












Istraživanje ptica na području utjecaja planirane

SE Drniš

stručna podloga za izradu Glavne ocjene i SUO

Zagreb, siječanj 2021.



NARUČITELJ	HELTOS RENEWABLE d.o.o. Maksimirsko naselje II. 17, 10 000 Zagreb
IZVRŠITELJ	GEONATURA d.o.o. za stručne poslove zaštite prirode Fallerovo šetalište 22, HR-10000 Zagreb
BROJ UGOVORA	U-302/20
IME PROJEKTA	Izrada Studije o utjecaju na okoliš i sudjelovanje u postupku procjene utjecaja na okoliš za zahvat izgradnje solarne elektrane Drniš
VRSTA DOKUMENTA	Istraživanje ptica na području utjecaja planirane SE Drniš - stručna podloga za izradu Glavne ocjene i SUO
VODITELJ ISTRAŽIVANJA FAUNE PTICA	Maja Maslač Mikulec, mag. biol. exp. 
STRUČNI TIM	Elena Patčev, mag. educ. biol. et chem.  Maja Maslač Mikulec, mag. biol. exp.  Jelena Radman, mag. oecol. et prot. nat.  Ivana Kovačić, mag. ing. silv. / mag. oecol. et prot. nat.  James Jackson, fdsc. env.con.  Barbara Horvatić, mag. biol. exp. 
KONTROLA KVALITETE	dr. sc. Hrvoje Peternel 
DIREKTOR	prof. dr. sc. Oleg Antonić 
MJESTO I DATUM	Zagreb, siječanj 2021.

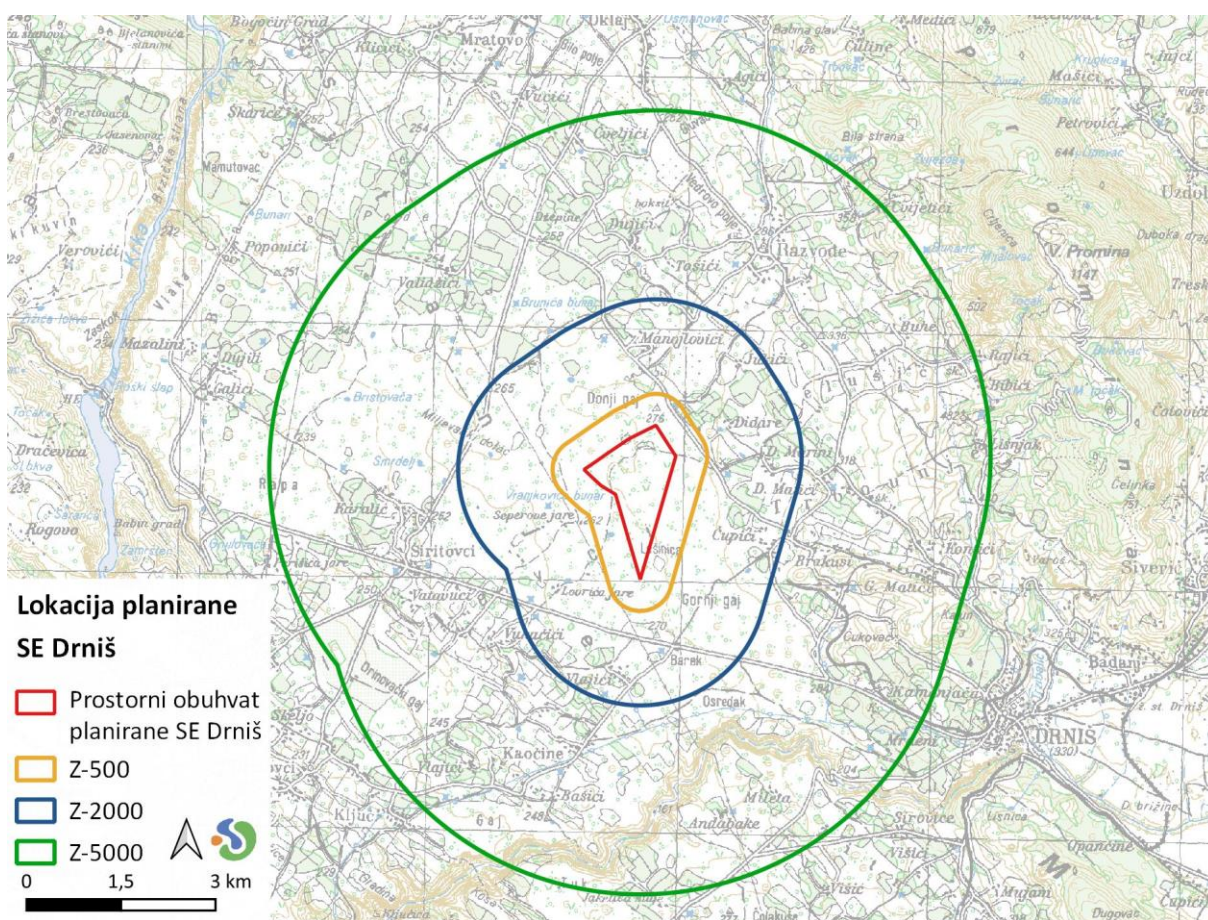


Sadržaj

1 Uvod	4
1.1 Područje istraživanja i ekološka mreža	6
2 Metodologija istraživanja.....	8
2.1 Staništa predmetne lokacije	10
2.2 Motrenje i brojanje s određenih pozicija („Vantage point“)	12
2.3 Metoda brojanja u točki („Point count“)	14
2.4 Istraživanje noćnih vrsta	16
2.5 Nestandardizirano pretraživanje područja	16
2.6 Istraživanje gniježđenja surog orla	17
3 Rezultati i analiza podataka.....	18
3.1 Podaci o dosadašnjim istraživanjima područja	18
3.1.1. Istraživanje u svrhu izrade stručne podloge za SE Promina	18
3.2 Rezultati terenskih istraživanja za SE Drniš.....	19
3.2.1. Rezultati istraživanja gnjezdarica metodom brojanja u točki.....	25
3.2.2. Rezultati istraživanja noćnih vrsta.....	26
3.2.3. Ciljne vrste ptica POP Krka i okolni plato.....	27
4 Utjecaj solarnih elektrana na ptice	30
5 Smjernice za zaštitu	32
6 Zaključak	33
7 Literatura	35
8 Prilozi.....	37

1 Uvod

Tvrtka HELTOS RENEWABLE d.o.o. započela je razvijati projekt izgradnje solarne elektrane (SE) Drniš, na području Grada Drniša u Šibensko-kninskoj županiji, na području općine Drniš (Slika 1). Budući da ulazi u kategoriju zahvata iz Priloga I., točka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17), koja se odnosi na „Elektrane i energane snage veće od 100 MW“, za ovu kategoriju zahvata obvezno je provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, u okviru nadležnosti Ministarstva zaštite okoliša i energetike.



Slika 1 Lokacija planirane SE Drniš

Za potrebe procjene utjecaja zahvata na okoliš, potrebno je za planirani zahvat sastaviti opis postojećeg stanja okoliša na koji bi zahvat mogao imati značajan utjecaj, a posebno biljni svijet, te sastaviti opis utjecaja na temelju odgovarajućih stručno-znanstvenih metoda.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) planirani zahvat se nalazi unutar područja ekološke mreže POP HR1000026 Krka i okolni plato. Osim toga, nalazi se u blizini POVS područja HR2000918 Šire područje NP Krka za čije ciljne vrste šišmiša (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *M. capaccinii*, *M. emarginatus*, *Rhinolophus blasii*, *R. euryale*, *R. ferrumequinum*) područje zahvata predstavlja potencijalno lovno stanište. S obzirom na to, u sklopu procjene utjecaja zahvata na okoliš, izgledno je provođenje

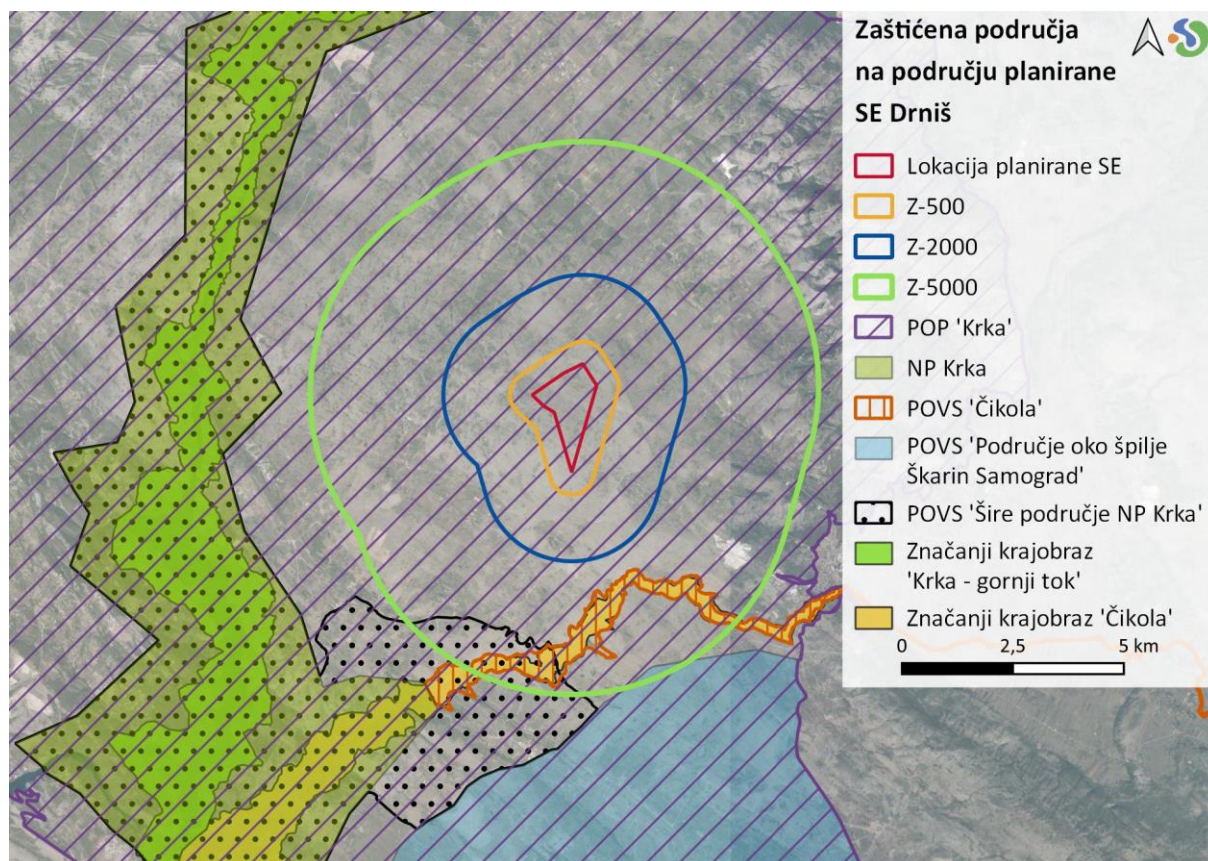


postupka ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, pri čemu se očekuje da će u Glavnoj ocjeni biti potrebno procijeniti mogućnost i značaj gubitka povoljnih staništa za ciljne vrste ptica i šišmiša.

U travnju 2020. tvrtka HELTOS RENEWABLE d.o.o. naručila je od Zadruga Granum Salis provođenje istraživanja šišmiša, ptica, flore i stanišnih tipova te analizu značajnosti područja planirane SE Drniš za vuka, kao i izradu Studije utjecaja na okoliš (SUO) s Glavnom ocjenom prihvatljivosti za ekološku mrežu. Istraživanje i analiza mogućih utjecaja provedeni su u skladu s projektnim zadatkom te Priručnikom za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (HAOP 2016). Član Zadruga, tvrtka Geonatura d.o.o., izradila je stručne podloge za planirani zahvat. S obzirom na cilj Projekta, ovaj se dokument fokusira samo na **faunu ptica**, s posebnim naglaskom na ciljne vrste ekološke mreže na širem području planiranog zahvata. Istraživanja ptica provedena su u okviru tri terenska obilaska tijekom 2020. godine (travanj – lipanj), čime je obuhvaćeno razdoblje dijela proljetne migracije i gniježđenja. Istraživanja su provedena u svrhu prikupljanja podataka o prisutnosti i aktivnosti ptica na širem području planirane SE Drniš.

1.1 Područje istraživanja i ekološka mreža

Lokacija je smještena unutar Područja očuvanja značajnog za ptice (POP) **HR1000026 Krka i okolni plato**, dok se unutar 10 km nalaze: Nacionalni park (NP) Krka, tri Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS): HR2000918 Šire područje NP Krka, HR2000919 Čikola i HR2000132 Područje oko špilje Škarin Samograd, te značajni krajobrazi (ZK) Krka – gornji tok i Čikola (Slika 2).



Slika 2 Kartografski prikaz šireg područja planirane lokacije SE Drniš sa zaštićenim područjima

Planirani zahvat smješten je na ravnom i otvorenom području, na kojem dominiraju submediteranski kamenjarski pašnjaci s grmljem i pojedinačnim stablima, a značajan dio prostora zauzimaju i mediteranske šikare. Tijekom prošlosti nekadašnja šumska vegetacija sustavno je degradirana sječom i paljenjem kako bi se prostor iskoristio za potrebe stočarstva i poljoprivrede. Takvi su se otvoreni prostori stoljećima zbog neravne podloge u najvećoj mjeri održavali ispašom koja je regulirala rast drvenaste vegetacije i stvorila karakteristične suhe kamenjarske pašnjake i travnjake. Danas je, kao posljedica depopulacije i promjena u načinu života, bavljenje stočarstvom sve rjeđe pa je na većem dijelu procijenjenog područja utjecaja prisutna intenzivna sukcesija travnjačkih površina prema šumskoj vegetaciji. Gotovo svim travnjačkim površinama proširile su se šikare medunca i bijelog graba koje zasjenjuju otvorene travnjačke površine. Unatoč tome, ovakva otvorena i poluotvorena staništa na području planiranog zahvata osiguravaju mjesto za lov brojnim vrstama ptica grabljivica, dok šikare predstavljaju optimalna staništa za gniježđenje manjih vrsta ptica. Oko pet kilometara sjeveroistočno od lokacije nalazi se Promina, planina koja je dio dinarskog gorja i na kojoj se nalazi poznata lokacija



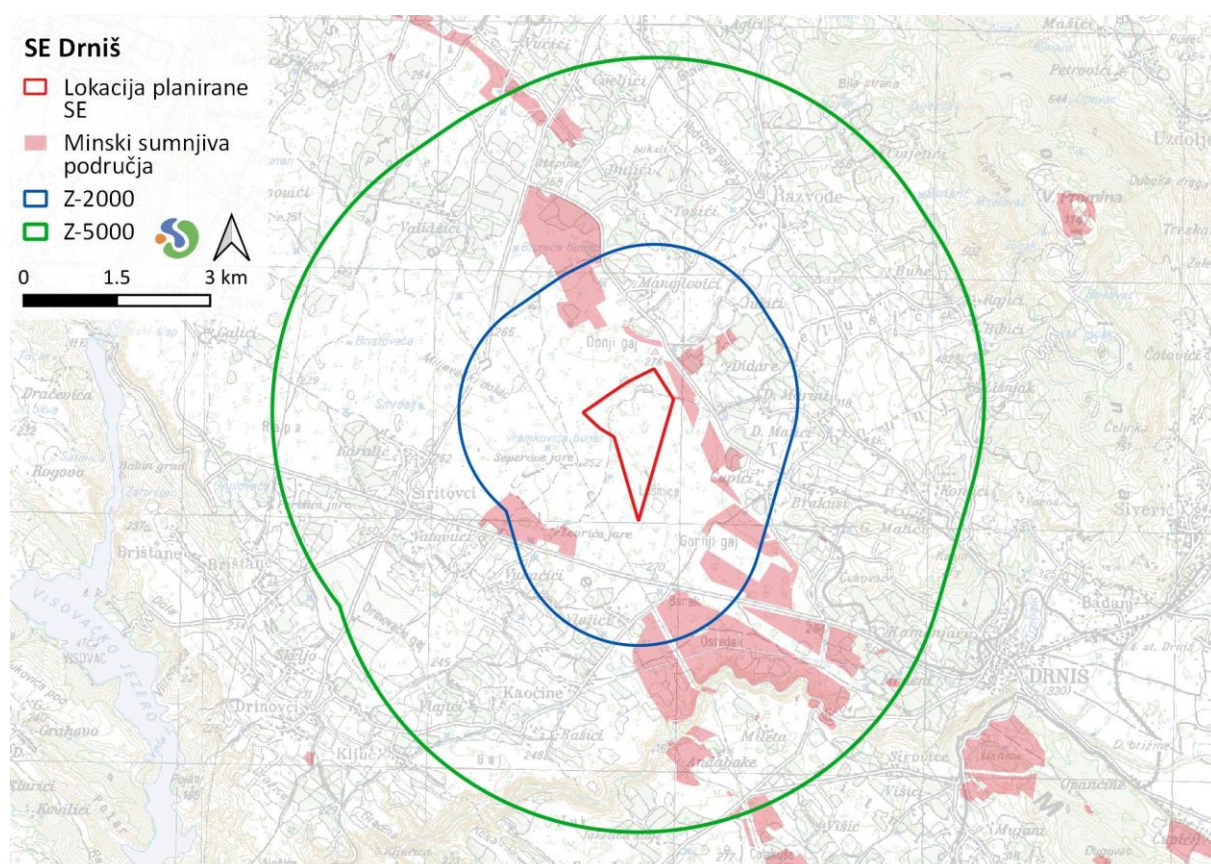
gnijezda jednog para surih orlova (*Aquila chrysaetos*), o čemu će više biti rečeno u poglavlju 2.6 Istraživanje gniježđenja surog orla (Slika 3).



Slika 3 Tipično stanište otvorenog tipa (submediteranski kamenjarski pašnjak) na području planirane SE Drniš, s Prominom u pozadini (foto: M. Maslač Mikulec)

2 Metodologija istraživanja

Područje istraživanja (procijenjeno *područje utjecaja* planirane SE Drniš) određeno je na temelju stručne procjene mogućeg doseg utjecaja na ptice, kao područje u radijusu do maksimalno 5000 m od granice planirane SE Drniš. Prilikom planiranja terenskih istraživanja preliminarno je proučeno područje pomoću dostupnih prostornih podloga (topografske i vegetacijske karte, satelitske snimke, minske karte), a proučena je i dostupna literatura o fauni ptica predmetnog područja, kao i podaci iz interne baze podataka tvrtke Geonatura (iz Studije o utjecaju na okoliš solarna elektrana Promina, 150 MW, Zajednica ponuditelja Eko Invest d.o.o. – Zadruga Granum Salis, 2020). Tijekom prvog terenskog obilaska istražena je dostupnost lokacije uz pomoć lokalnih cesta i putova te su identificirani osnovni stanišni tipovi prisutni na području istraživanja. Iz sigurnosnih razloga, zbog minski sumnjivih područja na području planirane SE Drniš, istraživanje je provedeno isključivo unutar u potpunosti sigurnih područja, dostupnih asfaltiranim i makadamskim cestama te zemljanim putovima koje koristi lokalno stanovništvo (Slika 4).

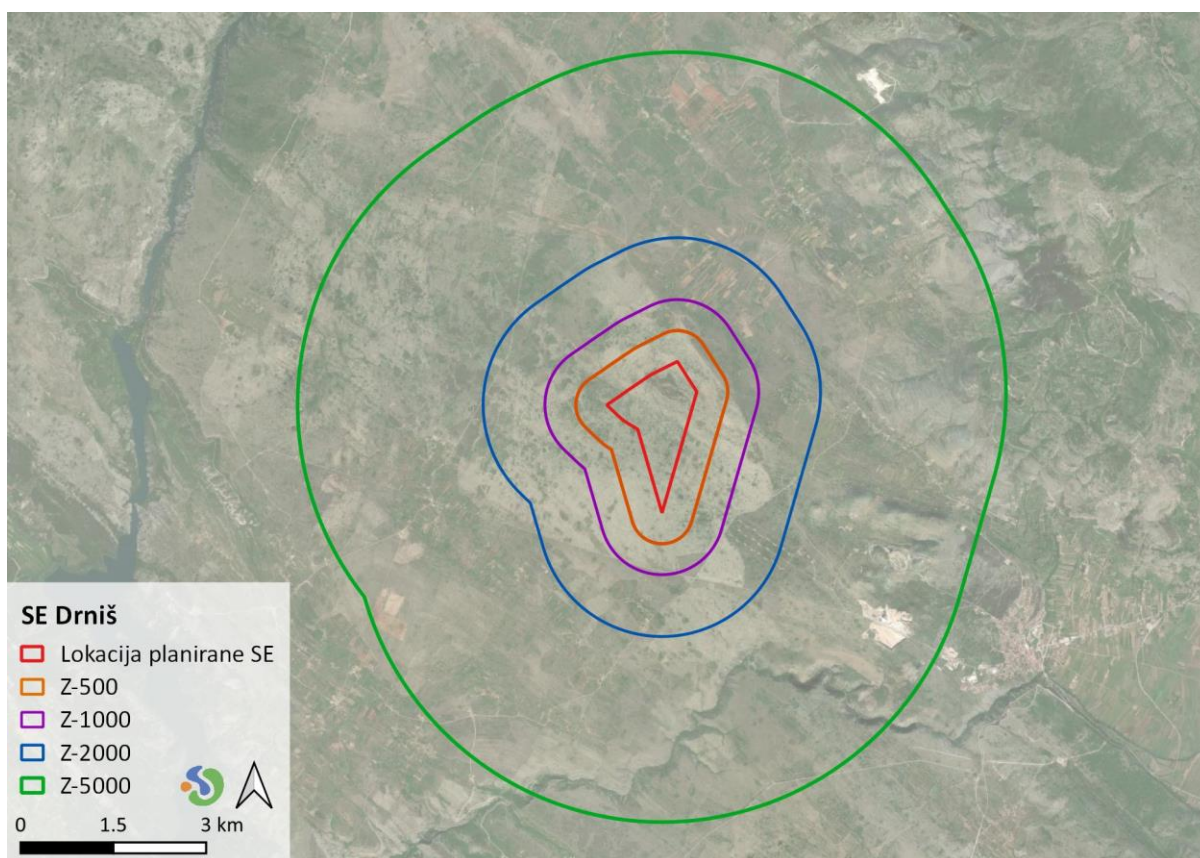


Slika 4 Lokacije minski sumnjivih područja na planiranoj SE Drniš

Terenska istraživanja provedena su standardnim ornitološkim metodama tijekom sezone gniježđenja u cilju utvrđivanja sastava vrsta, aktivnosti (prostorna i vremenska distribucija), potencijalnih i značajnih lokacija za gniježđenje i odmor, lovnih staništa te mogućih dnevnih i sezonskih migracija. Ornitološka istraživanja provedena su tijekom tri terenska izlaska: u travnju (24.-26.4.), svibnju (18.-19.05., 21.05.) i lipnju (16.-17.06.) 2020. godine.

Kako bi se istražila aktivnost ptica i potencijalni utjecaj planiranog zahvata, definirane su četiri osnovne zone istraživanja oko područja planirane solarne elektrane (Slika 5):

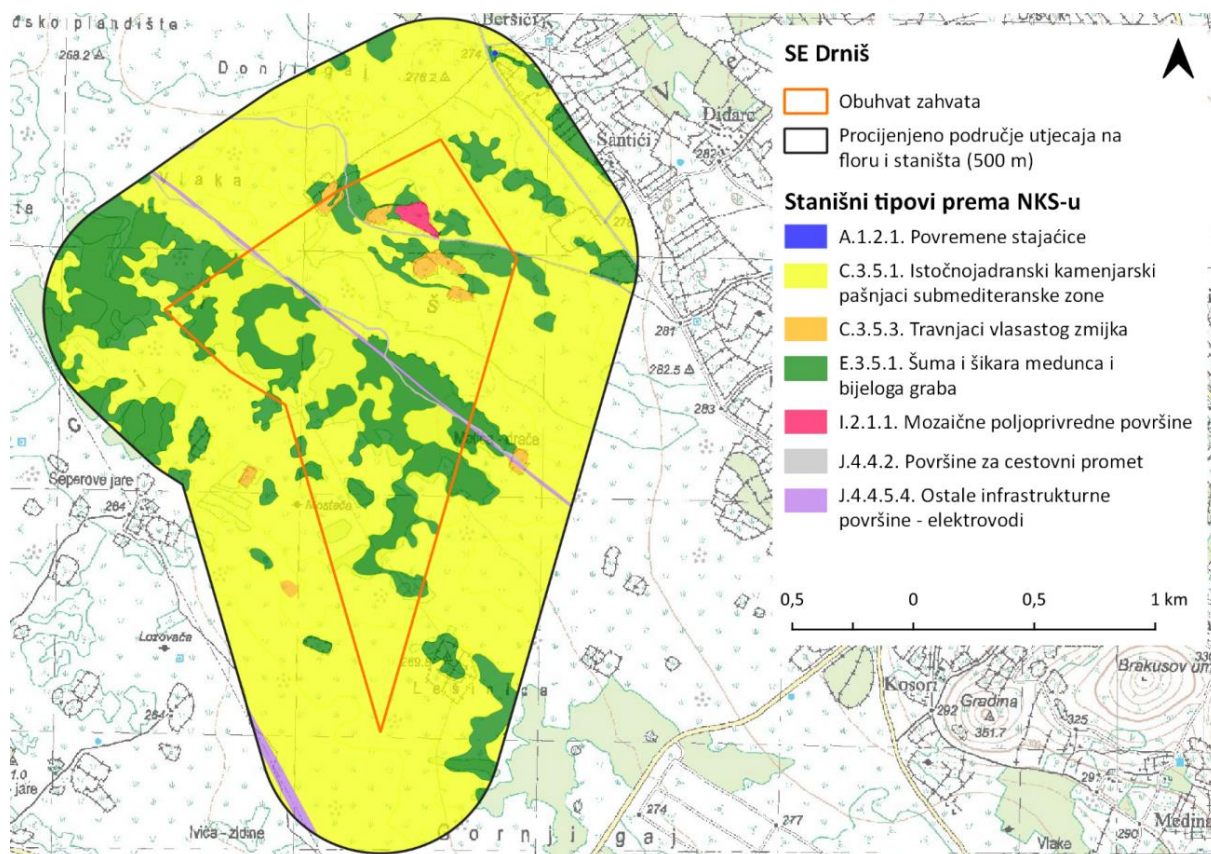
- uža zona istraživanja (Z-500) – područje od 500 m oko lokacije planirane SE;
- uža zona istraživanja (Z-1000) – područje od jedan kilometar oko lokacije planirane SE;
- uža zona istraživanja (Z-2000) – područje do dva kilometra oko lokacije planirane SE;
- šira zona istraživanja (Z-5000) - područje do pet kilometara oko lokacije planirane SE.



Slika 5 Procijenjeno područje utjecaja planirane SE Drniš na ptice

2.1 Staništa predmetne lokacije

Tijekom ovog projekta za predmetno područje izrađena je karta staništa. Detalji metodologije izrade karte staništa nalaze se u dokumentu: „Istraživanje flore i stanišnih tipova na području utjecaja planirane SE Drniš“, Stručna podloga za izradu Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu i Studije utjecaja na okoliš (Slika 6).



Slika 6 Karta staništa procijenjenog područja utjecaja na floru i staništa na lokaciji planirane izgradnje SE Drniš

Kao što je navedeno, područje planirane SE Drniš nalazi se u submediteranskoj zoni mediteranske biogeografske makroregije u kojoj je na većem dijelu područja utjecaja prisutna intenzivna sukcesija travnjačkih površina prema šumskoj vegetaciji. Gotovo svim travnjačkim površinama proširile su se šikare medunca i bijelog graba koje zasjenjuju otvorene travnjačke površine i mijenjaju ekološke uvjete staništa (Slika 7). Osim promjena u korištenju zemljišta, dio područja je degradiran i požarima koji svakih nekoliko godina zahvate dalmatinsko zaleđe. Opožarena se područja zbog siromašne vegetacije smatraju površinama niže kvalitete. Međutim, biljke otvorenih staništa relativno brzo ponovno nasele takva područja i uspješno rastu zahvaljujući izostanku drvenaste vegetacije. Požari, stoga, otvaraju nove površine za rast travnjačke vegetacije i usporavaju sukcesiju prema šikari.

Tijekom istraživanja na procijenjenom području zabilježeno je ukupno sedam stanišnih tipova, klasificiranih prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS 2021). Od ukupnog broja utvrđenih stanišnih tipova, četiri stanišna tipa predstavljaju prirodna i poluprirodna staništa, a to su ujedno i staništa koja površinom većinom dominiraju na procijenjenom području utjecaja. Naime, većina područja prekrivena je pašnjacima koji su obuhvaćeni stanišnim tipom „C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski

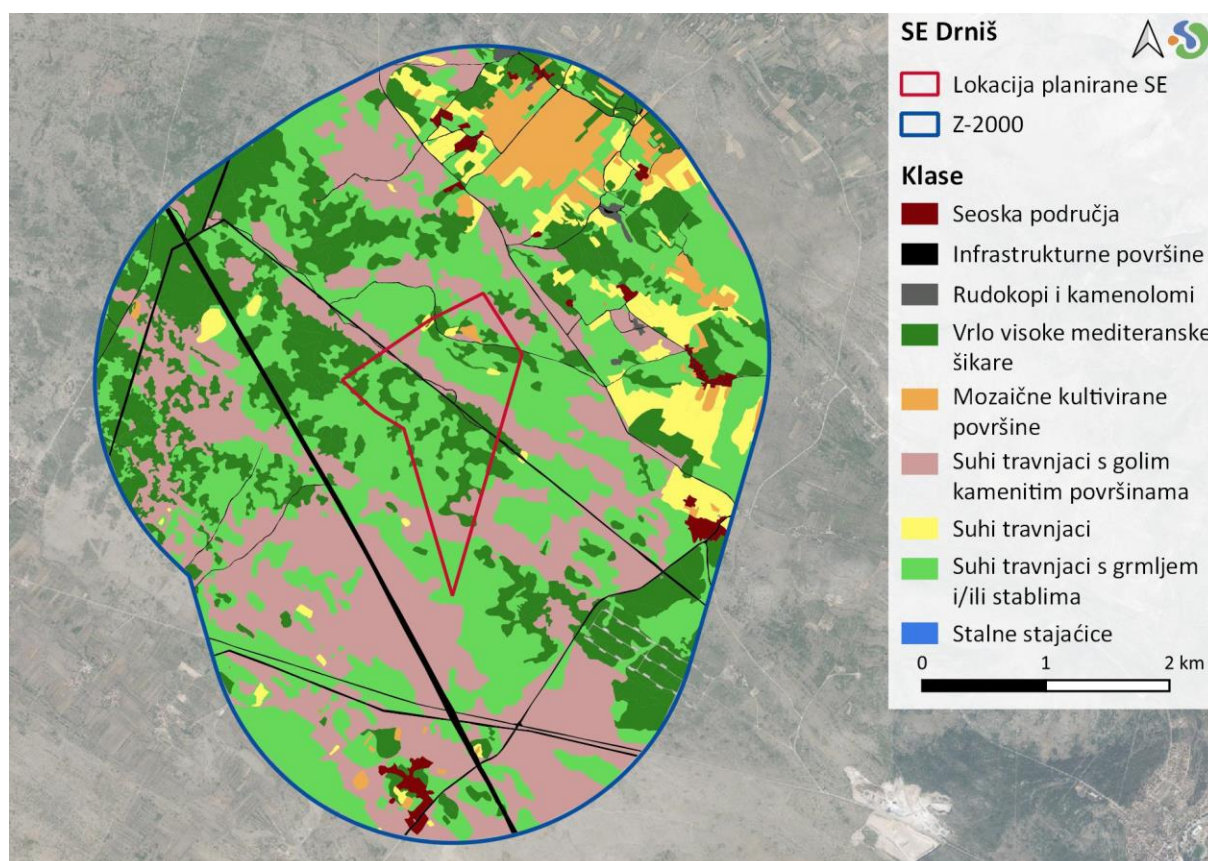
pašnjaci submediteranske zone“ te šikarama stanišnog tipa „E.3.5.1. Šuma i šikara medunca i bijelograba“. Antropogena staništa uključuju jednu poljoprivrednu površinu („I.2.1.1. Mozaične poljoprivredne površine“) te površine za cestovni promet (makadame) i elektrovod koji zajedno zauzimaju mali dio ukupne površine područja. Iako je dio prostora koji zauzima elektrovod kartiran kao antropogeno stanište, vegetacijski se ne razlikuje od okolnog prostora.

Unatoč visokom udjelu stanišnog tipa pašnjaka i travnjaka, većina istraženih travnjaka i pašnjaka bilo je u sukcesiji. Takve otvorene šikare predstavljaju površine niže kvalitete staništa. Dakle, struktura šumskih sastojina na istraživanom području obuhvaća uglavnom relativno niske šikare otvorenog sklopa. S obzirom na stupanj razvijenosti šikara i na sastavne vrste, na predviđenom području SE Drniš još se nisu razvile sastojine šumskog karaktera.



Slika 7 Sukcesija travnjačke prema prema šumskoj vegetaciji (foto: M. Maslač Mikulec)

Za potrebe analize aktivnosti prisutnih vrsta ptica na planiranoj SE Drniš, navedena karta staništa dodatno je prilagođena potrebama ornitološkog istraživanja, gdje su određena staništa grupirana prema očekivanim zajednicama ptica i njihovim ekološkim potrebama. Tako je dobivena karta Stupnja korištenja prostora (SKP) u zoni do 2 km od zone zahvata (Slika 8).



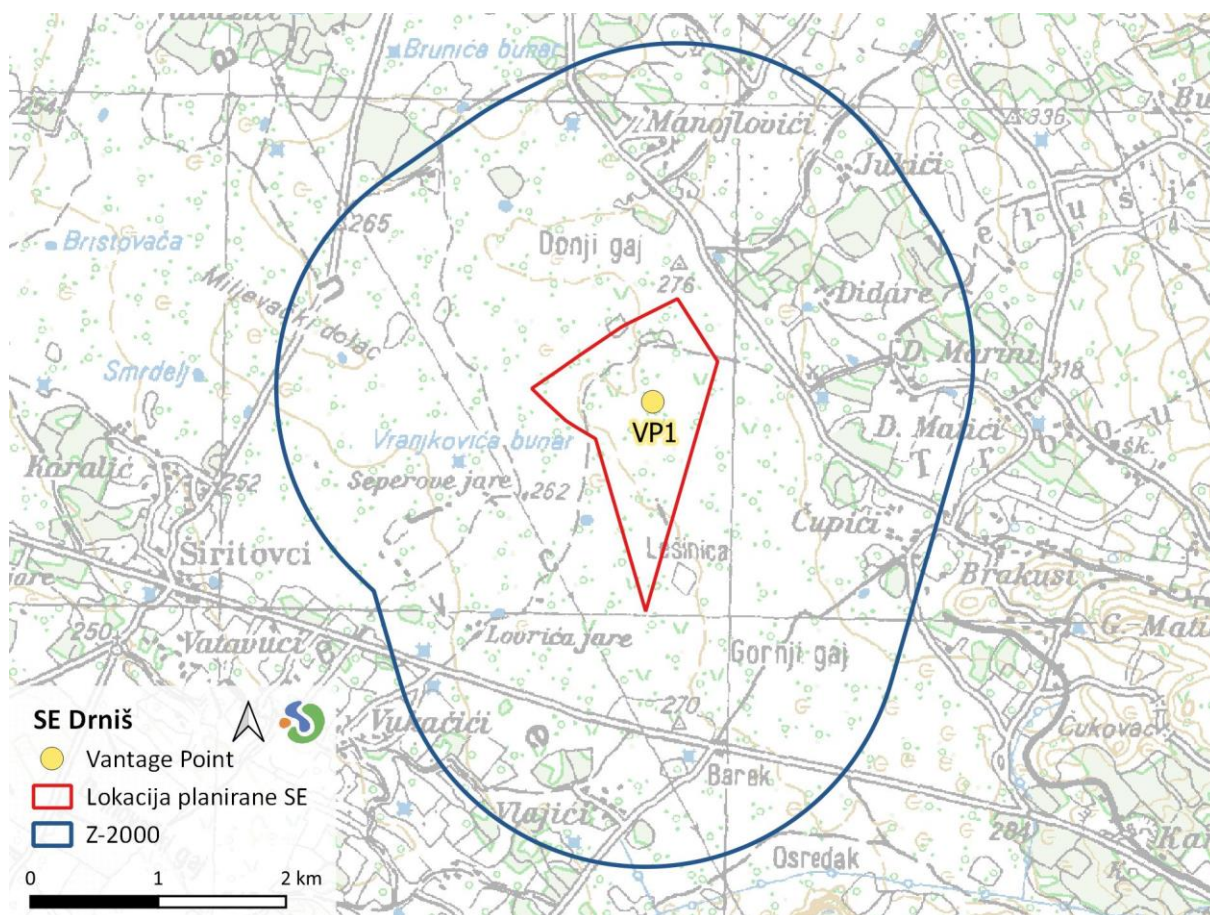
Slika 8 Karta fizionomskih tipova vegetacije unutar Z-2000 planirane SE Drniš

2.2 Motrenje i brojanje s određenih pozicija („Vantage point“)

Budući da je jedan od ciljeva projekta bilježenje aktivnosti ptica, tijekom terenskih istraživanja korištena je metoda motrenja i brojanja preleta s određenih pozicija. Svrha ove metode je utvrđivanje koje vrste ptica (većih ptica, uglavnom grabljivica) i na koji način koriste projektno područje. Za provedbu ove metode definirana je jedna točka s dobrim pogledom na projektno područje (Slika 9). Tijekom tri mjeseca istraživanja, ovom metodom je utrošeno po 12 sati u svakom mjesecu, odnosno ukupno 36 sati (Tablica 1).

Tablica 1 Broj sati utrošen na motrenje preleta ptica (Vantage point - VP) na području planirane SE Drniš

Mjesec	travanj	svibanj	lipanj	Ukupno/h
Broj sati	12	12	12	36



Slika 9 Položaj točke za motrenje i brojanje ptica („Vantage points“) na području planiranog zahvata SE Drniš

Za svaku zabilježenu jedinku određeni su sljedeći podaci: vrsta i broj zabilježenih ptica, ponašanje (smjer i putanja leta, jedri ili aktivno leti, lovi ili samo prelijeće područje), visina leta i vrijeme promatranja. Svaka zabilježena ptica ucrtana je kartografski, te obrađena u GIS programu (QGIS) kako bi se moglo prostorno prikazati i analizirati njeno područje kretanja.



Slika 10 Pogled s VP1 na okolna staništa (foto: M. Maslač Mikulec)

2.3 Metoda brojanja u točki („Point count“)

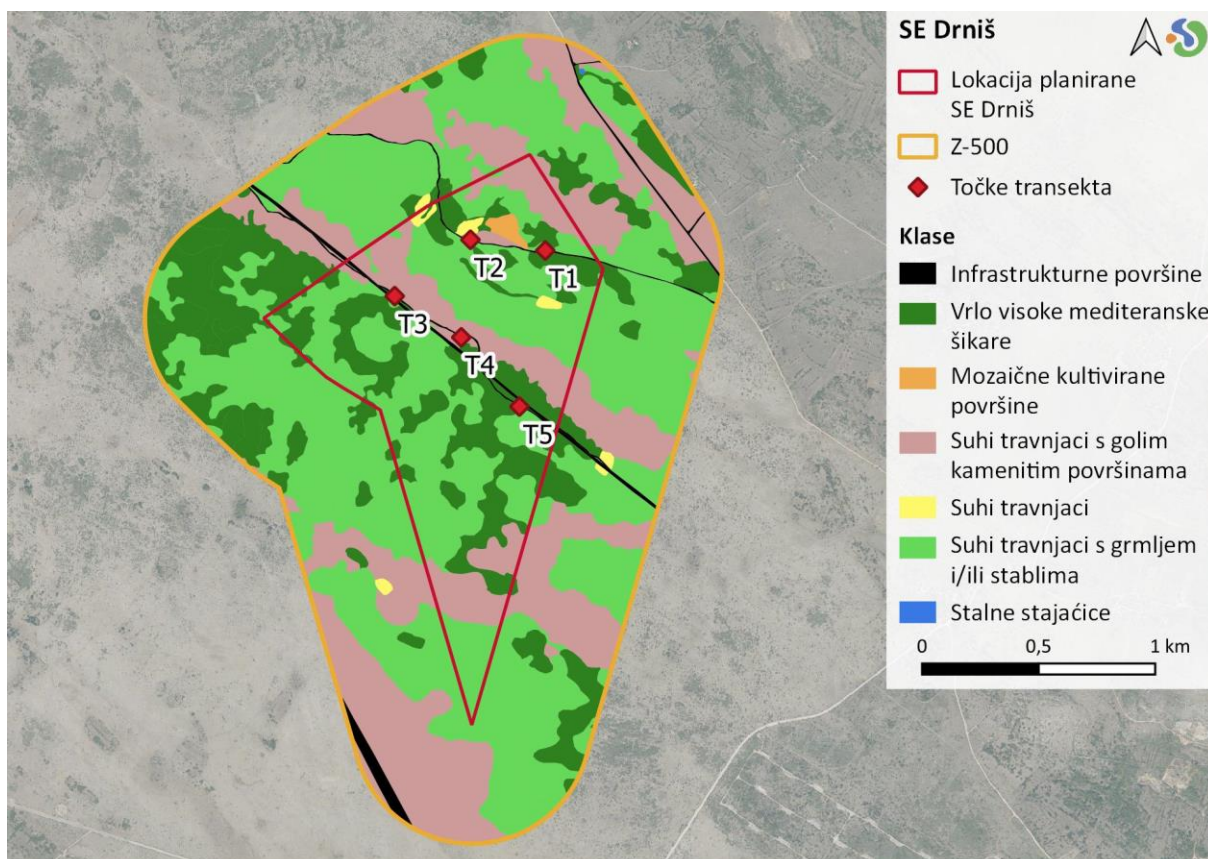
Kako bi se istražile gnijezdeće populacije ptica pjevica korištena je metoda brojanja u točki (Bibby i sur. 1992, 2000). Budući da različite vrste započinju gniježđenje u različito vrijeme, ova metoda istraživanja korištena je dva puta tijekom gnijezdeće sezone (u travnju i svibnju 2020.) kako bi se dobio potpuni sastav gnjezdarica. Kako su u ovom razdoblju ptice zbog čuvanja teritorija vokalno najaktivnije i najlakše se uočavaju, na temelju glasanja ili vizualnih opažanja bilježi se vrsta, brojnost aktivnih parova svih prisutnih vrsta te njihova udaljenost od istraživača (zbog točnijeg pozicioniranja teritorija ptice koja se glasa). Za potrebe ovog istraživanja postavljeno je pet točaka transekta. Točke su postavljene s međusobnim razmakom od minimalno 350 m na način da prolaze kroz različita reprezentativna ili važna staništa istraživanog područja, a unutar područja od 500 m oko područja zahvata. Prilikom istraživanja korištena je karta fizionomskih tipova vegetacije (Slika 12).

Na svakoj točki bilježena su glasanja i vizualna opažanja aktivnih parova, budući da su u ovom periodu ptice vokalno najaktivnije (zbog obilježavanja i čuvanja teritorija). Transekt je proveden u zoru, tijekom stabilnog vremena, bez kiše i jakog vjetra. Uz brojnost aktivnih parova svih prisutnih vrsta bilježila se i njihova udaljenost i smjer od istraživača (zbog točnijeg pozicioniranja teritorija ptice koja se glasa). Podaci o populacijama pjevica sakupljani su u zoni od 150 m oko svake točke transekta.

Metoda je korištena na način da istraživač nakon dolaska na točku čeka jednu minutu, te nakon toga pet minuta sluša i bilježi sve pjevajuće jedinke udaljene 150 m ili manje od točke slušanja. S obzirom na to da se istraživanje provodilo dva puta, za konačni izračun korišten je maksimalni zabilježeni broj parova pojedine vrste na pojedinoj točki. Ova metoda pogodna je za istraživanje ptica pjevica jer se pomoću nje istovremeno dobivaju podaci o brojnosti parova pojedinih vrsta, o dominantnim vrstama i distribuciji vrsta prema tipu staništa.



Slika 11 Smeđoglavi batić zabilježen na području planirane SE Drniš (foto: M. Maslač Mikulec)



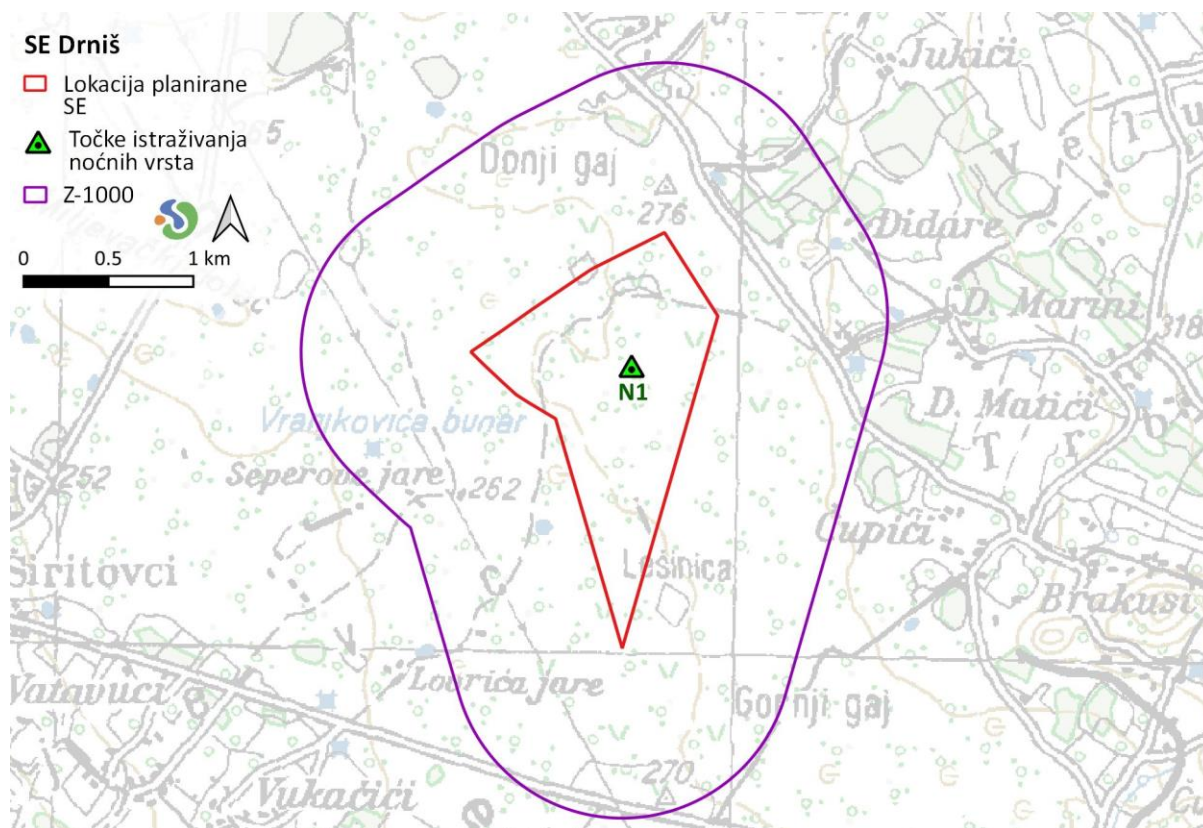
Slika 12 Karta fizionomskih tipova vegetacije unutar Z-500 s rasporedom točaka transekt na području planirane SE Drniš



Slika 13 Krojolik na lokaciji planirane SE Drniš (foto: M. Maslač Mikulec)

2.4. Istraživanje noćnih vrsta

Za istraživanje noćnih vrsta korištena je metoda slušanja ili zvučnog vaba. Područje utjecaja na noćne vrste procjenjuje se na jedan kilometar od planirane SE, pa je unutar tog područja postavljena jedna točka istraživanja (Slika 14). S ove je lokacije u periodu gniježđenja (25.04.) provedeno istraživanje zvučnim vabom. Snimke glasanja pojedinih vrsta emitirane su određenim redoslijedom i u određenim intervalima, s ciljem izazivanja teritorijalnog glasanja. S istraživanjem se započelo 30 min nakon zalaska sunca, tijekom dobrih vremenskih uvjeta, bez vjetera i padalina. Prije primjene zvučnog vaba utrošene su minimalno dvije minute slušanja. Nakon toga, ukoliko nije zabilježena ni jedna noćna vrsta producira se zvučni vab. Vrste su vabljene redoslijedom od manjih prema većima, odnosno: ćuk (*Otus scops*), sivi ćuk (*Athene noctua*) i ušara (*Bubo bubo*). Ukoliko se ptica oglasila na vab, određen je smjer glasanja i procijenjena je udaljenost jedinke.



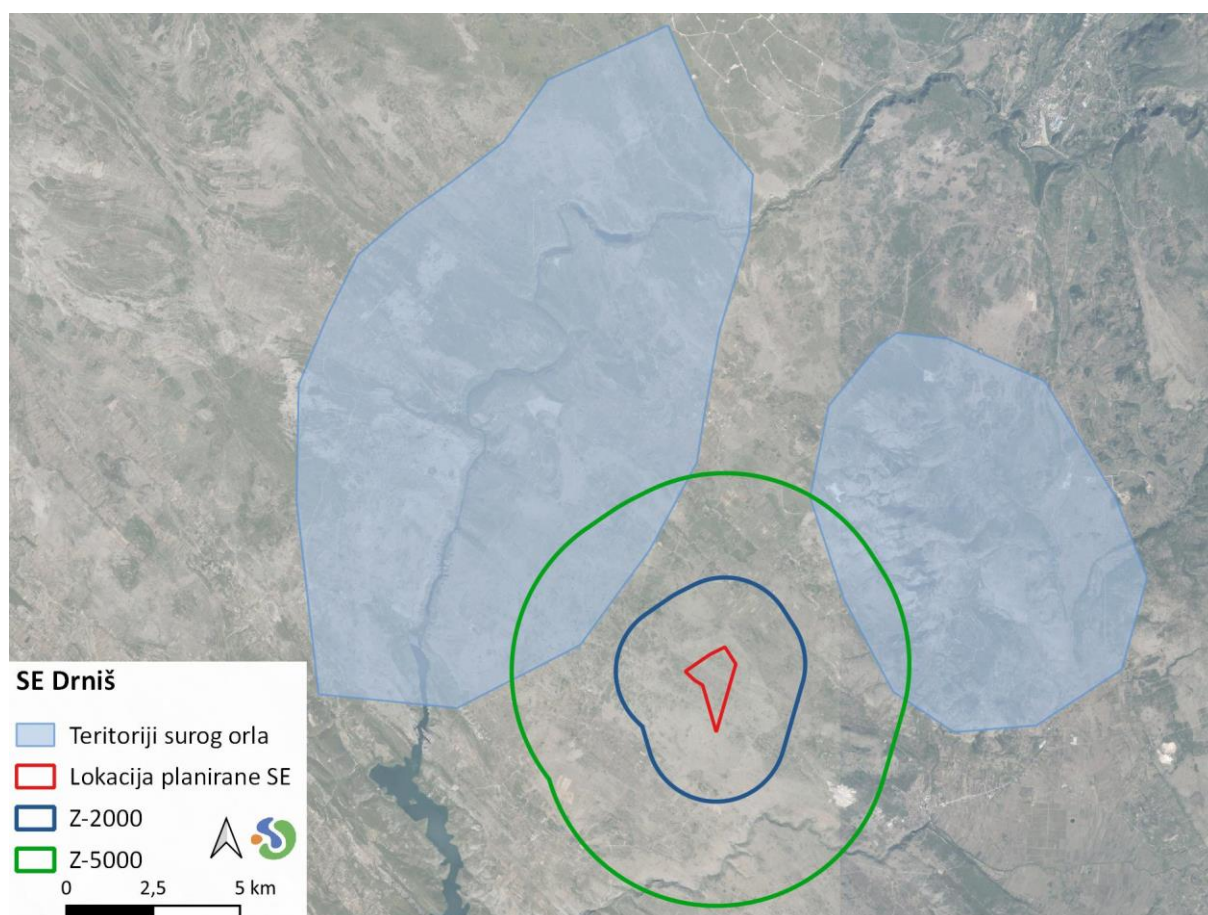
Slika 14 Karta istraživanja noćnih vrsta na SE Drniš

2.5 Nestandardizirano pretraživanje područja

Ova metoda upotpunjuje pregled i aktivnost prisutnih vrsta od kojih neke nisu zabilježene drugim metodama. Prilikom nestandardiziranog pretraživanja terena pregledani su svi prisutni tipovi staništa na području planiranog zahvata. Tijekom svakog terenskog izlaska provedeno je i nestandardizirano istraživanje područja prilikom kojeg je stručnjak ornitolog prošao područje planiranog zahvata (gdje je to bilo moguće zbog vegetacije te minski sumnjivih područja) i zabilježio prisutne vrste, a s ciljem dobivanja cjelokupne slike sastava prisutnih vrsta koje koriste područje zahvata.

2.6 Istraživanje gniježđenja surog orla

Prema Mikulić i sur. (2019) planirana SE Drniš nalazi se u relativnoj blizini dva teritorija surog orla, s lokacijama poznatih gnijezda na oko šest i osam kilometara udaljenosti. Tijekom istraživanja u ožujku 2021. na lokaciji Promina zabilježene su tri jedinke surih orlova (od kojih je jedna bila juvenilna), što ukazuje da je to gnijezdo aktivno (Geonatura, interna baza podataka). S druge strane, teritorij „Krka – Nečven grad“ je vjerojatno napušten, jer tamo nisu zabilježene jedinke više od deset godina (Mikulić i sur. , 2019). Tijekom istraživanja u studenom 2020. godine, također nisu zabilježene jedinke na tom području (Geonatura, interna baza podataka). Tijekom istraživanja na planiranoj SE Drniš te prema postojećim podacima okolnih planiranih projekata (Geonatura, interna baza podataka) nije zabilježen niti jedan prelet surog orla, što upućuje na činjenicu da ovaj prostor zaista nije dio teritorija surog orla.



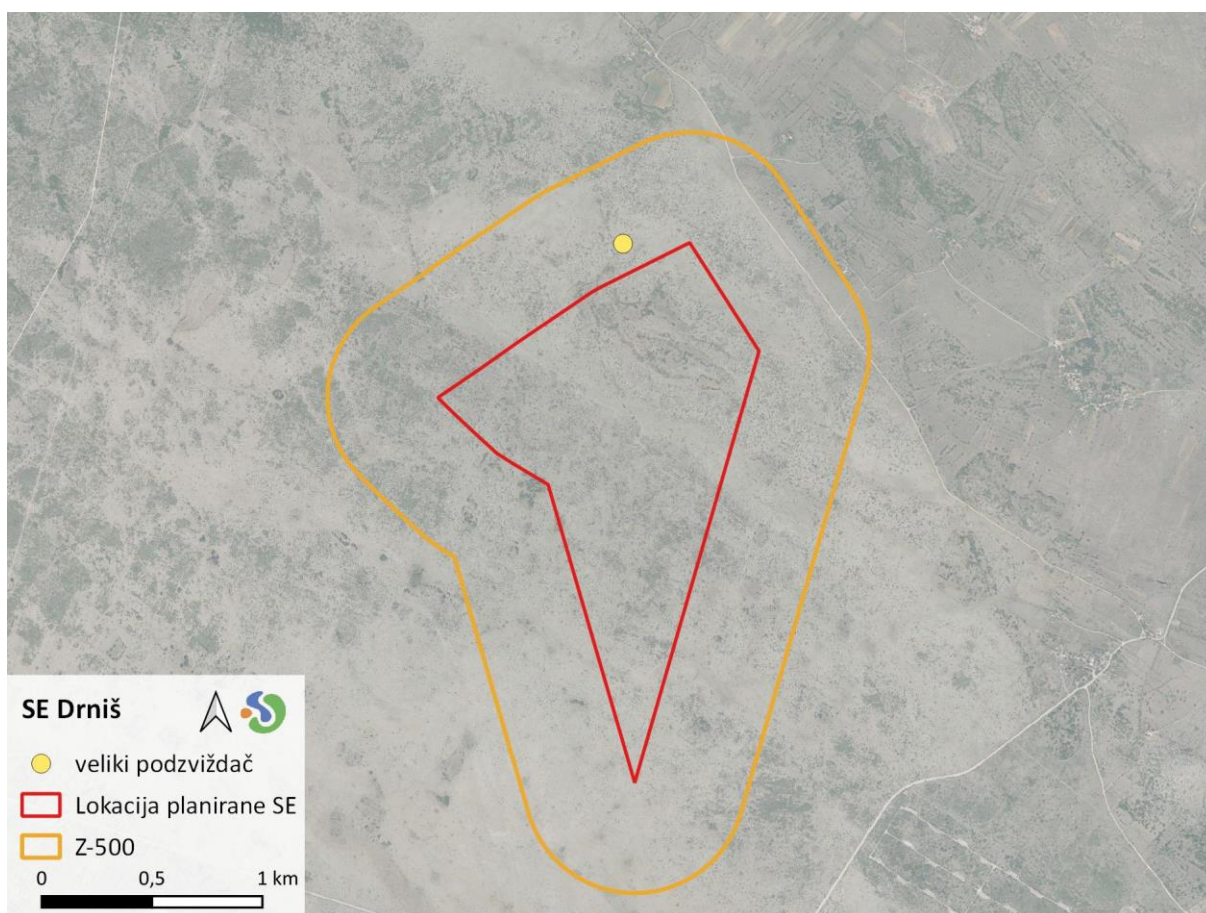
Slika 15 Teritoriji surog orla u okolici planirane SE Drniš

3 Rezultati i analiza podataka

3.1 Podaci o dosadašnjim istraživanjima područja

3.1.1. Istraživanje u svrhu izrade stručne podloge za SE Promina

Tvrtka Geonatura d.o.o. je u svrhu izrade stručne podloge za solarnu elektranu tijekom 2019. godine provodila ornitološko istraživanje u neposrednoj blizini planirane SE Drniš. Ovi podaci korišteni su kako bi se upotpunila analiza aktivnosti ornitofaune na planiranoj SE Drniš. Na području utjecaja SE Promina zabilježeno je ukupno 40 vrsta ptica. Neke od njih zabilježene su unutar uže zone istraživanja SE Drniš (Z-2000), te su ovi podaci uzeti u obzir prilikom analize utjecaja zahvata na ornitofaunu. Jedina ugrožena vrsta koja je zabilježena na SE Promina, a nije zabilježena prilikom istraživanja za potrebe SE Drniš je *Numenius arquata* (veliki pozviždač). Njegova preletnička populacija (prema IUCN) ima status osjetljive (VU), dok zimujuća populacija ima status ugrožene (EN). Jedna jedinka ove vrste zabilježena je u travnju 2019. godine unutar Z-500 planirane SE Drniš, odnosno na samom rubu zone zahvata (Slika 16). S obzirom na prisutna staništa i period godine, bila je riječ o jedinki na migraciji, koja je prostor koristila za odmor. Budući da nije zabilježena ovim istraživanjem može se zaključiti da prostor SE Drniš (Z-2000) koristi tijekom migracije s niskim intenzitetom aktivnosti.



Slika 16 Lokacija velikog podzviždača zabilježenog tijekom ornitoloških istraživanja za potrebe SE Promina



3.2 Rezultati terenskih istraživanja za SE Drniš

Na području utjecaja planirane SE Drniš zabilježeno je 29 vrsta, od čega je 18 strogo zaštićenih vrsta, dok je sedam vrsta navedeno u aneksima Direktive o pticama. Prema Crvenoj knjizi ptica Hrvatske (2013) izdvojene su sljedeće zabilježene i ugrožene vrste na nacionalnoj razini:

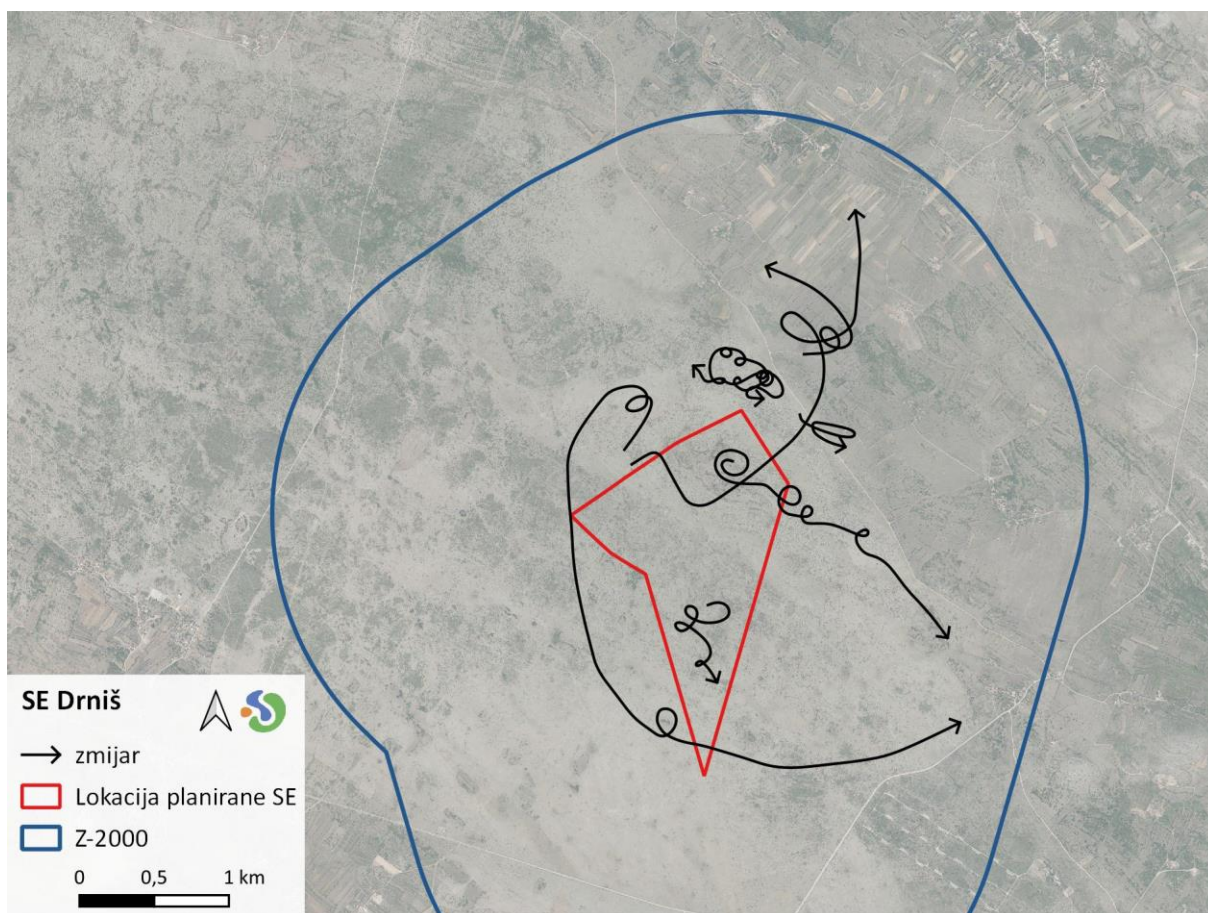
- ***Circaetus gallicus* (zmijar)** - gnijezdeće populacije ove vrste imaju status ugroženosti **EN** (ugrožene vrste - vrste s veoma visokim rizikom od izumiranja);
- ***Alectoris graeca* (jarebica kamenjarka), *Falco subbuteo* (sokol lastavičar) i *Pernis apivorus* (škanjac osaš)** - gnijezdeće populacije ovih vrsta imaju status ugroženosti **NT** (gotovo ugrožene - vrsta koja u ovom trenutku nije ugrožena i ima stabilnu populaciju, ali za koju postoji opasnost od smanjenja populacije uslijed konstantnog ugrožavanja staništa).

U nastavku je opisana aktivnost navedenih vrsta na SE Drniš. Zmijar, jarebica kamenjarka i škanjac osaš ujedno su i ciljne vrste područja ekološke mreže HR1000026 Krka i okolni plato. Popis svih ciljnih vrsta kategoriziranih s obzirom na rezultate terenskih istraživanja i prisutnost pogodnih staništa na području planirane SE Drniš, navedene su na kraju ovog poglavlja (Tablica 3). Popis svih zabilježenih vrsta na području utjecaja planirane SE Drniš navedene su u Prilogu 1, s naznačenim statusima ugroženosti i zaštite, prema nacionalnoj i međunarodnoj legislativi.

***Circaetus gallicus* (zmijar)**

Zmijar je strogo zaštićena vrsta u Hrvatskoj, čija gnijezdeća populacija ima status ugroženosti EN (ugrožena vrsta). Procjenjuje se da u Hrvatskoj gnijezdi 110 – 140 parova. Zmijar je selica i u Hrvatskoj je prisutan samo tijekom gniježđenja i migracije. Ujedno je i ciljna vrsta područja ekološke mreže HR1000026 Krka i okolni plato, s procijenjenih 7 – 10 parova unutar ovog područja. Prema Crvenoj knjizi ptica (Tutiš i sur., 2013.), najprikladnija staništa su suha, sunčana, otvorena, kamenita, stjenovita ili pjeskovita područja, ispresijecana šumama, šumarcima, makijom ili garigom. Za gniježđenje obično koristi nisko drveće koje ne mora biti u šumskim staništima (Tutiš i sur., 2013.). Kako se hrani prvenstveno gmazovima, potrebna su mu otvorena staništa za lov.

Na području SE Drniš (unutar Z-2000) zmijar je zabilježen osam puta, četiri puta u travnju i četiri u lipnju. Jedinke su promatrane u pojedinačnim preletima, često kako love, a ponekad samo kako preljeću područje. Ukupno vrijeme promatranja zmijara u preletima nad SE Drniš bilo je 38 min. S obzirom da unutar Z-2000 postoje pogodna staništa za lov, ali ne i za gniježđenje (jer nedostaje stabala dovoljne veličine), te da je zabilježen s umjerenim intenzitetom preleta, može se zaključiti da vrsta vjerojatno ne gnijezdi unutar Z-2000, ali ovo područje koristi za lov.



Slika 17 Zabilježeni preleti zmijara unutar Z-2000 planirane SE Drniš

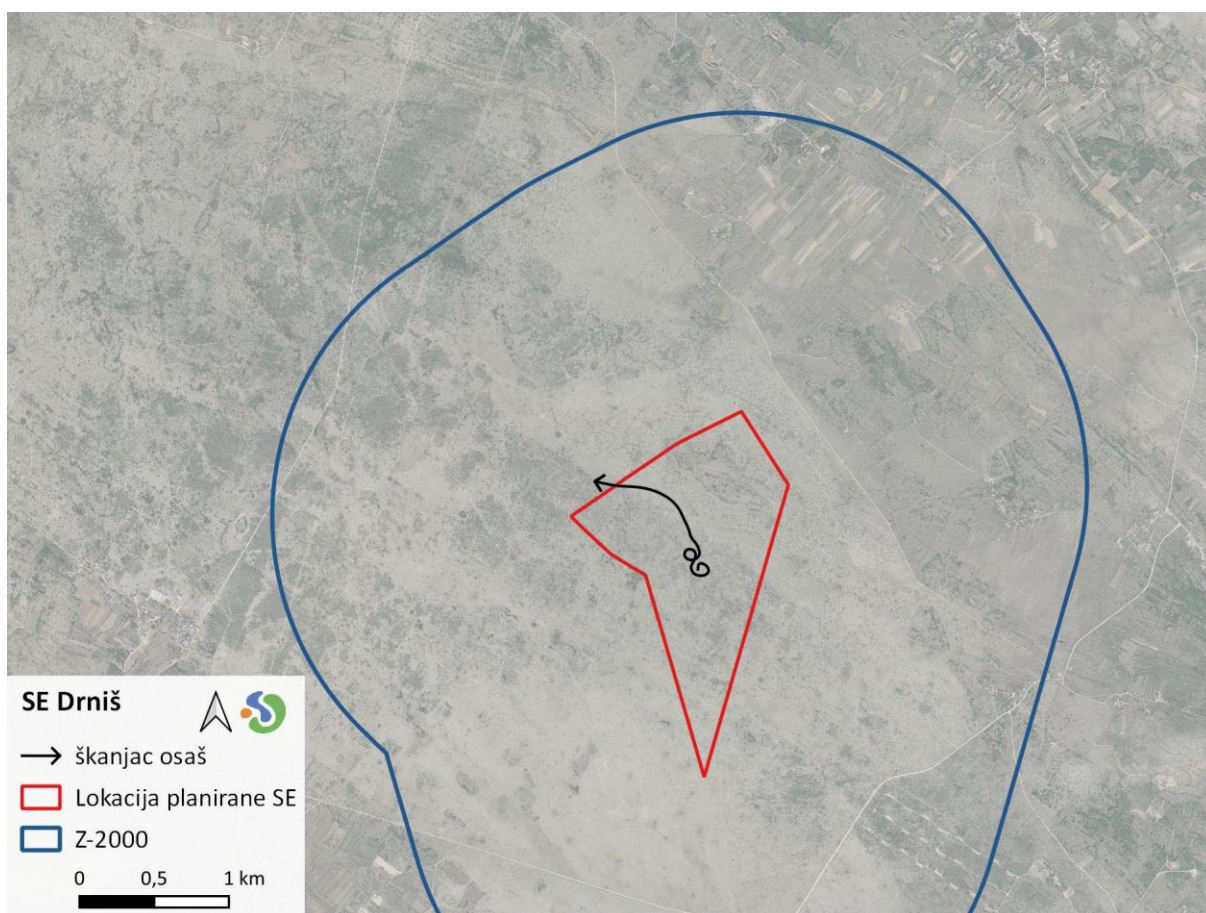


Slika 18 Zmijar (Circaetus gallicus) u preletu iznad planirane SE Drniš (foto: M. Maslač Mikulec)

***Pernis apivorus* (škanjac osaš)**

Škanjac osaš strogo je zaštićena vrsta u Hrvatskoj, čija gnijezdeća populacija ima status ugroženosti NT (gotovo ugrožena vrsta). Prema Atlasu selidbe ptica Hrvatske (2013), u Hrvatskoj je redovita gnjezdarica i preletnica, prisutan od travnja do listopada. Na gnjezdilišta se vraća između travnja i početka lipnja. Seli se danju, pojedinačno ili u malim raštrkanim jatima. Gnijezdeća populacija procijenjena je na 150 – 250 parova. Gnijezdi se od kraja svibnja do rujna, u šumovitim i mješovitim staništima.

Na području SE Drniš, tijekom terenskih istraživanja zabilježen je jedan prelet u lipnju, kada je jedinka letjela iznad projektnog područja na visini od 50 do 70 m (Slika 20). S obzirom da je zabilježen samo jedan prelet i da na području utjecaja nedostaju optimalna staništa za gniježđenje (šume), može se zaključiti kako povremeno ovo područje koristi tijekom migracije, a tijekom gniježđenja za prelete i eventualno za lov.



Slika 19 Zabilježeni preleti škanjca osaša unutar Z-2000 planirane SE Drniš

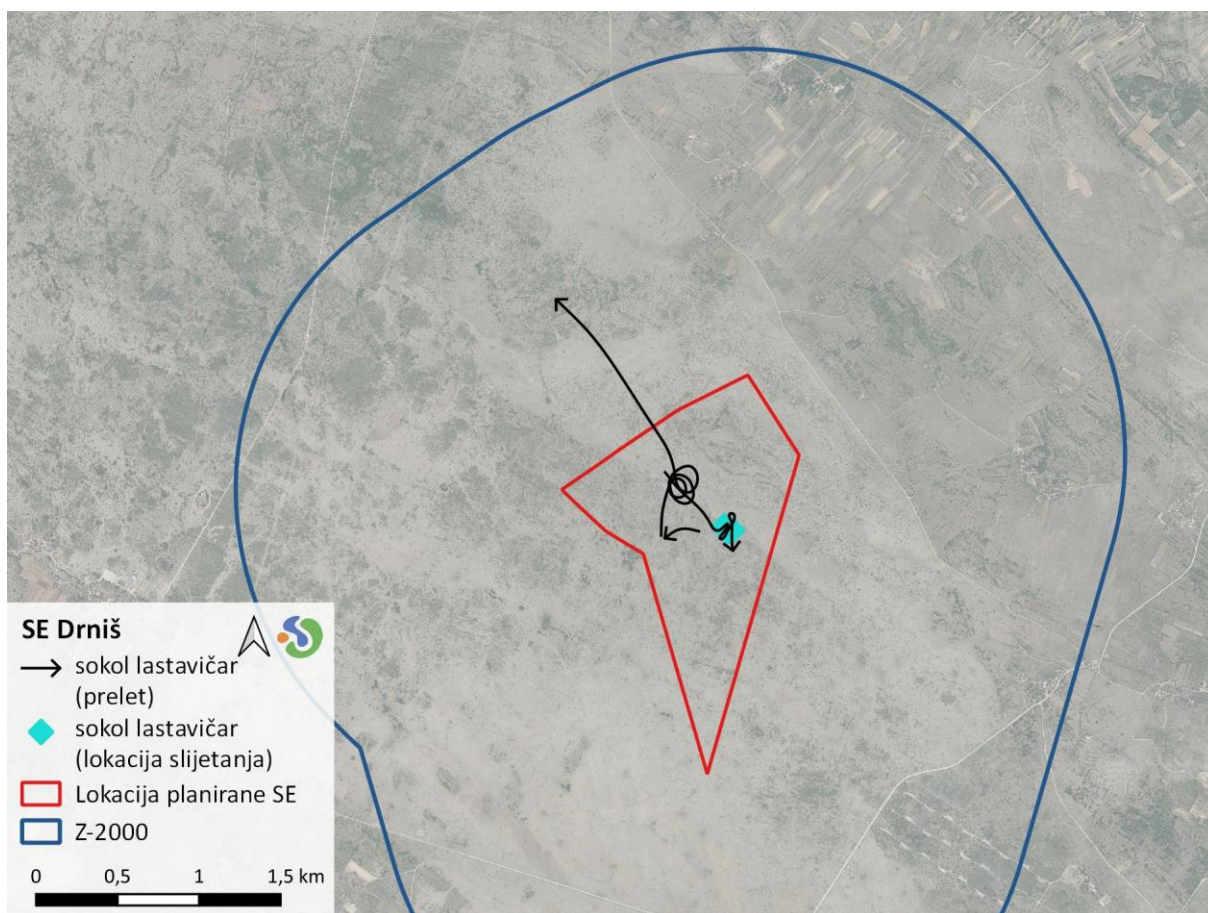


Slika 20 Škanjac osaš (Pernis apivorus) u preletu iznad VP1 planirane SE Drniš (foto: Maja Maslač Mikulec)

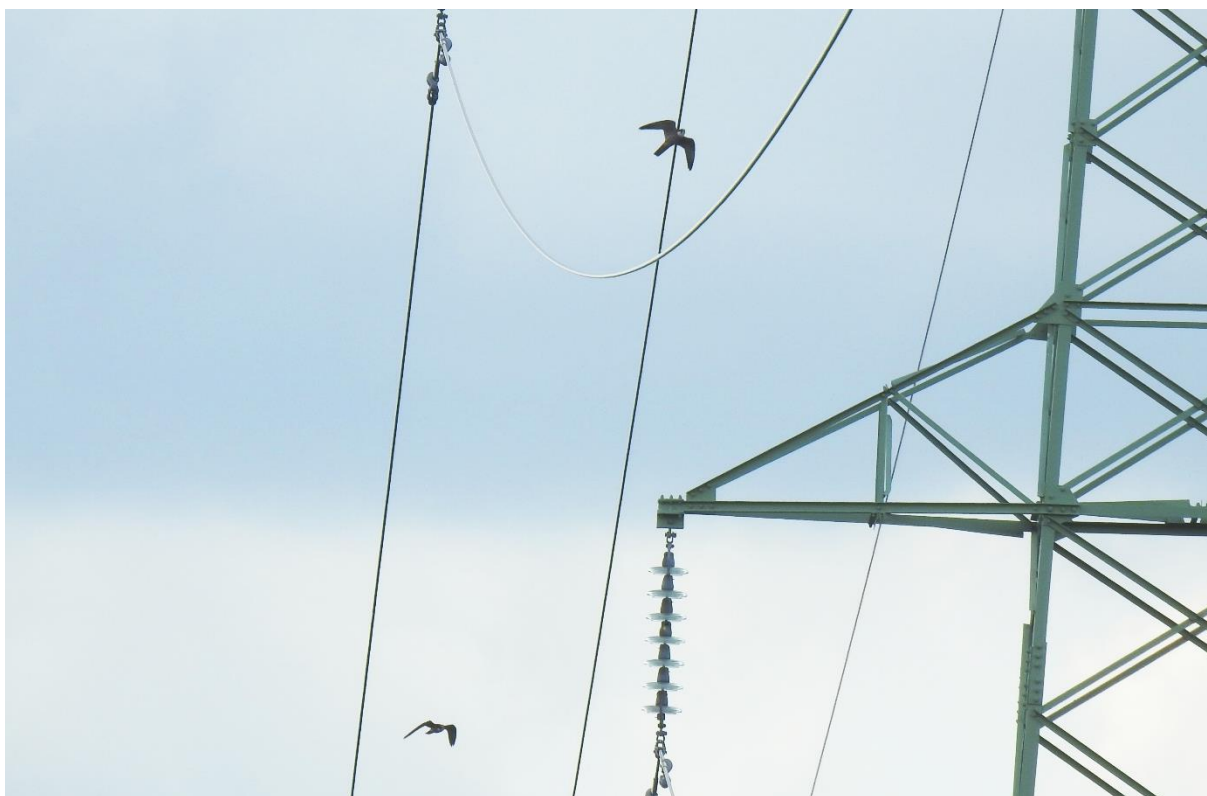
***Falco subbuteo* (sokol lastavičar)**

Sokol lastavičar je strogo zaštićena vrsta, koja u Hrvatskoj ima status gotovo ugrožene vrste (NT). Redovita je gnjezdarica i preletnica u Hrvatskoj. Prisutan je od travnja do početka listopada, a nastanjuje otvorena šumska staništa, pašnjake i obradiva područja s dovoljno stabala, rubove staništa i sl. (Kralj i sur. 2013). Gnijezdi relativno kasno, od kraja svibnja do kolovoza, pri čemu često koristi napuštena gnijezda drugih grabljivica i vrsta iz porodice Corvidae (Kralj i sur., 2013).

Tijekom istraživanja na SE Drniš zabilježena su četiri preleta sokola lastavičara, jednom u travnju i tri u lipnju, a promatran je sveukupno oko 11 minuta. Tijekom istraživanja u lipnju dvije jedinke su promatrane u letu, te kako slijeću na stup dalekovoda (Slika 22). Često se na stupovima dalekovoda nalaze i napuštena gnijezda vrana koje sokol lastavičar preferira za gniježđenje. Budući da su staništa na SE Drniša optimalna za lov i gniježđenje ove vrste, te da su jedinke viđene u paru tijekom gnijezdeće sezone, pretpostavka je da sokol lastavičar gnijezdi na projektnoj lokaciji. Jedinka viđena u travnju ukazuje na to da vrsta koristi projektnu lokaciju i tijekom migracije.



Slika 21 Zabilježeni preleti sokola lastavičara unutar Z-2000 planirane SE Drniš

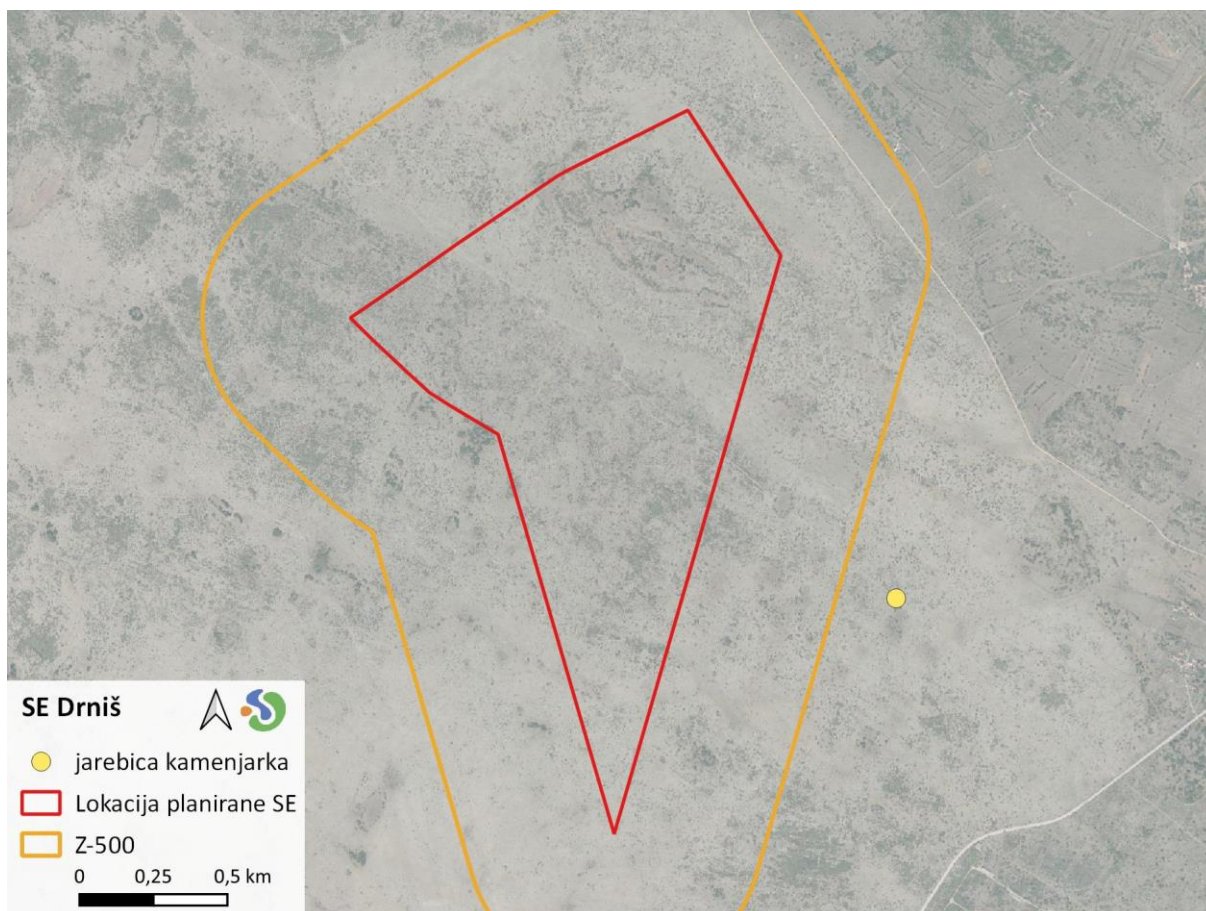


Slika 22 Par sokola lastavičara (*Falco subbuteo*) zabilježenih na planiranoj SE Drniš (foto: M. Maslač Mikulec)

***Alectoris graeca* (jarebica kamenjarka)**

Jarebica kamenjarka gnijezdi na stjenovitim padinama, na kamenjaru, na čistinama i među raštrkanim stablima (Svensson i sur, 2018), a u Hrvatskoj je prisutna tijekom cijele godine. Procijenjena veličina nacionalne populacije je 6 000 – 10 000 parova, dok se procjenjuje da područje ekološke mreže Krka i okolni plato koristi 400 – 500 jedinki.

Na području SE Drniša jedna jedinka je uočena u svibnju 2020., tijekom nestandardiziranog pretraživanja područja, na oko 600 m od zone zahvata. Budući da postoje optimalna staništa za jarebicu kamenjarku, za očekivati je da gnijezdi unutar istraživanog područja. S obzirom da nije provedeno istraživanje specifično za ovu vrstu (npr. zvučni vab (Bernard-Laurent, 1991)), nije bilo moguće procijeniti intenzitet aktivnosti na području zahvata. S obzirom da nije zabilježena unutar Z-500, te da je zabilježena samo tijekom nestandardiziranog pretraživanja područja, pretpostavka je da zbog izražene sukcesije ova vrsta nije prisutna na istraživanom području u velikom broju.



Slika 23 Lokacija jarebice kamenjarke zabilježene tijekom ornitoloških istraživanja na planiranoj SE Drniš

3.2.1. Rezultati istraživanja gnjezdarica metodom brojanja u točki

Podaci o populacijama manjih ptica (uglavnom pjevica) sakupljani su u svrhu procjene gustoće u zoni od 150 m oko svake točke istraživanja, budući da se radi o otvorenim staništima. Prosječna gustoća ptica zabilježenih na istraživanom točkama procijenjena je s pretpostavkom da je brojnost parova pojedine vrste na točkama reprezentativna s obzirom na odgovarajuće stanište. Gustoća parova svake vrste na svakom staništu ekstrapolirana je na područje zahvata, s obzirom na odgovarajuće stanište točke. Istraživani su sljedeći stanišni tipovi: vrlo visoke mediteranske šikare, mozaične kultivirane površine, suhi travnjaci s golim kamenitim površinama, suhi travnjaci, te suhi travnjaci s grmljem i/ili stablima. Stanišni tip mozaične kultivirane površine zastupljen je s veoma malom površinom. Dodatno, na njemu nije zabilježena niti jedna vrsta te je isključeno iz analize.

Najbrojnije zabilježene vrste su **bjelobrka grmuša** (*Sylvia cantillans*) i **zeba** (*Fringilla coelebs*) koje zajedno čine 47,5 % svih zabilježenih parova. Bjelobrka grmuša nastanjuje grmoliku vegetaciju sušnih padina ili guste šikare, kakve su prisutne na projektnom području. Bjelobrka sjenica je tijekom istraživanja metodom brojanja u točki zabilježena na svim staništima, osim na suhim travnjacima. Zeba je gnjezdarica svih tipova šuma i najbrojnija je gnjezdarica u Hrvatskoj, a hrani se na tlu (Svensson, 2009). Tijekom istraživanja gnjezdarica na SE Drniš zabilježena je na svim tipovima staništa, s time da je najviše parova zabilježeno na suhim travnjacima s grmljem i/ili stablima te na suhim travnjacima s golim kamenitim površinama. Dalje po brojnosti slijedi crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*), koja čini 12,5 % svih zabilježenih parova, a zabilježena je u vrlo visokim mediteranskim šikarama i suhim travnjacima s grmljem i/ili stablima, što su njena optimalna staništa. Pojedini udjeli ostalih zabilježenih vrsta su jednaki ili manji od 10% sveukupnog broja zabilježenih parova.



Slika 24 Primorska trepteljka (*Anthus campestris*), ciljna vrsta očuvanja ekološke mreže POP Krka i okolni plato, zabilježena na planiranoj SE Drniš (foto: Maja Maslač Mikulec)



Tip staništa sa najvećim zabilježenim brojem parova su suhi travnjaci s grmljem i/ili stablima (49%), dok suhi travnjaci imaju najmanji zabilježeni broj parova (0,9%), no to je ujedno i tip staništa zastupljen na istraživanom području s vrlo malim postotkom. Procijenjeni broj parova zabilježenih vrsta prikazan je za pojedine tipove staništa unutar zone zahvata (Tablica 2).

Tablica 2 Rezultati istraživanja gnjezdarica metodom brojanja u točki na planiranoj SE Drniš

Vrsta	Hrvatsko ime	Procijenjeni broj parova po tipu staništa unutar lokacije zahvata				
		Vrlo visoke mediteranske šikare	Suhi travnjaci s golim kamenitim površinama	Suhi travnjaci	Suhi travnjaci s grmljem i/ili stablima	Ukupno procijenjeno parova
<i>Anthus campestris</i> *	primorska trepteljka		8			8
<i>Emberiza melanocephala</i>	crnoglava strnadica	14			6	20
<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	7	11	3	13	34
<i>Lanius collurio</i> *	rusi svračak		4	3	6	13
<i>Lullula arborea</i> *	ševe krunica			3		3
<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza		4			4
<i>Oriolus oriolus</i>	vuga		11		6	17
<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić		4			4
<i>Sylvia cantillans</i>	bjelobrka grmuša	18	8		25	51
<i>Sylvia crassirostris</i>	istočna velika grmuša	4			6	10
<i>Turdus merula</i>	kos				6	6
<i>Upupa epops</i>	pupavac	4				4

*Vrsta je cilj očuvanja područja ekološke mreže POP Krka i okolni plato

Tijekom istraživanja ovom metodom zabilježene su i neke ciljne vrste očuvanja za POP Krka i okolni plato. **Primorska trepteljka** (*Anthus campestris*) zabilježena je isključivo na suhim travnjacima s golim kamenitim površinama. Procijenjeno je da na istraživanom području (unutar zone zahvata) gnijezdi 8 parova, dok je procijenjeni broj za čitav POP Krka i okolni plato 150 – 250 parova (prema SDF obrascu). **Rusi svračak** (*Lanius collurio*) zabilježen je na sva tri tipa travnjaka. Procjenjuje se da unutar zone zahvata planirane SE Drniš gnijezdi 13 parova, dok je za POP Krka i okolni plato procijenjeno 13 000 – 18 000 parova. Tri para **ševe krunice** (*Lullula arborea*) gnijezdi na području zahvata, dok je procijenjeni broj parova za POP 700 – 1100 parova.

3.2.2. Rezultati istraživanja noćnih vrsta

Istraživanje noćnih vrsta ptica provedeno je metodom zvučnog vaba u travnju 2020. Istraživane su vrste čuk, sivi čuk i ušara, dok se legnja nije posebno istraživalo budući da su prisutna samo suboptimalna staništa. Tijekom ovog istraživanja nije zabilježena niti jedna noćna vrsta.

3.2.3. Ciljne vrste ptica POP Krka i okolni plato

Prema Crvenoj knjizi ptica Hrvatske (2013), područje Krke i okolnog plata čine raznolika riječna i stjenovita staništa: kanjonski dijelovi rijeka Krke i Čikole sa strmim stjenovitim obalama i nešto šljunkovitih sprudova, riječno jezero (Visovačko jezero) i bočato ušće Krke (nizvodno od Skradinskog buka, uključujući Pukljansko jezero). Močvarna staništa su dobro razvijena u plitkim uvalama oko Visovačkog jezera i na ušću Guduče. Uz rijeke se nalaze i manja obradiva polja te suhi i vlažni travnjaci. Na okolnom platou razvijeni su prostrani kamenjarski pašnjaci. Najveći je dio važnog područja unutar granica Nacionalnog parka Krka.

Planirani zahvat nalazi se unutar područja ekološke mreže **HR1000026 Krka i okolni plato**, a ciljevi očuvanja tog područja ekološke mreže u ovom su dokumentu navedeni zajedno s podacima o ugroženosti, veličinama populacija i statusom na području istraživanja (je li vrsta zabilježena ovim terenskim istraživanjem te postoje li za nju pogodna staništa na samom području planiranog zahvata, Tablica 3). Za vrste koje se ne očekuju na području zahvata i koje nisu zabilježene terenskim istraživanjem smatra se da zahvat neće imati utjecaja. Neke od vrsta na predmetnoj su lokaciji zabilježene ili se očekuju samo povremeno (npr. škanjac osaš). Budući da je potencijalni utjecaj na migratorne jedinke malo vjerojatan, on se smatra minimalnim i prihvatljivim. Za vrste koje su zabilježene terenskim istraživanjem i one koje se očekuju da koriste područje planiranog zahvata, ne može se isključiti mogućnost utjecaja zahvata na prisutne populacije.



Slika 25 Rusi svračak, ciljna vrsta očuvanja ekološke mreže POP Krka i okolni plato, zabilježen na području planirane SE Drniš (foto: M. Maslač Mikulec)



Tablica 3 Ciljne vrste (POP Krka i okolni plato), podaci preuzeti iz Standardnog obrasca Natura 2000, dopunjeno terenskim podacima

Znanstveno ime	Hrvatsko ime	Min.	Max.	Pris.	Jed.	Kat.	DQ	Pop.	Kon.	Izol.	Glob.	Napomena
<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	400	500	p	p		P	B	B	C	A	Vrste za koje postoji pogodno stanište na široj zoni zahvata i zabilježene su terenskim istraživanjem.
<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	150	250	r	p		M	C	B	C	B	
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	7	10	r	p		M	B	A	C	A	
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	13000	18000	r	p		P	B	A	C	A	
<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	700	1100	r	p		P	B	A	C	A	
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	1	2	r	p		P	C	B	C	B	Vrste koje se očekuju u povremeno i/ili tijekom migracije i zabilježene su terenskim istraživanjem. Ciljna je vrsta zbog svoje gnijezdeće populacije, za koju nema pogodnih staništa u široj zoni planirane SE Drniš.
<i>Bubo bubo</i>	ušara	50	70	p	p		P	B	A	C	A	Vrste za koje postoji optimalno ili suboptimalno stanište u široj zoni zahvata, ali nisu zabilježene terenskim istraživanjem.
<i>Burhinus oedignemus</i>	ćukavica	4	10	r	p		P	B	A	C	A	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	kratkoprsta ševa	30	120	r	p		M	B	A	C	A	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	350	500	r	p		P	B	A	C	A	
<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	5	7	w	i		P	B	A	C	A	
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	3	5	p	p		M	B	A	C	A	
<i>Hippolais olivetorum</i>	voljić maslinar	15	50	r	p		P	B	A	C	A	
<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	350	500	r	p		P	A	A	C	A	
<i>Melanocorypha calandra</i>	velika ševa	120	150	r	p		G	A	A	C	A	
<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica			w		p	DD	B	A	C	A	
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	70	100	w	i		P	B	A	C	A	
<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	1	1	p	p		G	B	A	C	B	
<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetlić	5	10	p	p		P	C	B	C	B	Vrste za koje ne postoji pogodno stanište u široj zoni istraživanja i koje nisu zabilježene terenskim istraživanjem.
<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja			c		p	DD	C	B	C	B	Vrste prvenstveno vezane uz vodena i obalna staništa, kojih nema u široj zoni zahvata.
<i>Alcedo atthis</i>	vodomar			w		p	DD	C	A	C	B	
<i>Pandion haliaetus</i>	bukoč			c		r	DD	C	A	C	B	
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	crnoprugasti trstenjak	50	80	w	i		P	C	B	C	B	
<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	3	4	r	p		M	C	A	C	B	
<i>Botaurus stellaris</i>	bukavac	1	3	r	cmale		P	B	B	C	B	
				c		p	DD	B	B	C	B	
				w		p	DD	B	B	C	B	
<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	30	50	r	p		P	B	A	C	B	
				c		p	DD	C	A	C	B	
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	mali vranac	250	300	w	i		P	A	A	C	A	
				c		p	DD	A	A	C	A	
<i>Porzana parva</i>	siva štijoka	4	6	r	p		P	B	B	C	B	
				c		r	DD	C	B	C	B	
<i>Porzana porzana</i>	riđa štijoka	2	3	r	p		P	B	B	C	B	
				c		r	P	B	B	C	B	
<i>Porzana pusilla</i>	mala štijoka			c		r	DD	C	B	C	B	
<i>Anas clypeata</i>	patka žličarka			c		r	DD	C	A	C	B	Značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica, za koje ne postoje pogodna staništa u široj zoni zahvata
				w		r	DD	C	A	C	B	



Znanstveno ime	Hrvatsko ime	Min.	Max.	Pris.	Jed.	Kat.	DQ	Pop.	Kon.	Izol.	Glob.	Napomena
<i>Anas crecca</i>	kržulja	5	30	c	i		M	C	A	C	B	
		5	30	w	i		M	C	A	C	B	
<i>Anas penelope</i>	zviždara			w		r	DD	C	A	C	C	
				c		r	DD	C	A	C	C	
<i>Anas platyrhynchos</i>	divlja patka			c		p	DD	C	A	C	C	
				w		p	DD	C	A	C	C	
<i>Anas querquedula</i>	patka pupčanica	20	120	c	i		M	C	A	C	B	
<i>Aythya ferina</i>	glavata patka	100	250	w	i		M	B	A	C	B	
<i>Aythya fuligula</i>	krunata patka	60	254	w	i		M	B	A	C	B	
<i>Cygnus olor</i>	crvenkljuni labud			c		p	DD	C	A	C	C	
				w		p	DD	C	A	C	C	
<i>Fulica atra</i>	liska			c		p	DD	C	A	C	C	
		1000	1400	w	i		M	B	A	C	B	
<i>Rallus aquaticus</i>	kokošica			c		p	DD	B	B	C	B	
				w		p	DD	C	B	C	B	

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



4 Utjecaj solarnih elektrana na ptice

Solarne elektrane smatraju se tehnologijama koje imaju slabi utjecaj na ptice (BirdLife Europe, 2011; NEER012, 2017). Međutim, prema Scottish Natural Heritage (2017) i Bennun i sur. (2021), razvoj solarnih elektrana trebalo bi planirati izvan područja osjetljivih za ptice, kao što su Ramsarska područja, područja očuvanja ekološke mreže Natura 2000 značajna za ptice (POP) te važna područja za ptice (IBA, Important Bird Areas). Planirana SE Drniš smještena je unutar Područja očuvanja značajnog za ptice (POP) HR1000026 Krka i okolni plato, stoga se ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

Utjecaj na ptice ovisi o vrsti solarne tehnologije:

- a. Fotonaponski moduli (FN moduli, eng. *photovoltaic, PV*) koji konvertiraju direktno Sunčevu u električnu energiju;
- b. Koncentrirana solarna energija (eng. *concentrated solar power, CSP*) kod kojih se Sunčeva energija koncentrira sustavom zrcala i tekućine koja pokreće turbinu koja stvara električnu energiju;
- c. Moduli za solarno grijanje (eng. *solar thermal heating*) koji koriste Sunčevu energiju za zagrijavanje cijevi s tekućinom.

Svaka od navedenih tehnologija ima različit utjecaj na okoliš, pa tako i na ptice. Generalno, smatra se da najznačajniji negativni utjecaj imaju elektrane koncentrirane solarne energije. Stoga se takva tehnologija sve više napušta (prilikom prolaska iznad panela ptica može uginuti od pregrijavanja).

Prepoznati utjecaji solarnih elektrana na ptice su:

1. Direktan gubitak staništa zbog izgradnje elektrane i vezane infrastrukture

Najznačajniji utjecaj na ptice prepoznat je u vidu gubitka staništa (Bennun i sur., 2021). Gubitak staništa uslijed izgradnje solarne elektrane ovisi o broju, razmještaju modula i razmaku među njima. Dodatno se može povećati kada se uzmu u obzir pristupne ceste i ostala infrastruktura. Ovisno o specifičnostima svake lokacije i količini zemljišta potrebnog za izgradnju solarne elektrane (uključujući pristupne ceste, transformatore, itd.), i kumulativni utjecaj na osjetljiva staništa može postati značajan. Također, gubitak staništa može uzrokovati fragmentaciju (Hathcock, 2018), a smještaj modula može dovesti do smanjenja kvalitete staništa okolnog područja (Zwart i sur., 2016).

Većina površine procijenjenog područja utjecaja planirane SE Drniš prekrivena je kamenjarskim pašnjacima i šikarama hrasta medunca i bijelog graba. Pašnjaci zauzimaju oko tri četvrtine površine, a velik dio je u sukcesiji. Za potrebe izrade Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu bit će potrebno procijeniti utjecaj gubitka staništa na populacije ciljnih vrsta ptica koje koriste ova staništa



za gniježđenje, hranjenje i odmor (detaljnije pod „3.2.3. Ciljne vrste ptica POP Krka i okolni plato“). Bitno je naglasiti kako se gubitak staništa ne procjenjuje samo za module, nego i popratnu infrastrukturu (trafostanica, priključak na mrežu, pristupni putevi) nakon zaprimanja završnih podloga o prostornom zauzeću planiranog zahvata. Ovaj se utjecaj smatra najizraženijim od svih navedenih. Sama planirana SE Drniš je relativno malih dimenzija, međutim, bit će potrebno sagledati i kumulativni utjecaj svih zahvata na području POP HR1000026 Krka i okolni plato.

2. Rizik od kolizije s modulima ili drugom infrastrukturom solarne elektrane

O riziku od kolizije na solarnim elektranama općenito se ne zna dovoljno, ali ovaj utjecaj nije prepoznat kao značajan kod razvoja solarnih elektrana od fotonaponskih modula, osim ako moduli nisu postavljeni okomito (Bennun i sur., 2021). Do kolizije češće dolazi sa strukturama kao što su dalekovodi ili zaštitne ograde, a rijetko sa samim modulima.

Neke vrste mogu zabunom module zamijeniti s vodenom površinom pri čemu može doći do kolizije prilikom slijetanja. Također, takve površine mogu privući vodene kukce kojima se pojedine vrste hrane (Bennun i sur., 2021). Ovaj utjecaj moguće je umanjiti korištenjem antirefleksivnih slojeva kako bi se smanjio „efekt vodene površine“.

Na području planirane SE Drniš zabilježene su vrste ptica na koje nije moguće isključiti ovaj utjecaj, jer koriste područje za gniježđenje, hranjenje i odmor. Međutim, s obzirom na sve navedeno, za planiranu SE Drniš rizik od kolizije može se značajno smanjiti primjenom mitigacijskih mjera prilikom planiranja izgradnje solarne elektrane.

3. Rizik od elektrokcije sa strukturama dalekovoda

Ukoliko je uz razvoj solarne elektrane planirana izgradnja nadzemnih dalekovoda, potrebno je sagledati utjecaj moguće elektrokcije ptica sa strukturama dalekovoda. Generalno, visoko naponski dalekovodi ne smatraju se rizičnima za ptice, dok su srednje naponski dalekovodi rizični za ptice koje slijeću na njih ili pokušavaju gnijezditi na stupovima bez adekvatnih izolatora (Bennun i sur., 2021).

4. Uznemiravanje / izmještanje / efekt barijere

Prilikom razvoja solarnih elektrana može doći do uznemiravanja / izmještanja, ukoliko ptice izbjegavaju elektranu i njenu okolicu (Bennun i sur. 2021). Izmještanje također može uključivati i efekt barijere (prepreke kod kretanja), prilikom čega ptice izmješčaju svoje normalne rute do teritorija za hranjenje i/ili gniježđenje. Budući da se najintenzivniji utjecaj očekuje tijekom faze izgradnje elektrane, potrebno je grube radove izvoditi izvan sezone gniježđenja, kako bi se izbjeglo uznemiravanje i napuštanje staništa (i gnijezda) u najosjetljivijem periodu.

Na području planirane SE Drniš zabilježene su vrste ptica na koje nije moguće isključiti ovaj utjecaj, jer koriste područje za gniježđenje, hranjenje i odmor. Međutim, s obzirom na sve navedeno, za planiranu SE Drniš uznemiravanje, izmještanje i efekt barijere mogu se značajno smanjiti primjenom mitigacijskih mjera prilikom izgradnje solarne elektrane.



5 Smjernice za zaštitu

Većina zabilježenih i očekivanih vrsta (koje su ciljevi očuvanja ekološke mreže) na procijenjenom području utjecaja planirane SE Drniš usko su vezane za otvorena staništa (travnjaci) ili staništa u sukcesiji (makija i šikara). Budući da su travnjačka staništa ugrožena zbog sukcesije istih prema šumskim staništima, što je većim dijelom posljedica depopulacije ovog kraja, ona predstavljaju najugroženija staništa. Šumska staništa na području SE Drniš prisutna su uglavnom u obliku otvorenih šikara, što je posljedica antropogenih utjecaja kroz povijest te pojave povremenih požara na tom području. Kako bi se izbjegla njihova daljnja degradacija i omogućila sukcesija prema šumi, potrebno je očuvati čim veće površine ovih staništa i spriječiti njihovo usitnjavanje.

Za vrste koje koriste područje planiranog zahvata ne može se isključiti mogućnost negativnog utjecaja. Nakon zaprimanja završnih podloga o prostornom zauzeću planiranog zahvata, za završnu analizu bit će potrebno izračunati udio gubitka postojećeg staništa s obzirom na njegovu učestalost i kvalitetu u okolnom području.

S obzirom na provedeno istraživanje ornitofaune na procijenjenom području utjecaja planirane SE Drniš, predlažu se sljedeće smjernice za zaštitu ptica:

1. Grube radove (uklanjanje vegetacije, korištenje teške mehanizacije) izvoditi izvan sezone gniježđenja ptica (izvan perioda ožujak - srpanj);
2. Osigurati razmak među modulima kako bi se izbjegla kolizija ptica koje bi ove površine mogle zamijeniti s vodenima.
3. Koristiti antirefleksivne slojeve na fotonaponskim modulima kako bi se izbjegao „efekt vodene površine“.

Ukoliko se u sklopu ovog projekta planira izgradnja nadzemnih dalekovoda, potrebno je procijeniti utjecaj na ornitofaunu i predložiti zaštitne mjere.



6 Zaključak

Tijekom istraživanja provedenog od travnja do lipnja 2020. godine, na procijenjenom području utjecaja planirane SE Drniš zabilježeno je 29 vrsta ptica, od čega su 18 strogo zaštićene vrste, a sedam je vrsta navedeno u aneksima Direktive o pticama (ciljne vrste). Prema Crvenoj knjizi ptica Hrvatske (2013) izdvojene su četiri zabilježene ugrožene vrste na nacionalnoj razini: *Circaetus gallicus* (zmijar) *Pernis apivorus* (škanjac osaš), *Falco subbuteo* (sokol lastavičar) i *Alectoris graeca* (jarebica kamenjarka).

Metodom transeкта najbrojnije zabilježene vrste su bjelobrka grmuša (*Sylvia cantillans*), zeba (*Fringilla coelebs*) i vuga (*Oriolus oriolus*). Ovom su metodom zabilježene i tri ciljne vrste područja ekološke mreže **HR1000026 Krka i okolni plato**: rusi svračak (*Lanius collurio*), ševa krunica (*Lullula arborea*) te primorska trepteljka (*Anthus campestris*), za koje je procijenjena brojnost pjevajućih mužjaka na području zahvata. Tijekom istraživanja noćnih vrsta ptica nije zabilježena niti jedna vrsta.

Planirani zahvat nalazi se unutar područja ekološke mreže **HR1000026 Krka i okolni plato**, stoga su analizirani ciljevi očuvanja tog područja. S obzirom na prisutna staništa, za vrste koje se ne očekuju na području zahvata i koje nisu zabilježene terenskim istraživanjem smatra se da zahvat neće imati utjecaja. Neke od zabilježenih vrsta (ili vrsta koje se očekuju) prisutne su na predmetnoj lokaciji samo povremeno ili tijekom sezone migracije (npr. škanjac osaš). Budući da je potencijalni utjecaj na migratorne jedinke malo vjerojatan, on se smatra minimalnim i prihvatljivim. Za populacije vrsta ptica koje su zabilježene terenskim istraživanjem i one koje se očekuju da redovito koriste područje planiranog zahvata, ne može se isključiti mogućnost utjecaja planiranog zahvata.

Solarne elektrane smatraju se tehnologijama koje imaju slabi utjecaj na ptice (BirdLife Europe, 2011; NEER012, 2017). Potencijalno najjači utjecaj na ptice prepoznat je u vidu gubitka staništa. Područje planirane SE Drniš obuhvaća uglavnom šikare hrasta medunca i bijelog graba, odnosno, nisu zabilježene sastojine šumskog karaktera, dok su postojeći pašnjaci djelomično pod sukcesijom. Nakon zaprimanja završnih podloga o prostornom zauzeću planiranog zahvata, za završnu analizu bit će potrebno izračunati gubitak postojećih staništa s obzirom na njihovu učestalost i kvalitetu u okolnom području te posljedičan utjecaj na populacije vrsta ptica koje koriste ta staništa, s naglaskom na ciljne vrste POP HR1000026 Krka i okolni plato.

Neke vrste ptica mogu zabunom module zamijeniti s vodenom površinom pri čemu može doći do kolizije prilikom slijetanja. Ovaj utjecaj moguće je umanjiti korištenjem antirefleksivnih slojeva kako bi se smanjio „efekt vodene površine“. Također, potrebno je osigurati dovoljan razmak među modulima kako bi se izbjegla kolizija ptica koje bi ove površine mogle zamijeniti s vodenima.

Ukoliko se u sklopu ovog projekta planira izgradnja nadzemnih dalekovoda, potrebno je procijeniti utjecaj na ornitofaunu i predložiti zaštitne mjere.

Također, može doći do uznemiravanja/izmještanja, ukoliko ptice izbjegavaju elektranu i njenu okolicu. Izmještanje također može uključivati i efekt barijere (prepreke kod kretanja), prilikom čega ptice izmješčaju svoje normalne rute do teritorija za hranjenje i/ili gniježđenje. Budući da se najintenzivniji

utjecaj očekuje tijekom faze izgradnje elektrane, potrebno je grube radove (uklanjanje vegetacije, korištenje teške mehanizacije) izvoditi izvan sezone gniježđenja (izvan perioda ožujak - srpanj), kako bi se izbjeglo uznemiravanje i napuštanje staništa (i gnijezda) u najosjetljivijem periodu.



Slika 26 Smeđoglavi batić zabilježen na području planirane SE Drniš (foto: M. Maslač Mikulec)



7 Literatura

1. Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.
2. Bernard-Laurent, A. (1991). Migrant rock partridges (*Alectoris graeca saxatilis*) in the southern French Alps. *Journal Für Ornithologie*, 132(2), 220-223.
3. Bibby C.J., Burgess N.D. (1992): Bird Census Techniques, British Trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds, Cambridge.
4. Bibby C.J., Jones M., Marsden S. (2000): Expedition Field Techniques, Bird surveys, Bird Life international, Cambridge.
5. Birdlife Europe (2011). Meeting Europe's renewable energy targets in harmony with nature. The RSPB, Sandy, UK.
6. Drewitt, A. L., Langston, R. H. W. (2008): Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134: 233-266.
7. Harrison, C., Lloyd, H., & Field, C. (2017). Evidence Review of the Impact of Solar Farms on Birds, Bats and General Ecology (NEER012).
8. Hathcock, C. (2018): Literature review on impacts to avian species from solar energy collection and suggested mitigations
9. Hötter, H., Thomsen, K.-M. i Jeromin, H. (2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, Germany.
10. Jenkins, A. R., Ralston-Paton, S., & Smit-Robinson, H. A. (2015). Birds and solar energy best practice guidelines. South Africa: BirdLife South Africa.
11. Kralj, J. (2018). Rječnik standardnih hrvatskih ptičjih naziva. *Larus-Godišnjak Zavoda za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti*, 53(1), 62-63.
12. Kralj, J., Barišić, S., Tutiš, V., & Ćiković, D. (2013). Atlas selidbe ptica Hrvatske. HAZU, Zagreb.
13. Madsen, J. (1995): Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis*, 137: S67-S74.
14. Mikulić, K., Rajković, Ž., Kapelj, S., Zec, M., Lucić, V., Šarić, I., Dender, D. Budinski, I. (2019.): Završno izvješće terenskih istraživanja u 2018. i 2019. godini u sklopu izrade stručne podloge – suri orao, u sklopu projekta OPKK 2014.-2020. "Izrada prijedloga planova upravljanja strogo zaštićenim vrstama (s akcijskim planovima)" Udruga BIOM. Zagreb. 39 str
15. Scottish Natural Heritage (2017): Natural heritage considerations for solar photovoltaic installations , Version 3.
16. Smit, H. A. (2012). Guidelines to minimise the impact on birds of Solar Facilities and Associated Infrastructure in South Africa. BirdLife South Africa, Johannesburg.
17. Svensson L. (2009): Bird guide, 2nd edition. HarperCollins Publishers Ltd, London.
18. 19. Svensson L., Mullarney K., Zeteström D. (2018): Ptice Hrvatske i Europe. Udruga Biom, Zagreb.



19. Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Čiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str.
20. Zajednica ponuditelja Eko Invest d.o.o. – Zadruga Granum Salis (2020): Studija o utjecaju na okoliš solarna elektrana Promina, 150 MW.
21. Zwart, M. C., McKenzie, A. J., Minderman, J., & Whittingham, M. J. (2016). Conflicts between birds and on-shore wind farms. In Problematic wildlife (pp. 489-504). Springer, Cham.

Internetske stranice

1. DGU (2021): Geoportal Državne geodetske uprave. Dostupno na: <http://geoportal.dgu.hr>
2. IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020. <www.iucnredlist.org> [01.09.2021.]
3. HBW and BirdLife International (2018) Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 3. Available at: http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v3_Nov20.zip [01.11.2021.]
4. Natura 2000 Standard Data Form – za područje HR1000026 Krka i okolni plato (2021). Dostupno na: <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HR1000026> [01.11.2021.]

Popis propisa

1. Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. studenoga 2009. o očuvanju divljih ptica (kodificirana verzija) (SL L 20, 26.01.2010.)
2. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
3. Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15, 80/19)
4. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
5. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
6. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija, NN-MU 06/00)
7. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija, NN-MU 06/00)
8. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija, NN-MU 06/00)



8 Prilozi



Prilog 1 Sve zabilježene vrste ptica na području planiranog zahvata SE Drniš

Vrsta ¹	Hrvatsko ime ²	Gnjezdarica ²	Preletnica ²	Zimovalica ²	Međunarodne konvencije/direktive ²			Status ugroženosti IUCN ²			Status zaštite na nacionalnoj razini ³
					Bern	Bonn	EU dir	gn	pr	zim	
<i>Accipiter nisus</i>	kobac	B	M	W	II	II	-	LC	NA	NA	SZ
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	B	M	-	II	II	I	NT*	NA	-	SZ
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	B	-	-	II	II	I	EN	-	-	SZ
<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastavičar	B	M	-	II	II	-	NT	NA	-	SZ
<i>Buteo buteo</i>	škanjac	B	M	W	II	II	-	LC	NA	NA	SZ
<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	B	M	W	II	II	-	LC	NA	NA	SZ
<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	B	-	-	III	-	I/II-A	NT	-	-	-
<i>Larus michahellis</i>	galeb klaukavac	B	M	W	III	-	-	LC	NA	NA	-
<i>Columba livia</i>	divlji golub	B	-	-	III	-	II-A	LC	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	kukavica	B	M	-	III	-	-	LC	NA	-	-
<i>Tachymarptis melba</i>	bijela čiopa	B	-	-	II	-	-	LC	-	-	SZ
<i>Merops apiaster</i>	pčelarica	B	M	-	II	II	-	LC	NA	-	SZ
<i>Upupa epops</i>	pupavac	B	M	-	II	-	-	LC	NA	-	SZ
<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	B	M	W	III	-	I	LC	NA	NA	-
<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	B	M	-	II	-	-	LC	NA	-	SZ
<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	B	M	-	II	-	I	LC	NA	-	SZ
<i>Turdus merula</i>	kos	B	M	W	III	II	-	LC	NA	NA	-
<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	B	M	-	II	II	-	LC	NA	-	SZ
<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza	B	M	-	II	II	-	LC	NA	-	SZ
<i>Sylvia crassirostris</i>	istočna velika grmuša	B	-	-	II	II	-	LC	-	-	SZ
<i>Sylvia cantillans</i>	bjelobrka grmuša	B	-	-	II	II	-	LC	-	-	SZ
<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica	B	M	-	II	II	-	LC	NA	-	SZ



Istraživanje ptica na području utjecaja planirane SE Drniš - stručna podloga za izradu Glavne ocjene i SUO

Vrsta ¹	Hrvatsko ime ²	Gnjezdarića ²	Preletnica ²	Zimovalica ²	Međunarodne konvencije/direktive ²			Status ugroženosti IUCN ²			Status zaštite na nacionalnoj razini ³
					Bern	Bonn	EU dir	gn	pr	zim	
<i>Oriolus oriolus</i>	vuga	B	M	-	II	-	-	LC	NA	-	SZ
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	B	M	-	III	-	I	LC	NA	-	-
<i>Corvus corone</i>	siva vrana	B	-	-	-	-	-	LC	-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	B	-	W	-	-	-	LC	-	NA	-
<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	B	M	W	III	-	-	LC	NA	NA	-
<i>Emberiza calandra</i>	velika strnadica	B	M	W*	III	-	-	LC	NA	NA	-
<i>Emberiza melanocephala</i>	crnoglava strnadica	B	-	-	II	-	-	LC	-	-	SZ

¹ HBW-BirdLife Version 3.0 (November 2020)

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

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



Prilog 2 IUCN kategorije ugroženosti za vrste, prema: IUCN Categories & Criteria 2001

Kategorija	Naziv kategorije	Opis
Ex	Extinct - Izumrle vrste	Globalno izumrle vrste
ExW	Extinct in the Wild - Vrste izumrle u prirodi	Globalno izumrle vrste u prirodi
RE	Regionally Extinct - Regionalno izmrle vrsta	Vrsta izumrla kao gnjezdarica na području RH
CR	Critically endangered - Kritično ugrožene vrste	Vrste suočene sa krajnje visokim rizikom od izumiranja usljed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 10 parova gnjezdeće populacije ili manje od 30 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na jednom lokalitetu, ukupna površina koju naseljuje ispod 50 km ² , rasjepkan areal) ili c) jako izraženo smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili velike fluktuacije u brojnosti
EN	Endangered - Ugrožene vrste	Vrste sa veoma visokim rizikom od izumiranja usljed sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 80 parova gnjezdeće populacije ili manje od 150 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na manje od 5 lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 3.000 km ² , rasjepkan areal) ili c) konstantno smanjenja populacije smanjenje populacije u zadnjih 10 godina ili izražene fluktuacije u brojnosti
VU	Vulnerable - Osjetljive vrste	Vrste ugrožene sa rizikom izumiranja iz sljedećih razloga: a) male populacije (manje od 200 parova gnjezdeće populacije ili manje od 500 jedinki za negnjezdeće populacije), b) malog areala (vrsta rasprostranjena na 5 do 10 lokaliteta, ukupna površina koju naseljuje ispod 8.000 km ² , rasjepkan areal) ili c) smanjenja populacije (manje od 30% smanjenja populacije u zadnjih 10 godina
NT	Near Threatened - Niskorizične vrste	Vrsta koja u ovom trenutku nije ugrožena i ima stabilnu populaciju, ali za koju postoji opasnost od smanjenja populacije usljed konstantnog ugrožavanja staništa
LC	Least Concern - Najmanje zabrinjavajuće vrste	Široko raspštrostranjene ili brojne vrste koje bi zbog potencijalnog nestanka ili ugrožavanja prirodnih ili vještačkih staništa u skoroj budućnosti mogle preći u neku višu kategoriju ugroženosti
DD	Data Deficient - Nedovoljno poznate vrste	Sigurno ili vjerojatno ugrožene vrste čija se kategorizacija nemože izvršiti zbog nedostatka podataka
S	Secure - Neugrožene vrste	Vrste koje nisu ugrožene