



Istraživanje faune velikih zvijeri u svrhu izrade stručnih podloga za izgradnju VE Vučipolje

Završno izvješće

Zagreb, travanj 2023.



NARUČITELJ	WPD Adria d.o.o. Dr. Ante Starčevića 45, 20000 Dubrovnik
IZVRŠITELJ	GEONATURA d.o.o. za stručne poslove zaštite prirode Fallerovo šetalište 22, HR - 10 000 Zagreb
BROJ UGOVORA	U-351/21 (Geonatura)
IME PROJEKTA	Izrada stručnih podloga za P Vjetroelektrane Vučipolje
VRSTA DOKUMENTA	Izrada stručne podloge za velike zvijeri u svrhu izgradnje VE Vučipolje - Završni izvještaj
VODITELJ PROJEKTA	dr.sc. Hrvoje Peternel
STRUČNI TIM	mr. sc. Gjorge Ivanov, mag. biol. (oecol.) Sandra Tomljenović, mag. biol. Karla Čmelar, mag. biol. Ivan Grubišić, mag.ing.silv. Matija Marek, mag.ing.silv.
KONTROLA KVALITETE	dr.sc. Hrvoje Peternel
DIREKTOR	dr.sc. Hrvoje Peternel
MJESTO I DATUM	Zagreb, travanj 2023.



geonatura d.o.o.
Zagreb



Sadržaj

1	Uvod	1
1.1	Opis projektnog područja	2
1.2	Opis staništa.....	4
1.3	Gospodarske značajke.....	5
2	Biologija i status velikih zvijeri	8
2.1	Sivi vuk (<i>Canis lupus</i>).....	9
2.2	Smeđi medvjed (<i>Ursus arctos</i>)	11
2.3	Euroazijski ris (<i>Lynx lynx</i>).....	15
3	Materijali i metode	18
3.1	Uredska analiza	18
3.2	Terensko istraživanje	20
3.2.1	Utvrđivanje znakova prisutnosti velikih zvijeri	20
3.2.2	Istraživanje automatskim kamerama	20
3.3	Opis provedenih aktivnosti	24
4	Rezultati i rasprava	26
4.1	Rezultati analize i obrada literaturnih podataka	26
4.2	Rezultati terenskih istraživanja	33
4.2.1	Utvrđivanje znakova prisutnosti velikih zvijeri	33
4.2.2	Rezultati istraživanja automatskim kamerama	36
5	Procjena utjecaja na velike zvijeri	47
5.1	Tijekom izgradnje	48
5.1.1	Gubitak i fragmentacija staništa.....	48
5.1.2	Utjecaj cestovne mreže.....	50
5.1.3	Koridori kretanja velikih zvijeri.....	51
5.2	Tijekom korištenja.....	51
5.2.1	Fragmentacija staništa	51
5.2.2	Vizualni utjecaj i utjecaj buke	52
5.2.3	Utjecaj korištenja cestovne mreže	52
5.3	Procjena kumulativnih utjecaja.....	53
5.4	Procjena utjecaja izgradnje VE Vučipolje na ekološku mrežu	54
6	Prijedlog mjera ublažavanja.....	56
6.1	Tijekom faze izgradnje	56
6.2	Tijekom faze korištenja	57
7	Prijedlog programa praćenja	58
8	Stručna i znanstvena literatura	59



1 Uvod

Naručitelj WPD Adria d.o.o. sklopio je ugovor (U-351/21) s tvrtkom Geonatura d.o.o. za izradu stručnih podloga za potrebe izgradnje Vjetroelektrane Vučipolje 1 (VE Vučipolje) u Zadarskoj županiji, na području općine Gračac. Obuhvat vjetroelektrane Vučipolje podrazumijeva postavljanje dvanaest vjetroagregata s pripadajućim operativnim platoima, pristupnim putevima, internim kabelskim razvodom i priključkom na postojeću elektroenergetsku mrežu.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je nakon provedenog postupka ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu 12. ožujka 2021. godine izdalo Rješenje (KLASA: UP/I-612-07/21-60/13, URBROJ: 517-05-2-2-21-2) kojim se od naručitelja WPD Adria d.o.o. zahtjeva provedba postupka glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

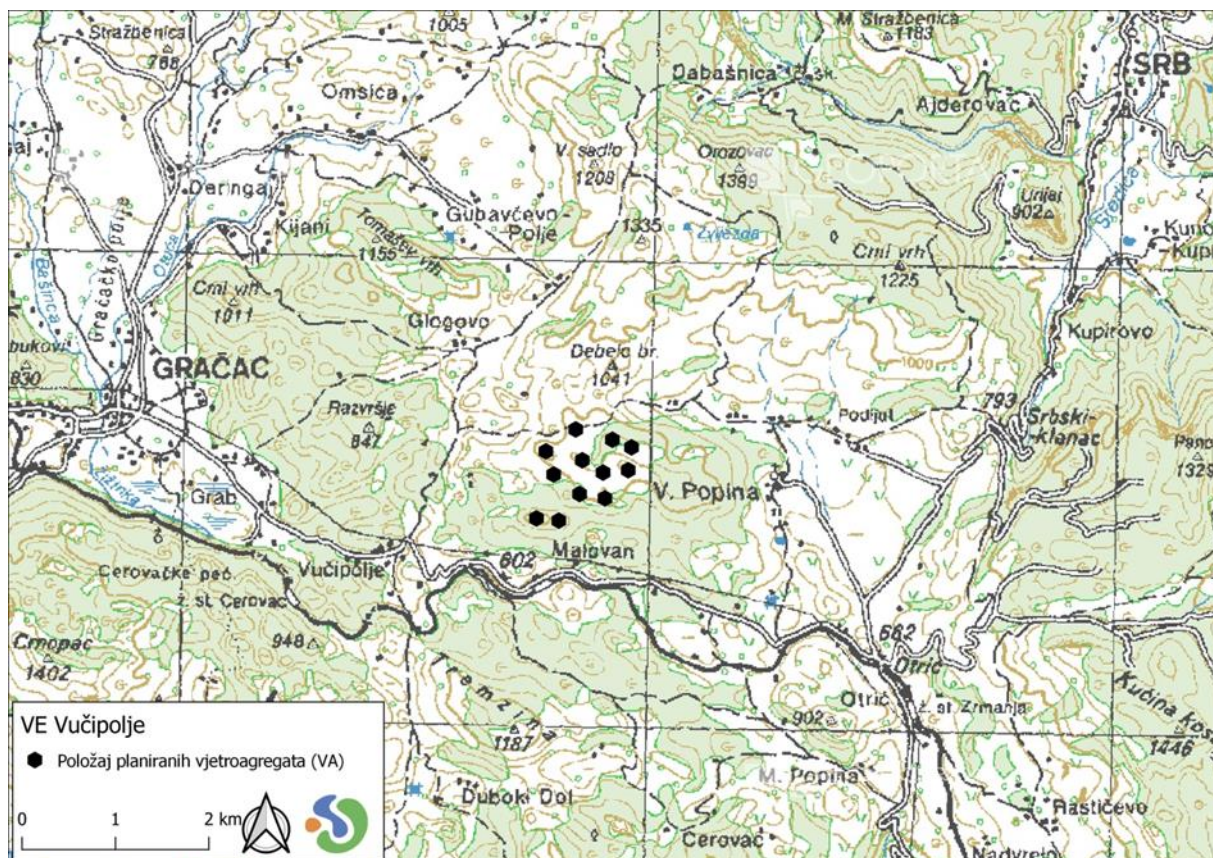
U sklopu projekta „Izrada stručnih podloga za izgradnju Vjetroelektrane Vučipolje“, koji je započeo u siječnju 2022. godine, planirano je jednogodišnje istraživanje ptica, šišmiša i velikih zvijeri.

Procjena utjecaja na velike zvijeri provedena je prema nacionalnim smjernicama izdanim od strane Hrvatske agencije za okoliš i prirodu i Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod naslovom „Stručni priručnik za procjenu utjecaja zahvata na velike zvijeri pojedinačno te u sklopu planskih dokumenata“ (Kusak et al. 2016) i drugoj dostupnoj literaturi.

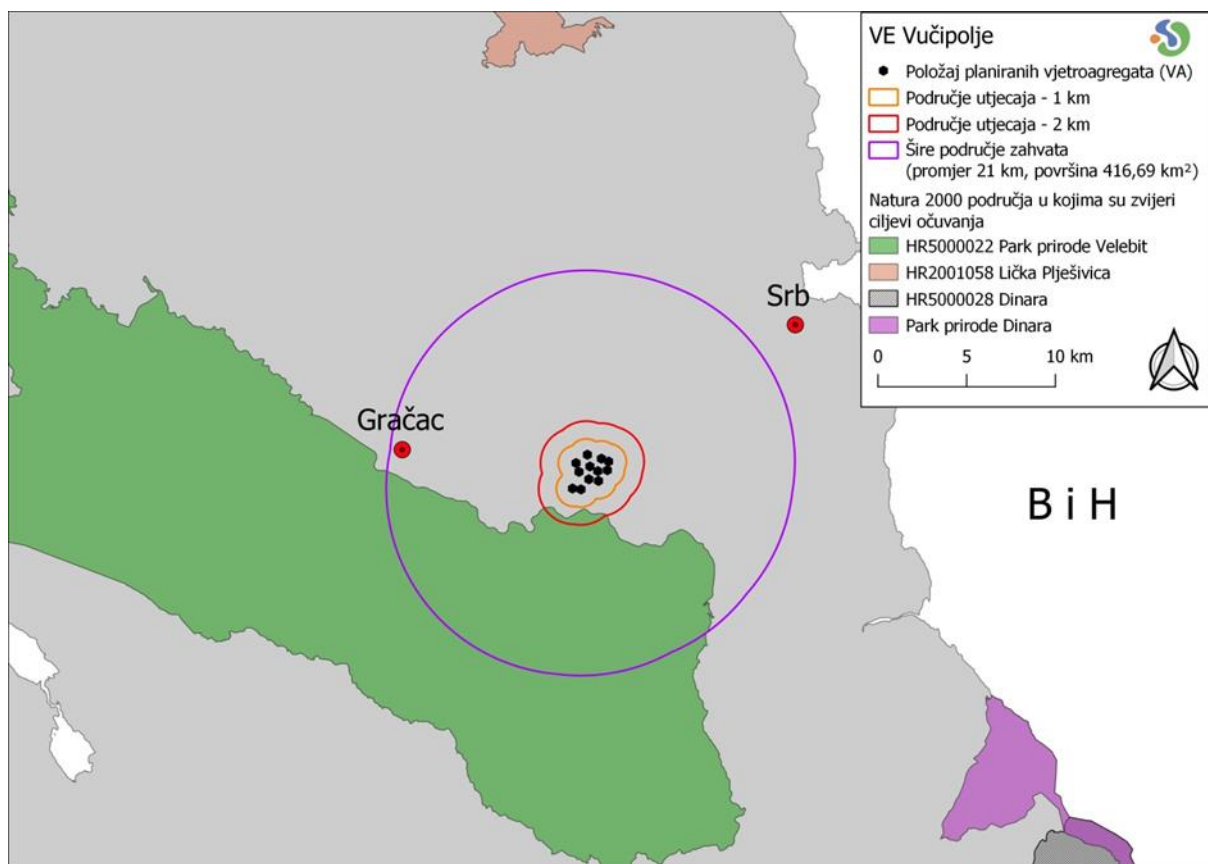
Hrvatska je među nekoliko EU zemalja koje pružaju povoljna staništa trima vrstama velikih zvijeri: sivi vuk (*Canis lupus*), smeđi medvjed (*Ursus arctos*) i euroazijski ris (*Lynx lynx*). Sve tri vrste zaštićene su Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). Vuk i medvjed nalaze se na listi Aneksa II kao prioritetne vrste Direktive o staništima (92/43/EEC), a ris na listi Aneksa IV.

1.1 Opis projektnog područja

Područje obuhvata zahvata planirane VE Vučipolje nalazi se u Zadarskoj županiji u općini Gračac u južnoj Lici smješteno na brdu Šibulja između sela Glogovo na sjeverozapadu, Velike Popine i Velikopopinskog polja na istoku, naselja Vučipolje na jugozapadu i planine Velebit na jugu, sjeverno od državne ceste D1 Gračac (D27) - Knin (D33) i zapadno od županijske ceste ŽC5203 (dionica Dobroselo (D218) – D. Srb – Otrić (D1)) (Slika 1). Južno od projektnog područja prolazi „lička željeznička pruga“. Nadmorska visina predmetnog područja kreće se od 875 do 1186 m.n.v., a cijelo područje odlikuje krški reljef. Projektno područje nalazi se u neposrednoj blizini već postojeće vjetroelektrane ZD6 i vjetroelektrane ZD6 proširenje s ukupno 17 vjetroagregata. U krugu od 20 do 30 km nalazi se i vjetroelektrana Krš – Pađene s 48 vjetroagregata, a u krugu od 10 do 20 km planirana je MHE snage 160 kW, vjetroelektrana Bruvno i dio vjetroelektrane Mazin 2, a u prostoru od 20 do 30 km preostali dio vjetroelektrane Mazin 2 te manji dio vjetroelektrane Udbina. Klima ima karakteristike kontinentalne klime planinskog tipa koju karakteriziraju izrazito sušni ljetni i izrazito kišni zimski periodi.



Slika 1 Položaj planiranih vjetroagregata (Geonatura d.o.o.)



Slika 2 Položaj planirane VE Vučipolje u odnosu na zaštićena područja (Geonatura d.o.o.)

Natura 2000 je ekološka mreža sastavljena od područja važnih za očuvanje ugroženih vrsta i stanišnih tipova Europske unije. Njezin cilj je očuvati ili ponovno uspostaviti povoljno stanje više od tisuću ugroženih i rijetkih vrsta te oko 230 prirodnih i poluprirodnih stanišnih tipova. U svom južnom dijelu projektno područje se preklapa s područjem ekološke mreže Natura 2000 Park prirode Velebit (HR5000022) dok su ostala područja pod navedenom kategorijom zaštite Kanjon Une, Lisac, Poštak, Bulji i Bruvno.

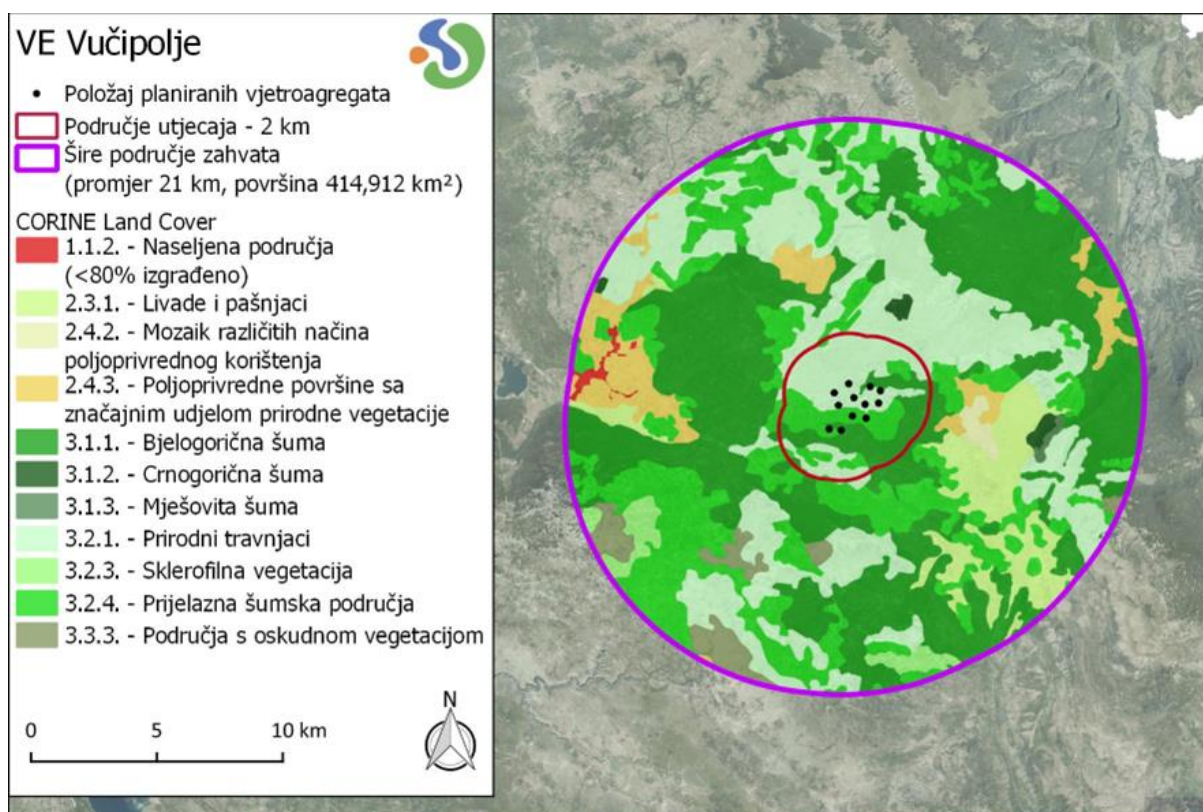
Planirani zahvat nalazi se izvan područja ekološke mreže Natura 2000, a područja iz neposredne blizine u kojima su zvjери ciljne vrste su PP Velebit (HR5000022) koji se nalazi na jedva nešto više od 1 km od užeg područja zahvata, dok su Lička Plješivica (HR2001058) i PP Dinara udaljene 22 odnosno 26 km (Slika 2).

Velike zvjери su ciljne vrste u PP Velebit. Stoga je u tom zaštićenom području sačuvano najmanje 273 jedinke medvjeda. Brojnost risa je očuvana, podignuta je genska raznolikost. Održana je populacija od najmanje 5 vučjih čopora. Za svaku vrstu su očuvane zone visoke prikladnosti staništa (šume i ostala prirodna staništa), koridori kretanja i povezanost staništa i populacije, te funkcionalnost postojeće zelene cestovne infrastrukture (tuneli, vijadukti, zeleni mostovi) i omogućena je propusnost svih novih autocesta i ograđenih brzih prometnica/željezničkih pruga za sve tri vrste velikih zvjери (izvor: Mingor, Natura 2000 Dorađeni ciljevi očuvanja).

Prometni sustav na ovom području čine magistralna državna cesta D1, dionica Gračac – Knin, željeznička pruga Gračac – Knin te nekoliko lokalnih cesta i makadamskih putova. U južnom rubnom dijelu područja utjecaja 2 km, magistralna cesta D1 proteže se u smjeru od zapada prema istoku u duljini od oko 4,5 km, a uz nju ide željeznička pruga u duljini približno 4 km. Male lokalne ceste i makadami sudjeluju s duljinom nešto većom od 3 km. Sve prometnice nalaze se u rubnim dijelovima području od 2 km oko planirane vjetroelektrane.

1.2 Opis staništa

Kao dio ovog Projekta, korištenjem baze podataka Corine Land Cover ("CLC 2018 — Copernicus Land Monitoring Service" n.d.), izrađen je prikaz zemljišnog pokrova za šire područje zahvata oko lokacije planirane vjetroelektrane (Slika 3).



Slika 3 Prikaz zemljišnog pokrova na području planirane VE Vučipolje prema Corine Land Cover klasifikaciji (Geonatura d.o.o.)

Analiza tipova zemljišnog pokrova, u području utjecaja 2 km, pokazuje da ovdje prevladavaju prirodni travnjaci s oko 48% površine. Površine bjelogoričnih šuma zauzimaju nešto više od 31% ovog područja, a slijede ih sukcesijske šume tj. zemljišta u zarastanju s 21% površine. Na širem području zahvata, ovom je analizom utvrđen nešto povoljniji odnos kvalitetnijih tj. šumskih staništa, pa tako bjelogorične šume pokrivaju 38% površine područja, a prirodni travnjaci i pašnjaci pokrivaju oko 36% površine. Sukcesijske šume i zemljišta u zarastanju pokrivaju 25% površine, a obrađene poljoprivredne površine i naseljena područja zajedno, pokrivaju manje od 1% površine područja. Šume na istraživanom području, najvećim dijelom su šume i šikare bukve, medunca, crnog graba, cera, crnog jasena i bjelograbića, a nalazimo ih



na južnom i istočnom dijelu planirane VE Vučipolje. Crnogorične šume zauzimaju male pojedinačne plohe kultura crnog i običnog bora na sjevernom i južnom dijelu područja. Zbog krškog reljefa i plitkog tla, stanište šuma je slabe kakvoće. Sukcesijske šume, šikare i zemljišta u zarastanju, sastoje se uglavnom od šikara i grmova bukve, crnog graba, cera, crnog jasena i bjelogabića (Slika 5).

Projektno područje karakterizira krški reljef pa tako i nedostatak vode. Na području utjecaja 2 km od planirane vjetroelektrane, na sjevernom dijelu područja nalazi se nekoliko izvora vode (pašnjaci prema predjelu Glogovo), dok je južni dio ovog područja znatno siromašniji vodom, a na cijelom području nema niti jednog stalnog vodotoka.

1.3 Gospodarske značajke

Ratna zbivanja utjecala su na demografsko osiromašenje ovog područja. Tijekom Domovinskoga rata Općina Gračac je bila najugroženiji dio županije što je uzrokovalo velike demografske promjene naročito u pogledu iseljavanja stanovništva, a time i pogoršanje ionako loših demografskih prilika. Uzroci iseljavanja su mahom ekonomske prirode budući da je stanovništvo odlazilo na rad u druge zemlje EU u potrazi za boljom financijskom situacijom. Čitavo područje je jako rijetko naseljeno. Zadnjih godina bilježi se gospodarski oporavak, osobito se razvija turizam i eko proizvodnja zdrave hrane.

Općina Gračac svoje gospodarstvo temelji prvenstveno na prirodnim resursima, a okosnicu gospodarstva predstavljaju sektori poljoprivrede, šumarstva i turizma. Čitavo područje ima manji poljoprivredni značaj, ali je zato vrlo povoljno za stočarstvo. Drugim riječima, Velikopopinsko polje nema karakteristike poljoprivrednog zemljišta, ali ipak posjeduje veliki potencijal za uzgoj stoke.

Otežani uvjeti gospodarenja, niska iskorištenost poljoprivrednog zemljišta, neriješeni imovinsko - pravni odnosi te rascjepkanost zemljišta i šumskih posjeda predstavljaju ograničenja u ovom sektoru. Nedostatak financija, zastarjelost koncepta poljoprivredne proizvodnje i tradicionalizam koji poljoprivreda nudi uzroci su nezainteresiranosti mladih za ovu granu gospodarstva što uz već spomenutu nepovoljnu demografsku sliku i dobnu strukturu stanovništva dovodi poljoprivredu u nepovoljan položaj. Bez obzira na sve, poljoprivreda i danas predstavlja važnu ekonomsku djelatnost za ovo područje.

Područje utjecaja od 2 km gotovo cijelom svojom površinom nalazi se unutar zajedničkog županijskog lovišta „Ljubovo“ (XIII/131), dok na zapadu i jugozapadu manjim dijelom ulazi u državno otvoreno lovište „Kokirna – Mila Ljut“ (XIII/9), a na jugu u državno otvoreno lovište „Južni Velebit“ (XIII/7) (Slika 4). Prema podacima dostupnim na stranicama Lovačkog saveza Zadarske županije glavne vrste divljači u navedenim lovištima su: obična srna, divlja svinja, divlji zec, smeđi medvjed, divokoza i jarebica kamenjarka – grivna (Tablica 1, Slika 4).

Tablica 1 Lovišta na projektnom području (preuzeto sa: <https://sle.mps.hr/huntingGroundPublic/index>)

Lovište	Površina km ²	Vrste	Bonitet	Matični fond	Prirast	Lovnok. površina km ²
Ljubovo	13161	divlja svinja	III. Gorsko	104	52	6900
		srna	II. Gorsko	110	22	2200
		jelen	-	-	-	-
		zec	V. BKP	126	42	4200

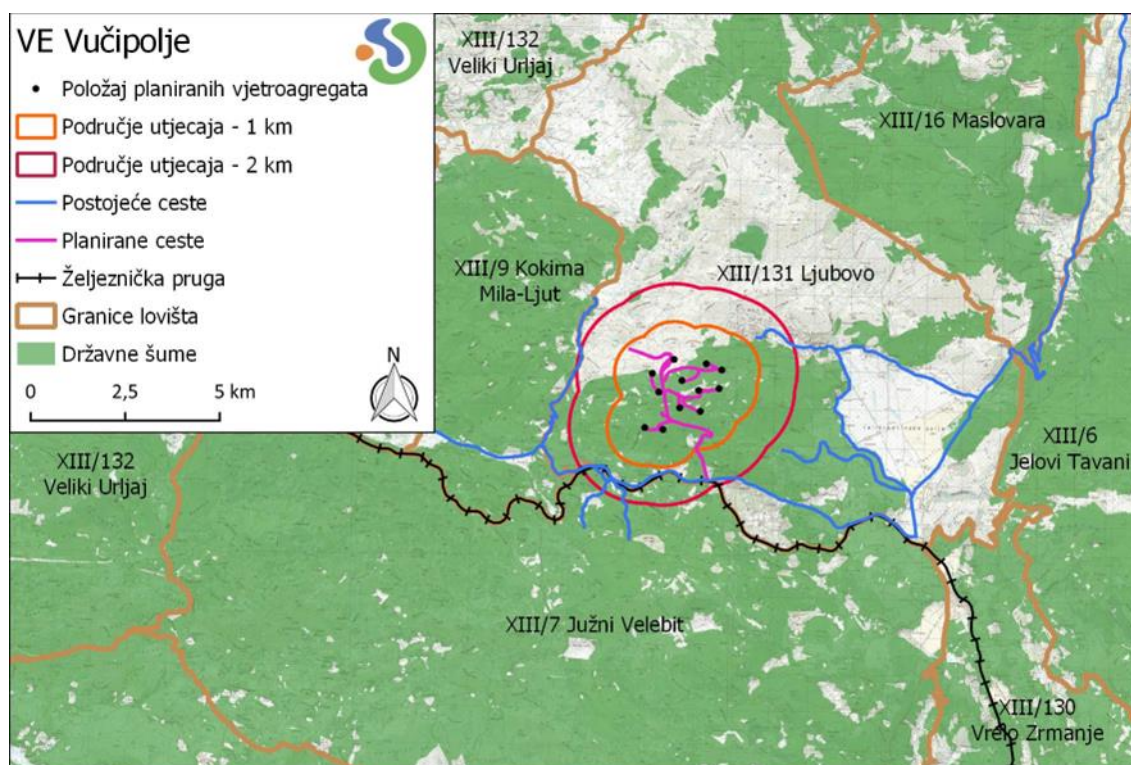


Lovište	Površina km ²	Vrste	Bonitet	Matični fond	Prirast	Lovnok. površina km ²
Maslovara	6328	medvjed	-	12	-	-
		divlja svinja	I.	56	42	3750
		srna	II. BKP	88	18	2150
		jelen	-	-	-	-
		zec	-	30	10	-
		medvjed	I.	10	2	5000

BKP - Brdsko s krupnim predatorima

Što se tiče stočarstva, dominira ovčarstvo dok su na drugom mjestu goveda, a broj svinja i koza je podjednak. Razvijena je i grana pčelarstva, a proizvodnja meda i propolisa, mlijeka i tradicionalnih mliječnih prerađevina vezana je uz OPG proizvodnju.

Većina šumskih površina je u državnom vlasništvu, a njihovim gospodarenjem i eksploatacijom upravlja tvrtka Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma podružnica (UŠP) Gospić, Šumarija Gračac. Gotovo cijelom površinom nalazi se unutar gospodarske jedinice (GJ) Kokirna – Mila Ljut, samo na sjeveru i sjeveroistoku ulazi u GJ Maslovara, a u južnom dijelu u GJ Jaselsko bilo – Crnopac. Šumarstvo na ovom području nema veliko komercijalno značenje, ali zato ima veliku ekološku vrijednost. (Strateški program razvoja Općine Gračac za razdoblje 2021. do 2025.) (Slika 4).



Slika 4 Položaj planirane VE Vučipolje u odnosu na lovišta (Geonatura d.o.o.)



Slika 5 Dio pejzaža na području planirane VE Vučipolje



2 Biologija i status velikih zvijeri

U Hrvatskoj su od velikih zvijeri prisutni smeđi medvjed (*Ursus arctos*), sivi vuk (*Canis lupus*) i euroazijski ris (*Lynx lynx*). Velike su zvijeri važan sastavni dio biološke raznolikosti, a postojanje njihovih populacija pokazatelj je visoke kvalitete i očuvanosti staništa. Za sve njih karakteristična je potreba za velikim životnim prostorom gdje se svaka jedinka, u našem geografskom području, kreće po terenu površine od 100 do čak 2000 km². Zbog svog načina ishrane velike zvijeri nalaze se na vrhu hranidbene piramide ekološkog sustava. Kao vrlo važna karika sustava, utječu na stabilnost populacija plijenskih vrsta. Smatra se da je smanjenje brojnosti plijena jedan od bitnih čimbenika koji populacije velikih zvijeri dovodi u nepovoljno stanje. Pri maloj brojnosti plijena zvijeri imaju manju gustoću naseljenosti te u takvim uvjetima pada i reproduktivni uspjeh jer se povećava smrtnost mladih jedinki. Takvo nepovoljno stanje posljedica je i antropogenog pritiska, pri čemu velike zvijeri gube svoj životni prostor koji ponajprije, zbog guste mreže prometnica (pruge, ceste) postaje rascjepkan (fragmentiran) na mala, izolirana područja. Budući da se velike zvijeri hrane vrstama koje su lovne, ljudi ih nerijetko smatraju izravnim konkurentima pa konflikt ovog tipa često dovodi do njihovog nezakonitog ubijanja. Negativan stav spram zvijeri zbog šteta koje znaju izazvati na domaćim životinjama također ugrožava njihov opstanak.

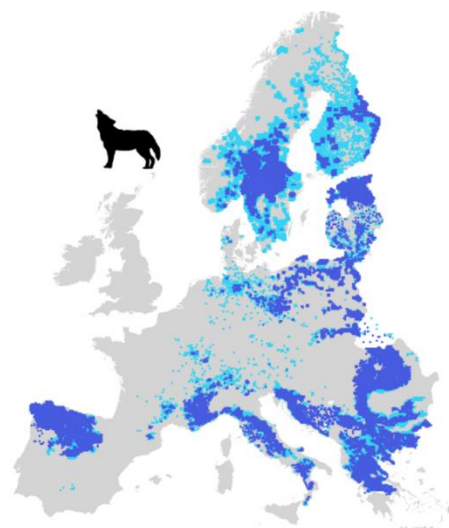
Vuk, medvjed i ris su strogo zaštićene vrste sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) također se nalaze na Crvenom popisu ugroženih životinja Hrvatske iz 2004. godine. Detaljnije o upravljanju i stanju populacije vuka u Hrvatskoj može se naći u Planu upravljanja vukom u Hrvatskoj kao i u Izvješćima o stanju populacije vuka u Hrvatskoj. S medvjedom se gospodari sukladno Zakonu o lovstvu (NN 98/18, 32/19, 32/20), odnosno Planu gospodarenja, te o njemu vodi brigu nadležno Ministarstvo poljoprivrede. Detaljnije o upravljanju i stanju populacije risa u Hrvatskoj može se naći u Planu upravljanja risom u Hrvatskoj kao i u Izvješću o stanju populacije risa u Hrvatskoj.

Korištenje staništa

Analiza korištenja staništa iz Stručnog priručnika pokazala je da sve tri vrste velikih zvijeri biraju šumska staništa sa značajno manjim udjelom poljoprivrednih površina i pašnjaka. Također biraju homogena i razvedena staništa većih nadmorskih visina te većeg indeksa razvedenosti. Medvjed i ris biraju staništa većeg nagiba terena dok vuk preferira blaže terene. Sve tri vrste velikih zvijeri koriste šumske ceste. Ris koristi šumske ceste jer svojim rubnim učinkom pružaju stanište za biljojede, odnosno plijenske vrste, medvjed jer ceste vode do hranilišta za medvjede te vukovi uz navedeno koriste ceste za kretanje i označavanje životnog prostora. Velike zvijeri izbjegavaju područja povećane ljudske aktivnosti te sukladno tome biraju staništa udaljenija od naselja. U kontekstu korištenja staništa medvjedi imaju određene afinitete staništa za brloženje. Biraju isključivo šumska staništa, na višim nadmorskim visinama te strmijim i razvedenijim područjima od prosječnih područja rasprostranjenosti medvjeda. Također, prema stručnom priručniku, medvjedi biraju mjesta za brloženje bliže hranilištima koja su uvijek u blizini ceste upućujući na to da je blizina izvora hrane važan čimbenik prilikom odabira mjesta za brloženje. S obzirom na to da šumske ceste nisu neprohodne za ljude tijekom blažih zima, postoji

velika vjerojatnost uznemiravanja brloga što uglavnom dovodi do napuštanja mladunaca te posljedično do uginuća legla.

2.1 Sivi vuk (*Canis lupus*)



Slika 6 Rasprostranjenost sivog vuka na području Europe (Kaczensky i sur. 2021.)

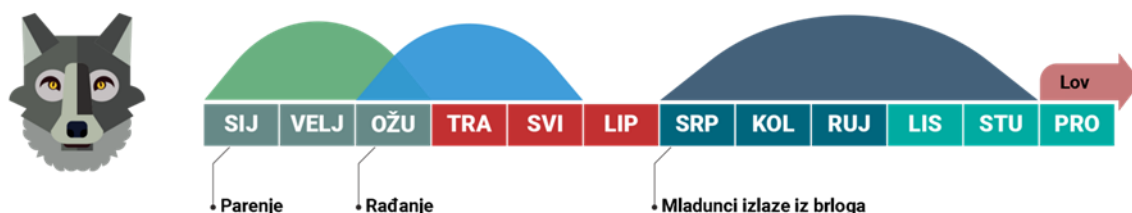
Sivi vuk (*Canis lupus*) je vrsta sisavca koja pripada redu zvijeri, odnosno porodici pasa. Na području Europe poznato je deset populacija sivog vuka od kojih Dinarsko - balkanska populacija, zastupljena i na području Hrvatske, predstavlja najveću (Charpon i sur. 2014; Large Carnivore Initiative for Europe; Slika 6).

Na području Hrvatske vuk je prisutan duž cijelog područja Dinarida od granice sa Slovenijom do granice s Crnom Gorom. Prema Izvješću o stanju populacije vuka u Hrvatskoj iz 2016. godine (u daljnjem tekstu „Izvješće“) vuk je rasprostranjen na području devet županija: Sisačko - moslavačka, Karlovačka, Ličko - senjska, Primorsko - goranska, Istarska, Zadarska, Šibensko - kninska, Splitsko - dalmatinska i Dubrovačko - neretvanska, dok zabilježena prisutnost vuka na području Petrove gore i Žumberačkog gorja još nije uvrštena u područje rasprostranjenosti.

Fizičkim izgledom i masom vukovi mogu varirati ovisno o geografskom smještaju, pri čemu je u Hrvatskoj zabilježena prosječna masa vuka 31 kg (Kusak, neobjavljeno), prosječna visina u grebenu iznosi 70 cm, dok prosječna dužina tijela od vrha njuške do vrha repa iznosi 170 cm. Boja krzna može se razlikovati ovisno o omjeru sive, crne i smeđe dlake, stoga u Hrvatskoj dominiraju vukovi sivog krzna. Vitka građa tijela i noge duže u odnosu na noge domaćeg psa omogućuju vukovima prelazak velikih udaljenosti bržim tempom.

Vukovi se razmnožavaju od siječnja do travnja nakon čega slijedi razdoblje gravidnosti od devet tjedana te kočenje mladih u brlogu. Mladunci se šest do devet tjedana hrane majčinim mlijekom i prelaze na krutu hranu prilikom čega počinju izlaziti iz brloga i zadržavati se na tzv. „okupljalištima“, mjestima u blizini brloga gdje se cijeli čopor zadržava. Punu veličinu vukovi dosežu do prve zime kada počinju putovati i ići u lov s čoporom (Slika 7 Sezonska aktivnost sivog vuka (*Canis lupus*))

). Od matičnog čopora odvajaju se kada dosegnu spolnu zrelost što odgovara starosti između dvije i tri godine. Unutar čopora prisutna je snažna hijerarhijska struktura koju čini jedan dominantan i reproduktivan par i njihovi potomci.

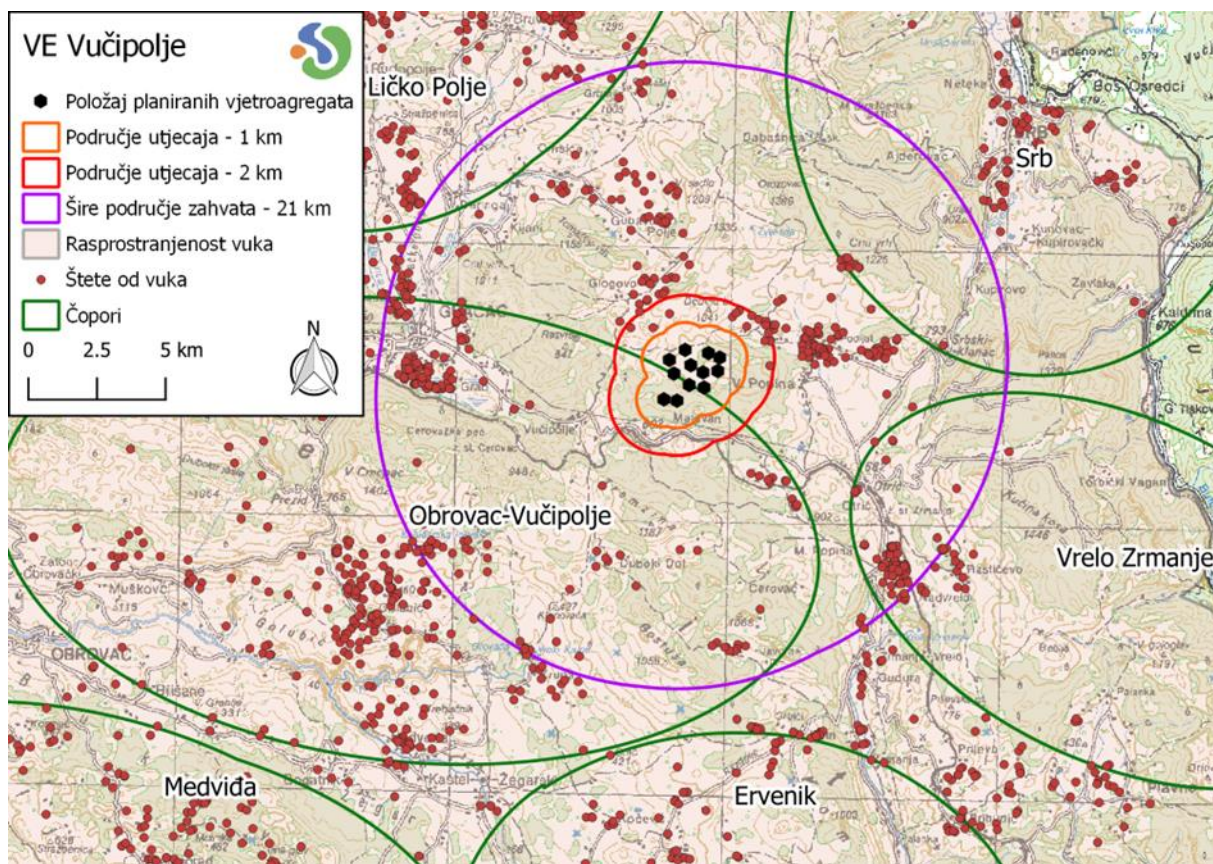
Slika 7 Sezonska aktivnost sivog vuka (*Canis lupus*)

Na rasprostranjenost vuka najveći utjecaj imaju dostupnost plijena, pokrivenost šumom, nagib terena, rascjepkanost staništa te prisutnost čovjeka. Vukovi nastanjuju homogena šumska staništa blažeg nagiba i veće nadmorske visine, što također ovisi i o migracijama plijenskih vrsta koje prilikom hladnijih mjeseci migriraju u niže predjele. Prema Procjeni veličine populacije vuka (*Canis lupus*) u Hrvatskoj za razdoblje od 01. lipnja 2018. do 01. lipnja 2019. godine pretpostavlja se da je na području Hrvatske prisutno 163 jedinki u 49 čopora od kojih su 22 granična. Na širem području zahvata prisutno je pet čopora, a to su Obrovac - Vučipolje, Ličko polje, Srb, Ervenik i Vrelo Zrmanje od kojih su Srb i Vrelo Zrmanje granični s Bosnom i Hercegovinom (, Tablica 2).

Tablica 2 Stanje čopora prisutnih na širem području zahvata (brojnost, trend i razmnožavanje) (Jeremić et al. 2014; 2015; Kusak et al. 2020)

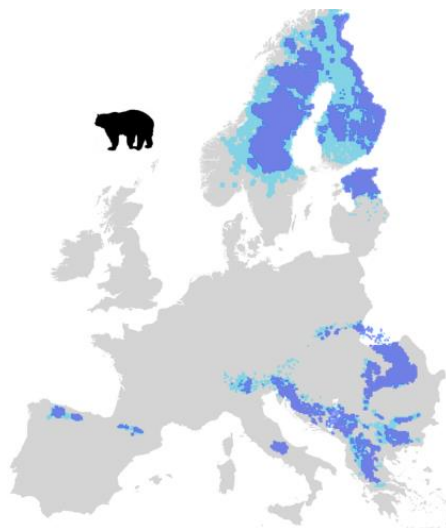
Godina		Obrovac - Vučipolje	Ličko polje	Srb	Vrelo Zrmanje	Ervenik
2014.	Prosječan broj jedinki vuka	7	3	2	2	4
	Trend	=	-	=	-	=
2015.	Prosječan broj jedinki vuka	7	1	2	2	2
	Trend	=	-	=	=	-
2019.	Potvrđen/pretpostavljen broj jedinki vuka	1/6	1 / 2	0/13	5/5	0/2
	Potvrđena reprodukcija u čoporu	0	0	0	0	0

Prema tipu prehrane vukovi su isključivo mesojedi stoga imaju probavni sustav prilagođen ishrani mišićima, kostima i ostalim dijelovima plijena. Karakteriziraju ga snažne čeljusti te kutnjaci i pretkutnjaci kojima kidaju i usitnjavaju hranu dok im izraženi gornji i donji očnjaci služe za hvatanje i ubijanje plijena. Najčešći plijen vuka su parnoprstaši (srna, jelen, divokoza i divlja svinja) iako su u nedostatku plijena česti napadi na stoku koji uzrokuju velike štete. Prema Izvješću, u Zadarskoj županiji (kojoj pripada projektno područje) za 2016. godinu prijavljeno je 177 šteta od vuka na stoku pri čemu je najveći broj napada zabilježen na domaću ovcu. Nadalje, prema podacima iz Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja na širem području utjecaja od 2018. do 2023. godine zabilježeno je preko 440 šteta od vuka (,). Najveći uzroci smrtnosti vuka su prometna stradanja (43.31%), zakonit odstrel (27.37%) koji je 2013. godine ukinut i krivolov (14.97%) (Euro Large Carnivores -web strana, LIFE).



Slika 8 Rasprostranjenost vuka i prijavljene štete od vuka na širem području zahvata u razdoblju od 2018. do 2023. godine. (Podaci iz Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja i Stručnog priručnika) (Geonatura d.o.o.)

2.2 Smeđi medvjed (*Ursus arctos*)



Slika 9 Rasprostranjenost smeđeg medvjeda na području Europe (Kaczensky i sur. 2021.)

Smeđi medvjed (*Ursus arctos*) je sisavac iz reda zvjeri, porodica medvjeda.

Na temelju genetičke analize, 2018. godine utvrđena je ukupna brojnost smeđeg medvjeda u Republici Hrvatskoj (računajući i priplod od te godine od oko 937 jedinki) u rasponu od 858 – 1063 jedinki.

Medvjedi u Hrvatskoj su dio populacije Dinarskog masiva, odnosno dinarsko - pindske populacije, druge po veličini u srednjoj i južnoj Europi. Zajedno s medvjedima iz Slovenije i Bosne i Hercegovine genetski su potpuno srodna i najzapadnija stabilna populacija (Charpon i sur. 2014; Large Carnivore Initiative for Europe; Slika 9).

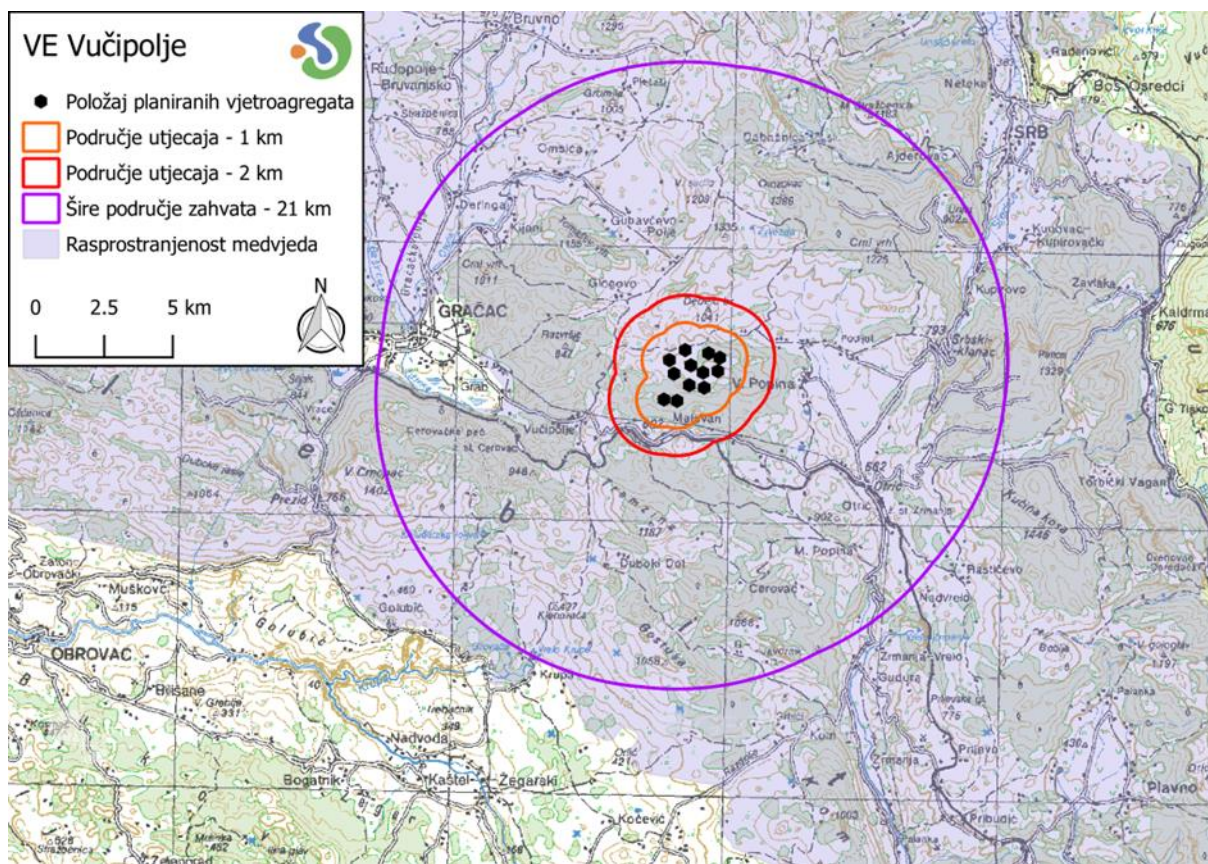
Smeđeg medvjeda stalno ili povremeno nalazimo na području cijelog Gorskog kotara i Like, u zapadnom i južnom dijelu Karlovačke županije, na Učki i Ćićariji u Istri, na središnjem i sjevernom dijelu otoka Krka, na



Žumberačkom gorju, u obalnom pojasu od Bakra do Maslenice i na međuprostoru masiva Kamešnice, Mosora i Biokova. Prema Akcijskom planu gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj iz 2022. godine i Stručnom priručniku, medvjed je stalno prisutan na projektnom području (Slika 10).

Staništa koja zadovoljavaju životne potrebe medvjeda sastoje se od različitih tipova šume, u čemu presudnu ulogu imaju sastojine listača krupnog sjemena (bukva, kesten, hrast). Radi zaklona i paše također je važno postojanje guštika i livada. Osobito je važna mogućnost kretanja medvjeda u svim smjerovima uključujući i zone različitih nadmorskih visina. Prosječna dnevna kretanja medvjeda u Hrvatskoj su 1,6 km, a maksimalna više od 10 kilometara. U vrijeme parenja mužjaci se kreću u daleko većem prostoru. Procjenjuje se da tijekom života medvjed u hrvatskim staništima koristi prostor od oko 250 km². U hodu medvjedi dodiruju tlo cijelim tabanima. Tako ostavljaju i trag koji nije sličan niti jednoj drugoj vrsti u našim staništima.

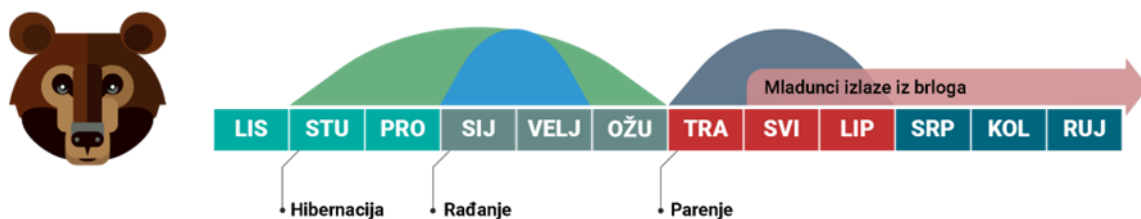
Iako su medvjedi po tjelesnom ustrojstvu pravi mesožderi oko 95% prehrambenih potreba zadovoljavaju biljnom hranom. Životinjske bjelančevine u prehrani uglavnom se sastoje od beskralježnjaka i lešina većih životinja. Od biljne hrane u proljeće i ljeti dominiraju zeljaste biljke i trave, ljeti se pridružuju razni mekani plodovi, a u jesen bukvice kao glavna hrana za prikupljanje zimskih zaliha potkožne masti. Izmet poprima vrlo različit oblik, konzistenciju i boju, ovisno o konzumiranoj hrani. Ipak se po veličini i najčešće po aromatičnom mirisu može lako razlikovati od izmeta ostalih životinjskih vrsta. U Hrvatskoj odrasle ženke imaju prosječno 120 kilograma, a mužjaci 210 kg dok poneki primjerci prijeđu i 300 kg. Tijekom godine masa im može varirati, najveća je u kasnu jesen pred brloženje, a najmanja početkom ljeta odnosno krajem sezone parenja.



Slika 10 Rasprostranjenost medvjeda na širem području zahvata (Stručni priručnik) (Geonatura d.o.o.)

Pare se od travnja do početka srpnja. Ženka se može pariti u jednoj sezoni s više mužjaka, tako da je moguće da svi mladunci iz jednog legla ne budu od istog oca. Zametak u maternici ima odloženi razvoj odnosno implantaciju, a najveći dio njegova razvoja odvija u zadnja 3 mjeseca trudnoće, koja ukupno traje oko 7 mjeseci. Za vrijeme brloženja, u periodu od siječnja do veljače, a najčešće u prvoj polovici siječnja, 1 – 4 mladunca se kote slijepi i bez dlake s otprilike 350 grama (Slika 11).

Zimu medvjed provodi u posebno odabranom i pripremljenom brlogu, bez da išta jede i pije. Većina brloga u našim krajevima nalazi se u manjim šupljinama u stijeni koje medvjed kopanjem prilagodi svojim potrebama. Samo oko 10% brloga nalazi se među žilama korijenja velikih stabala, a isto toliko i na otvorenom, odnosno pod krošnjama crnogoričnih stabala. Ipak pojedine se jedinke mogu naći aktivne tijekom cijele zime. Najveća pogibelj prijete novorođenim medvjedima dok su u vrijeme najveće zime u brlogu jer majka zbog uznemiravanja mora napustiti brlog zbog čega mladi ugibaju jer ne mogu slijediti majku. Gotovo svake zime određeni broj legala u Hrvatskoj strada zbog uznemiravanja brloga. Medvjedi do početka travnja dovoljno narastu da mogu napustiti brlog i slijediti majku u potrazi za hranom (Slika 11). Mladunčad s majkom provede cijelu prvu godinu života i iduću zimu u brlogu, a odvajaju se u dobi od oko 1.5 godine, kada se majka ponovo pari. Spolno su zreli u dobi od 3. do 4. godine života, u prirodi mogu doživjeti 10 do 20 godina, a prosječna je dob naše populacije oko 5 godina.



Slika 11 Sezonska aktivnost smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*)

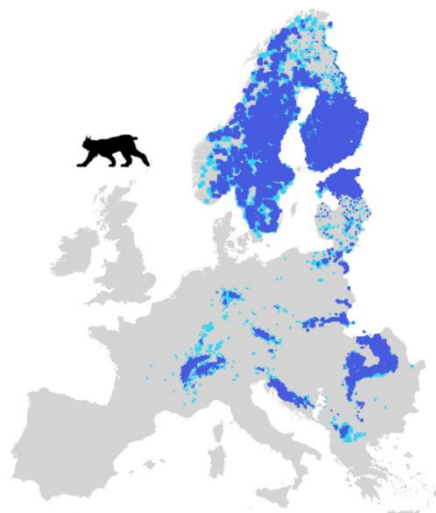
Medvjed je u smislu Zakona o zaštiti prirode strogo zaštićena vrsta, dok je Zakonom o lovstvu medvjed vrsta krupne divljači što znači da se odstrjelna kvota odobrava ako je populacija u povoljnom stanju očuvanja. Prema podacima iz Ministarstva poljoprivrede, Uprave šumarstva, lovstva i drvne industrije u razdoblju od 2018. do 2023. godine planirana odstrjelna kvota smeđeg medvjeda za lovište „Kokirna - Mila Ljut“ iznosila je pet jedinki od čega je realiziran odstrjel dvije jedinke, za lovište „Ljubovo“ planiran odstrjel četiri jedinke, ali ni jedna jedinka nije odstrijeljena te je za lovište „Južni Velebit“ planirano 11 jedinki, a odstrijeljeno je četiri. Krivolov i stradavanje u prometu, a posebice na prometnicama koje presijecaju stanište predstavljaju dodatne prijetnje na populaciju smeđeg medvjeda u R. Hrvatska (Tablica 3).

Tablica 3 Stradavanje medvjeda u Hrvatskoj (Podatci preuzeti iz planova gospodarenja medvjedom u R. Hrvatskoj)

STRADAVANJA MEDVJEDA U HRVATSKOJ						
	2021.	2020.	2019.	2018.	2017.	UKUPNO od 2017. do 2021.
LOV	139	49	130	99	127	544
Promet	15	11	6	2+1*	5+12*	52
Krivolov	2		1	1		4
Ostalo	1		3	1		5
UKUPNA STRADAVANJA	157	60	140	104	144	605

* stradavanje na željeznici

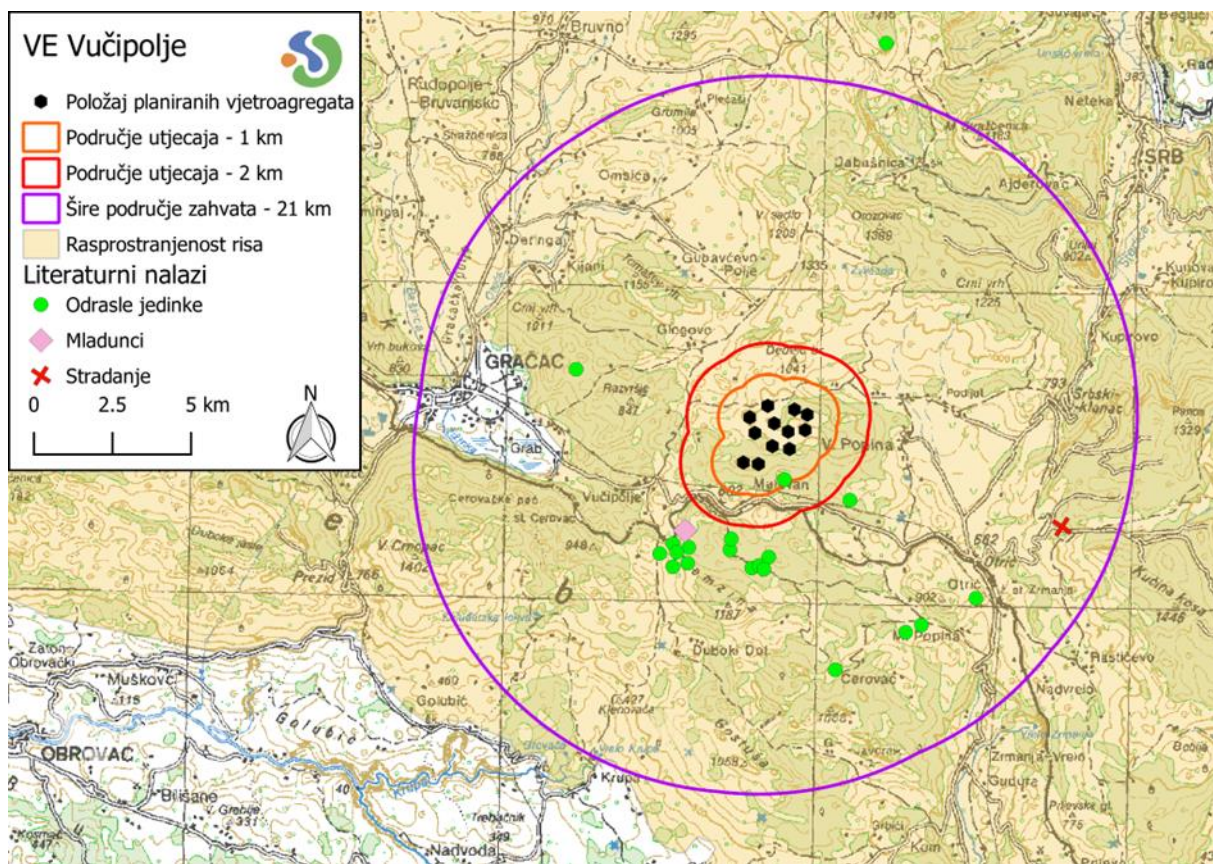
2.3 Euroazijski ris (*Lynx lynx*)



Slika 12 Rasprostranjenost euroazijskog risa na području Europe (Kaczensky i sur. 2021.)

Euroazijski ris (*Lynx lynx*) pripada redu zvjери, odnosno porodici mačaka te je najveća od četiri recentne vrste. Na području Europe prisutno je 10 populacija, a jedinke rasprostranjene na području Hrvatske pripadaju Dinarskoj populaciji koja nastanjuje i područje Slovenije te Bosne i Hercegovine (Charpon i sur. 2014; Large Carnivore Initiative for Europe; Slika 12). Prema Gomerčić i sur. (2021) ris je stalno prisutan na projektnom području.

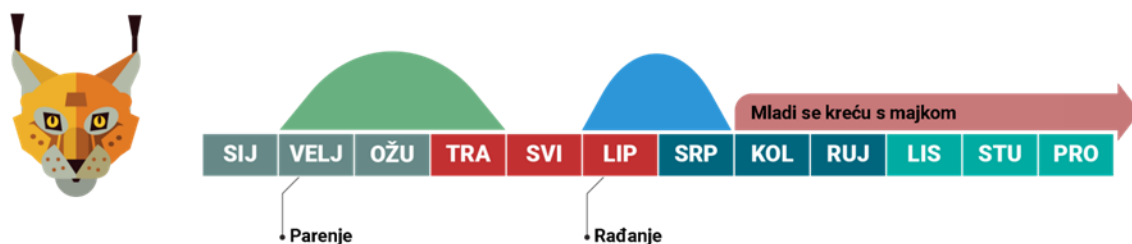
U Hrvatskoj ris nastanjuje krške šume bukve s primjesama jele, pretplaninske bukove šume, šume hrasta kitnjaka te primorske šume hrasta medunca, crnog graba i crnog jasena. Planinski travnati predjeli izvan granice šume također predstavljaju stanište risa s obzirom na to da su to vrlo bitna staništa za plijenske vrste. Navedena staništa obuhvaćaju područja Like i Gorskog Kotara, dok zadnjih desetak godina prisutnost risa u Dalmatinskoj zagori i Istri nije zabilježena, stoga se smatra da je napustio to područje (Sindičić et al. 2010). Prema zadnjoj procjeni populacije risa na području Hrvatske određeno je 89 do 108 jedinka risa (Gomerčić et al. 2021). Prema podacima od Veterinarskog fakulteta (2023) na širem području zahvata zabilježena su 22 nalaza risa od kojih je jedan nalaz majke s dva mladunca te jedan nalaz risa stradalog na prometnici Otrić – Zrmanja Vrelo (Slika 13).



Slika 13 Rasprostranjenosti i literaturni nalazi risa na širem području zahvata (Veterinarski fakultet (2023) i Stručni priručnik) (Geonatura d.o.o.)

Masa odraslog risa u prosjeku iznosi 15 do 30 kg pri čemu mužjaci imaju veću u odnosu na ženke. Tijelo risa prekriveno je gustim krznom svijetlo smeđe do crvenkaste boje s tamnim pjegama ili rozetama čiji je raspored karakterističan za svaku jedinku. Ris je karakterističan po dugačkim čupercima na vrhovima ušiju te kratkim repom (dužine 15 do 20 cm) čiji je vrh prekriven crnim dlakama. Dugačke noge, velike šape te gusto krzno na šapama prilagodbe su risa na život na većim nadmorskim visinama i u hladnijoj klimi. Ris svoje kandže može uvući što mu omogućuje tiše kretanje, stoga se njegovi otisci šapa u snijegu i blatu mogu vrlo lako razlikovati od otisaka vuka, lisice ili čaglja.

Izrazito je teritorijalna i solitarna vrsta pa tako teritorij jedinke, ovisno o uvjetima staništa u prosjeku iznosi 260 km² za mužjake i 170 km² za ženke. Odrasle jedinke su u paru jedino u razdoblju parenja koje traje od veljače do travnja. Gravidnost traje otprilike 69 dana te se mladunci kote od lipnja do srpnja. Majčinim mlijekom se hrane četiri do šest mjeseci i postepeno prelaze na krutu hranu nakon čega se počinju kretati s majkom. Do sljedeće sezone parenja mladunci se odvajaju od majke i uspostavljaju svoj teritorij ().



Slika 14 Sezonska aktivnost euroazijskog risa

S obzirom na to da je ris mesojed, predatorski pritisak uglavnom vrši na parnoprstaše kao što su srna, jelen i divokoza te u manjoj mjeri na sitnije sisavce (puhovi i zečevi). U slučaju velikog plijena (parnoprstaši) zatrpava ga lišćem, stoga hranjenje može trajati i do tjedan dana prilikom čega se jedinka zadržava u blizini žrtve. Ris vrlo rijetko napada domaće životinje što je vidljivo iz prijavljenih šteta iz razdoblja od 2005. do 2008. godine gdje je prijavljeno ukupno pet napada na stoku (Prema Izvješću o stanju populacije vuka u Hrvatskoj iz 2016. godine), dok je za razdoblje od 2018. do 2023. godine zabilježen samo jedan napad (podaci iz Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja). U oba razdoblja niti jedan se napad nije dogodio u županiji projektnog područja.



3 Materijali i metode

Istraživanje faune velikih zvijeri (vuk, medvjed, euroazijski ris) provodi se s ciljem prikupljanja relevantnih podataka koji bi se koristili u postupku procjene utjecaja planirane VE na istima. Korištena metodologija istraživanja temelji se na Stručnom priručniku, a koristi se i druga relevantna stručna i znanstvena literatura.

3.1 Uredska analiza

Na temelju preporuka u stručnom priručniku, područje planirane VE podijeljeno je na prostorne zone, od kojih svaka predstavlja određeno područje na kojem se očekivani utjecaji odražavaju na velike zvijeri.

- **Uže područje zahvata** - neposredno područje projekta ili područje obuhvata zahvata. Predstavlja minimalnu površinu koju bi obuhvaćala planirana elektrana, a prikazuje se kao minimalni konveksni poligon koji obuhvaća sve vjetroagregate (100% MCP poligon) (Getz and Wilmers 2004).
- Područje utjecaja na stanište općih potreba velikih zvijeri (**područje utjecaja 1 km**) - prema Priručniku procjenjuje se da će staništa koja zadovoljavaju opće ekološke zahtjeve velikih zvijeri u radijusu od 1 km oko svakog vjetroagregata smanjiti ili izgubiti kvalitetu za obitavanje;
- Područje utjecaja na mjesta razmnožavanja velikih zvijeri (**područje utjecaja 2 km**) - prema Priručniku se procjenjuje da VE ima utjecaj na mjesta razmnožavanja u radijusu od 2 km oko svakog vjetroagregata. Mjesta važna za razmnožavanje medvjeda zasebno su modelirana, dok se za vuka i risa uzimaju u obzir sva staništa visoke osjetljivosti (Stručni priručnik; klase 7, 8 i 9).
- **Šire područje zahvata** - šira zona oko neposrednog područja VE. Njegova je širina jednaka prosječnom promjeru veličine životnog prostora mužjaka medvjeda, risa ili površini vučjeg čopora, ovisno o lokaciji zahvata i prisutnosti vrsta. Kao relevantan se uzima prosječni promjer veličine životnog prostora rasprostranjene vrste s najvećim životnim prostorom na projektnom području. Na području planirane VE Vučipolje (koja se nalazi na području Like) to je veličina teritorija vučjeg čopora, što prema Stručnom priručniku iznosi 21 km promjera.

Početkom projekta, terenskim istraživanjima prethodile su aktivnosti koje su uključivale prikupljanje i analizu raspoloživih podataka o planiranoj infrastrukturi projekta, prostornih slojeva potrebnih za planiranje terenskog istraživanja (karte staništa, topografske karte, satelitske snimke i sl.) i pregled dostupne literature o velikim zvijerima koje žive na tom području.

Pomoću GIS softvera (QGIS) i dostupnih skupova podataka kao Corine Land Cover, Google earth, Google maps, DOF, Topografske karte (1:25 000, 1:200 000), Ekološka mreža (Bioportal), Granice lovišta, Šumski odsjeci – Hrvatske šume, Hrvatske ceste i lokalni prostorni planovi, pripremljene su



karte koje prikazuju šumski pokrov i granice lokalnih šumskih područja, granice lokalnih lovišta, raspored lokalnih cesta i raspored najbližih zaštićenih područja u kojima se velike zvijeri nalaze i koje su ciljane vrste u tim područjima.

Digitalizirane su poznate lokalne prometnice (asfaltne i makadamske ceste) koje bi se koristile kao pristupne ceste za potrebe izgradnje planiranog zahvata te u svrhu kretanja istraživanim područjem. Novo planirane pristupne ceste uzete su u obzir pri analizama. Izračunata je ukupna duljina postojećih i planiranih pristupnih cesta u području utjecaja od 1 i 2 km te njihova gustoća po kvadratnom kilometru na području planirane VE Vučipolje. Prema stručnom priručniku predložene okvirne granice gustoće cesta unutar užeg područja zahvata su 2 km/km^2 .

Pojedini dijelovi staništa u prostoru koje naseljavaju velike zvijeri značajniji su od drugih dijelova te su osjetljiviji, odnosno njihov mogući gubitak za te vrste predstavlja rizik opstanka na tom području. Na temelju podataka prikupljenih istraživanjem i praćenjem velikih zvijeri u Hrvatskoj napravljena je analiza korištenja prostora od strane velikih zvijeri i utvrđena je značajnost pojedinih komponenti prostora odnosno karta osjetljivosti. Dobivene karte osjetljivosti koriste se kao podloga za procjenu razine značajnosti potencijalnih utjecaja izgradnje vjetroelektrana na velike zvijeri preko izračuna gubitka osjetljivih staništa za velike zvijeri kao posljedice utjecaja izgradnje energetske objekata (planirane VE). Pomoću reklasificiranja ponuđeno je devet klasa osjetljivosti (pogodnosti) staništa za svaku vrstu pojedinačno, kao i za sve tri vrste velikih zvijeri zajedno. Klase osjetljivosti podijeljene su u četiri kategorije: neprikladno (klasa 1), niska prikladnost (klasa 2 do 3), srednja prikladnost (klasa 4 do 6) i visoka prikladnost (klasa 7 do 9). U kategoriji „neprikladno“ (klasa 1) vjerojatnost prisustva velike zvijeri je najmanja i iznosi 0 do 5 %, dok je vjerojatnost prisustva velike zvijeri najveća u kategoriji visoke prikladnosti: klasa 7 (vjerojatnost 50 do 65%), klasa 8 (vjerojatnost 65 do 80%), klasa 9 (vjerojatnost 80 do 100%). Pored klasa, određeni su i dopušteni postotni gubici po županiji u svakoj klasi staništa (Kusak et al. 2016).

Prema priručniku, ovisno da li na istraživanoj lokaciji živi samo jedna vrsta, dvije vrste, ili sve tri vrste velikih zvijeri koristi se odgovarajuća karta osjetljivosti. Za izračun gubitka osjetljivih staništa analizira se za svaku prisutnu vrstu posebno, a ako su na projektnom području prisutne sve tri vrste velikih zvijeri izračunavaju se gubici i za sve tri vrste zajedno. Za medvjede se dodatno koristi i karta osjetljivosti za brloženje. S obzirom da projektno (istraživano) područje naseljavaju sve tri vrste velikih zvijeri u daljnjim analizama za izračunavanje gubitka osjetljivih staništa korištene su karte osjetljivosti staništa za sve tri velike zvijeri posebno i karta za sve tri vrste zajedno te karta osjetljivosti staništa za medvjede brloga. Procjenjuje se da će staništa koja se koriste za razmnožavanje te zadovoljavanje općih ekoloških potreba velikih zvijeri u radijusu od 2 km oko svake vjetroturbine (objekt) postati manje prikladna za velike zvijeri. Stoga se analize, odnosno izračuni gubitka osjetljivih staništa provode u okviru područja utjecaja 1 i 2 km te služe kao orijentacija prilikom procjene utjecaja.



3.2 Terensko istraživanje

3.2.1 Utvrđivanje znakova prisutnosti velikih zvijeri

Cilj ove metode praćenja je otkriti, identificirati i zabilježiti znakove prisutnosti velikih zvijeri na području istraživanja. Povremeno, identificirani znakovi mogu dati informacije o: broju praćenih jedinki, razmnožavanju, korištenju staništa, predaciji, lokaciji brloga itd. Znakovi prisutnosti uključuju: izmet, otiske šapa, grebanje po tlu, ostatke plijena, brloge i ostale znakove razmnožavanja. Istodobno se provjeravaju i kartiraju staze kretanja životinja, uključujući makadamske ceste i mjesta za koja se procjenjuje da su pogodni koridori za kretanje divljih životinja. Na području utjecaja 2 km od planiranog zahvata provodilo se “standardizirano” (sustavno) i “nестandardizirano” (oportunističko) pretraživanje terena, a uočeni znakovi prisutnosti velikih zvijeri bilježeni su pomoću GPS uređaja (Garmin GPSMAP® 64s i 65s). Standardizirano pretraživanje terena obuhvaća kretanje po definiranom transektu (ruti) koji se redovito prolazi pri svakom terenskom obilasku dok se nестandardizirano ili oportunističko pretraživanje terena odnosi na bilo koji dio istraživnog područja van transektne rute. Pretraživanje se provodi tako da se pomoću terenskog auta (brzinom od 15 - 20 km/h) ili hodajući kreće po transektima, a osobe koje sudjeluju u pretraživanju fokusirano promatraju cestu ili stazu zbog bilo kakvih znakova prisutnosti. U slučaju da se naiđe na lokvu ili blato, blatna površina se provjerava zbog potencijalnih znakova prisutnosti velikih zvijeri. U zimskim mjesecima pretraživanje terena je najučinkovitije ako postoje snježne padaline jer se tragovi (otisci šapa) najlakše raspoznaju u snježnom pokrovu, a kretanje životinje se može pratiti na većim udaljenostima.

Dinamika pretraživanja terena odvijala se za vrijeme redovitih mjesečnih obilazaka (u trajanju od nekoliko dana) kada su definirani transekti provjereni barem jednom. Utvrditi znakove prisutnosti risa i medvjeda je relativno izravan postupak, dok je tragove vuka ponekad doista teško utvrditi, pogotovo ako se radi o području gdje se slobodno kreću veliki psi (kao što je to slučaj na području planirane VE Vučipolje, gdje stočari posjeduju velike pastirske pse zbog prevencije štete od vuka). Veliki psi koji se slobodno kreću ostavljaju otiske šapa slične ili iste veličine kao i vučji, pa ih je ponekad teško razlikovati. Isti psi znaju se prehranjivati i divljim plijenom (zečevi, glodavci, srne), a često se hrane i strvinama te ostacima mrtvih divljih ili domaćih životinja pa je njihov izmet (po veličini, morfologiji, konzistenciji, mirisu i sadržaju) dosta sličan izmetu vuka, zbog čega ih je u takvim slučajevima teško razlikovati.

Uloženi napor u pretraživanje terena zbog znakova prisutnosti se najčešće izražava kao “dani pretraživanja” ili pređena udaljenost po transektima (standardizirano pretraživanje terena) u km po jedinici površine (km²). Dok se rezultati pretraživanja izražavaju po vrsti kao učestalost pronalaženja znaka prisutnosti na 100 km transekata.

3.2.2 Istraživanje automatskim kamerama

Primjena automatskih kamera u istraživanju pouzdana je metoda za utvrđivanje utjecaja elektroenergetskih objekata i pripadajuće infrastrukture na velike zvijeri. Automatske kamere mogu kroz cijelu godinu neprekidno i neutjecajno bilježiti prolaske svih velikih sisavaca uključujući velike zvijeri i njihov plijen (Kusak et al. 2016).



Jedinice automatskih kamera postavljaju se uglavnom unutar područja utjecaja od 2 km na temelju dobivenih osnovnih podataka koji ukazuju na prisutnost velikih zvijeri, prethodnih analiza staništa, kao i navedenih karata osjetljivosti staništa. U postupku odabira približnih lokacija i broja kamera koje će se postaviti na terenu, istraživano područje i karta osjetljivosti svih velikih zvijeri zajedno preklapaju se s kvadratnom mrežom od 1 x 1 km, a u svakom kvadratu gdje se nalaze staništa visoke klase osjetljivosti (obično od 4 – 9) postavlja se po jedna automatska kamera. U slučaju da neki kvadrant nije pristupačan (ne postoje nikakve ceste) odabire se susjedni dostupni kvadrant. Lokacija pojedine kamere označena je kao „položaj kamere“ (camera station). U slučaju da su automatske kamere postavljene na lokacije koje gravitiraju vrlo blizu ili je ista kamera bila premještena u neposrednoj blizini (zbog prevencije krađe, sječe šume i sl.), one se objedinjuju u jedan „položaj kamere“ reprezentativan za tu mikro lokaciju. Na terenu se automatske kamere obično postavljaju na životinjske staze ili šumske putove i vlake, ovisno o topografiji, tipu staništa i ostalim značajkama terena s najboljim izgledima za fotografiranje životinja, odnosno velikih zvijeri. U situaciji kakva je na Projektnom području, odnosno s obzirom na već postojeće vjetroagregate u prostoru, odabir lokacija automatskih kamera ovisio je i o položaju vjetroturbina. Kamere se postavljaju na stablo ili ugrađuju u postrani kameniti dio ceste/staze oko 40 - 50 cm iznad tla i osiguravaju od krađe.

Automatske kamere imaju PIR senzor (pasivni infracrveni senzor) i aktiviraju se pomicanjem predmeta koji zrače ili reflektiraju infracrveni dio svjetlosti. To su neselektivni uređaji koje registriraju životinju koja prolazi ispred kamere i daju relevantne podatke o biološkoj raznolikosti, broju i učestalosti zabilježenih vrsta, znakovima razmnožavanja, prehrani i ponašanju velikih zvijeri (O'Connell, Nichols, and Karanth 2010). Za ovo istraživanje korišteno je 5 različitih modela automatskih kamera: Boly guard BG590; Cuddeback modeli X - change i H - 1453; i Moultrie modeli M40 i M8000i. Svi korišteni modeli su IR (infracrveni modul ili crna bljeskalica – „black flash“) i okidaju s odgodom manjom od 0,5 sekundi. Sve kamere postavljene su da rade 24/7 tako da prvo (nakon aktiviranja) snime jednu fotografiju, nakon čega slijedi snimanje videozapisa u trajanju od 10 sekundi. Na istraživanom području (područje utjecaja 2 km) planirane VE Vučipolje automatske kamere su postavljene na ukupno 15 različitih položaja, a provjeravane su jednom mjesečno kako bi se prikupili snimljeni podaci (fotografije i videozapisi) i po potrebi zamijenile baterije. Lokacije postavljenih kamera su se tijekom istraživanja mijenjale u skladu s potrebama naznačenim u ovom poglavlju (Slika 15).



Slika 15 Postavljanje automatske kamere i postavljena kamera na području planirane VE Vučipolje

Pored željenih snimaka velikih zvijeri, fotografiraju se i mnoge druge životinje za koje je potrebna identifikacija. Podaci o životinjama koje nisu velike zvijeri pohranjuju se i mogu biti dragocjeni jer svaka pojava divljih životinja otkriva specifične informacije o stanju i specifičnim vezama između vrsta u ekosustavu. Međutim, ovisno o modelu automatske kamere i uvjetima okoline, kamere se mogu povremeno lažno aktivirati (izravna sunčeva svjetlost, pomicanje grane ili trave zbog kiše ili vjetrova itd.) što rezultira mnogim „praznim“ događajima u kojima nisu zabilježene životinje. Većina analiza podataka prikupljenih automatskim kamerama koristi "neovisne događaje" kao ulazni parametar (vrijednost). "Neovisni događaj" obično predstavlja opažanje koje je dovoljno vremena odvojeno od prethodnog ili koje jasno uključuje drugu jedinku iste ili druge vrste. Vremenski interval koji se koristi između neovisnih događaja razlikuje se u literaturi (O'Brien et al. 2003; Gerber et al. 2010; Kitamura et al. 2010; Samejima et al. 2012 u Wearn and Glover-Kapfer 2017), prema iskustvu s velikim zvijerima (a i ostalim zabilježenim vrstama) 10-minutni interval je zadovoljavajući.

Prikupljeni podaci s terena obrađeni su, a identifikacija zabilježenih životinja izvršena je pomoću softvera CamView. Tijekom identifikacije foto i video materijala utvrđuju se i bilježe sljedeće značajke:

a) **Naziv vrste** svakog događaja u kojem bi životinja od interesa bila prepoznata. Objekti koje je bilo nemoguće prepoznati označeni su kao „neprepoznatljivi“ i nisu razmatrani u analizi. U slučaju kuna (*Martes sp.*) identifikacija je izvršena do roda bez daljnjeg prepoznavanja različitih vrsta.



b) **Broj pojedinih jedinki** u istom događaju. Ova se značajka određuje samo u slučaju da se na foto/video materijalu utvrdi bilo koja od triju velikih zvijeri. U slučaju da je identificirano više jedinki, bilježi se ukupan broj jedinki iste vrste koje su utvrđene u istom događaju. Ako je identificiran par ili majka s mladuncima, zapisuje se bilješka koja razgraničava događaje u kojima su primijećeni znakovi reprodukcije (majka s mladuncima). U slučaju da je zabilježeno više od jednog vuka, zapis se bilježi kao potencijalni čopor.

c) **Spol** se identificira samo kod velikih zvijeri kada je to moguće. U slučaju da se utvrdi više od jedne jedinke, bilježe se oba spola ako je to razdoblje razmnožavanja te vrste, a u slučaju majke s mladuncima bilježi se samo spol odrasle jedinke odnosno ženka. Cilj je identificirati i potvrditi prisustvo reproduktivnih ženki.

d) **Starost** se procjenjuje samo kod velikih zvijeri u tri kategorije: juvenilna, subadultna i adultna. Kada se na događaju utvrdi više jedinki, prednost se daje samo odraslim jedinkama te se samo one bilježe. U slučaju da postoje i juvenilne, stavlja se samo zasebna bilješka.

Ukupni uloženi terenski napor (napor uzorkovanja ili kamera dana) kod ove metode izražava se kao zbroj svih dana dok su sve postavljene jedinice automatskih kamera radile kroz cijelo istraživano razdoblje.

Podatci prikupljeni s automatskih kamera analiziraju se kako bi se dobile informacije o parametrima koji odražavaju učinkovitost uzorkovanja, bogatstvo bioraznolikosti, relativnu brojnost, korištenje staništa i sezonsku aktivnost zabilježenih vrsta s fokusom na velike zvijeri.

Cjelovitost uzorkovanja (*Species accumulation curve*). Cjelovitost napora uzorkovanja za izradu popisa životinjskih vrsta procjenjuje se kreiranjem krivulje akumulacije vrsta i promatranjem njezinog izravnjavanja. U načelu, što je više jedinki uzorkovano, to će više vrsta biti zabilježeno. promatranjem njezinog izravnjavanja. U načelu, što je više jedinki uzorkovano, to će više vrsta biti zabilježeno. Ova krivulja uzorkovanja u početku raste relativno brzo, zatim mnogo sporije u kasnijim uzorcima kako se dodaju sve rjeđe svojte. Krivulja akumulacije vrsta bilježi ukupan broj prikupljenih vrsta u odnosu na ukupan broj akumuliranih kamera dana kroz cijelo istraživano razdoblje. Ovaj parametar ima važne praktične implikacije pri procjeni je li uzorkovanje odgovarajuće i je li potrebna prilagodba dizajna i trajanje istraživanja. Kada krivulja akumulacije vrsta dosegne asimptotu, možemo biti sasvim sigurni da je zajednica vrsta na istraživanom području iscrpno uzorkovana (Rovero and Zimmermann 2016).

Bogatstvo vrsta (*Opažano bogatstvo vrsta, Species richness*). Bogatstvo vrsta je koncept u ekologiji koji se odnosi na broj različitih vrsta prisutnih u određenom ekosustavu ili zemljopisnom području. To je važna mjera bioraznolikosti, koja je ključna za funkcioniranje ekosustava, njegovu stabilnost i otpornost. Područja s raznolikijim staništima, kao što su šume, obično imaju veće bogatstvo vrsta nego homogenija staništa, kao što su travnjaci. To je jedna od najčešće korištenih metoda za procjenu i predviđanje učinaka ljudskog utjecaja na biološku raznolikost (Gibson et al. 2011; Wearn et al. 2012; Newbold et al. 2015 u Wearn i Glover-Kapfer 2017). Bogatstvo vrsta može se izračunati na razini pojedinačne lokacije kamere – često se naziva „ α - bogatstvo vrsta“ (alfa bogatstvo vrsta), ili na cijelom području istraživanja – nazvano „ γ - bogatstvo vrsta“ (gama bogatstvo vrsta) (Wearn and Glover-Kapfer 2017). U slučaju istraživanja predstavljenih u ovom izvješću pomoću „ γ - bogatstva vrsta“ dobiven je



potpuni popis vrsta zabilježenih na području istraživanja, dok se s “ α - bogatstvom vrsta” daje uvid u bogatstvo vrsta na svakom položaju kamere.

Indeks relativne brojnosti (Relative abundance index - RAI). Indeks relativne brojnosti koristi se u istraživanjima automatskim kamerama kod praćenja promjena u brojnosti i distribuciji populacija divljih životinja tijekom vremena. Smanjenje relativne brojnosti određene vrste može biti rani znak upozorenja o opadanju veličine populacije, dok povećanje može ukazivati na oporavak populacije. Iako ograničena, ova metoda ipak može ponuditi značajne uvide u populacije divljih životinja. Prema znanstvenoj literaturi, RAI najčešće ima pozitivne i linearne korelacije s robusnim procjenama gustoće kada se one usporede u prostoru, među različitim istraživanjima i među vrstama (Wearn and Glover-Kapfer 2017; Rovero and Zimmermann 2016), a to bi značilo da je pouzdanost RAI testirana u praksi.

Procjena popunjenosti prostora (Naïve occupancy). Opažena okupiranost prostora je pokazatelj prisutnosti određene vrste u prostoru koji se deskriptivno koristi u svrhu usporedbe među različitim populacijama. Naivna okupiranost prostora kao vrijednost predstavlja udio položaja kamera na kojima je vrsta zabilježena u odnosu na ukupni broj položaja uzorkovanih kamerama. Stoga ima vrijednost u rasponu od 0 do 1 i daje indicaciju opsega prisutnosti vrste na istraživanom području. Što je vrijednost bliža 1, to je veći udio mjesta na kojima se određena vrsta pojavljuje odnosno okupira recipročno veći dio istraživanog područja (Rovero and Zimmermann 2016).

Korištenje staništa (Habitat use). Automatske kamere prikladne su za kvantifikaciju korištenja staništa od strane više vrsta. Procjena korištenja staništa za zabilježene vrste izražava se kao odnos između broja neovisnih događaja (na određenoj lokaciji) i vremenskog intervala u kojem je uzorkovanje trajalo (ukupan broj dana kad su automatske kamere radile) na toj istoj lokaciji (Beirne 2022). Rezultati ove analize pokazuju koliko je često određena vrsta koristila stanište na svakom položaju kamere kroz istraživano razdoblje, a to pomaže utvrđivanju koje su lokacije na području planirane VE Vučipolje bitnije za zabilježene vrste.

3.3 Opis provedenih aktivnosti

Jednogodišnje istraživanje velikih zvijeri provedeno je u skladu s uputama u Stručnom priručniku te je dodatno korištena i druga stručna literatura. Istraživanje velikih zvijeri obuhvaćalo je uredsku analizu koja uključuje i pripremu za prvi terenski obilazak, terenska istraživanja te analizu prikupljenih podataka. Terenska istraživanja provedena su od siječnja 2022. do veljače 2023. godine, jednom mjesečno, kako bi se obuhvatile sve sezone jednogodišnjeg ciklusa velikih zvijeri (Tablica 4). Točan termin odlaska na teren ovisio je o meteorološkim uvjetima pogotovo u prva tri mjeseca terenskih istraživanja kada su na projektnom području bile velike količine snijega. S obzirom na takvu nepovoljnu situaciju, postavljanje automatskih kamera provedeno je u siječnju, veljači, ožujku i travnju 2022. godine, nakon čega je prilikom svakog slijedećeg obilaska provedena provjera istih koja je obuhvaćala prikupljanje snimljenog materijala, zamjenu baterija i po potrebi zamjenu kamere ili promjenu lokacije. Pri svakom terenskom obilasku provedena je i metoda utvrđivanja znakova prisutnosti velikih zvijeri („transekt“) (Tablica 4).



Tablica 4 Dinamika provedenih terenskih aktivnosti u sklopu istraživanja velikih zvijeri na području planirane VE Vučipolje

Datum			Provedene aktivnosti
2022.	Siječanj	28.01.2022.	Postavljanje kamera, transekt
	Veljača	21. – 22.02.2022.	Postavljanje i obilazak kamera, transekt
	Ožujak	07. – 08.03. 2022.	Postavljanje i obilazak kamera, transekt
	Travanj	05. -06.04.2022.	Postavljanje i obilazak kamera, transekt
	Svibanj	10. – 11.05.2022.	Obilazak kamera, transekt
	Lipanj	20. – 21.06.2022.	Obilazak kamera, transekt
	Srpanj	12. – 13.07.2022.	Obilazak kamera, transekt
	Kolovoz	17. – 18.08.2022.	Obilazak kamera, transekt
	Rujan	20. – 21.09.2022.	Obilazak kamera, transekt
	Listopad	25. – 26.10.2022.	Obilazak kamera, transekt
	Studenj	22. – 23.11.2022.	Obilazak kamera, transekt
	Prosinac	12. – 13.12.2022.	Obilazak kamera, transekt
2023.	Siječanj	24.01.2023.	Obilazak kamera, transekt
	Veljača	02.02.20223	Uklanjanje kamera, transekt



4 Rezultati i rasprava

Rezultati prikazani u ovom poglavlju uključuju obradu i različite analize uredskog materijala, prikupljenih literaturnih podataka te podataka dobivenih terenskim istraživanjima.

4.1 Rezultati analize i obrada literaturnih podataka

Prema literaturnim podacima sve tri vrste velikih zvijeri rasprostranjene su i stalno prisutne na širem području zahvata planirane VE Vučipolje (Stručni priručnik, planovi upravljanja, Veterinarski fakultet (2023), MINGOR štete). Prema procjeni veličine populacije vuka (*Canis lupus*) u Hrvatskoj za razdoblje od 01. lipnja 2018. do 01. lipnja 2019. godine (MINGOR) na širem području zahvata prisutno je pet čopora od kojih su dva granična s Bosnom i Hercegovinom te je za čopor Vrelo Zrmanje potvrđen najveći broj jedinki (5). Prema podacima dobivenim od MINGOR - a ukupna lovna kvota medvjeda svih lovišta koja ulaze u područje utjecaja od 2 km za razdoblje od 2018. do 2023. godine iznosi 20 jedinki, od kojih je do sada odstrijeljeno šest. Nadalje, prema podacima Veterinarskog fakulteta (2023) na širem području zahvata zabilježena su 22 nalaza risa od kojih jedan nalaz uključuje majku s mladuncima te jedan nalaz risa stradalog na prometnici Otrić – Zrmanja Vrelo.

Na temelju uputa iz Stručnog priručnika izračunate su duljine postojećih i planiranih cesta u užem području zahvata te u području utjecaja od 1 i 2 km te njihova gustoća po kvadratnom kilometru. Analiza je pokazala da bi cestovna mreža (asfaltne i veće makadamske ceste) nakon izgradnje VE Vučipolje u užem području zahvata imala ukupnu dužinu od 9,64 km (Slika 4) što rezultira gustoćom cesta od 3,74 km/km²; u području utjecaja 1 km duljina će iznositi 14,17 km a gustoća 1,21 km/km². Dok bi u području utjecaja 2 km ukupna duljina bila 27,46 km, a gustoća 0,99 km/km². U izračunu ukupne gustoće prometnica na području utjecaja 2 km uzeta je u obzir i željeznička pruga s ukupnom duljinom od 4,08 km.

Prema podacima Corine Land Cover (CLC) na širem području zahvata VE Vučipolje najveći udio površine zauzima šumska vegetacija (37,68%) koja predstavlja najznačajnije stanište velikih zvijeri. Nadalje, dominiraju travnjaci (36,63%) koji se na projektnom području koriste za ispašu stoke te grmolika vegetacija (24,69%) kao prijelazna staništa koja s vremenom sukcesijom može prijeći u šumsko stanište. Na većim travnatim površinama stoka je izložena te postaje idealan plijen za velike zvijeri, posebice vuka što je potvrđeno velikim brojem šteta prijavljenih na projektnom području (Slika 3,). Najmanji udio na širem području zahvata obuhvaćaju naselja (0,49%) i obradive poljoprivredne površine (0,50%). Unutar područja utjecaja od 2 km najveći udio zauzimaju travnjaci (48,23%), zatim slijede šume (31,22%) i grmolika vegetacija (20,54%), dok na užem području zahvata dominiraju travnjaci (60,37%) i grmolika vegetacija (25,70%), a najmanji udio zauzimaju šume (13,93%) (Tablica 5). Izračun površina različitih staništa pokazuje da na projektnim području planirane VE Vučipolje jedino u širem području zahvata prevladavaju šumska staništa koja se smatraju za kvalitetna staništa velikih zvijeri, ali je njihov udio neznajno veći od udjela travnjaka. Odnos šume i travnjaka u području utjecaja 2 km je promijenjen u korist travnjaka. Na užem području zahvata šume zauzimaju samo mali postotak. Kada

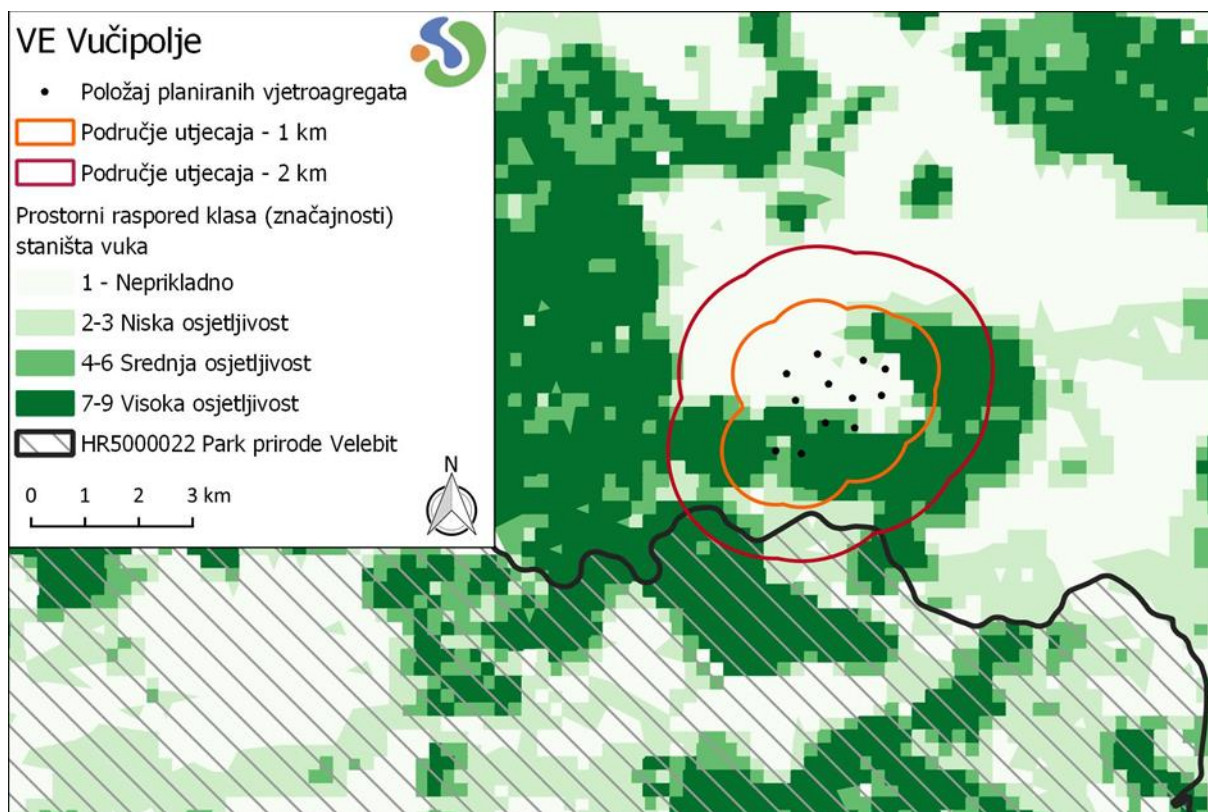


se cijela slika uzme u obzir, može se reći da se najpogodnija staništa (prema Corine Land Cover) na širem području zahvata nalaze van dosega utjecaja izgradnje planirane VE Vučipolje. To ne znači da će velike zvijeri izbjegavati uže područje zahvata (ili područje utjecaja 2 km), ali će raspored i površina njihovih primarnih staništa (šume) sigurno utjecati na korištenje prostora i kretanje velikih zvijeri na tom području.

Tablica 5 *Reklasificirane kategorije Corine Land Cover na području planirane VE Vučipolje*

Reklasificirane kategorije zemljišnog pokrova CLC	Uže područje zahvata (km ²)	Područje utjecaja 2 km (km ²)	Šire područje zahvata (km ²)
Izgrađeno	/	/	2,05
Poljoprivredne površine (nešumske)	/	/	2,07
Šume	0,36	8,61	156,34
Grmolika vegetacija	0,66	5,67	102,46
Travnjaci	1,56	13,31	151,99
Ukupno	2,58	27,59	414,91

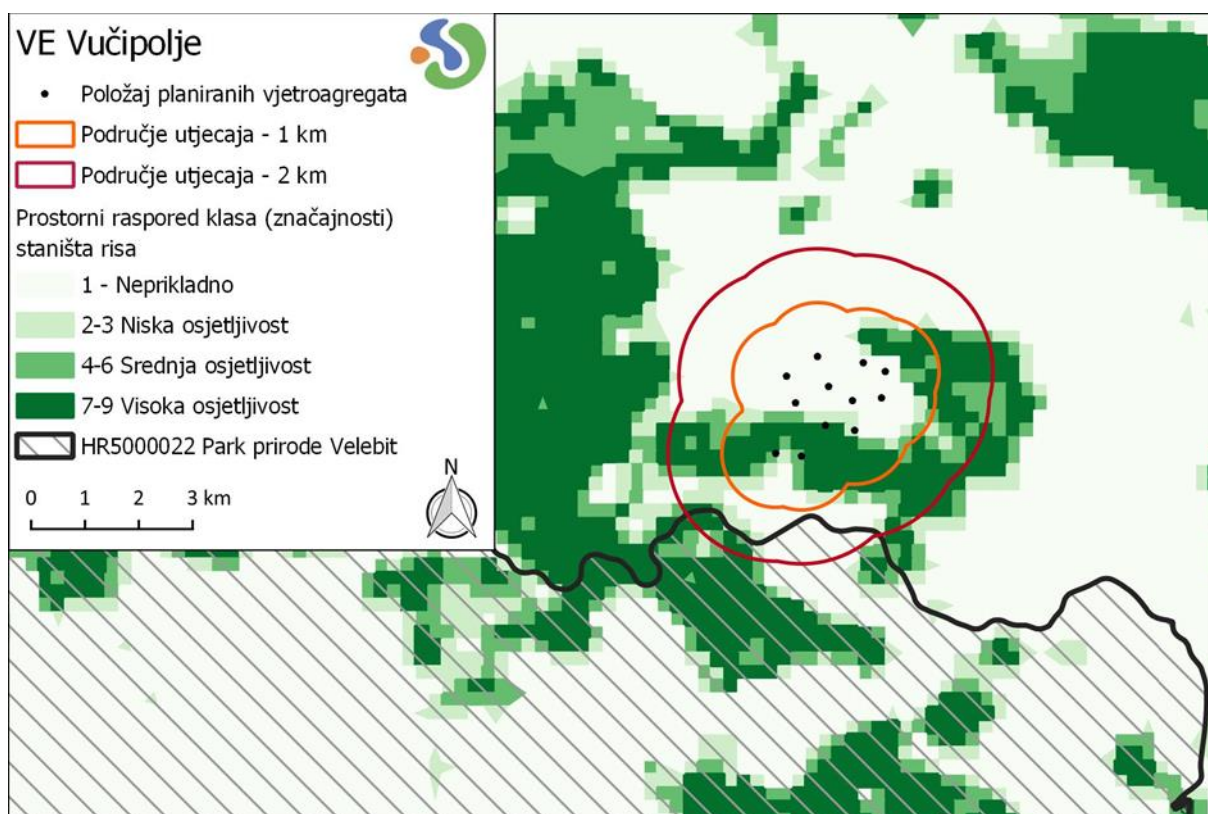
Analizom karata osjetljivosti izračunat je potencijalni gubitak staništa za svaku vrstu velikih zvijeri posebno, za sve tri vrste zajedno te posebno za medvjede brloge. Potencijalni gubitak staništa izračunat je za svaku klasu osjetljivosti unutar područja utjecaja od 1 km za opće potrebe velikih zvijeri i unutar područja utjecaja od 2 km za reprodukciju. Nadalje, s obzirom da područje utjecaja zahvata ulazi u područje ekološke mreže, posebno su izračunati gubici staništa za ekološku mrežu. Potencijalni gubitak staništa izračunat je prema smjernicama iz Stručnog priručnika u kojemu su propisani dozvoljeni gubici staništa za svaku županiju.



Slika 16 Karta osjetljivosti staništa za sivog vuka (*Canis lupus*) (Prilagođeno prema Stručnom priručniku)

Tablica 6 Izračunati gubitak pogodnosti staništa za opće ekološke potrebe (područje utjecaja 1 km) i razmnožavanje (područje utjecaja 2 km) vuka na području VE Vučipolje

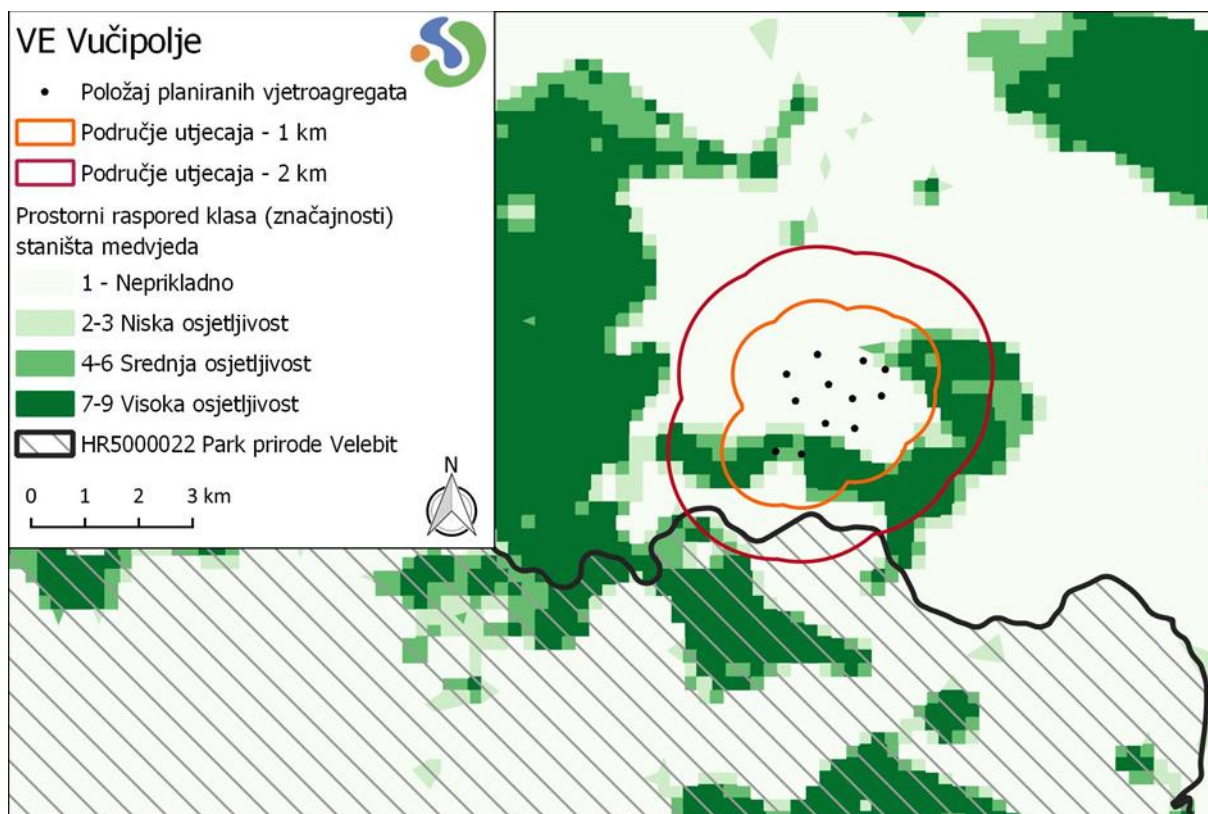
Klasa	Područje utjecaja 1 km		Područje utjecaja 2 km		Postojeća površina u županiji (km ²)
	Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)	Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)	
1	4.472	0.545	9.801	1.194	820.7
2	0.441	0.118	1.831	0.491	373
3	1.055	0.362	1.782	0.612	291.1
4	0.474	0.272	0.75	0.430	174.4
5	0.478	0.410	1.261	1.081	116.6
6	0.495	0.567	0.786	0.900	87.3
7	0.976	0.851	2.091	1.823	114.7
8	0.876	0.713	2.207	1.796	122.9
9	2.482	1.254	5.404	2.729	198
Ukupno	11.749		25.913		2298.7



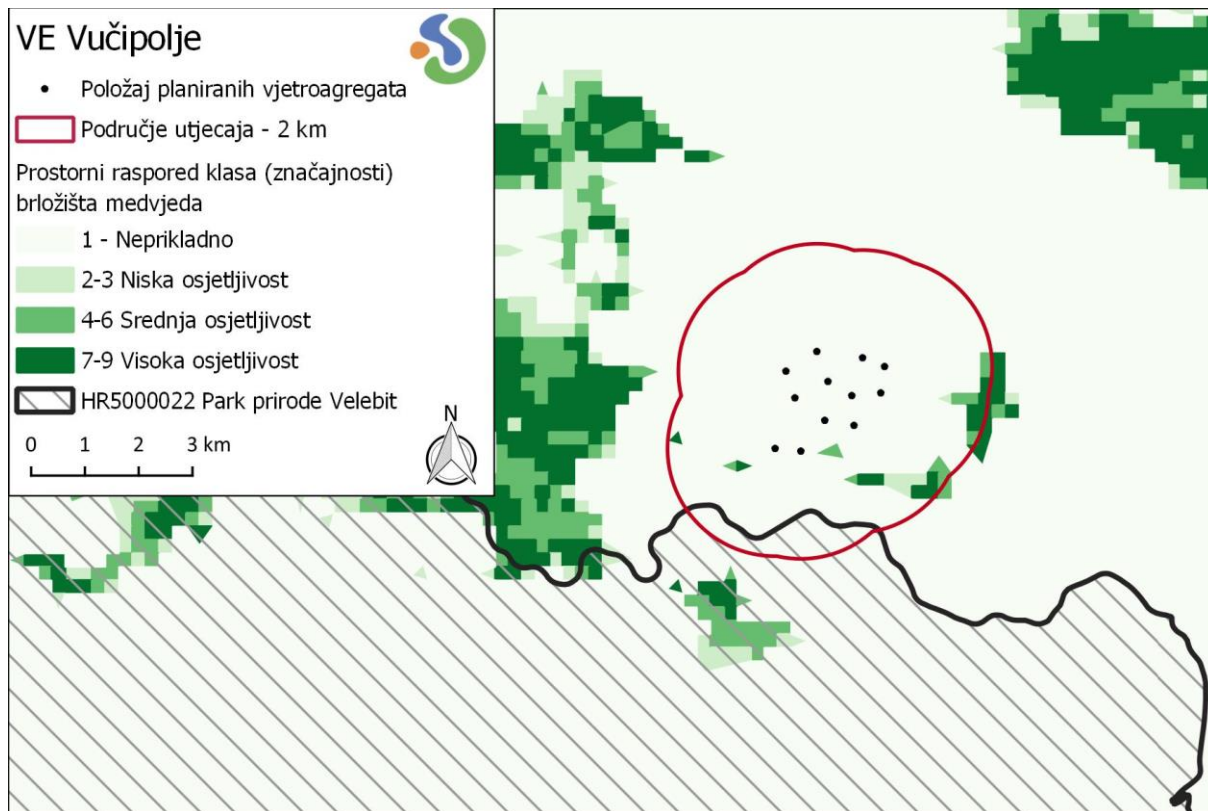
Slika 17 Karta osjetljivosti staništa za euroazijskog risa (*Lynx lynx*) (Prilagođeno prema Stručnom priručniku)

Tablica 7 Izračunati gubitak pogodnosti staništa za opće ekološke potrebe (područje utjecaja 1 km) i razmnožavanje (područje utjecaja 2 km) risa na području VE Vučipolje

Klasa	Područje utjecaja 1 km		Područje utjecaja 2 km		Postojeća površina u županiji (km ²)
	Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)	Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)	
1	5.881	0.831	13.49	1.907	707.4
2	0.77	1.377	1.266	2.265	55.9
3	0.648	0.969	1.415	2.115	66.9
4	0.495	1.100	1.136	2.524	45
5	0.301	0.718	0.935	2.232	41.9
6	0.449	1.148	0.949	2.427	39.1
7	0.61	1.091	1.354	2.422	55.9
8	0.818	1.139	1.769	2.464	71.8
9	1.774	1.220	3.589	2.468	145.4
Ukupno	11.746		25.903		1229.3



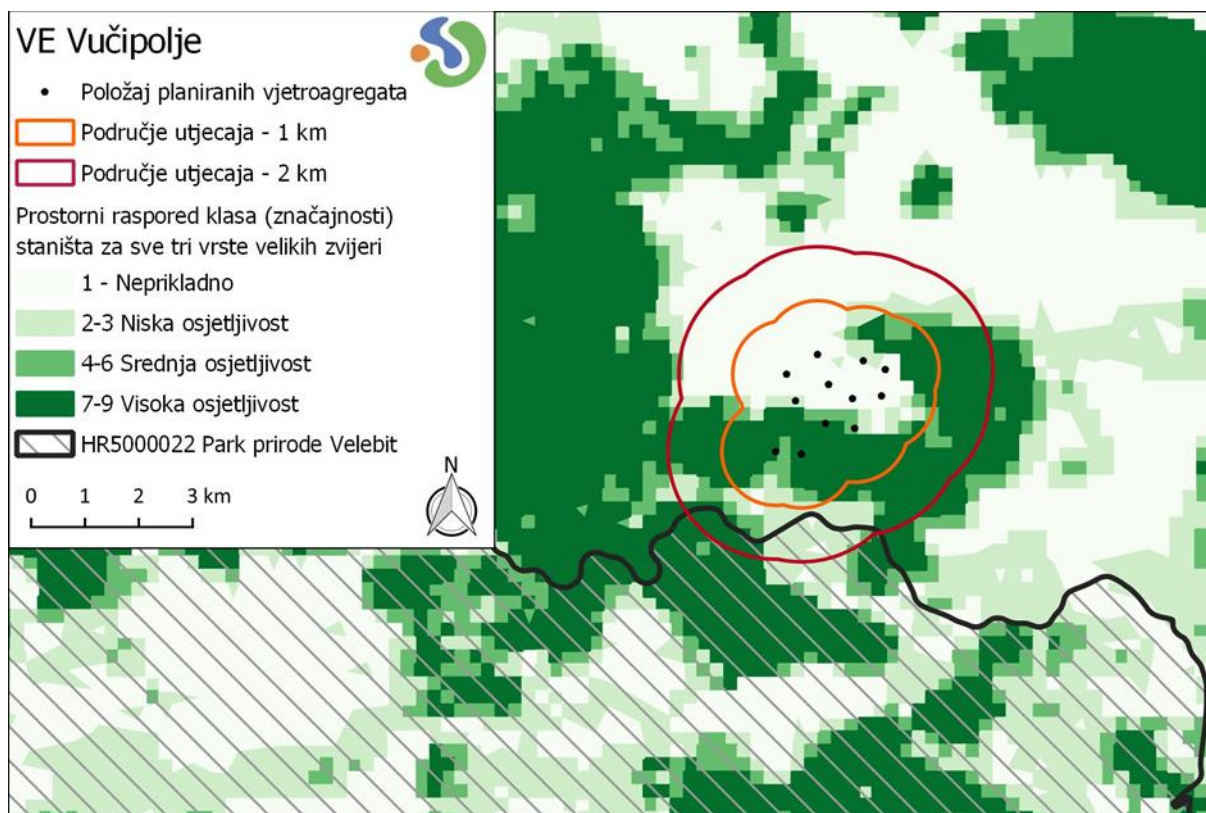
Slika 18 Karta osjetljivosti staništa za smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) (Prilagođeno prema Stručnom priručniku)



Slika 19 Karta osjetljivosti staništa za brloženje smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) (Prilagođeno prema Stručnom priručniku)

Tablica 8 Izračunati gubitak pogodnosti staništa za opće ekološke potrebe (područje utjecaja 1 km iz karte osjetljivosti za medvjeda), razmnožavanje (područje utjecaja 2 km iz karte osjetljivosti medvjedih brloga) medvjeda na području VE Vučipolje

Klasa	Područje utjecaja 1 km - karta osjetljivosti za medvjeda		Postojeća površina u županiji (km ²)	Područje utjecaja 2 km - karta osjetljivosti za medvjede brloge		Postojeća površina u županiji (km ²)
	Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)		Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)	
1	7,908	1,027	770,1	24,343	2,383	1.021,5
2	0,302	0,941	32,1	0,04	0,276	14,5
3	0,502	1,106	45,4	0,25	1,025	24,4
4	0,283	1,018	27,8	0,189	1,005	18,8
5	0,472	1,364	34,6	0,24	1,277	18,8
6	0,268	0,751	35,7	0,161	0,910	17,7
7	0,473	0,846	55,9	0,165	0,565	29,2
8	0,67	0,893	75	0,192	0,584	32,9
9	0,868	0,566	153,4	0,308	0,588	52,4
Ukupno	11,746		1.230	25.888		1.230,2



Slika 20 Karta osjetljivosti staništa za sve tri vrste velikih zvijeri (*Canis lupus*, *Ursus arctos* i *Lynx lynx*) (Prilagođeno prema Stručnom priručniku) (Geonatura d.o.o.)

**Tablica 9 Izračunati gubitak pogodnosti staništa za opće ekološke potrebe (područje utjecaja 1 km) i razmnožavanje (područje utjecaja 2 km) za sve tri velike zvjeri zajedno na području VE Vučipolje**

Klasa	Područje utjecaja 1 km		Područje utjecaja 2 km		Postojeća površina u županiji (km ²)
	Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)	Površina (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u županiji (%)	
1	4,41	0,517	9,739	1,142	852,9
2	0,503	0,135	1,893	0,507	373,1
3	0,991	0,344	1,654	0,573	288,5
4	0,475	0,282	0,777	0,461	168,7
5	0,54	0,490	1,259	1,142	110,2
6	0,307	0,385	0,548	0,688	79,7
7	0,869	0,892	1,688	1,733	97,4
8	1,004	0,932	2,313	2,148	107,7
9	2,652	1,004	6,034	2,285	264,1
Ukupno	11,751		25,905		2.342,3

Tablica 10 Izračunati gubitak osjetljivih staništa za opće ekološke potrebe (područje utjecaja 1 km) i razmnožavanje (područje utjecaja 2 km) velikih zvjeri na području VE Vučipolje u odnosu na ekološku mrežu (PP Velebit HR5000022)

Klasa	Područje utjecaja 2 km		Postojeća površina u N2000 području PP Velebit (km²)
	Površina ekološke mreže pod utjecajem (km²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u Ekološkoj mreži - PP Velebit (%)	
Vuk			
7	0,115	0,079	144,910
8	0,11	0,062	178,086
9	0,343	0,108	316,498
Ris			
7	0,144	0,121	119,050
8	0,099	0,069	142,656
9	0,098	0,037	265,089
Medvjed			
7	0,014	0,012	113,640
8	0,06	0,042	141,961
9	/	/	304,974
Medvjedi brlozi			
7	/	/	93,195
8	/	/	104,569



Klasa	Područje utjecaja 2 km		Postojeća površina u N2000 području PP Velebit (km ²)
	Površina ekološke mreže pod utjecajem (km ²)	Gubitak u odnosu na postojeću površinu u Ekološkoj mreži - PP Velebit (%)	
9	/	/	183,557
Sve tri velike zvijeri zajedno			
7	0,115	0,096	119,300
8	0,11	0,074	149,379
9	0,343	0,075	456,578

Analiza karte osjetljivosti za svaku vrstu velikih zvijeri posebno, karte osjetljivosti medvjedih brloga te karte osjetljivosti za sve tri vrste zajedno pokazuju da su gubici u području utjecaja 1 km uglavnom ispod raspoloživih površina na županijskoj razini, a to je u skladu i s manjom površinom šumskih staništa u užem području zahvata i neposrednoj okolini (prikazano u tablici 5). Situacija na području utjecaja 2 km razlikuje se u tome da su vidljiva prekoračenja u najvišim klasama osjetljivosti (8 i/ili 9) u odnosu na raspoložive površine kod vuka, risa i sve tri velike zvijeri zajedno što je opet u skladu s povećanim udjelom šume (kao primarnog staništa velikih zvijeri) u području utjecaja 2 km. Analize gubitka staništa kao utjecaja izgradnje VE Vučipolje na ekološku mrežu (N2000) pokazuju minimalne vrijednosti koje ne prelaze više od 0,343 km² (sve tri velike zvijeri zajedno, klasa 9) dok su u postotku vrijednosti također neznajne (0,121% za risa, klasa 7). Što se tiče udjela klasa visoke osjetljivosti (klase 7 - 9) u odnosu na ukupnu površinu područja utjecaja 2 km, ti se brojevi kreću od 2,41% za medvjede brloge, 21,35% za medvjeda, 25,54% za risa, do 37,19% za vuka te 38,4% za sve tri vrste velikih zvijeri zajedno.

4.2 Rezultati terenskih istraživanja

Terensko istraživanje velikih zvijeri na području planirane VE Vučipolje za potrebe procjene utjecaja izgradnje VE na velike zvijeri provedeno je u razdoblju od siječnja 2022. do veljače 2023. godine. Zbog vremenskih uvjeta na terenu (snježni pokrivač i nepristupačnost terena) istraživanje je započelo u etapama s obzirom na pristupačnost terena, a radovi su uključivali postavljanje automatskih kamera i pretraživanje terena po transektima zbog utvrđivanja znakova prisutnosti velikih zvijeri.

4.2.1 Utvrđivanje znakova prisutnosti velikih zvijeri

Kako bi se pronašli znakovi prisutnosti velikih zvijeri, u sklopu mjesečnih obilazaka se provodilo standardizirano i nestandardizirano pretraživanje terena te je ukupan terenski napor na području planirane VE Vučipolje iznosio 25 dana (Tablica 4). Standardizirano pretraživanje terena zbog znakova prisutnosti provodilo se na području utjecaja od 2 km (površina 27,591 km²) te je ukupna duljina provedenog standardiziranog pretraživanja pri svakom obilasku iznosila 23,64 km, odnosno 0,86 km/km². Tijekom cijelog istraživanja provedeno je ukupno 14 terenskih obilazaka, ali na samo 12 od njih je pređena cijela duljina transekata pri čemu je ukupni terenski napor standardiziranog pretraživanja iznosio 283,70 km, odnosno 10,28 km/km². Tijekom istraživanja na području planirane VE Vučipolje pronađeni su znakovi prisutnosti sve tri vrste velikih zvijeri. S obzirom na to da je u blizini

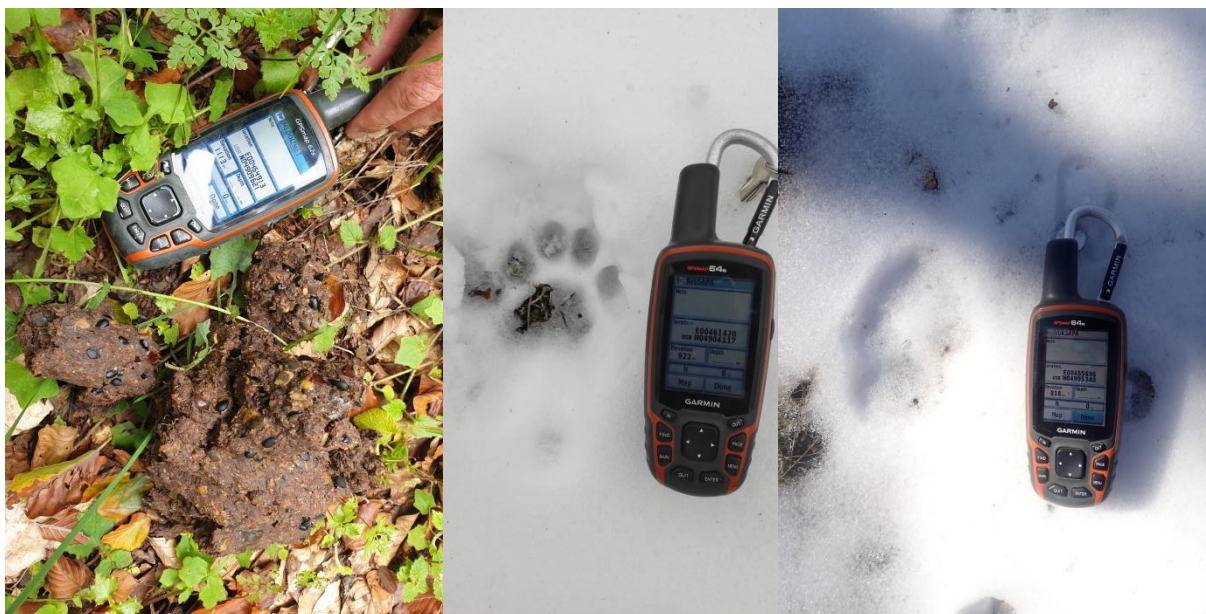


naselje, zbog prisutnosti pastirskih pasa vrlo je teško razlikovati otiske šapa psa i vuka i takvi su nalazi isključeni, osim u slučaju kada je vuk zabilježen na kameri u neposrednoj blizini. Sukladno tomu, znakovi prisutnosti vuka zabilježeni su na sedam lokacija, odnosno 2,47 znaka prisutnosti vuka na 100 km standardiziranog transektu i 0,25 znakova na 1 km² ukupne površine. Znakovi prisutnosti medvjeda pronađeni su na četiri lokacije što rezultira s 1,41 znakom na 100 km standardiziranog transektu, odnosno 0,14 znakova na 1 km² ukupne površine područja utjecaja 2 km. Tijekom cijelog istraživanja pronađen je samo jedan znak prisutnosti risa što na 100 km iznosi 0,35 znakova, odnosno 0,036 na 1 km² za cijelo istraživano razdoblje (Tablica 11, Slika 21 i Slika 22).

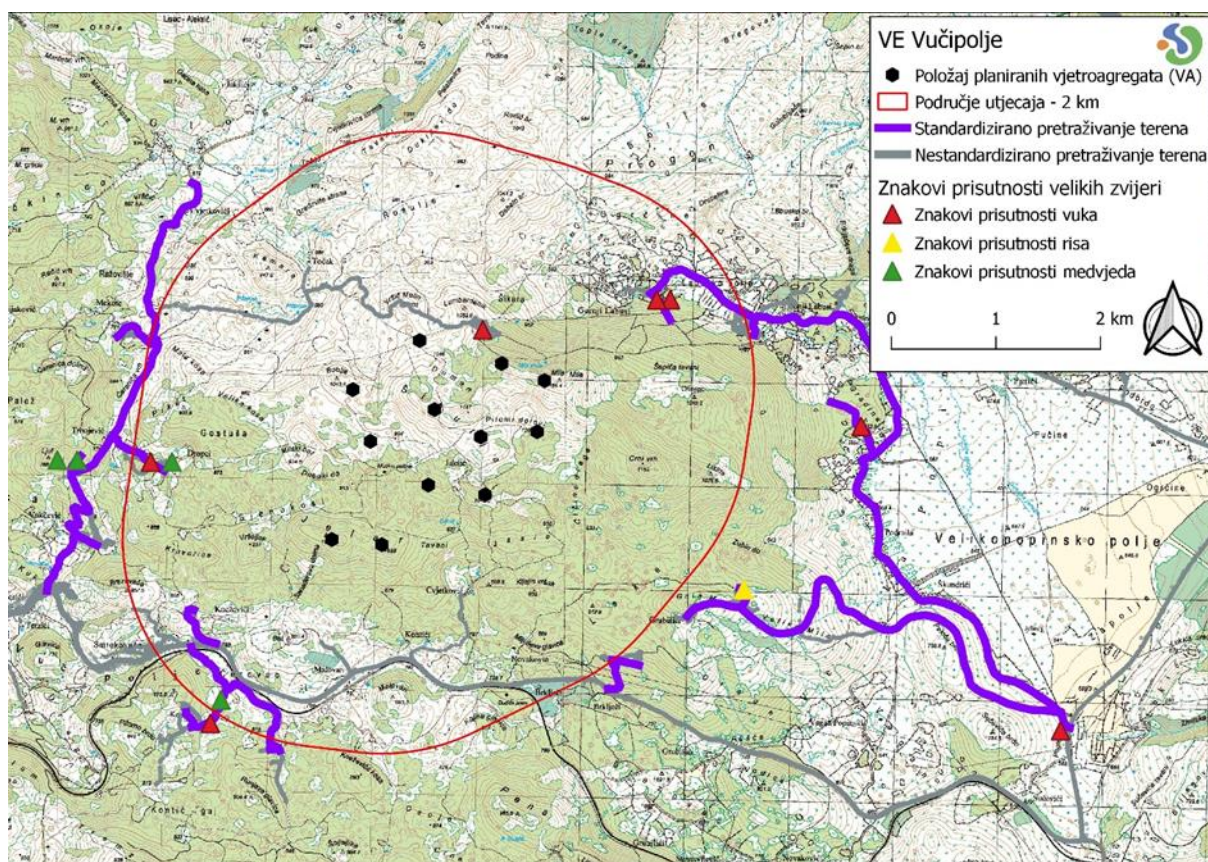
Tablica 11 Zabilježeni znakovi prisutnosti velikih zvijeri na području planirane VE Vučipolje

Broj	Vrsta	Tip opažanja	Datum opažanja	Lokacija*	
				X koordinata	Y koordinata
1	vuk	jedinka u pokretu	Veljača 2022.	464451	4902765
2	vuk	izmet	22.02.2022.	460587	4906891
3	vuk	otisak šape	09.03.2022.	455696	4905340
4	vuk	izmet	07.04.2022.	462542	4905680
5	vuk	izmet	08.04.2022.	458921	4906604
6	vuk	izmet	11.05.2022.	460604	4906887
7	medvjed	izmet	13.05.2022.	455001	4905317
8	vuk	ostaci plijena	13.07.2022.	456313	4902837
9	medvjed	izmet	20.09.2022.	455691	4905340
10	medvjed	izmet	24.11.2022.	455038	4905356
11	medvjed	otisak šape	02.02.2023.	456414	4903061
12	ris	otisak šape	03.02.2023.	461420	4904117

* Sve lokacije su u EPSG: 3765 HTRS96 / Hrvatski TM koordinatnom referentnom sustavu.



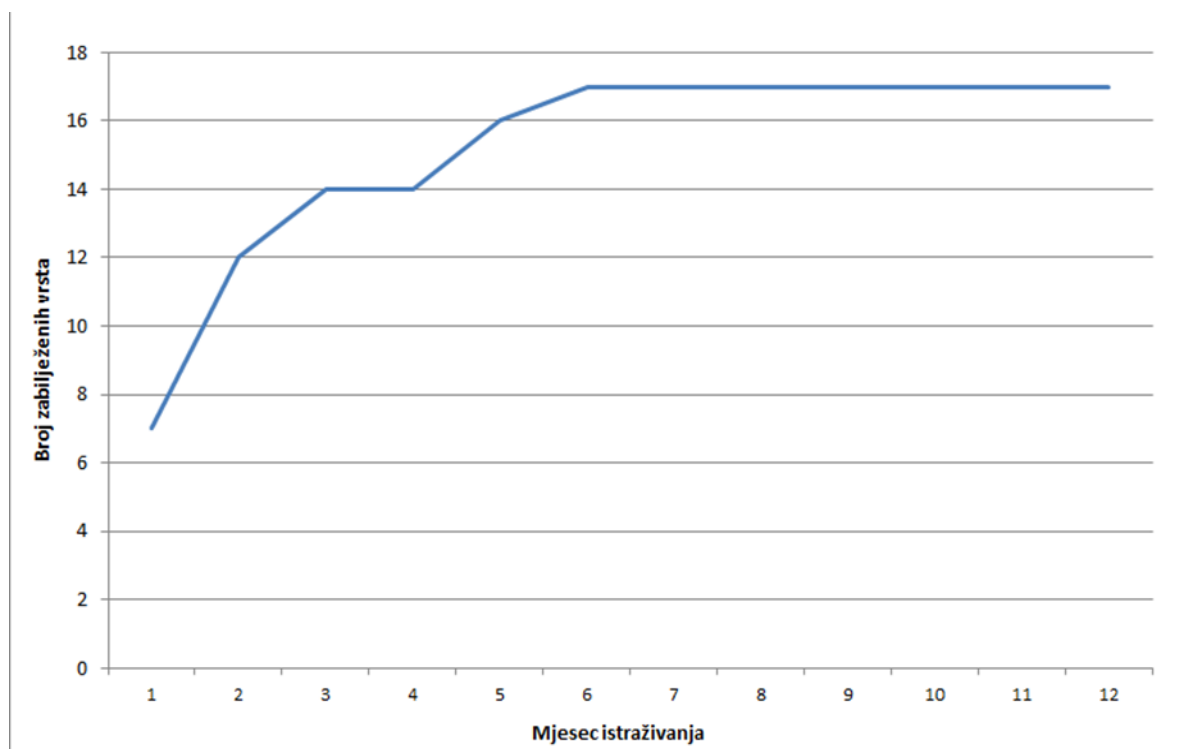
Slika 21 Znakovi prisutnosti velikih zvijeri na području planirane VE Vučipolje



Slika 22 Znakovi prisutnosti velikih zvijeri na području planirane VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)

4.2.2 Rezultati istraživanja automatskim kamerama

Tijekom jednogodišnjeg istraživanja na području planirane VE Vučipolje, automatske kamere su postavljene na ukupno 15 položaja, prema metodologiji opisanoj u Stručnom priručniku. Prikupljeno je i obrađeno ukupno 23 887 fotografija i videa te je ukupni uloženi terenski napor iznosio 4315 kamera dana. Analiza cjelovitosti uzorkovanja pokazala je da se broj zabilježenih vrsta naglo povećao od prvog (7) do trećeg (14) mjeseca istraživanja što je rezultat većeg broja kamera postavljenih u tom razdoblju. Nadalje, broj zabilježenih vrsta rastao je tijekom istraživnog razdoblja tako da su u šestom mjesecu istraživanja zabilježene sve vrste (17) (Slika 23).



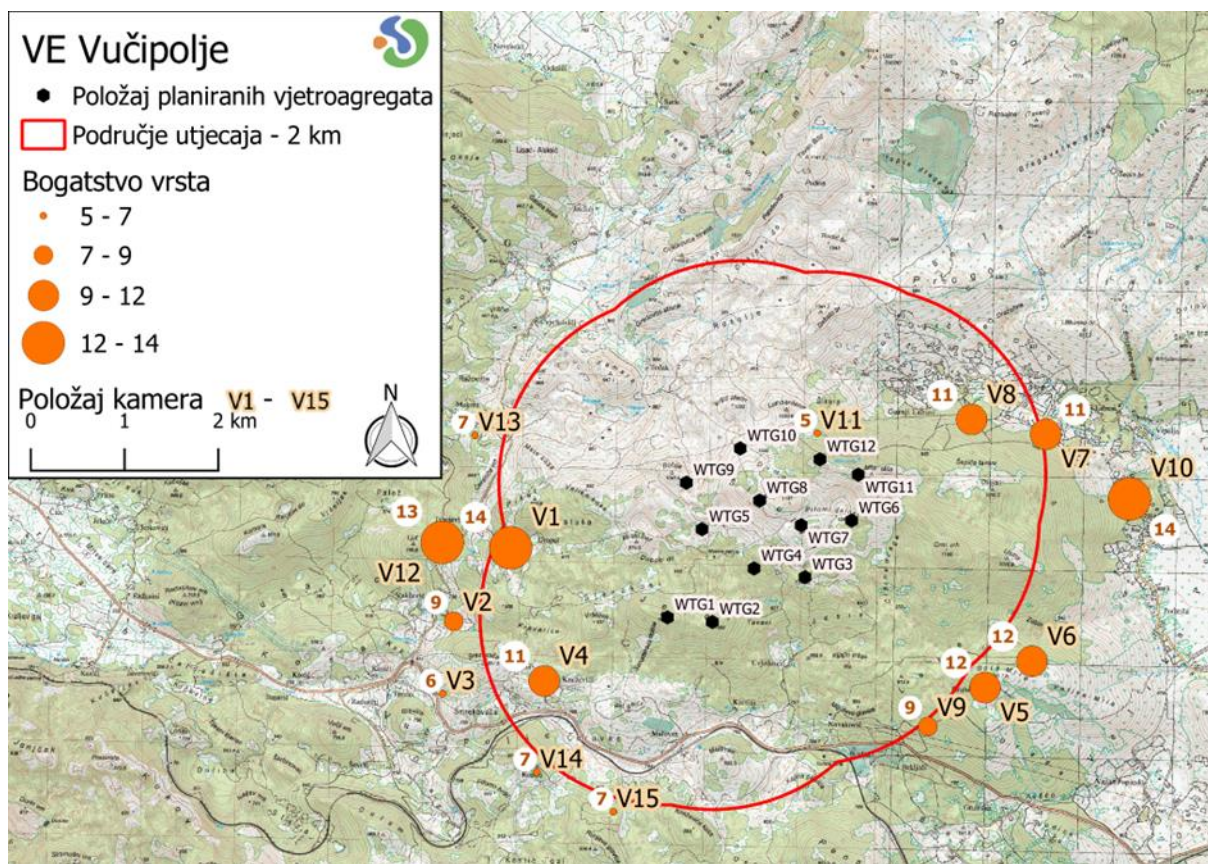
Slika 23 Broj zabilježenih vrsta po mjesecu istraživanja na VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)

Indeks relativne brojnosti (RAI) je vrijednost koja određuje učestalost pojavljivanja određene vrste na istraživanom području. Prema dobivenim rezultatima vidljivo je kako su srna (21,21) i divlja svinja (18,96) najbrojnije vrste na projektnom području, a nakon kojih slijede domaće govedo (4,80), lisica (4,03), divlji zec (2,13) i kune (2,04). S obzirom da su srna, divlja svinja, divlji zec i jelen glavne plijenske vrste, rezultati indeksa relativne brojnosti upućuju na to da su na istraživanom području plijenske vrste dostupne za sve tri vrste velikih zvijeri. Nadalje, prisutnost domaćih životinja, posebice goveda (4,80), ali i domaće ovce (0,49) osigurava dodatan izvor hrane za vuka što je također potvrđeno velikim brojem šteta prijavljenih na projektnom području (. Na istraživanom području potvrđena je prisutnost sve tri vrste velikih zvijeri, a rezultati pokazuju da je medvjed (0,88) najbrojniji, zatim slijede vuk (0,42) i ris (0,32). Indeks relativne brojnosti čovjeka (1,34) upućuje na prisutnost ljudi na istraživanom području što odgovara velikoj brojnosti domaćih životinja.

**Tablica 12 Ukupan broj događaja, indeks relativne brojnosti (RAI) i procjena popunjenosti prostora (Naïve occupancy) na VE Vučipolje**

Vrsta	Ukupni broj događaja	Indeks relativne brojnosti (RAI)	Procijenjena popunjenost prostora
Govedo (Bos Taurus)	207	4,80	0,60
Čagalj (Canis aureus)	21	0,49	0,07
Pas (Canis l, familiaris)	35	0,81	0,67
Vuk (Canis lupus)	18	0,42	0,60
Srna (Capreolus capreolus)	915	21,21	1,00
Jelen obični (Cervus elaphus)	21	0,49	0,40
Domaća mačka (Felis s.)	7	0,16	0,13
Divlja mačka (Felis silvestris)	23	0,53	0,80
Čovjek (Homo sapiens)	58	1,34	0,53
Divlji zec (Lepus europaeus)	92	2,13	0,67
Ris (Lynx lynx)	14	0,32	0,40
Kune (Martes sp.)	88	2,04	0,80
Jazavac (Meles meles)	39	0,90	0,67
Domaća ovca (Ovis aries)	21	0,49	0,13
Divlja svinja (Sus scrofa)	818	18,96	1,00
Medvjed (Ursus arctos)	38	0,88	0,47
Lisica (Vulpes vulpes)	174	4,03	0,93

Rezultati **procijenjene popunjenosti prostora** pokazuju da su srna, divlja svinja i lisica najzastupljenije vrste na istraživanom području pri čemu vrijednost naivne okupiranosti za srnu i divlju svinju iznosi 1 što govori da su zastupljene na cijelo istraživano područje. Podaci za divljeg zeca (0,67) i domaće govedo (0,60) ukazuju na to da su te vrste zastupljene na više od pola položaja kamera, dok je jelen manje zastupljen (0,40). Prema rezultatima **procijenjene popunjenosti prostora**, vuk je najzastupljenija vrsta velikih zvijeri na istraživanom području i zabilježen je na više od pola položaja kamera (0,60). Zatim slijede medvjed (0,47) i ris (0,40) koji su zastupljeni na manje od pola položaja. Dobiveni rezultati naivne okupiranosti u skladu su s rezultatima indeksa relativne brojnosti te potvrđuju široku rasprostranjenost plijenskih vrsta na projektnom području. Također, vrijednosti **procijenjene popunjenosti prostora** čovjeka (0,53) i psa (0,67) upućuju na to da je za vrijeme istraživanja manje od pola položaja bilo bez zabilježenog antropogenog utjecaja.



Slika 24 Bogatstvo vrsta na pojedinim položajima kamera na području planirane VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)

Rezultati **bogatstva vrsta** pokazuju da je na istraživanom području zabilježeno 17 različitih vrsta (Tablica 12) uključujući i sve tri vrste velikih zvijeri (Slika 29), tri vrste domaćih životinja i čovjeka s ukupno **2717 događaja** (Slika 30). Također su zabilježeni događaji šišmiša, glodavaca i ptica, ali nisu uključeni u bogatstvo vrsta niti u druge analize. Najmanja vrijednost bogatstva vrsta (5 - 7) zabilježena je na položajima V3, V11, V13, V14 i V15, dok je najveća (12 - 14) zabilježena na V1, V5, V6, V10 i V12 upućujući na to da je na tom području stanište pogodno većem broju vrsta (Slika 24). Položaji V1, V5 i V12 imaju najveću zabilježenu vrijednost bogatstva vrsta te su ujedno i položaji na kojima su zabilježene sve tri vrste velikih zvijeri. Stoga se ta područja mogu izdvojiti kao potencijalno značajnija u odnosu na druga područja na istraživanom području. Iako se bogatstvo vrsta može uzeti kao parametar za kvalitetu staništa (ekosustava) na određenom položaju, na njega utječu čimbenici kao tip staništa na mikrolokaciji položaja kamere, različite ljudske aktivnosti (s pozitivnim ili negativnim utjecajem), razdoblje uzorkovanja na tom položaju, tip staze na kojoj su kamere postavljene i sl.

**Tablica 13** Vrijednosti korištenja staništa za svaku vrstu na istraživanim položajima (V1 - V15) na području planirane VE Vučipolje

Vrsta	V1	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
Govedo	20,11	11,48	/	14,17	23,11	/	/	0,30	/	0,28	0,83	/	0,29	1,74	/
Čagalj	/	6,34	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pas	1,44	1,51	/	1,62	0,44	2,02	/	0,59	/	/	0,28	0,27	0,58	3,48	/
Vuk	1,15	1,51	0,67	0,40	/	1,01	/	/	/	/	0,28	0,54	/	/	0,29
Srna	17,24	8,16	18,00	33,60	30,22	37,37	28,63	29,97	22,22	20,00	29,75	22,16	6,10	15,36	18,01
Jelen obični	0,86	/	/	/	0,44	/	/	/	/	0,56	1,38	0,81	/	/	1,66
Domaća mačka	/	0,91	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1,16	/	/
Divlja mačka	/	0,91	0,67	0,40	/	2,02	1,15	0,89	0,85	0,56	/	0,27	0,58	0,87	0,24
Čovjek	9,77	2,11	/	1,21	/	/	/	/	/	0,28	/	0,54	0,58	1,16	1,18
Divlji zec	2,30	3,02	2,00	10,12	/	/	/	1,48	/	1,69	3,58	1,62	3,49	1,16	/
Ris	0,29	/	/	0,40	/	/	/	/	/	/	0,28	0,27	/	0,29	2,13
Kune	0,86	1,81	/	0,40	/	2,02	3,05	14,54	0,85	2,54	0,55	0,27	1,45	0,29	/
Jazavac	3,16	0,60	/	0,81	/	/	0,38	0,59	0,85	0,85	3,31	0,81	0,58	/	/
Ovce	4,02	/	/	/	/	/	/	/	/	1,97	/	/	/	/	/
Divlja svinja	30,75	5,74	2,67	4,05	5,33	7,07	8,78	6,82	3,42	5,35	5,23	5,95	3,78	4,06	4,98
Medvjed	1,72	0,30	/	10,12	1,33	/	0,38	/	/	/	0,28	/	/	/	0,24
Lisica	7,76	6,34	/	3,24	0,44	8,08	3,82	4,45	1,71	1,69	2,75	7,30	7,56	3,19	0,47

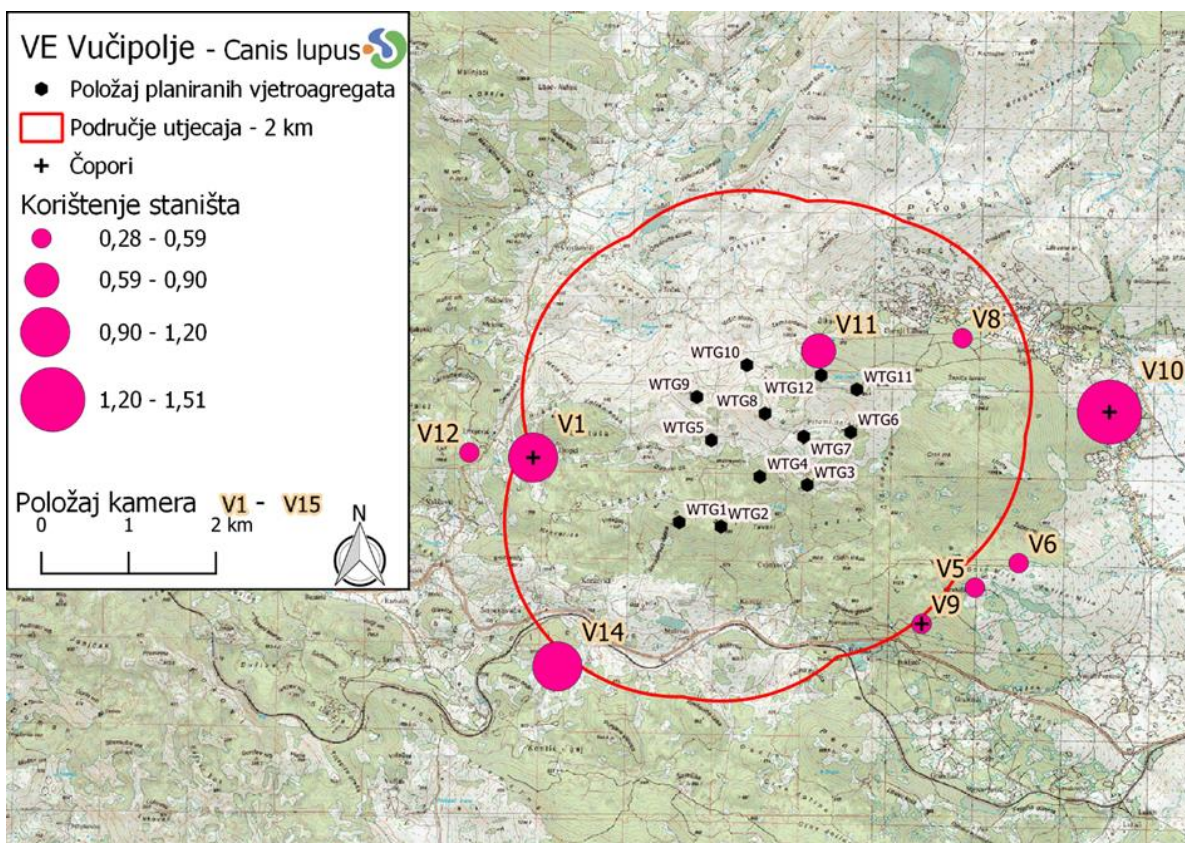
* /-životinja nije zabilježena na označeni položaj kamere

Prema rezultatima **korištenja staništa** moguće je izdvojiti položaje kamera V1, V10 i V12 na kojima većina vrsta ima veće vrijednosti korištenja staništa, a ujedno odgovaraju položajima na kojima su zabilježene veće vrijednosti bogatstva vrsta upućujući na to da su ta područja značajna za veći broj vrsta. U odnosu na druge vrste, srna i divlja svinja su prisutne na svim položajima kamera s uočljivo većim vrijednostima korištenja staništa pri čemu je za srnu na 13 položaja zabilježena vrijednost korištenja staništa veća od 20. Nadalje, znatno manjim vrijednostima na 10 položaja je zastupljen divlji zec, a jelen na šest što ukazuje na to da su na svakom položaju prisutne najmanje dvije, a najviše četiri

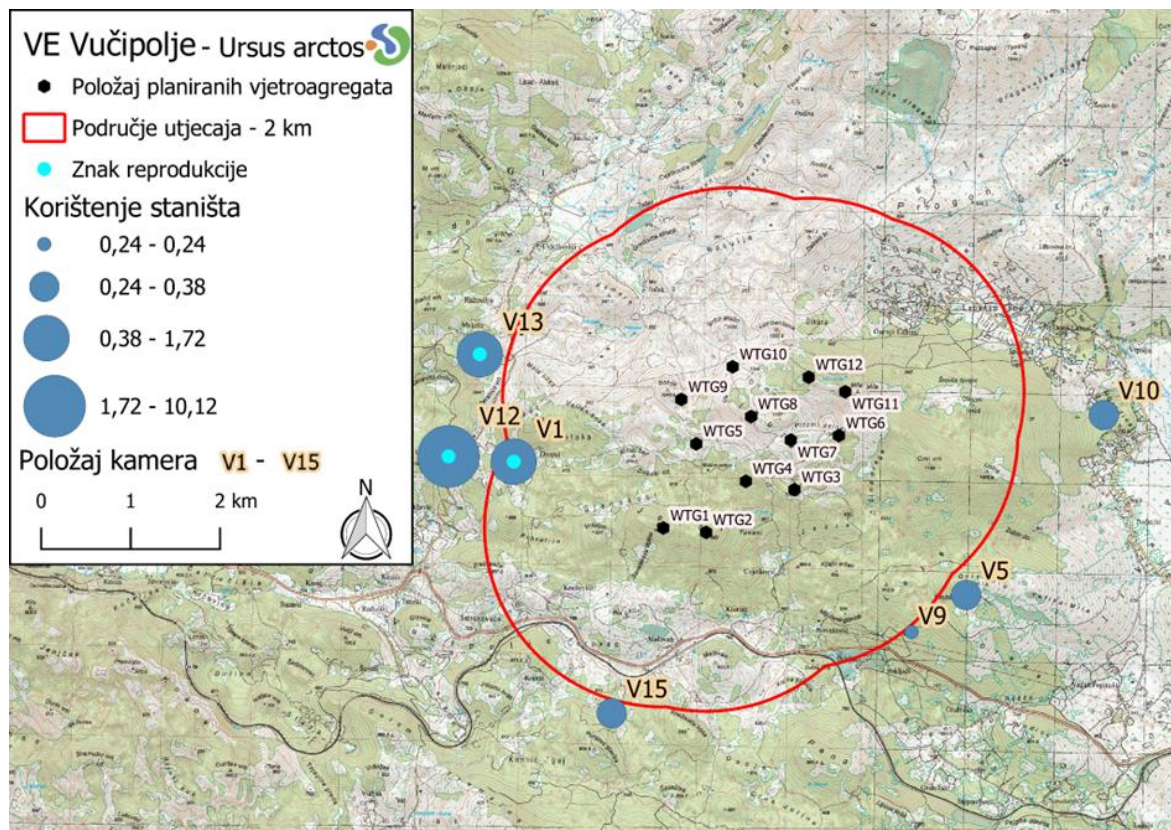


(V1, V4, V5 i V6) plijenske vrste. Na pet položaja (V1, V7, V8, V10 i V12) zabilježeni su i čovjek i pas te su na istima zabilježene i domaće životinje upućujući na to da je antropogeni utjecaj na tim položajima najvećim dijelom u obliku stočarstva. Sve tri vrste velikih zvijeri koriste stanište unutar projektnog područja te su na četiri položaja (V1, V5, V9 i V12) sve tri vrste zabilježene. Veće vrijednosti korištenja staništa za vuka zabilježene su na položajima kamera gdje su zabilježene i veće vrijednosti za domaće životinje i čovjeka (V1, V10) upućujući na to da su domaće životinje bitan čimbenik u korištenju staništa na projektnom području, a isto je potvrđeno rezultatima indeksa relativne brojnosti i prijavljenih šteta. Na tri položaja (V1, V9 i V10) kamere su zabilježile više jedinki unutar jednog događaja što potvrđuje prisutnost čopora na projektnom području.

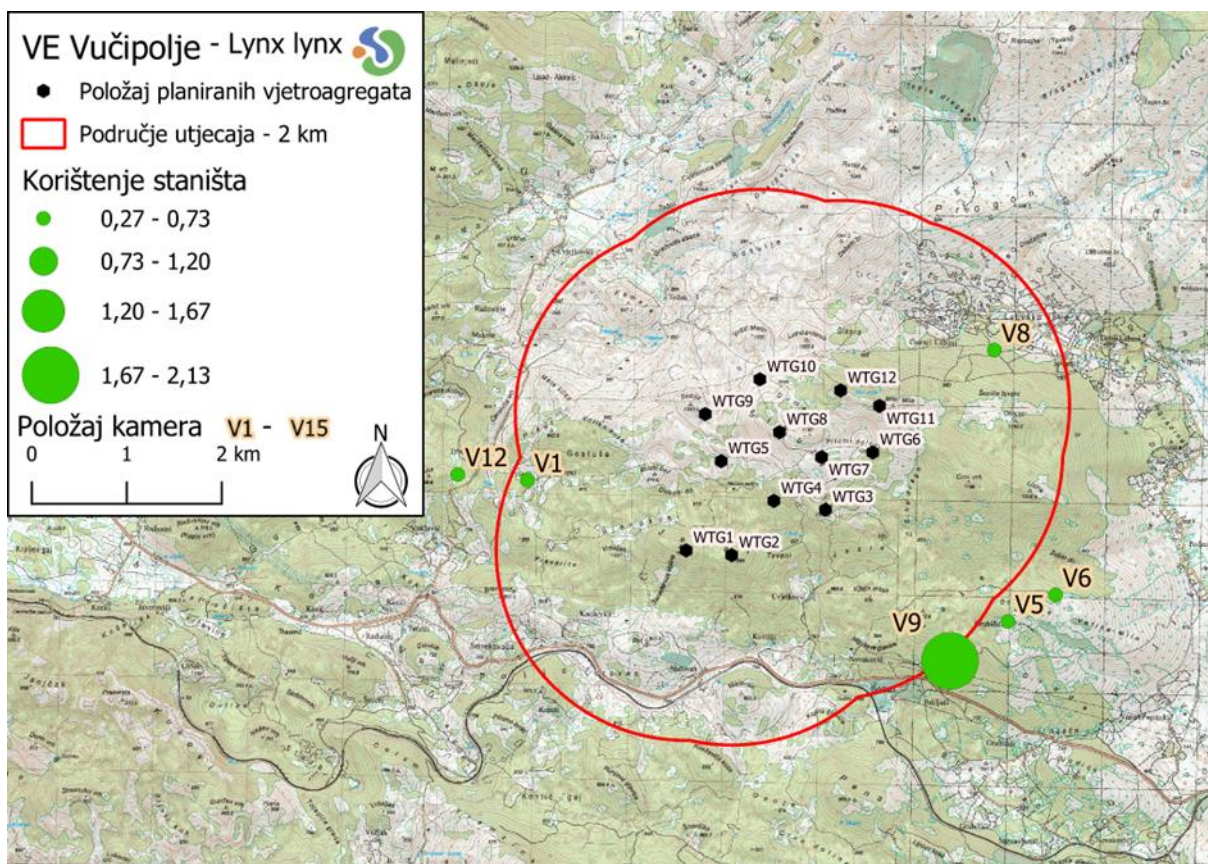
Nadalje, na projektnom području nisu zabilježeni znakovi reprodukcije vuka, a s obzirom da se na širem području zahvata nalazi pet vučjih čopora, dobiveni nalazi potvrđuju rezultate posljednje procijene populacije vuka (Kusak et al. 2020) gdje nije zabilježena reprodukcija niti jednog čopora prisutnog na širem području zahvata (Slika 25, Tablica 2). Na jednom položaju kamera zabilježena je znatno veća vrijednost korištenja staništa od strane medvjeda (V12), a ističu se i položaji u neposrednoj blizini (V1 i V13) (Slika 26). Također, to su jedini položaji na kojima je zabilježena reprodukcija medvjeda stoga se područje oko V1, V12 i V13 može istaknuti kao značajno stanište za tu vrstu. U blizini istaknutog područja nema naselja što je prema Stručnom priručniku za medvjeda vrlo bitan čimbenik odabira staništa stoga se ono ističe od ostalih na istraživanom području. Rezultati korištenja staništa risa manji su u odnosu na druge velike zvijeri što je očekivani rezultat s obzirom da su risovi izrazito teritorijalne i solitarne vrste. Unatoč tome, jedan se položaj (V9) posebno ističe, a to je položaj na dalekovodu što ukazuje da ris koristi antropogenu infrastrukturu za kretanje čemu u prilog idu manje vrijednosti korištenja staništa zabilježena u neposrednoj blizini (V5 i V6) Slika 27).



Slika 25 Korištenje staništa sivog vuka (*Canis lupus*) na projektom području planirane VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)



Slika 26 Korištenje staništa smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) na projektom području planirane VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)



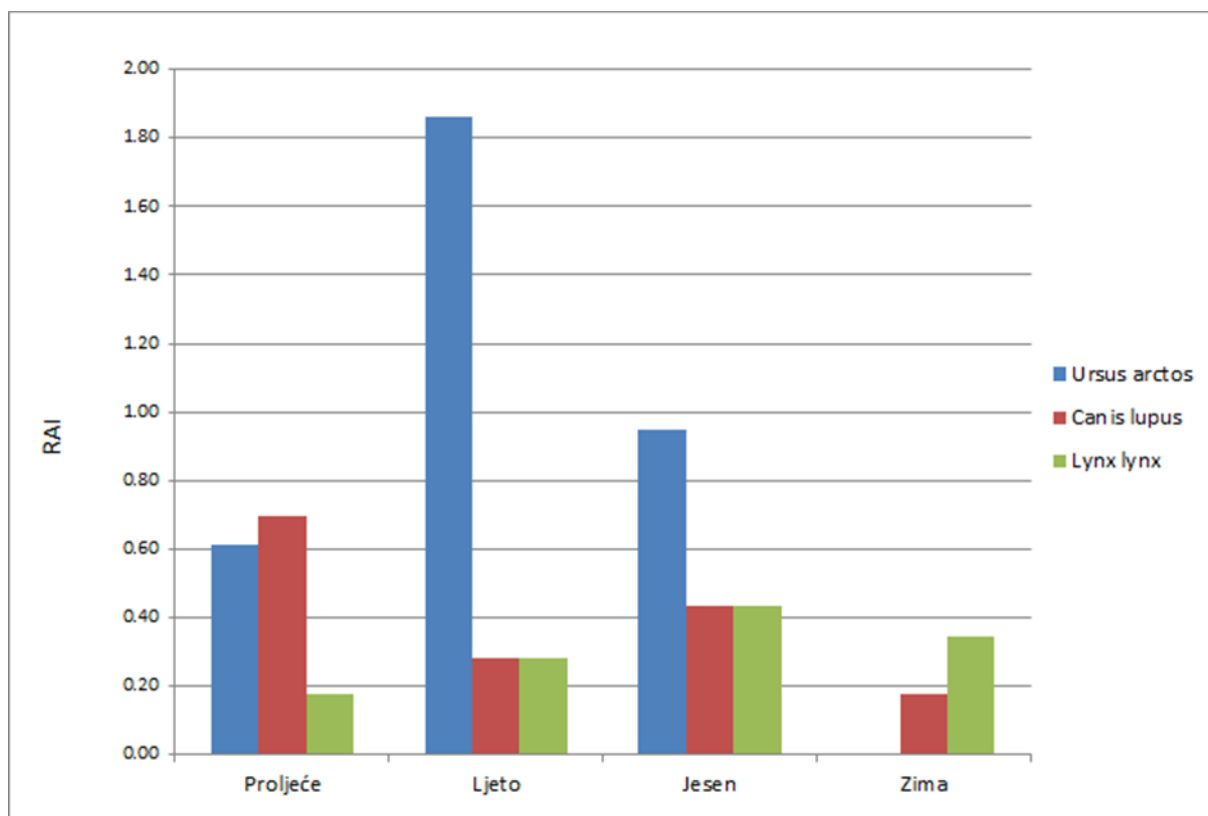
Slika 27 Korištenje staništa euroazijskog risa (*Lynx lynx*) na projektnom području planirane VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)

Kako bi se mogla pratiti sezonska aktivnost velikih zvijeri na projektnom području, izračunat je indeks relativne brojnosti (RAI) za svaku vrstu za pojedino godišnje doba. Nalazi zabilježeni u siječnju, veljači i ožujku pridruženi su zimi, oni u travnju, svibnju i lipnju proljeću, zatim nalazi u srpnju, kolovozu i rujnu ljetu te oni u listopadu, studenom i prosincu jeseni. Rezultati sezonske aktivnosti sivog vuka odgovaraju literaturi (Slika 7 Sezonska aktivnost sivog vuka (*Canis lupus*))

) pri čemu je najmanja aktivnost zimi očekivana s obzirom da vukovi u tom razdoblju prelaze puno veće udaljenosti, stoga je vjerojatnost detekcije na istraživanom području manja. Najveća aktivnost zabilježena u proljeće odgovara razdoblju kada se vučica brloži i rađa mlade, dok ostali članovi čopora čuvaju teritorij te odlaze u lov kako bi se osigurali uvjeti za podizanje mladunaca. Manja aktivnost ljeti u odnosu na proljeće i jesen odgovara razdoblju kada mladunci izlaze iz brloga, ali se zadržavaju na mjestima u blizini brloga, odnosno na "okupljalištima". U jesen se aktivnost povećava jer mladunci postaju sve veći i postepeno šire područje kretanja van okupljališta te se pred kraj jeseni počinju kretati zajedno s čoporom. Na osnovi zabilježene aktivnosti medvjeda može se reći da medvjedi relativno očekivano koriste prostor projektnog područja, odnosno kroz sve ciklične faze života kroz cijelu godinu: od hibernacije, reprodukcije, podizanja mladih, prehrane (lov) itd. Jedino je neuobičajeno što je aktivnost medvjeda kroz jesen manja nego u ljetu kad se zna da su medvjedi najaktivniji u jesen zbog hiperfagije i pripreme za hibernaciju. Kako god, mozaičnost staništa na predmetnom području nudi hranu za medvjede kroz cijelu godinu. Pred kraj jeseni, kada pronađu prikladno mjesto za brlog, počinje razdoblje hibernacije koje traje do proljeća. Iako kamere nisu zabilježile aktivnost medvjeda zimi,



početkom veljače su pronađeni otisci medvjedih šapa upućujući na to da neki medvjedi ipak ne hiberniraju što također odgovara literaturnim podacima. U proljeće završava hibernacija i medvjedi se počinju više kretati u potrazi za hranom, ali i za partnerom, čemu odgovara zabilježena aktivnost. Veće aktivnosti risa zabilježene u jesen i zimu mogu se povezati s time da je tijekom hladnijih mjeseci teže pronaći plijen zbog horizontalne i vertikalne migracije plijenskih vrsta u tim sezonama, ali su također u potrazi za partnerom jer parenje traje od veljače do travnja. Pred kraj proljeća rađaju se mladi koji se sredinom ljeta počinju kretati s majkom, što bi odgovaralo povećanju aktivnosti od proljeća do ljeta ako istraživano područje naseljavaju ženke, ali to se ne može tvrditi jer u ovom istraživanju nisu potvrđeni znakovi razmnožavanja risa.



Slika 28 Aktivnost velikih zvijeri po godišnjim dobima na području VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)



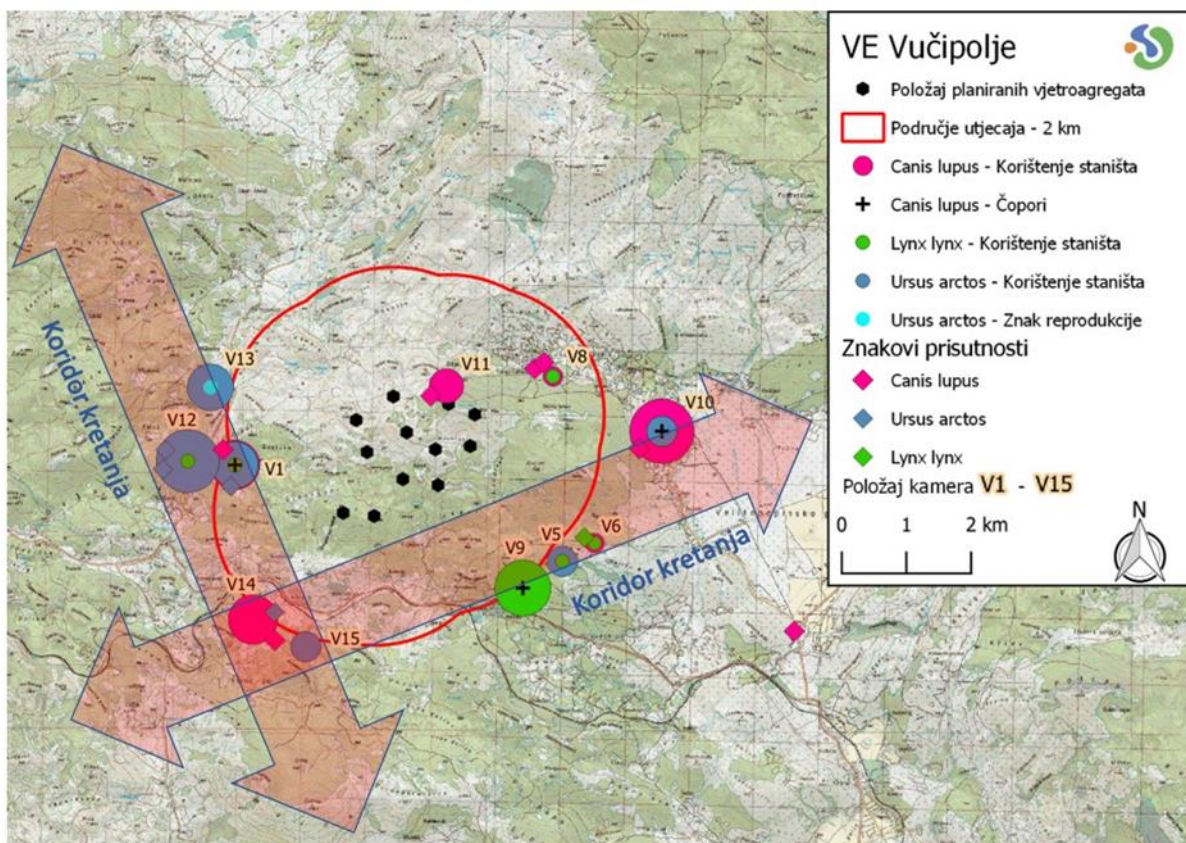
Slika 29 Primjer fotografija velikih zvijeri zabilježenih na području planirane VE Vučipolje



Slika 30 Primjer fotografija ostalih životinjskih vrsta zabilježenih na području planirane VE Vučipolje

Na temelju dobivenih materijala iz MINGOR - a, dopunskih skupova podataka iz Stručnog priručnika, literaturnih podataka i prikupljenih terenskih podataka procijenjeni su mogući koridori kretanja velikih zvijeri na području utjecaja planirane VE Vučipolje (Slika 31). Identificirani su koridori, jedan se proteže u smjeru sjever – jug povezujući staništa pogodna za velike zvijeri između Deringaja na sjeveru i Velebita na jugu, dok drugi, koji se proteže u smjeru istok – zapad, povezuje pogodna staništa između Srbskog klanca na istoku i Velebita (s bližom okolicom) na zapadu. Točne granice oba koridora nije

moгуće definirati jer je cijelo šire područje zahvata relativno slabo naseljeno ljudima pa velike zvijeri mogu relativno slobodno koristiti pogodna staništa izvan identificiranih koridora. No, važnost koridora proizlazi i iz činjenice da projektno područje predstavlja poveznicu između zaštićenog područja PP Velebit (ekološka mreža N2000) i ostalih planina s pogodnim staništima za velikih zvijeri u južnoj Lici. Štoviše, šire područje zahvata nalazi se na najjužnijem dijelu Like gdje su prikladna staništa još dobro povezana prije početka područja južno od Velebita (Kninsko područje, Dalmatinska zagora) gdje su visokokvalitetna staništa za velikih zvijeri prilično fragmentirana.



Slika 31 Prikaz koridora kretanja velikih zvijeri na području planirane VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)

5 Procjena utjecaja na velike zvijeri

Utjecaj vjetroelektrana na velike kopnene sisavce se do sada vrlo rijetko razmatrao i istraživao, što za posljedicu ima vrlo malo spoznaja o toj problematici (Helldin et al. 2012). Ipak, poznato je kako velike zvijeri reagiraju na druge oblike uznemiravanja i utjecaja na stanište te na koje sve načine prisutnost ljudi u staništu može utjecati na njih (Ciucci et al. 1997; Creel et al. 2002). Stoga je do određene mjere moguće i ocijeniti utjecaj gradnje i korištenja infrastrukturnih elemenata u okviru planirane VE Vučipolje u staništu velikih zvijeri. Medvjedi, na primjer, obično reagiraju na uznemiravanje pokušavajući se sakriti i zatim napustiti područje, što također uzrokuje višu stopu smrtnosti (Linnell et al. 2000). Odavno je poznato da velike zvijeri opstaju tamo gdje je gustoća ljudi dovoljno mala (Breitenmoser 1998). Ipak, i mali broj ljudi može uzrokovati preveliko uznemiravanje ako imaju mogućnost kretanja vozilima u staništu vukova (Kaartinen, Kojola, and Colpaert 2005), a zvijeri će nastojati svoje životne potrebe (smještaj brloga, okupljališta, lov plijena) obaviti što dalje od ljudi, naselja i cesta (Theuerkauf, Rouys, and Jedrzejewski 2003; Kusak, Skrbinišek, and Huber 2005; Whittington, St. Clair, and Mercer 2005). Stoga svaki oblik uznemiravanja velikih zvijeri negativno utječe na njihovu stopu preživljavanja i/ili reprodukciju.

Vukovi su društvene životinje koji svoje međusobne odnose unutar čopora i između čopora „uređuju“ međusobnom komunikacijom na više načina: gestama tijela (ponašanjem), mirisima i zvukom kao što je poznato vučije zavijanje, a ponekad i lajanje (Harrington and Mech 1983). Zvuk koji proizvode vjetroturbine (50 - 60 dBA) čak i do 107,5 dBA (agregati visine 119 m i snage 3 MW) mogao bi omesti ili čak onemogućiti zvučnu komunikaciju među vukovima. Nažalost, još uvijek nema istraživanja koja bi to provjerila, bilo potvrdila ili opovrgla. Do sada je uglavnom istraživano korištenje prostora od strane vukova tijekom gradnje i nakon puštanja turbina u rad. Pokazalo se da tijekom gradnje vjetroparka vukovi sasvim izbjegavaju područje radova, ali da se nakon puštanja objekata u rad mogu ponovo početi pojavljivati u području oko vjetroagregata (Álvares et al. 2011), međutim, ne bliže od 500 – 1000 m, dok mjesta za reprodukciju smještaju najmanje 2000 m udaljeno od vjetroagregata (Álvares et al. 2011), a prema novijim istraživanjima najmanje 4000 m (da Costa et al. 2018). Neki čopori vukova nisu napustili svoj izvorni teritorij čopora unatoč tome što je na njihovom teritoriju izgrađena vjetroelektrana, međutim njihova se reprodukcija smanjila (Álvares et al. 2011). Što se tiče blizine izgradnje vjetroelektrane i utjecaja na vučje brloge, primijećeno je da čopori koji su imali svoje brloge na udaljenosti većoj od 3 km od vjetroelektrana imaju samo manje promjene na mjestu brloženja i uspjehu reprodukcije. Čopori čiji su teritoriji bili udaljeni manje od 3 km od vjetroelektrana pokazali su smanjeni uspjeh uspostave brloga tijekom gradnje i početka operativne faze, kao i pomake na lokacijama za brloženje, koje su se nalazile postupno dalje od vjetroelektrane kako bi se nastavila redovita reprodukcija (Álvares et al. 2017). Čini se da stupanj korištenja područja vjetroelektrana od strane vukova ovisi o lokaciji i broju vjetroturbina, prikladnosti staništa i blizini primarnih (jezgrenih) dijelova teritorija vučjih čopora, kao što su mjesta za razmnožavanje. Isto istraživanje u Portugalu pokazalo je da će se nakon 3 godine rada većina čopora vukova oko vjetroelektrane nastaviti razmnožavati, ali uz značajne pomake lokacija brloga. Slijedom toga, kada se mjesta brloženja preusmjere na nepogodna područja, to može rezultirati smanjenjem preživljavanja i održivosti čopora u kratkom roku (da Costa et al. 2018). Međutim, postoje dokazi da su novoformirani čopori na nedavno



rekoloniziranim područjima s već izgrađenim vjetroelektranama, pokazali relativnu toleranciju prema ovoj infrastrukturi, birajući mjesta za razmnožavanje bliže od 3 km od vjetroturbina (da Costa et al. 2018.). Dugoročno se vukovi mogu prilagoditi ljudskim aktivnostima i uznemiravanju samo do određene razine.

Zaključno, rezultati studija praćenja provedenih u Portugalu pokazuju da vjetroelektrane izazivaju važne učinke na vukove, kao što su: (i) promjene u korištenju prostora izbjegavanjem tijekom izgradnje i rane faze rada; (ii) smanjenje stope reprodukcije; i (iii) promjene u odabiru mjesta brloženja korištenih tijekom razdoblja okota i odgoja štenaca.

Procjena utjecaja planirane VE Vučipolje na velike zvijeri napravljena je prema smjernicama u Stručnom priručniku i dostupnoj literaturi. Općenito, većina utjecaja na velike zvijeri očekuje se tijekom faze izgradnje vjetroelektrane, dok se većina utjecaja u fazi rada može ublažiti.

5.1 Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje pristupnih cesta i platoa, postavljanja vjetroatagregata, izgradnje dalekovoda i prateće infrastrukture na području zahvata moguće su tri osnovne vrste utjecaja:

- izravan i neizravan gubitak i fragmentacija staništa zbog građevinskih zahvata,
- uznemiravanje jedinki velikih zvijeri zbog pojačanih ljudskih aktivnosti u obliku korištenja strojeva, te povećane prisutnosti ljudi i vozila,
- potencijalno presijecanje koridora koje koriste velike zvijeri.

5.1.1 Gubitak i fragmentacija staništa

Koncept potencijalnog gubitka staništa zapravo predstavlja zbroj svih različitih utjecaja koji imaju svoj negativni učinak (različitog intenziteta) na isto područje tijekom specifičnog vremenskog razdoblja koji proizlazi iz izgradnje i rada vjetroelektrane te njezinog rastavljanja. Stoga je opće pravilo da bi staništa koja su u kategoriji visoke prikladnosti trebala biti izuzeta iz svih građevinskih zahvata, odnosno da bi se u takvim staništima trebala izbjegavati izgradnja energetske infrastrukture (pogotovo ako se radi o cjelovitim kompleksima staništa). Ukoliko planirani zahvat ulazi u zone visoke pogodnosti, procijenjeni okvirni maksimalni dopušteni kumulativni gubici staništa kreću se od 3% za klasu 7, 2% za klasu 8 do 1% za najosjetljiviju klasu staništa 9.

Rezultati izračuna gubitka osjetljivih staništa (Tablica 6, Tablica 7, Tablica 8 i Tablica 9) za zadovoljavanje općih ekoloških potreba velikih zvijeri pokazuju minimalan do neznatan gubitak staništa (otprilike 0,5 - 3 km² u pojedinoj klasi) unutar područja utjecaja 1 km za sve klase i sve tri vrste posebno te sve tri zajedno, s minimalnim prekoračenjem (0,2 - 0,8%) dopuštenih granica na županijskoj razini kod svih velikih zvijeri posebno. U slučaju područja utjecaja od 2 km gdje će očekivani učinci izgradnje vjetroelektrane utjecati na reprodukciju velikih zvijeri, očekuje se određeni porast gubitka staništa u svim klasama osjetljivosti zbog sveukupno većeg područja u ovoj zoni utjecaja i većih površina s visokim



klasama osjetljivosti u usporedbi s područjem utjecaja 1 km. Sve u svemu, vrijednosti za gubitak staništa (u km²) u svim klasama osjetljivosti unutar područja utjecaja 2 km nisu značajno velike kada se uzme u obzir prosječna veličina životnog prostora velikih zvijeri. Izračunati ukupni gubitak staništa za vuka u visokim klasama osjetljivosti (7 - 9) unutar područja utjecaja 2 km iznosi 10,27 km²; za risa 7,05 km²; za medvjede brloge izračunate su vrijednosti od 0,66 km²; a za sve tri velike zvijeri zajedno 10,60 km². Kao što je spomenuto, izračunate vrijednosti se ne čine značajnima s obzirom na veličinu životnog prostora koje sve tri vrste imaju, ali ipak postoje neka manja prekoračenja preporučenih gubitaka staništa na razini županije posebno za klase osjetljivosti 8 i 9 za vuka, risa i za sve tri velike zvijeri zajedno. U brojkama, ukupna površina spomenutih prekoračenja kreće se u rasponu od 0,15 - 1,8 km². Što se tiče gubitka staništa zbog utjecaja na ekološku mrežu, rezultati su pokazali da se radi o dosta malim površinama i postocima pa je zbog toga potencijalni utjecaj neznačajan.

Površine koje bi bile zauzete izgradnjom planirane VE Vučipolje na užem području zahvata su relativno male, a isto tako su šume, kao primarna staništa velikih zvijeri, zastupljene na 14% u užem području zahvata i 31,2% na području utjecaja 2 km. Osjetljiva staništa (klase 7, 8 i 9) ovisno o kategoriji zauzimaju do 38,4% (kategorija sve tri velike zvijeri zajedno) od ukupne površine u području utjecaja od 2 km. Iz karte staništa (CLC) (Slika 3, Tablica 5) i karte osjetljivih staništa može se zaključiti da ostatak šireg područja zahvata (područje van područja utjecaja 2km) sadržava veći udio šumskih staništa (156,34 km² ili 37,68%) i površina visokih klasa osjetljivosti u odnosu na ukupnu površinu nego područja utjecaja 1 i 2 km, pa se prema tome može reći da su za velike zvijeri bitnija staništa na širem području zahvata van radijusa utjecaja izgradnje VE Vučipolje odnosno van područja utjecaja 2 km.

Na osnovi prethodno navedenog može se reći da planirani zahvat neće znatno utjecati na gubitak osjetljivih staništa za velike zvijeri, a naročito ne u području utjecaja 1 km, odnosno području za zadovoljavanje općih ekoloških potreba velikih zvijeri.

Rezultati praćenja iz Portugala (da Costa et al. 2018) pokazali su da vukovi izbjegavaju područja vjetroelektrana tijekom faze izgradnje i u nekim uvjetima tijekom prvih godina rada. Međutim, čini se da je utjecaj ograničen jer vukovi i dalje koriste područja na kojima su izgrađene vjetroelektrane. U stvari, u Portugalu postoje čopori koji su još uvijek prisutni na područjima na kojima su vjetroelektrane izgrađene, iako s vrlo niskom stopom reprodukcije. Rezultati praćenja razmnožavanja vukova pokazali su da su čopori koji se već razmnožavaju na udaljenosti većoj od 3 km od područja vjetroelektrana tijekom razdoblja prije izgradnje imali samo manje promjene u mjestima brloženja i uspjehu u reprodukciji nakon izgradnje. Međutim, postoje dokazi da su novonastali čopori, koji su nedavno rekolonizirali područja s već izgrađenim vjetroelektranama, pokazali relativnu toleranciju prema ovoj infrastrukturi, odabirom mjesta za brloženje na udaljenostima manjim od 3 km od vjetroagregata (da Costa et al. 2018).

Potencijalni izravni gubitak staništa zbog prenamjene korištenja zemljišta (platoi vjetroturbine, planirane pristupne ceste) može se smatrati dugotrajnim utjecajem. S obzirom da izravni gubitak staništa nije koncentriran na jednom mjestu već se radi o manjim površinama raspoređenim na užem području zahvata, smatra se da ovaj specifičan utjecaj neće biti značajan za velike zvijeri, posebno u fazi korištenja kada bi dijelovi otvorenog (iskrčenog) građevinskog područja prirodno obrasli travnom vegetacijom koju mogu koristiti neke od plijenskih vrsta. Budući da je potencijalni gubitak staništa za



velike zvijer (na temelju izračunatog preklapanja osjetljivih klasa za velike zvijeri i zona potencijalnog utjecaja na području Projekta) već izračunat i prikazan u rezultatima, nema potrebe dodavati prethodno spomenuti gubitak određenog tipa staništa kao kumulativni učinak.

Veći dio užeg područja zahvata nalazi se u staništima nepogodnim za velike zvijeri dok samo južni dio s planiranim pristupnim cestama ulazi u osjetljiva staništa visokih klasa na području utjecaja 1 km. Prema tome u fazi izgradnje se može očekivati parcijalna lokalna fragmentacija na lokalitetima „Jelar“ i „Cvjetković“. S obzirom na to da su pogodna staništa na području utjecaja 2 km povezana s većim i cjelovitim pogodnim staništima sjeverozapadno, zapadno i južno od planiranog zahvata (s jedinom preprekom lokalne ceste Gračac - Knin) može se reći da će utjecaj izgradnje VE Vučipolje na fragmentaciju osjetljivih staništa bit umjeren te da bi jedinke velikih zvijeri i dalje mogle koristiti prostor. Prema vlastitim nalazima (Geonaturina baza podataka) dobivenim proučavanjem velikih zvijeri na energetske objekte u izgradnji moglo se utvrditi da jedinke svih triju velikih zvijeri koriste svoja staništa u neposrednoj blizini područja u kojem se izvode građevinski radovi. To ukazuje da se određene jedinke mogu prilagoditi na utjecaje koji proizlaze iz faze izgradnje, ali se ne može reći da to vrijedi za čitavu vrstu ili sve njezine ekološke potrebe (prvenstveno razmnožavanje).

5.1.2 Utjecaj cestovne mreže

Analiza postojeće i planirane cestovne mreže na području utjecaja 2 km (uključujući uže područje zahvata i područje utjecaja 1 km) pokazuje da bi preporuke Stručnog priručnika (2 km/km^2) bile premašene jedino na užem području zahvata ($3,74 \text{ km/km}^2$), dok na području utjecaja 1 km ($1,21 \text{ km/km}^2$) i području utjecaja 2 km ($0,99 \text{ km/km}^2$) preporučene vrijednosti neće biti premašene. Utjecaj izgradnje novih pristupnih cesta i korištenja postojećih uglavnom je u fazi izgradnje kada se promet povećava nekoliko puta, tj. u prosjeku 36 puta u fazi gradnje i 11 puta u operativnoj fazi (da Costa et al. 2018). Izgradnja novih pristupnih cesta potencijalno dovodi do gubitka visokokvalitetnih staništa (Helldin et al. 2012) popraćena uznemiravanjem zbog otvaranja rute (teška mehanizacija i pojačan promet).

Uobičajeno, planirane pristupne ceste su makadamske ceste. Makadamske ceste ne fragmentiraju staništa velikih zvijeri i potiču rast vegetacije na bočnim stranama koju životinje mogu koristiti kao hranu (šumsko voće) ili kao mjesto za skrivanje za trenutnu reakciju radi izbjegavanja sudara s vozilima. Po njima se sporije vozi pa su rizici kolizije s divljim životinjama minimalni. Nakon korištenja mogu se lako rekultivirati s lokalnom vegetacijom i pretvoriti u prirodno stanište.

Staništa na užem području zahvata gdje se uglavnom planiraju nove pristupne ceste čine travnjaci (60,46%) i staništa s grmolikom vegetacijom (25,59%) koji predstavljaju niskokvalitetna staništa za velike zvijeri odnosno staništa niske osjetljivosti. Zbog toga se s izgradnjom novih pristupnih cesta ne očekuje značajan utjecaj što se tiče izravnih gubitaka pogodnih (osjetljivih) staništa, a i njihovo korištenje u fazi izgradnje VE neće značajno utjecati na velike zvijeri jer bi one očekivano koristile šumska staništa na širem području zahvata. Sama izgradnja i korištenje novih pristupnih cesta na području zahvata u fazi izgradnje VE smatra se umjerenim i kratkotrajnim utjecajem najviše zbog korištenja mehanizacije i transporta. Ovaj utjecaj se može ublažiti reguliranjem brzine kretanja po



cestama i regulacijom perioda korištenja, odnosno da budu otvorene danju, a zatvoreni za korištenje noću.

5.1.3 Koridori kretanja velikih zvijeri

Prema Stručnom priručniku također treba procijeniti moguće utjecaje planirane VE Vučipolje na identificirane koridore koje koriste velike zvijeri. Mogući koridori koji su identificirani na osnovi literaturnih i terenskih podataka na području utjecaja planirane VE Vučipolje (Slika 31) samo okvirno pokazuju moguće pravce kretanja na području utjecaja 2 km i u okolici. Prava situacija na terenu može biti drukčija ako se uzme u obzir šire područje zahvata. Iako velike zvijeri preferiraju pogodna staništa koja su minimalno uznemirena ili neuznemirena ljudskom aktivnošću ponekad, u nedostatku drugih opcija, koriste koridore za kretanje koji su manje pogodni ili nepogodni prilikom čega riskiraju konflikt s ljudima, što za velike zvijeri zna završiti nepovoljno, ovisno kakav je ljudski stav prema pojedinoj vrsti. Što se tiče utjecaja izgradnje VE Vučipolje na naznačene koridore (Slika 31) može se reći da bi se veći utjecaj mogao očekivati na koridor koji se proteže u smjeru istok – zapad (Srbski klanac – Velebit) uglavnom zbog njegovog položaja (blizine) u odnosu na planirani položaj vjetroagregata i planirane pristupne ceste koje omogućuju pristup zahvatu s južne strane. Koridor koji se proteže u smjeru sjever – jug prema pogodnim staništima ne preklapa se s užim područjem zahvata i ne preklapa se s planiranim pristupnim cestama, ali svejedno je u neposrednoj blizini užeg područja pa se može očekivati da bi izgradnja VE u manjoj mjeri utjecala i na njega. Posljedice utjecaja izgradnje VE Vučipolje na koridore kretanja velikih zvijeri više se treba sagledavati kroz uznemiravanje zbog građevinskih radova i promjenu uvjeta staništa po kojima bi se jedinke kretale, nego li kao stradanja jedinki što je vrlo malo vjerojatno.

5.2 Tijekom korištenja

Nakon izgradnje i početka rada vjetroelektrane glavni oblici utjecaja mogu biti sljedeći:

- fragmentacija staništa (prometnice, trafostanice, platoi i vjetroturbine),
- vizualno uznemiravanje i uznemiravanje bukom vjetroturbina i pojavom umjetnog objekta u prirodi tijekom faze rada,
- uznemiravanje kao posljedica korištenje novo pristupne ceste zbog održavanja vjetroelektrane, rekreacija, ilegalnih aktivnosti kao krađa drva, krivolov i sl.

5.2.1 Fragmentacija staništa

Razvoj vjetroelektrane velikih razmjera može doprinijeti fragmentaciji staništa predstavljanjem potencijalnih prepreka za kretanje i genetsku razmjenu u populacijama divljih životinja (Lovich and Ennen 2013). Fragmentacija staništa velikih zvijeri relevantan je utjecaj tijekom faze korištenja vjetroelektrane s manjim intenzitetom u usporedbi s fazom izgradnje. Istraživanja u literaturi pokazuju da će se većina jedinki s vremenom prilagoditi novoj infrastrukturi u prostoru, posebno nakon 3 godine



rada (da Costa et al 2018) te će najvjerojatnije koristiti područje vjetroelektrane kao i prije razdoblja izgradnje (na temelju Geonaturinih podataka neovisnog istraživanja).

5.2.2 Vizualni utjecaj i utjecaj buke

Životinje koje žive u blizini vjetroturbina mogu biti pod utjecajem buke turbina u radu jer zvuk može poremetiti glasovnu komunikaciju životinja (zavijanje, krikovi parenja) ili oslabiti sposobnost životinja da čuju (zvukovi upozorenja) približavanje grabežljivaca (Helldin et al. 2012). Osim buke, vjetroturbine kao novi objekti u krajoliku u kojem ih prije nije bilo, mogu predstavljati vizualni poremećaj. Budući da buka i vizualni učinci ne predstavljaju neposrednu opasnost, a audio i vizualno onečišćenje može biti maskirano prirodom (vjetar, vegetacija), očekuje se da će se većina jedinki (velikih zvijeri) prilagoditi novim uvjetima (Helldin et al. 2012; Perrow 2017).

Učinci buke vjetroatregata kao utjecaja u fazi rada na velike zvijeri nisu dovoljno proučavani pa postoje poteškoće u procjeni takvog utjecaja. Stoga je razmatran Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u okolišu u kojem ljudi rade i žive (NN 145/04). Uzeta je udaljenost od 350 m koja ujedno predstavlja granicu čujnosti vjetroatregata. Nakon ove udaljenosti, buka vjetroturbina kreće se od 35 do 45 dB, ali je često manja od 35 dB. U skladu sa zakonima o kulturnoj baštini, zona neizravnog utjecaja je na udaljenosti od 150 do 500 metara od turbina. Naše iskustvo s terena govori da vjetroturbine stvaraju popriličnu buku kad je vjetar jačeg intenziteta (iznad 6 m/s) što vukovima može onemogućiti akustičku komunikaciju, ali s druge strane dok je vjetrovito takva komunikacija je ograničena i bez agregata u prostoru. Prilagodba jedinki na vjetroturbine može se potvrditi i s rezultatima neovisnih istraživanja provedenih u fazi korištenja vjetroelektrana u Hrvatskoj (Geonaturina baza podataka) koji pokazuju da na području novoizgrađene vjetroelektrane velike zvijeri i dalje koriste njihova pogodna staništa. Stoga se utjecaj buke i vizualnog onečišćenja (koji dolazi od vjetroturbina) može ocijeniti kao dugotrajan, ali ne i značajan (nizak).

5.2.3 Utjecaj korištenja cestovne mreže

Kao što je prethodno spomenuto, utjecaj izgradnje novih pristupnih cesta i korištenja postojećih uglavnom je u fazi gradnje kada se promet povećava nekoliko puta, tj. u prosjeku 36 puta u fazi gradnje i 11 puta u operativnoj fazi (da Costa et al. 2018). Problem otvaranja novih cesta nastavlja se i nakon izgradnje ako su one otvorene za javnost, a uključuje sve vrste rekreacije, masovne posjete ljudi, organiziranje događaja; grupni lov, korištenje vozila za prijevoz, prisutnost lovačkih pasa; krivolov, posebno reflektorima; sječu šume i prijevoz drva. S druge strane, nakon faze gradnje kada su smetnje znatno smanjene, nove pristupne ceste mogu imati čak i pozitivne učinke, poput promjene vegetacije (privlačenje biljojeda), efekt koridora - uglavnom za velike zvijeri jer one koriste prometnice s malim prometom, kao što su makadamske ceste.

Nakon faza izgradnje korištenje pristupnih cesta radi potrebe održavanja vjetroatregata je minimalno pa je prema tome i utjecaj neznatjan. Svejedno, preporučuje se njihovo zatvaranje za općenito korištenje postavljanjem rampe na ulazne dijelove i uspostavom kontrole korištenja pristupnih cesta.



5.3 Procjena kumulativnih utjecaja

Procjena kumulativnih utjecaja razmatra utjecaj planirane VE Vučipolje s drugom postojećom i/ili odobrenom infrastrukturom koja uzrokuje fragmentaciju, degradaciju, uznemirenje ili bilo koji drugi značajni negativni utjecaj na širem području projekta (buffer zona promjera 21 km, Stručni priručnik). Za procjenu kumulativnih utjecaja važno je u analizu uključiti rezultate istraživanja velikih zvijeri s drugih vjetroelektrana, kao i druge dostupne podatke o koridorima kretanja, mjestima razmnožavanja itd.

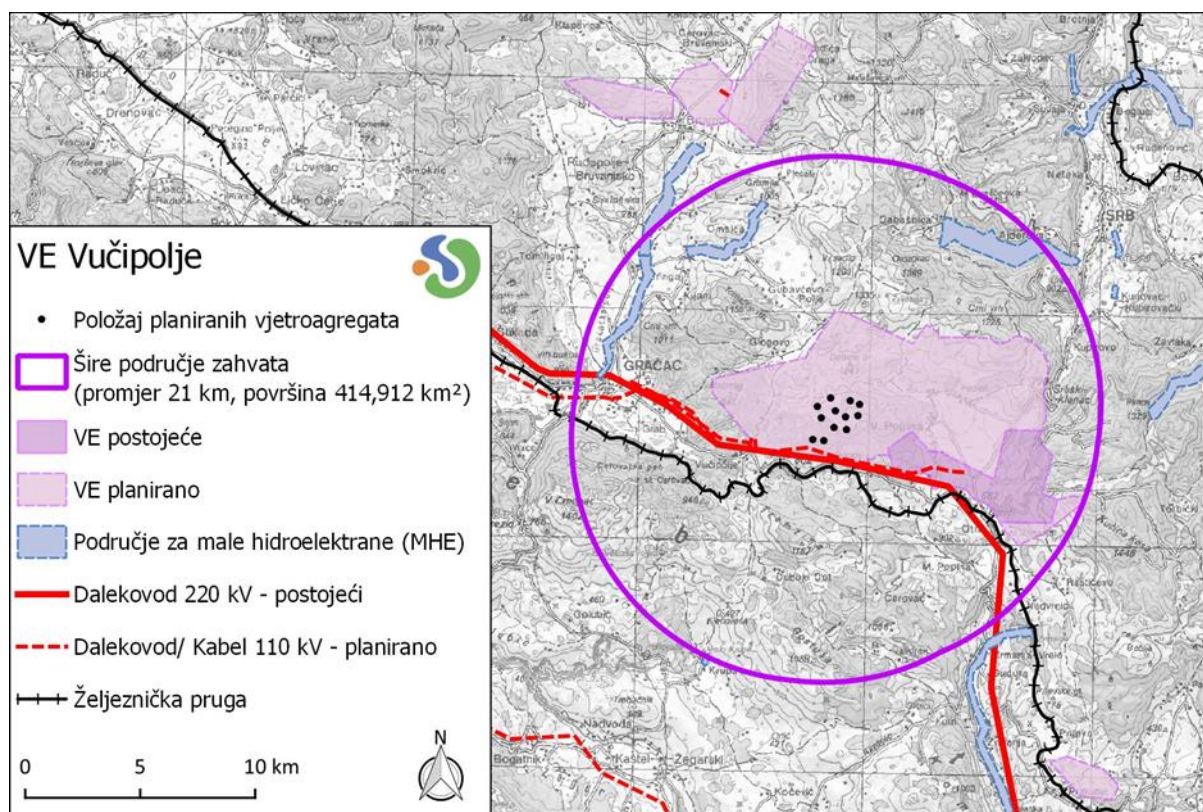
Velike zvijeri prvenstveno su teritorijalne životinje s velikim životnim prostorima, pa je vrlo važno utvrditi mogući kumulativni utjecaj na njih na županijskoj razini, ali i šire. Naime, negativni utjecaji jednog energetskeg objekta mogli bi biti prihvatljivi ako na tom području ne postoje drugi energetske objekti, ali i drugi objekti (ceste, naselja, objekti za rekreaciju ili turizam itd.), koji svi zajedno, ali na različite načine, mogu utjecati na postojanje velikih zvijeri. Tako, na primjer, jedna vjetroelektrana ili jedna vjetroturbina može pokriti samo mali dio površine koju jedinke koriste, ali ako na tom području postoji nekoliko infrastrukturnih objekata, oni zajedno mogu negativno utjecati na ukupni gubitak pogodnog staništa za velike zvijeri (Johnson et al. 2005 u Helldin et al. 2012). Stoga bi kumulativna analiza utjecaja trebala odrediti maksimalnu razinu mogućeg ili prihvatljivog utjecaja na velike zvijeri i njihova staništa, iznad kojih populacije na određenom području postaju ugrožene, jer su promjene staništa toliko velike da za njih više nisu prikladne.

Prema dostupnim podacima iz prostornih planova nadležnih ministarstava i vlastite baze podataka, na širem području planiranih zahvata (Slika 32) izgrađena je jedna vjetroelektrana VE Velika Popina (VE ZD6). Na istoj slici se može vidjeti da se prema županijskom prostornom planu sjeverno i zapadno od izgrađene vjetroelektrane planira veliki prostor za iskorištavanje energije vjetera koji obuhvaća i planiranu VE Vučipolje. Ostali planirani energetske objekti na širem području zahvata uključuju izgradnju male hidroelektrane. Prema tome jedini energetske objekt od kojeg bi se mogli očekivati kumulativni utjecaji na širem području planirane VE Vučipolje je postojeća VE Velika Popina. Ako se uzmu u obzir položaji postojeće vjetroelektrane i planirane VE Vučipolje, odnosno njihova uža područja zahvata, može se vidjeti da su one postavljene na brdoviti prostor gdje uglavnom dominiraju travnjaci pa se prema tome ne mogu očekivati veliki gubici osjetljivih staništa u visokim klasama prikladnosti (klase 7 - 9). Svedeno, kad se na područje utjecaja 2 km od VE Vučipolje (naročito u fazi izgradnje) pripoji područje utjecaja postojeće VE Velika Popina može se očekivati povećanje gubitka osjetljivih staništa visoke klase, pogodnih za razmnožavanje velikih zvijeri.

Šire područje zahvata VE Vučipolje preklapa se više ili manje sa životnim prostorom četiri vučja čopora (Slika 32). Prema položaju planirane VE Vučipolje s područjem utjecaja 2 km i postojećom VE Velika Popina mogući su kumulativni utjecaji na čopor „Obrovac - Vučipolje“ (čiji je životni prostor uglavnom u PP Velebit) u sjeveroistočnom dijelu životnog prostora tog čopora jer granica čopora duboko ulazi u područje utjecaja 2 km od planirane VE Vučipolje. Zbog toga što se područje utjecaja 2 km od planirane VE Vučipolje i područje postojeće VE Velika Popina samo malim dijelom preklapaju sa životnim prostorom čopora „Obrovac - Vučipolje“, a veći dio se nalazi na području s cjelovitijim i povezanim pogodnim staništem, utjecaj na ovaj čopor smatramo za umjeren do neznajajan. Što se tiče preostala tri čopora, iako im se životni prostori preklapaju sa širim područjem zahvata, zbog udaljenosti planirane

i izgrađene vjetroelektrane i povezanosti s ostalim područjima južne Like, ne očekuje se značajan kumulativni utjecaj, a za čopore Srb i Ličko polje može se reći da se ne bi trebali očekivati skoro nikakvi kumulativni utjecaji.

Od velikih prometnica na širem području planiranog zahvata nalazi se jedna željeznička pruga koja povezuje Gračac s Kninom (Lička željeznička pruga) i regionalna cesta koja također spaja Gračac i Knin. Iz literature je poznato da je najveći postotak stradavanja vukova u prometu na regionalnim cestama, a za medvjede je to željeznički promet. Navedene prometnice i položaj planirane VE Vučipolje zajedno s već izgrađenom VE Velika Popina i njihove pristupne ceste (postojeće i planirane), mogli bi utjecati na fragmentiranje staništa velikih zvijeri naročito u fazi izgradnje VE Vučipolje i premjestiti dio njihove rute kretanja van područja utjecaja navedenih vjetroelektrana. Svejedno, rezultati dobiveni istraživanjem automatskim kamerama pokazali su nam da vukovi i risovi dosta koriste staništa blizu regionalne ceste i željezničke pruge što ukazuje da zabilježene jedinice već imaju uspostavljene koridore kretanja unatoč blizini navedenih prometnica koristeći lokalne prelaze.



Slika 32 Prikaz objekata s mogućim utjecajem na velike zvijeri u neposrednoj blizini planirane VE Vučipolje (Geonatura d.o.o.)

5.4 Procjena utjecaja izgradnje VE Vučipolje na ekološku mrežu

Jedino područje ekološke mreže N2000 koje ulazi u šire područje zahvata planirane VE Vučipolje i u njezino područje utjecaja 2 km je PP Velebit (HR5000022). Sve tri vrste velikih zvijeri su ciljne vrste



očuvanja u PP Velebit, a dorađeni ciljevi očuvanja (podatci iz MINGOR) za ovo područje govore da je njihovo stanje povoljno. Kako je već navedeno u ovom izvještaju veći dio životnog prostora jednog od vučjih čopora („Obrovac – Vučipolje“) nalazi se na području PP Velebit dok samo mali dio ulazi u područje utjecaja VE. Podatci terenskih istraživanja i evidentirane štete od vuka navode na to da vukovi navedenog čopora više koriste područje unutar granice PP Velebit, a doseg utjecaja planirane VE unutar parka je minimalan i uglavnom zahvaća staništa niske osjetljivosti za tu vrstu. Slična je situacija i kod risa i medvjeda. Literaturni podaci i terenski nalazi ukazuju na to da i te dvije vrste jako malo koriste područje utjecaja 2 km koje se preklapa s PP Velebit, vjerojatno zbog sličnih razloga kao i kod vuka jer se tamo nalaze uglavnom staništa niske pogodnosti, a moguće i zbog regionalne asfaltne ceste i željezničke pruge koje prolaze tim područjem. Prema tome, a i prema rezultatima analize gubitka osjetljivih staništa unutar ekološke mreže, može se zaključiti da utjecaj planirane VE Vučipolje na ekološku mrežu nije značajan.

Jedan od identificiranih koridora kretanja velikih zvijeri poklapa se s područjem utjecaja na ekološku mrežu. Iako je nepoznato u kojoj mjeri velike zvijeri koriste ovaj dio koridora kao prijelaz za kretanje iz PP Velebit prema istoku (i suprotno) mogući utjecaj na navedeni koridor (koji bi mogao biti važan za velike zvijeri koje u cijelost ili djelomično borave unutar ekološke mreže) u fazi izgradnje VE Vučipolje se ne može isključiti.



6 Prijedlog mjera ublažavanja

Prijedlog mjera ublažavanja negativnih utjecaja na velike zvijeri s obzirom na moguće utjecaje vjetroelektrane na njih, prije svega u fazi pred izgradnje potrebno je pažljivo odabrati najprikladniju lokaciju i odgovarajuću varijantu projekta, već na razini planske dokumentacije. Istraživanja o prikladnosti staništa za brloženje vukova u Hrvatskoj (Passoni et al. 2017) pokazuju da su najpogodnija staništa na mjestima udaljenim od 4 do 8 km od naseljenih i poljoprivrednih područja, prvenstveno šumska staništa. Model objavljen u (Whiteman et al. 2017), ukazuje da su najprikladnija staništa za medvjede brloge krška nepristupačna područja iznad 800 m nadmorske visine s relativnom udaljenošću od najmanje 4 km od naseljenih područja. Specifične mjere ublažavanja za velike zvijeri su malobrojne i samo djelomično učinkovite, a prvenstveno su usmjerene na ublažavanje učinaka uznemiravanja i prisutnosti ljudi na području Projekta. Slijedeći negativne utjecaje različitih učinaka na velike zvijeri opisane u prethodnom poglavlju, neke od preporuka za ublažavanje utjecaja opisane su u nastavku.

6.1 Tijekom faze izgradnje

Uznemiravanje zbog građevinskih radova. Ovo je vjerojatno najvažniji utjecaj koji može utjecati na velike zvijeri, a predložene mjere za ublažavanje su sljedeće:

- Prilikom planiranja i izvođenja težih radova (krčenje vegetacije i grubi zemljani radovi) na području izgradnje vjetroelektrane izbjeći razdoblje najveće osjetljivosti velikih zvijeri (1. travnja – 15. kolovoz) kako bi se uznemiravanje u periodu razmnožavanja svelo na najmanju moguću mjeru;
- Sva kretanja opreme i osoblja moraju se odvijati unutar utvrđenog gradilišta i pristupnih cesta. Područja udaljena više od 2 km od lokacija vjetroturbina trebaju se smatrati kao područja bez uznemiravanja, isključujući bilo koju aktivnost koja uzrokuje uznemiravanje povezano s gradnjom u tim područjima;
- Prilazne ceste nakon radnog vremena gradilišta potrebno je zatvoriti kako bi se spriječio pristup neovlaštenih osoba i uznemiravanje životinja noću te bilo kakve ilegalne radnje;
- Brzinu vozila u području građevinskih radova i pristupnih cesta potrebno je ograničiti na određenu maksimalnu brzinu (30 km/h). U slučaju pokušaja životinje da prijeđe cestu dok se vozilo približava, vozilo se treba zaustaviti i dati prednost životinji koja se kreće. Auto sirene se ne smiju koristiti kada se životinju promatra na cesti;
- Komunalni otpad, a naročito ostatke hrane, potrebno je prikupljati i odlagati na adekvatna odlagališta komunalnog otpada na dnevnoj bazi. Privremena odlagališta komunalnog otpada trebaju biti ograđena ili otpad treba prikupljati u spremnike otpada nepristupačne za medvjede kako bi se spriječio pristup divljih životinja, a naročito medvjeda i konzumacija otpada.



6.2 Tijekom faze korištenja

Uznemiravanje zbog korištenja pristupnih cesta za rekreaciju, lov i šumarstvo. Ovo je još jedan učinak koji ima značajan i dugotrajan utjecaj uglavnom u fazi korištenja zahvata. Budući da je usko povezan s novom mrežom pristupnih cesta, mjere ublažavanja su usmjerene na režim korištenja tih cesta u fazi nakon izgradnje.

- Kako bi se spriječilo neovlašteno i potencijalno pojačano korištenje pristupnih cesta nakon izgradnje vjetroelektrane potrebno je zatvoriti sve prometnice izgrađene za potrebe zahvata (osim ako je riječ o javnim cestama i sl.) postavljanjem rampi i to na takvim mjestima ili na takav način da se ne mogu zaobići vozilom. Stanje rampi treba biti redovito provjeravano i održavano.



7 Prijedlog programa praćenja

Konkretna i korisna istraživanja uvijek se osmišljavaju s ciljem da se odgovori na određena pitanja. Prilikom izrade programa praćenja preporuča se pridržavati se principa „BACI“ (Before-After-Control-Impact) (Stručni priručnik, Mascarenhas et al. 2018), koji zahtijevaju praćenje stanja velikih zvijeri na području Projekta, uz preporuku dodatnog praćenja u ekološki sličnom području (kontrolnom području) gdje se neće izvoditi gradnja. Glavni principi istraživanja BACI (prije–poslije–kontrola–utjecaja) korišteni su za programe praćenja vukova na vjetroelektranama u Portugalu. Glavni cilj je usporediti nekoliko bioloških parametara između vremenskih razdoblja (prije i nakon izgradnje) uz različite gradijente udaljenosti. Još bolja varijanta bila bi "BDACI" (Before-During-After-Control-Impact), koja uključuje praćenje tijekom izgradnje, ali i prije (najmanje 1 godina) i nakon izgradnje. Monitoring treba uključivati i opis kumulativnih učinaka, koji treba uzeti u obzir sve postojeće i planirane zahvate u pogodnim staništima velikih zvijeri.

Praćenje velikih zvijeri treba biti usmjereno na procjenu prisutnosti velikih zvijeri, identifikaciju potencijalnih znakova razmnožavanja te procjenu učestalosti i intenziteta korištenja staništa u područjima utjecaja od 1 km i 2 km. S programom praćenja se treba započeti prije faze izgradnje (barem jednu godinu), praćenje treba nastaviti tijekom cijelog razdoblja izgradnje vjetroelektrane i bar dvije godine nakon izgradnje planirane vjetroelektrane odnosno u fazi korištenja (da Costa et al. 2018). Opseg istraživanja odnosno istraživano područje se utvrđuje na osnovi obuhvata zahvata. Rezultati bi trebali biti usporedivi s istraživanjem u razdoblju prije izgradnje. Stoga bi metode koje se koriste trebale biti iste kroz sve navedene faze.

Prema Stručnom priručniku propisane metode za praćenja velikih zvijeri su sljedeće:

1. Pretraživanje terena radi utvrđivanja znakova prisutnosti treba provesti u području utjecaja od 2 km duž prethodno utvrđenih transekata. Istraživački napor praćenja treba biti sličan u svim fazama, a samo provođenje metodologije obavlja se na način (prema protokolu) da se samo istraživanje može replicirati u svaku fazu zasebno. Ovu metodu treba provoditi jednom mjesečno, a pronađene tragove bilježiti prema protokolu i pomoću GPS uređaja.
2. Automatske kamere s IR modulom treba postaviti u području utjecaja od 2 km prema uputama u Stručnom priručniku, pokrivajući što veći dio istraživanog područja i što više različitih staništa zastupljenih na području istraživanja. Broj automatskih kamera treba odgovarati području istraživanja i rasporedu staništa osjetljivih za velike zvijeri. Mjesta postavljanja kamera trebaju biti odabrana uzimajući u obzir značajke terena tako da se snime jedinke velikih zvijeri, odnosno da se pokriju rute njihovog kretanja. Isto tako, pri odabiru položaja kamera trebaju se uzeti u obzir predviđeni položaj vjetroturbine, planirane pristupne ceste i ostale lokacije na kojima bi se izvodili teži građevinski radovi kako položaj kamere ne bi bio kompromitiran, a u isto vrijeme inicijalni položaji kamera bi se mogli koristiti tijekom cijelog istraživanja kroz sve faze. Automatske kamere treba obilaziti svaki mjesec radi prikupljanja snimljenog materijala, zamjene baterija i uklanjanja eventualnih kvarova.



8 Stručna i znanstvena literatura

1. Álvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, and F. Petrucci-Fonseca. 2017. "Ecological Response of Breeding Wolves to Wind Farms: Insights from Two Case Studies in Portugal." *Wildlife and Wind Farms: Conflicts and Solutions* 1: 225–27.
2. Álvares, F., Helena Rio-Maior, Sara Roque, Monia Nakamura, Duarte Cadete, Sara Pinto, and Francisco Petrucci-Fonseca. 2011. "Assessing Ecological Responses of Wolves to Wind Power Plants in Portugal: Methodological Constrains and Conservation Implications." In *Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW)*.
3. Beirne, Christopher. 2022. *An Introduction to Camera Trap Data Management and Analysis in R*. Wildlife Coexistence Lab, UBC, and the WildCam Network. <https://wildcolab.github.io/Introduction-to-Camera-Trap-Data-Management-and-Analysis-in-R/>.
4. Breitenmoser, Urs. 1998. "Large Predators in the Alps: The Fall and Rise of Man's Competitors." *Biological Conservation* 83 (3): 279–89.
5. Chapron, Guillaume, Petra Kaczensky, John Linnell, Manuela von Arx, Djuro Huber, Henrik Andrén, José Vicente López-Bao, et al. 2014. "Recovery of Large Carnivores in Europe's Modern Human-Dominated Landscapes." *Science* 346 (December): 1517–19. <https://doi.org/10.1126/science.1257553>.
6. Ciucci, P., L. Boitani, F. Francisci, and G. Andreoli. 1997. "Home Range, Activity and Movements of a Wolf Pack in Central Italy." *Journal of Zoology* 243 (4): 803–19.
7. Costa, Gonçalo Ferrão da, João Paula, Francisco Petrucci-Fonseca, and Francisco Álvares. 2018. "The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis Lupus*)." In *Biodiversity and Wind Farms in Portugal*, 111–34. Springer.
8. Creel, Scott, Jennifer E. Fox, Amanda Hardy, Jennifer Sands, Bob Garrott, and Rolf O. Peterson. 2002. "Snowmobile Activity and Glucocorticoid Stress Responses in Wolves and Elk." *Conservation Biology* 16 (3): 809–14.
9. Getz, Wayne M., and Christopher C. Wilmers. 2004. "A Local Nearest-Neighbor Convex-Hull Construction of Home Ranges and Utilization Distributions." *Ecography* 27 (4): 489–505.
10. Gomerčić, Tomislav, Ira Topličanec, Vedran Slijepčević, Silvia Blašković, Ivana Selanec, Ivan Budinski, Josip Tomaić, Josip Kusak, Gjorge Ivanov, and Magda Sindičić. 2021. "Distribution and Minimum Population Size of Eurasian Lynx (*Lynx Lynx*) in Croatia in the Period 2018 – 2020." Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb.
11. Harrington, Fred H., and L. David Mech. 1983. "Wolf Pack Spacing: Howling as a Territory-Independent Spacing Mechanism in a Territorial Population." *Behavioral Ecology and Sociobiology* 12 (2): 161–68.



12. Helldin, Jan-Olof, Jens Jung, Wiebke Neumann, Mattias Olsson, Anna Skarin, and Fredrik Widemo. 2012. *The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals: A Synthesis*. Naturv\ardsverket.
13. Jeremić, Jasna, Josip Kusak, Djuro Huber, Sonja Desnica, Ana Štrbenac, and Daniela Hamidovic. 2014. "Izvješće o Stanju Populacije Vuka u Hrvatskoj u 2014. Godini." <https://doi.org/10.13140/2.1.4560.2884>.
14. Jeremić, Jasna, Josip Kusak, Djuro Huber, Ana Korša, and Ana Štrbenac. 2017. "Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2016. godini." Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2050.8246>.
15. Jeremić, Jasna, Josip Kusak, Djuro Huber, and Ana Štrbenac. 2015. "Izvješće o Stanju Populacije Vuka u Hrvatskoj u 2015. Godini." <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2050.8246>.
16. Kaartinen, Salla, Ilpo Kojola, and Alfred Colpaert. 2005. "Finnish Wolves Avoid Roads and Settlements." In *Annales Zoologici Fennici*, 523–32. JSTOR.
17. Kusak, J., \DJ Huber, N. Trenc, S. Desnica, and J. Jeremić. 2016. "Stručni Priručnik Za Procjenu Utjecaja Zahvata Na Velike Zvijeri Pojedinačno Te u Sklopu Planskih Dokumenta Verzija 1.0 Primjer Vjetroelektrane." Hrvatska Agencija Za Okoliš i Prirodu, Veterinarski Fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 8–14.
18. Kusak, Josip, Đuro Huber, Goran Gužvica, Vedran Slijepčević, Gjorge Ivanov, Ivica Budor, Josip Malnar, et al. 2020. "Procjena veličine populacije vuka u Hrvatskoj za razdoblje od 01. lipnja 2018. do 01. lipnja 2019. godine." Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Zavod za zaštitu okoliša i prirode.
19. Kusak, Josip, Aleksandra Majić Skrbinšek, and Djuro Huber. 2005. "Home Ranges, Movements, and Activity of Wolves (*Canis Lupus*) in the Dalmatian Part of Dinarids, Croatia." *European Journal of Wildlife Research* 51 (4): 254–62.
20. Linnell, John DC, Jon E. Swenson, Reidar Andersen, and Brian Barnes. 2000. "How Vulnerable Are Denning Bears to Disturbance?" *Wildlife Society Bulletin*, 400–413.
21. Lovich, Jeffrey E., and Joshua R. Ennen. 2013. "Assessing the State of Knowledge of Utility-Scale Wind Energy Development and Operation on Non-Volant Terrestrial and Marine Wildlife." *Applied Energy* 103 (March): 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.10.001>.
22. Mascarenhas, Miguel, Ana Teresa Marques, Ricardo Ramalho, Dulce Santos, Joana Bernardino, and Carlos Fonseca, eds. 2018. *Biodiversity and Wind Farms in Portugal*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3>.
23. O'Connell, Allan F., James D. Nichols, and K. Ullas Karanth. 2010. *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*. Springer Science & Business Media.
24. Passoni, Gioele, J. Marcus Rowcliffe, Ari Whiteman, Djuro Huber, and Josip Kusak. 2017. "Framework for Strategic Wind Farm Site Prioritisation Based on Modelled Wolf Reproduction Habitat in Croatia." *European Journal of Wildlife Research* 63 (2): 38. <https://doi.org/10.1007/s10344-017-1092-7>.



25. Perrow, Martin. 2017. Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions: Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing Ltd.
26. Rovero, Francesco, and Fridolin Zimmermann. 2016. Camera Trapping for Wildlife Research. Pelagic Publishing Ltd.
27. Theuerkauf, Jörn, Sophie Rouys, and Włodzimierz Jedrzejewski. 2003. "Selection of Den, Rendezvous, and Resting Sites by Wolves in the Białowieża Forest, Poland." Canadian Journal of Zoology 81 (1): 163–67.
28. Wearn, Oliver, and Paul Glover-Kapfer. 2017. Camera-Trapping for Conservation: A Guide to Best-Practices. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23409.17767>.
29. Whiteman, Ari, Gioele Passoni, J. M. Rowcliffe, Damir Ugarković, Josip Kusak, Slaven Reljić, and D. Huber. 2017. "Identifying Key Denning Habitat to Conserve Brown Bear (Ursus Arctos) in Croatia." Wildlife Research 44 (4): 309–15.
30. Whittington, Jesse, Colleen Cassady St. Clair, and George Mercer. 2005. "Spatial Responses of Wolves to Roads and Trails in Mountain Valleys." Ecological Applications 15 (2): 543–53.

Popis propisa

31. 1. Direktiva Vijeća 92/43 / EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa te divlje faune i flore
32. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/1)
33. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže NN80/19)
34. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
35. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih životinja i prirodnih staništa (Bernska konvencija) (OG-Međunarodni ugovori 6/00)
36. Zakon o lovu (Narodne novine 140/05, 75/09, 153/09, 14/14)
37. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)

Popis korištenih Web-stranica

38. Euro Large Carnivores: <https://www.eurolargecarnivores.eu/en/factsheets>
39. Veterinarski fakultet (2023): on-line baza podataka o prisutnosti risa u Republici Hrvatskoj. (datum pristupa 24. ožujka 2023.): <http://lynx.vef.hr>
40. CORINE Pokrov zemljišta Republike Hrvatske (2018): <http://corine.azo.hr/home/com>
41. Geoportal Državne geodetske uprave (2023): Državna geodetska uprava <http://geoportal.dgu.hr/>