetroelektrane u cjelini, te u velikom broju slučajeva izbjegavaju sudare (Wind Farm Collision Risk Model; www.snh.gov.uk). 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 zemaljama 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.



Slika 65. Pogled na Velikopopinsko polje sa VA-5.

Podaci o broju vrsta na istraživanom području prije i nakon izgradnje vjetroelektrane ukazuju na prisustvo različitih populacijskih trendova, koji pak ovise o pojedinoj vrsti. Istraživanjima za potrebe određivanja nultog stanja ornitofaune VE „ZD6“ (Tutman, 2008; APO, 2009) zabilježene su 64 vrste ptica, tijekom prve godine monitoringa zabilježene su 74 vrste, a tijekom druge godine je zabilježeno 78 vrsta u svim sezonama. Obzirom da istraživanjima na monitoringu nisu uočena stradavanja, kao ni druge značajnije negativne situacije koje bi se mogle dovesti u direktnu vezu sa aktivnostima vjetroatagregata, moguće je pretpostaviti da su kolebanja brojnosti i

sastava vrsta tijekom godina više utjecana raznim ekološkim čimbenicima uobičajeno prisutnim u svim staništima, nego što je to posljedica rada vjetrelektre. U odnosu na nešto 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 vjetroelektre, jer se radi o vrstama čije je prisustvo očekivano. Slična istraživačka iskustva pokazuju da je na istom neutjecanom području unutar nekoliko uzastopnih godina moguće opaziti čak i značajnija kolebanja brojnosti i sastava faune ptica što se može protumačiti kao utjecaj raznih ekoloških faktora uobičajeno prisutnih u svim staništima. Također, zbog velike pokretljivosti ptica nije jednostavno procijeniti kakav je stvarni utjecaj vjetroelektre na faunu ptica određenog prostora, naročito kada je poznato da se sastav i brojnost vrsta, te intenzitet korištenja istog prostora vremenski mijenja. Osim toga zabilježene su i neke vrste grabljivica u širem prostoru, čije prisustvo na samoj plohi nije uočeno.



Slika 66. Vjetroatragat VA-5.

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 preleta zaobilaze zonu zahvata na sigurnoj udaljenosti od minimalno (70)100 – 200 m. Glavnina lokalnih selidbenih aktivnosti i smjer zabilježenih kretanja ptica uglavnom se odvijao u nižim dijelovima u odnosu na položaj predmetne lokacije, odnosno zonama srednjeg i slabijeg utjecaja. Zona zahvata se ne nalazi na selidbenom koridoru, vjetroatregati ne ometaju selice na selidbenom putu 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, za idealnih vremenskih uvjeta, 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 vjetroatregata. U svojim su se aktivnostima gnjezdarice držale nisko izvan dohvata rada elisa vjetroatregata 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 ovih trendova u istom staništu, moguće je pretpostaviti da to nije posljedica rada vjetroatregata, 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 vjetroatregata. 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 vjetroatregata 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 vjetroatregata gdje se i gnjezde 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.



Slika 67. Područje između VA-5 i VA-4.

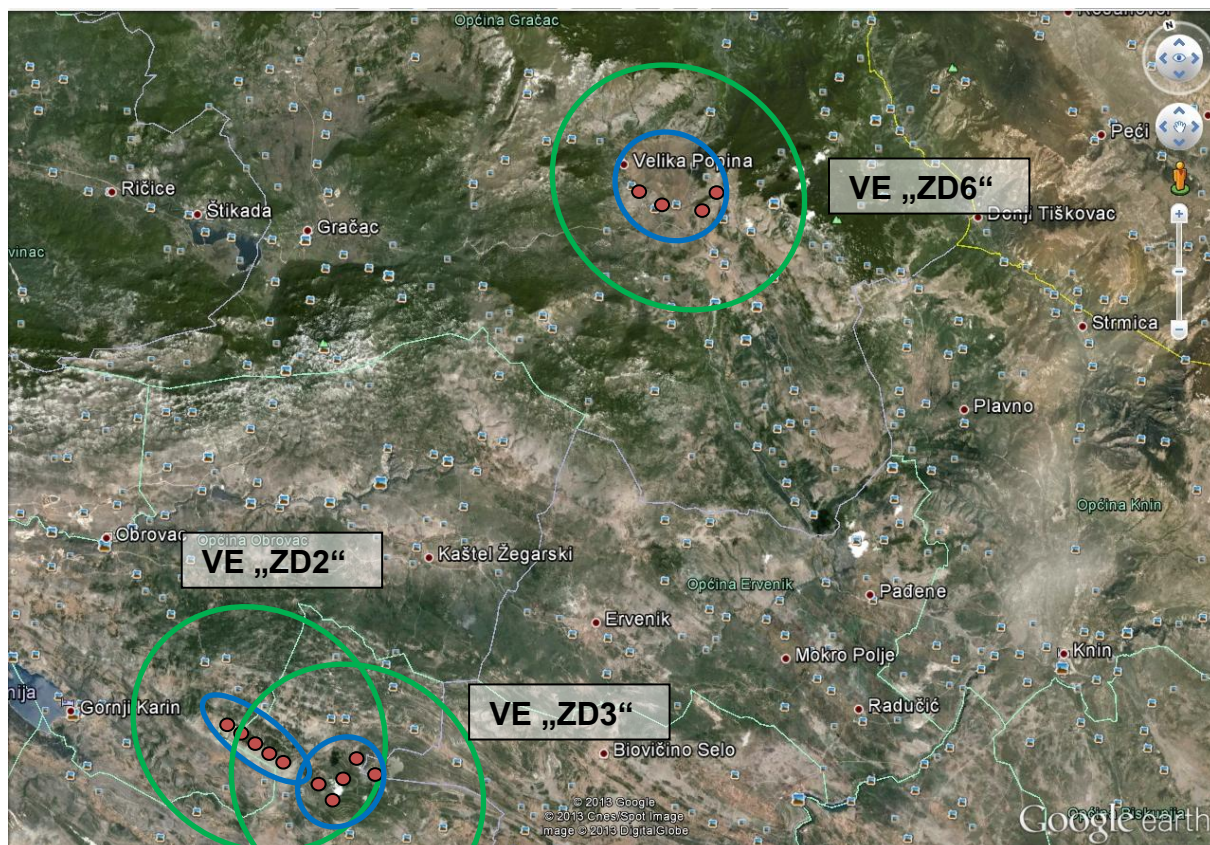
Nisu ustanovljene značajne populacije očekivanih ugroženih vrsta ptica na koje bi planirana vjetroelektrana imala veliki negativan utjecaj. Kod ovih se vrsta ne očekuje utjecaj na one koje imaju relativno male areale kretanja, odnosno ne lete ili pretežno ne lete u visini dohvata elisa vjetroatregata u radu. Negativan utjecaj, odnosno potencijalno stradavanje na vjetroatregatima 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 vjetroatregata, ostale grabljivice nisu uočene u aktivnom korištenju zone jakog utjecaja zahvata (zona 3) koju izbjegavaju na sigurnim udaljenostima. Tijekom istraživanja na monitoringu nisu ustanovljena stradavanja niti drugi neposredni ili posredni negativni utjecaji na grabljivice i sovke. Područje Velikopopinskog polja najvjerojatnije predstavlja gnijezdilište za kosca. Kako mikrolokacije sa vjetroatregatima 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 vjetroatregati. Promatranja aktivnosti ptica tijekom cijelog dana su pokazala da na sigurnoj udaljenosti od 100 – 200 m uglavnom izbjegavaju neposredan prostor na kojima su postavljeni vjetroatregati. Ukoliko prolijeću u blizini vjetroatregata, 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 vjetroatregata. Analiza zona utjecaja ovih vjetroelektrana pokazala je da ne dolazi do preklapanja (slika 68), te se može procijeniti kako nije vidljiv moguć značajan kumulativni utjecaj. 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. Kako ove vrste nisu zabilježene u aktivnom korištenju neposrednog prostora predmetne lokacije, procijenjeno je da zahvat nema značajnije izražen kumulativni efekt.



Slika 68. Prikaz kumulativnog utjecaja vjetroelektrane „ZD6“ za zahvataima vjetroelektrana u okružju, VE „ZD2“ i VE „ZD3“. Crvene kružnice predstavljaju položaj vjetroatagata – zona jakog utjecaja (zona 3), plavo – zona srednjeg utjecaja (zona 2), zeleno – zona slabog utjecaja (zona 1).

Što se tiče utjecaja buke koju proizvode vjetroatagati 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 vjetroatagati stvaraju različitu buku u ovisnosti o intenzitetu vjeta. Tako pri jačem strujanju vjetra vjetroatagati stvaraju i veću buku. U predmetnom slučaju ptice uglavnom nisu opažane na neposrednom području oko

samih vjetroatregata (što vjerojatno nije posljedica utjecaja buke), dok je kod pojedinih vrsta poput sivkaste bjeloguze zabilježeno i gniježđenje u relativnoj blizini vjetroatregata.

Rezultati praćenja ornitofaune na lokaciji VE „ZD6“ tijekom dvije godine nisu pokazivali aktivnosti zahvata, odnosno pojedinih vjetroatregata imaju negativan utjecaj koji bi sa stanovišta zaštite ptica mogao biti ocijenjen kao neprihvatljiv. Nije zabilježeno značajno uznemiravanje ili destruktivan utjecaj na vrste, značajne promjene ekoloških uvjeta staništa ili vrsta ili značajan utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta. Stoga za sada nije izražena potreba za usklađivanjem režima rada u smislu prilagođavanja i/ili ograničavanja rada vjetroatregata 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.



Slika 69. Područje oko vjetroatregata VA-5.

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 Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Naturführer. Franckh - Kosmos Verlag GmbH and Co. Kg, Stuttgart.
- Meštrović M (1988): Primjena ornitoloških istraživanja u izradi ekoloških studija – stanje i perspektive. U: Ornitologija u Hrvatskoj. Zbornik radova sa znanstvenog skupa u povodu 120 godina znanstvene ornitologije u JAZU i 86 godina znanstvene djelatnosti Zavoda za ornitologiju. 153 – 155.
- Morrison ML, Pollack KL, Sinclair KC (1998) Predicting the response of bird populations to wind energy-related deaths. Presented at 1998 ASME/AIAA Wind Energy Symposium Reno, Nevada.
- 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.

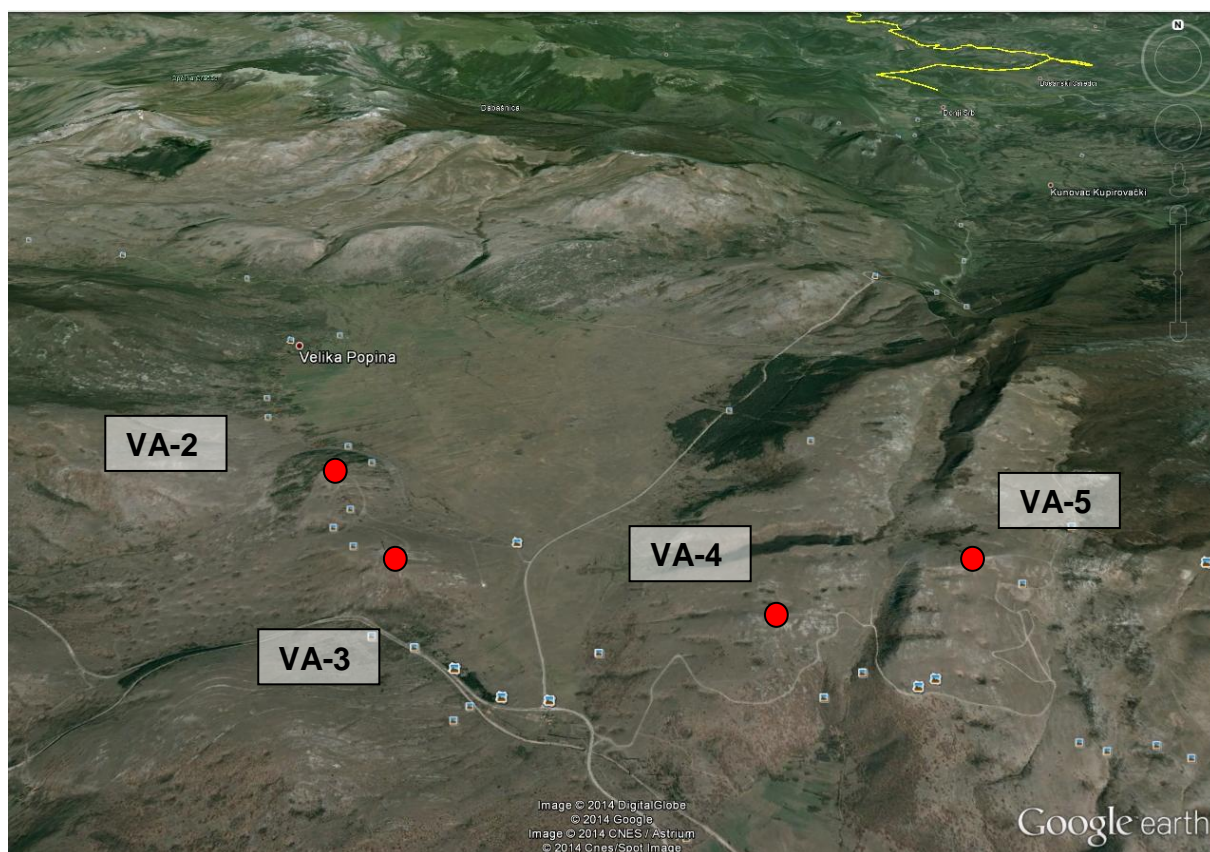
- Revised 2002. Prepared by the NWCC Siting Subcommittee.
- Natura 2000 u Hrvatskoj. www.natura2000.hr
- Penteriani V (2002) Variation in the function of Eagle Owl vocal behaviour: territorial defence and intra-pair communication? *Ethol. Ecol. Evol.* 14: 275–281.
- Percival SM (2003) Birds and wind farms in Ireland: A review of potential Issues and Impact Assessment. Durham, UK: Ecology Consulting.
- Peternel H, Antičić 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, Čiković D (2003): Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb, 179.
- Radović D, Čiković 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. 151 – 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.



Slika 70. Pogled sa vjetroatregata VA-5 na vjetroatregate VA-2 i VA-3 i dio Velikopopinskog polja.



Slika 71. Vjetroelektrana VE „ZD6“ sa položajima vjetroatregata.