



Projektna naloga

BIOKORIDOR

Končno poročilo

Ljubljana, oktober 2019

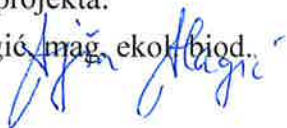
Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Oddelek za varstvo okolja, Zarnikova 3, 1000 Ljubljana

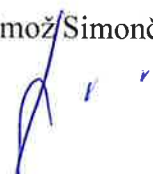
Izdelovalec študije: Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Vodja projekta: Ajša Alagić, mag. ekol. biod.

Sodelavci: izr. prof. dr. Boštjan Pokorny
dr. Andreja Ferreira
Erika Kozamernik, dipl. geog. (UN)

Ljubljana, 29. 10. 2019

Vodja projekta:
Ajša Alagić, mag. ekol. biod.


Direktor:
doc. dr. Primož Simončič


KAZALO VSEBINE

UVOD	1
Cilj študije	2
OPIS PREUČEVANEGA OBMOČJA	3
METODE DELA	5
Iskanje referenčne znanstvene in strokovne literature	5
Pregled časovne serije ortofoto posnetkov	5
Terenske raziskave	5
Fotopasti	6
Pridobitev informacij in neuradnih mnenj upravljavcev KP Tivoli, Rožnik, Šišenski hrib in lovcev iz lovskih družin preučevanega območja	6
PREGLED LITERATURE S PODROČJA ŽIVALSKIH PREHODOV IN POVEZLJIVOSTI PROSTORA	8
REZULTATI	11
Pregled časovne serije ortofoto posnetkov	11
Terenski popisi	13
Druga opazanja s terena	16
Prostorska razporeditev vseh popisanih živalskih vrst v času terenskih ogledov in izven določenega časovnega okvirja opazovanja	16
Ocena stanja in potenciala za prehajanje obstoječih premostitvenih objektov na zahodni ljubljanski obvoznici	18
Fotopasti	26
Neuradna mnenja in predlogi s strani upravljavcev KP Tivoli, Rožnik, Šišenski hrib ter lovcev iz lovskih družin preučevanega območja	30
Povozi divjadi na preučevanem območju	30
PREDLOG ZA UMESTITEV BIOKORIDORJA	34
PREDLOGI UKREPOV ZA UREDITEV BIOKORIDORJA	36
Splošne smernice za dimenzije zelenih mostov in predlogi za njihovo oblikovanje	36
Upravljanje z lokalnim habitatom in nadzor območja	36
Specifični ukrepi	37
NAPOTKI ZA IZBOLJŠANJE KRAJINSKE POVEZLJIVOSTI	39
ZAKLJUČEK IN PRIPOROČILA	40
LITERATURA	43
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO SLIK

Slika 1: Območje krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib	3
Slika 2: Raba tal na preučevanem območju leta 2019.	4
Slika 3: Potek popisne poti.	6
Slika 4: Stanje leta 1975.	12
Slika 5: Stanje leta 1981 (Geodetski zavod SRS - Ljubljana).	12
Slika 6: Stanje leta 2018 (GURS, 2018).	12
Slika 7: Opažene živalske vrste v sklopu terenskih popisov.	13
Slika 8: Pot, ki poteka med vodno zapornico na Glinščici in prehodom 2, obdajajo travniki in njive, na katerih smo pogosto videli srnjad	14
Slika 9: Ob Poti Roberta Blinca lahko najdemo preplet travnikov in njiv, ki jih pregrajujejo gozdički, in s tem zelo ugoden habitat za srnjad.	14
Slika 10: Srna na travniku blizu poti spominov in tovarštva lahko v trenutku nevarnosti najde kritje v bližnjem gozdičku.	14
Slika 11: Na zahodni strani obvoznice so razprostirajo travniki, kjer lahko z ostrim očesom najdemo skrite poljske zajce.	14
Slika 12: Lisica na travniku znotraj avtocestnega obroča je zaznala našo prisotnost.	14
Slika 13: Travniki, obdani z mejicami, ki se nahajajo na zahodni strani obvoznice, so zelo primerni za srnjad in druge vrste prostoživečih živali.	14
Slika 14: Srna, ki jo je ravnokar vznemiril tekač, je naletela še na sprehajalca s psom.	15
Slika 15: Srnjaka se paseta ob gozdnem robu na zahodni strani obvoznice nedaleč stran od hiš.	15
Slika 16: Lisica se je pogosto potikala po travniku ob obvoznici znotraj avtocestnega obroča.	15
Slika 17: Poljski zajec na preži za nevarnostjo.	15
Slika 18: Srnjak na begu.	15
Slika 19: Rumenogrla miš se prehranjuje blizu kolesarske steze ob Večni poti.	15
Slika 20: Severni beloprski jež, ki smo ga zmotili na gozdni jasi parka Gustava Tonniesa.	15
Slika 21: Srnjak na travniku med mejicami tik ob obvoznici na zahodni strani.	15
Slika 22: Prostorska razporeditev vseh opaženih osebkov (terenski popisi in druga opažanja).	17
Slika 23: Obstoječi premostitveni objekti na zahodni ljubljanski obvoznici.	19
Slika 24: Lokacije fotopasti.	27
Slika 25: Lisica ovohava markacije v prehodu 2.	28
Slika 26: Srnjad se pase pred kamero pri prehodu 2.	28
Slika 27: Jazbec uporabi prehod 2, da pride na zahodno stran obvoznice.	29
Slika 28: Kamera je ujela lisico pri prehodu 1.	29
Slika 29: Povož srnjadi na preučevanem območju v obdobju med 1. 1. 2015 in 17. 10. 2019.	32
Slika 30: Povož srnjadi na preučevanem območju v obdobju med 1. 1. 2015 in 17. 10. 2019, približano na območje z največ zgostitvami povozov.	33
Slika 31: Predlog za umestitev biokoridorja (primeren pas je označen z oranžno barvo).	34
Slika 32: Raba tal leta 2019 na območju predlagane umestitve biokoridorja.	35
Slika 33: Državni prostorski načrt za preučevano območje.	38
Slika 34: Namenska raba površin na preučevanem območju (vir: Javni informacijski sistem prostorskih podatkov Mestne občine Ljubljana, 2019).	38

Slika 35: Odvzem divjega prašiča v lovišču Dobrova v obdobju 2015 – 2019.....	41
---	----

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Seznam obstoječih premostitvenih objektov z oceno njihovega potenciala; T = točke.	18
Preglednica 2: Povozi na zahodni ljubljanski obvoznici v obdobju 1. 10. 2017 – 22. 4. 2019.	31

PRILOGE

Priloga 1 : Terenski popis živalskih vrst

Priloga 2: Druga opažanja živalskih vrst

Priloga 3: Seznam prostoživečih živali, ki so jih fotopasti ujele pri prehajanju.

Priloga 4: Mnenje Službe Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib o umestitvi biokoridorja na preučevanem območju

Priloga 5: Mnenje lovske družine Toško čelo

UVOD

Fragmentacija habitatov je večinoma posledica sprememb rabe zemljišč. Gradnja prometne infrastrukture je eden od glavnih dejavnikov te spremembe, ki hkrati ustvarja pregrade med deli habitatov in populacijami živalskih vrst, ki jih poseljujejo. Manjše habitatne krpe ne zmorejo podpirati enakega števila osebkov in vrst kot velika, nefragmentirana območja. Ovira je lahko glede na intenzivnost prometa in prisotnost ograj fizična, ki osebkom onemogoča prečkanje, ali vedenjska, zaradi česar se živali aktivno izogibajo območij v bližini cest (Potočnik in sod., 2019a). Manjša povezljivost krajine in omejeno gibanje živali, npr. zaradi ograjenih (avto)cest in drugih dolgo-linijskih barier, lahko povzročita večjo smrtnost prostoživečih živali, manjši razmnoževalni uspeh in povzroča nastanek manjših ter manj vitalnih populacij (Clevenger in Huijser, 2011).

Dosedanje raziskave (zbrano v Clevenger in Huijser, 2011; Langbein in sod., 2011) so pokazale, da so zlasti nadhodi (zanje se uporabljata tudi izraza »zeleni mostovi« oz. ekodukti) učinkovit ukrep, ki omogoča varno prehajanje preko avtocest številnim živalskim vrstam. Zaradi tega se v Evropi v zadnjih letih zeleni mostovi precej intenzivno gradijo. Pri tem še zlasti izstopa Hrvaška, kjer je bilo na avtocesti (AC) Zagreb – Ploče zgrajenih kar 10 zelenih mostov, ki po širini presegajo 100 m. Tudi v Sloveniji so bili na novozgrajenih odsekih avtocest skladno s presojami vplivov na okolje zgrajeni številni namenski (ekodukti) in večnamenski objekti (npr. razširjeni mostovi ali podvozi/nadvozi cest z dodanimi pohodnimi površinami za prostoživeče živali), ki omogočajo prehajanje živali prek avtocestnega telesa (Poličnik in Pokorný, 2011). Nasprotno na starejših odsekih (npr. na AC odseku Vrhnika – Razdrto ali pa na ljubljanskem avtocestnem obroču) tovrstnih objektov ni, zaradi česar so barierni učinek ograjene avtoceste, razdrobljenost (fragmentiranost) habitatov in posledično izoliranost populacij mnogo večji.

Zaradi tega so s Strategijo razvoja prometa v Republiki Sloveniji (sklep Vlade RS, št. 37000-3/2015/8; julij 2015), Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa do leta 2030 (Ur. l. RS, št. 75/2016; sprejel Državni zbor RS septembra 2016) in veljavnim Načrtom vlaganj v promet in prometno infrastrukturo za obdobje 2018 – 2023 (marec 2018) eksplicitno določene tudi obveznosti zagotovitve migracijskih koridorjev prostoživečim živalim in varnosti voznikom pred trki z njimi (koda ukrepa Ro. 47). Na podlagi navedenih dokumentov je DARS d.d. že naročil izdelavo Strokovnih podlag za zagotovitev ustreznih migracijskih koridorjev velikih zveri in drugih vrst velikih sesalcev na AC odseku Vrhnika – Postojna, ki predvidevajo tudi izgradnjo ekodukta na najbolj primerni lokaciji med priključkom Unec in viaduktom Ravbarkomanda (Al Sayegh Petkovšek in sod., 2019). Posamezna izhodišča in metode vrednotenja že obstoječih objektov, ki smo jih uporabili v pričujoči študiji, smo povzeli in prilagodili prav iz omenjenih strokovnih podlag.

Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (v nadaljevanju KP TRŠh) je bil razglašen leta 1984, leta 2015 pa je bil sprejet nov odlok o zavarovanju tega območja. Območje krajinskega

parka, ki je sredi urbaniziranega območja Ljubljane, je na zahodni strani od naravnega populacijskega zaledja večjih vrst prostoživečih živali ločeno z zahodno ljubljansko obvoznico, z gradnjo katere so pričeli v osemdesetih letih prejšnjega stoletja, delo pa je potekalo v več etapah. Na severu, jugu in vzhodu je park obdan z mestnimi četrtmi ter cestami. Populacije prostoživečih živali (morda najbolj opazno je to pri srnjadi) v krajinskem parku posledično ostajajo izolirane oz. ujete v avtocestnem obroču, za katerega je predvidena dodatna razširitev v šestpasovnico ([Izhodišča, 2019](#)).

Cilj študije

Cilj projektne naloge je bil določitev lokacije ocenjeno najbolj primerne biokoridorja med KP TRŠh in Polhograjskim hribovjem za omogočanje prehajanja večjih vrst prostoživečih živali ter predlog načina izvedbe novega prehoda ter ukrepov za ustrezno ureditev le-tega.

Projektna naloga je imela naslednje konkretne cilje:

- pridobitev in pregled starih kartografskih podlag in posnetkov (z namenom analize sprememb krajine in opredelitve potencialnih preteklih migracijskih poti);
- terensko delo (analiza trenutno prisotnih premostitvenih objektov in njihovega potenciala kot povezovalnih objektov (prehodov) glede na habitat oz. krajinske značilnosti na obeh straneh obvoznice; ocena številčnosti in prostorske razporeditve srnjadi znotraj območja krajinskega parka oz. vzdolž zahodne ljubljanske obvoznice);
- pridobitev informacij o stečinah in gibanju srnjadi (v preteklosti in sedaj) na obeh straneh obvoznice s strani obeh pristojnih upravljavcev lovišč (zlasti lovska družina (LD) Dobrova, tudi LD Toško čelo);
- umestitev najbolj primerne lokacije za potencialno izgradnjo novo predvidenega prehoda v katastrskem načrtu;
- priprava predlogov ukrepov za ureditev čimbolj funkcionalnega biokoridorja oz. novega prehoda (opredelitev gabaritov oz. minimalnih dimenzij, načina izgradnje, značilnosti vhoda/izhoda, ozelenitvenih ukrepov, primernih drevesnih/grmovnih vrst za sadnjo in vegetacijske strukture ter ukrepov za zmanjšanje motenj zaradi svetlobe žarometov in hrupa; opredelitev dopustne rabe objekta; priporočila glede prilagojenega upravljanja populacij divjadi v okolici biokoridorja).

Gre za preliminarno študijo, ki predstavlja predlog umestitve biokoridorja na preučevanem območju glede na sedanje stanje oz. usmeritev in pomoč pri načrtovanju razvoja in rabe krajine upoštevajoč potrebe prostoživečih živali (predvsem divjadi). Za natančno umestitev biokoridorja v prostor so v nadaljevanju potrebne podrobnejše (npr. genetske, telemetrične) raziskave ter posveti z relevantnimi soglasjedajalci. S projektno nalogo razpisani cilji in časovni okvir izvedbe projektne naloge namreč tovrstnih aktivnosti in konkretne umestitve objekta v prostor niso predvideli.

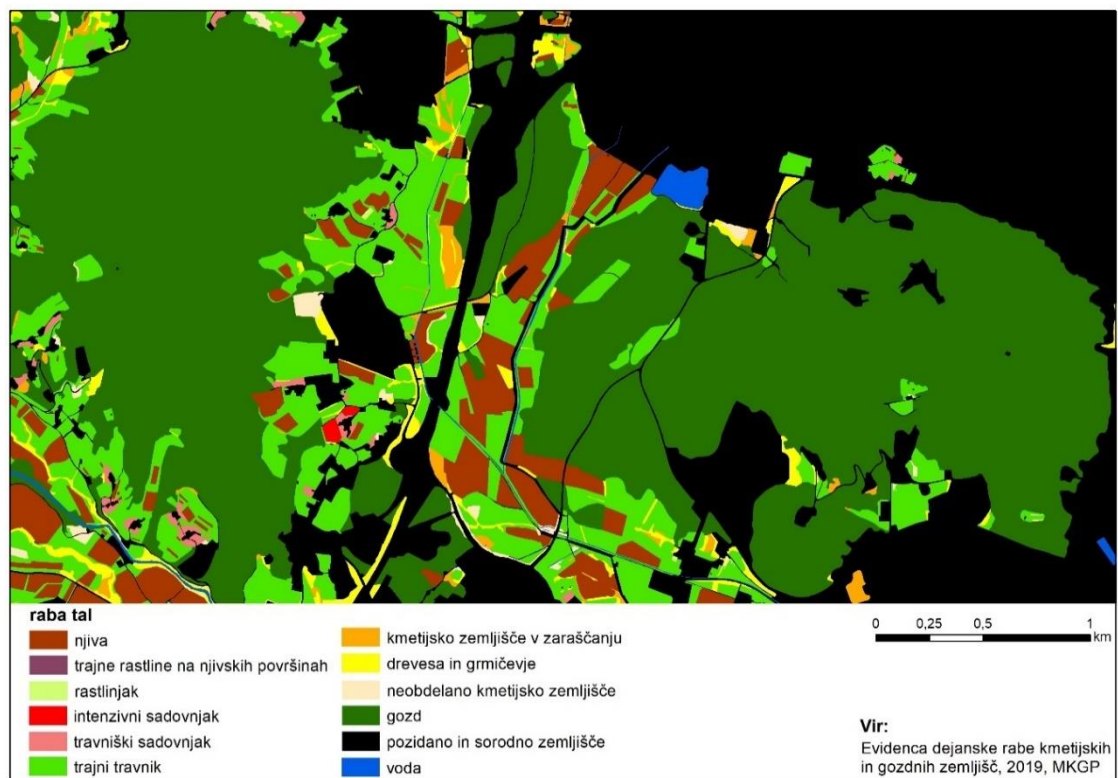
Z vidika upravljanja populacij divjadi je pomembno, da je območje KP TRŠh upravljavsko razdeljeno na dve lovišči, ki sodita v Gorenjsko lovskoupravljavsko območje (LUO): večji del parka, vzhodno od Večne poti, je lovišče Toško čelo, zahodni del pa lovišče Dobrova ([slika 1](#)); z njima upravljata istoimenski lovski družini (LD Toško čelo, LD Dobrova). Vendar pa vse površine znotraj parka spadajo pod nelovne površine, kjer skladno z Zakonom o divjadi in lovstvu ([ZDLov-1](#); [Ur. l. RS, št. 16/2004 in kasnejši](#)) lov oz. odstrel divjadi ni dovoljen. Tudi zaradi tega o populacijah divjadi na tem območju manjka ustreznih podatkov oz. le-ti izvirajo predvsem iz podatkov o povozih srnjadi in malih zveri.



Raba zemljišč na preučevanem območju in v zaledju je ena izmed ključnih komponent, ki določa vrsto in obseg ublažitvenih ukrepov. Če je namreč območje, kjer je načrtovan prehod za živali, predvideno za razvoj naselij ali komercialni razvoj, potem možnost gibanja prostoživečih živali na tem območju ni možna oz. morda celo ni zaželena. Treba je razmisliti tudi ali bo takšen prehod vzpodbudil živali, da vstopijo na območja, kjer to ni zaželeno, kar lahko privede do konfliktov (Chisholm, 2010).

3

fragmentiran, in sicer kot posledica posegov v prostor, med njimi predvsem izgradnje ljubljanske zahodne obvoznice.



Slika 2: Raba tal na preučevanem območju leta 2019.

METODE DELA

Iskanje referenčne znanstvene in strokovne literature

Pregled strokovne in znanstvene literature o prehodih za živali, njihovi uporabnosti, načrtovanju prehodov, itd., smo naredili z uporabo iskalnikov *Google*, *Google scholar* in *Web of science*. Za pridobitev ustreznih referenc smo uporabili gesla: *wildlife corridor*, *wildlife passage*, *habitat fragmentation*, *urban corridor*, *connectivity*, *urban island*, *isolated population*, *population sustainability*, *green infrastructure*, *wildlife corridor guidelines*, *genetic isolation*, *roe deer in urban area*, *gene flow*, *barriers*, *prehodi za živali*.

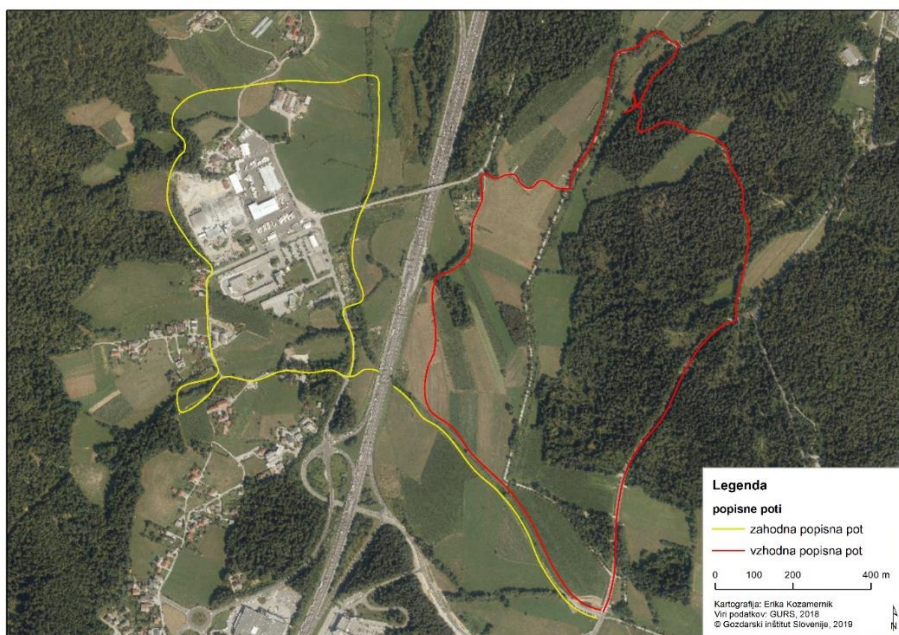
Pregled časovne serije ortofoto posnetkov

Z namenom analize sprememb krajine in ocene potencialnih preteklih migracijskih poti smo pridobili in analizirali časovno serijo ortofoto posnetkov iz obdobja med letoma 1975 in 2019.

Terenske raziskave

S terenskimi raziskavami smo želeli pridobiti vpogled v prostorsko razporeditev večjih vrst prostoživečih živali (divjadi), gibanje le-teh po preučevanem območju, možnosti prehajanja populacij med vzhodno in zahodno stranjo zahodne obvoznice, in tako oceniti trenutno stanje na preučevanem območju.

Opravili smo šest terenskih ogledov, na katerih smo popisovali divjad ([Priloga 1](#)). Omejili smo se samo na območje, kjer smo predlagali umestitev biokoridorja, da bi videli, ali se živali tukaj dejansko zadržujejo in skušajo najti pot preko obvoznice. Vse terene smo izvedli ob sončnem vzhodu, tj. med 5:00 in 7:00 v juniju, juliju in avgustu ter med 6:30 in 8:30 v septembru. En teren smo izvedli v večernem času, ob sončnem zahodu, natančneje med 20:30 in 22:30. Časovni okvir je določen v času, ko je večina prostoživečih živali najbolj aktivnih, prav tako je zunaj še dovolj svetlo, da so živali vidne. Na terenu smo si pomagali s čelno svetilko in fotoaparatom Canon 70D. Preučevano območje smo si predhodno dobro ogledali najprej na *Google maps* in nato še na terenu, da smo videli, kje se nahajajo odprte površine (travniki, njive, gozdne jase), saj v nepreglednih habitatih, kot je gozd, metoda opazovanja ni primerna. Nato smo pot, po kateri smo hodili, zasnovali tako, da je zajela čim več odprtih površin, začela in končala se je vedno na isti točki ([slika 3](#)). V enem terenu smo lahko v določenem časovnem oknu prehodili popisno pot le na eni ali drugi strani obvoznice. Zadnja dva terena smo na obeh straneh (V in Z) izvedli tako, da smo se osredotočili oz. podrobneje pregledali območje tik ob obvoznici.



Slika 3: Potek popisne poti.

Fotopasti

Na drevesa v bližini dveh premostitvenih objektov z največjim *a priori* ocenjenim potencialom prehajanja (nadvoz krajevne poti in most nad Glinščico) smo namestili fotopasti oz. kameri Bolyguard MG984G-36M, da bi videli, ali in katere živali dejansko uporabljajo ta dva prehoda. Fotopasti so bile nameščene od sredine julija do konca septembra 2019. Fotopasti smo namestili v skladu s soglasjem št. 6.2./2019-BB-3327-351/AC družbe DARS d.d. ter smernicami za izvajanje videonadzora, določenimi s strani informacijskega pooblaščenca. O uporabi in lokaciji fotopasti smo seznanili tudi naročnika, Mestno občino Ljubljana.

Pridobitev informacij in neuradnih mnenj upravljavcev KP Tivoli, Rožnik, Šišenski hrib in lovcev iz lovskih družin preučevanega območja

Na dveh sestankih smo se sestali z upravljavci KP TRŠh z namenom pridobitve obstoječih informacij o prostoživečih živalih in njihovi prostorski razporeditvi na tem območju, vendar aktualnih podatkov o večjih vrstah prostoživečih živali na tem območju ni, zato nam le-teh niso mogli dati. Podali pa so nam svoje mnenje o vzpostavitvi biokoridorja ter koristne predloge.

Z lovci iz lovskih družin Dobrova in Toško čelo smo komunicirali preko elektronskih sporočil in telefonskih pogovorov, tudi z namenom zbiranja dodatnih koristnih informacij in predstavitve projektne naloge. Zaposili smo jih za informacije o povozih na relevantnem območju (predvsem točne lokacije povozov malih zveri, ki v Osrednjem slovenskem lovsko-informacijskem sistemu (OSLIS) niso zabeležene), informacijah o preteklih migracijskih poteh (pred časom izgradnje obvoznice), o morebitnem opaženem gibanju preko obvoznice (zlasti

preko objektov, na katerih nismo imeli nameščenih fotopasti), konfliktih na nelovnih površinah preučevanega območja, mnenju o umestitvi biokoridorja ter morebitnih drugih predlogih. Drugih relevantnih deležnikov v tej fazi nismo vključevali, vendar menimo, da bi bila v nadaljnjih korakih njihova vključitev nujna.

PREGLED LITERATURE S PODROČJA ŽIVALSKIH PREHODOV IN POVEZLJIVOSTI PROSTORA

Pri iskanju relevantnih virov smo dali veliko poudarka obsežnim priročnikom iz tujine (kjer imajo več izkušenj z gradnjo prehodov za živali), ki so vsebovali smernice za določitev ustrezne lokacije biokoridorja, načrtovanje koridorja od začetka do konca, napotke, metode, potrebe različnih živalskih vrst. Zanimale so nas tudi raziskave o vplivu fragmentiranosti na živali in izoliranih urbanih populacijah. Preučili smo študije, ki so bile narejene v Sloveniji o prehajanju velikih zveri preko avtocest in so nam služile kot dobra podlaga za naše delo. V nadaljevanju povzemamo nekaj pomembnejših ugotovitev.

Povezljivost krajine je stopnja (parameter), do katere krajina omogoča živalim gibanje (migracijo, disperzijo) osebkov in druge ekološke pretoke (npr. pretok genov). Povezljivost je pomembna zaradi dveh razlogov, in sicer zaradi: (i) rednih selitev živali, da zadostijo svojim dnevnim in sezonskim biološkim potrebam; (ii) ker jim omogoča ponovno naselitev, razširjanje, ohranjanje regijskih metapopulacij in zmanjša tveganje parjenja v sorodstvu (Clevenger in Huijser, 2011). Ker se zaradi novo nastale ovire (npr. izgradnje ograjene avtoceste ali hitre ceste) osebkovi ne morejo premikati med posameznimi deli habitata, to vpliva na njihov genetski pretok, saj ostaja populacija ujeta, vanjo ne prihajajo novi osebkovi in genski sklad postane zaprt. To lahko vodi do parjenja v sorodstvu in do izgube genetske diverzitete, ki je temelj za uspešen razvoj in prilagajanje okoljskim spremembam (Burgman in Lindenmayer, 1998; Frankham in sod., 2002). Da se ohranja genetski pretok populacij in s tem njihova vitalnost, je potrebno ohraniti povezljivost habitata. Največje ovire, ki živalim preprečujejo gibanje, so poleg novodobnih dolgo-linijskih obmejnih ograj (glej Linnell in sod., 2016a, 2016b; Pokorný in sod., 2017) predvsem ograjene avtoceste in hitre ceste z gostim prometom. Za oceno genetske učinkovitosti prehodov prostoživečih živali čez biokoridorje so potrebni dolgoročni monitoringi, ki vključujejo terensko delo in genetske analize (Corlatti in sod., 2009; glej tudi Iacolina in sod., 2019).

V Sloveniji je letno registrirano povoženih (dejansko število je še bistveno večje) med 4.800 in 6.700 prostoživečih parkljarjev, od tega okrog 95 % srnjadi (Pokorný in sod., 2017), ki živi na skoraj celotnem ozemlju Slovenije (Krže, 2000). Prehajanje (zlasti večjih vrst) prostoživečih živali preko avtocest je zelo problematično, saj vozila dosega zelo velike hitrosti, vozniki pa lahko ob nenadnem srečanju z živalmi reagirajo zelo nepredvidljivo. V Sloveniji so za preprečevanje zahajanj živali na avtoceste vzdolž njih nameščene zaščitne ograje. Z gradnjo ograjenih avtocest pa se presekajo ustaljene večstoletne migracijske poti in selitveni koridorji, ki so jih pred tem redno uporabljale različne vrste prostoživečih živali. Z namenom ohranjanja povezanosti populacij in opravljanja osnovnih življenjskih funkcij (npr. dostop do prehranskih virov, iskanje kritja in paritvenih kontaktov) je živalim treba omogočiti varno prehajanje preko avtoceste z ene na drugo stran (Poličnik in Pokorný, 2011). To lahko storimo z gradnjo bolj prepustne cestne infrastrukture, ki vključuje gradnjo prehodov za prostoživeče živali, preko katerih bi lahko prečkale ovire do ustreznega habitata na drugi strani. Takšni prehodi pomagajo

ohranjati populacije prostoživečih vrst, hkrati pa nudijo tudi družbeno ekonomske koristi, saj se posledično poveča tudi varnost udeležencev v prometu (Chisholm in sod. in sod., 2010). Zeleni mostovi / nadhodi za živali / ekodukti so največje strukture na avtocestah za prostoživeče živali. Namenjene so predvsem zadovoljevanju selitvenih potreb širokega spektra živali od velikih sesalcev do plazilcev in celo nevretenčarjev. Mali sesalci, nizko-mobilni sesalci srednjih velikosti ter plazilci bodo uporabili take strukture, če bodo na njej ustrezni habitatni elementi. Različni tipi vegetacije in njena ustrezna umestitev lahko povečajo tudi prečkanje s strani netopirjev in ptic (Clevenger in Huijser, 2011).

Prehodi so idealna rešitev za povezljivost v primerih, ko (i) je človeška motnja povzročila, da je neko območje postalo neprimerno za avtohtone vrste, (ii) so ciljne živalske vrste prehranski specialisti ali lahko preživijo le v ozkem območju okoljskih pogojev, (iii) ciljne vrste imajo potrebe po virih, ki jih zadostijo z gibanjem do drugih delov domačega okolja, (iv) je željeni rezultat gradnje biokoridorja stabilnost populacij in povezljivost habitatov, ne pa omogočanje naključnega gibanja, (v) je za ekosistemske procese nujen kontinuiran habitat (Chisholm in sod., 2010).

Pri izbiri primerne prehode je potrebno upoštevati lastnosti krajine, prizadetost habitatov in ciljno živalsko vrsto. Pomembnost habitatov in živalskih vrst je potrebno oceniti na lokalni, regionalni in mednarodni ravni kot del presoje vplivov na okolje. V praksi je redko zadosten en sam ukrep za učinkovito zmanjšanje habitatne razdrobljenosti, zato je kombinacija različnih ukrepov za različne skupine živali pogosto najboljša rešitev (Iuell in sod., 2003). Odločitev o gostoti oz. številu prehodov ter tipu prehoda je odvisna predvsem od ciljne živalske vrste ter razporeditve habitatov (Adamič in sod., 2000). Na gostoto potrebnih zelenih prehodov vpliva mobilnost določene živalske vrste – bolj je ta mobilna, pogostejši so lahko prehodi. Najbolje je prehode umestiti tja, kjer potekajo pomembni živalski koridorji. Pri načrtovanju je potrebno upoštevati tudi ostale ovire v neposredni bližini, zato je zelo pomembno tudi poznavanje oz. določanje konfliktnih točk (*ibid.*). Predvsem je pomembno izogibanje območjem moteče človeške dejavnosti in območjem, kjer so velike terenske razlike med ravnino ter nasipi (Iuell in sod., 2003). Prehodi morajo biti dobro povezani z okolico, bodisi kot habitatni koridorji, ki vodijo v smeri prehodov za manjše živali, bodisi kot vodilne črte za usmerjanje večjih živalskih vrst. Vegetacija (avtohtona) je eden ključnih segmentov pri gradnji zelenega prehoda, saj vodi in usmerja živali preko nadvoza ter jim hkrati nudi kritje in zaščito pred hrupom s ceste, lahko predstavlja tudi vir hrane in tako pritegne rastlinojede živali k prehodu. Zaželeno so zatravljena tla (namesto betonske podlage) in dovolj gosta vegetacija na vhodni in izhodni strani ter prisotnost drevnine na samih nadhodih (zbrano v Langbein in sod., 2011; Potočnik in sod., 2019a).

Nekatere vrste niso zelo zahtevne glede tehničnih lastnosti prehodov, medtem ko je za druge veliko bolj pomembna umestitev v prostor, hrup, svetloba, podlaga, vlaga (Jackson in Griffin, 2000). Parkljarji imajo višji prag občutljivosti za hrup prometa v primerjavi z velikimi zvermi (Alexander in sod., 2005), zato se prehranjujejo tudi blizu cest in jih pogosto prečkajo (Chisholm in sod., 2010). Večje živalske vrste, kot so, npr., vrste iz družine jelenov (Cervidae), preferirajo velike in odprte strukture za prehajanje z dobro vidljivostjo na drugo stran prehoda,

medtem ko manjše vrste, npr. mali sesalci, raje prečkajo manjše prehode z dovolj kritja (McDonald in St. Clair, 2004; Ruediger in DiGiorgio, 2007). Ta preferenca je neverjetneje povezana z odzivom na izpostavljenost plenilcem (Chisholm in sod., 2010). Zaradi tega se za večje živali priporočajo nadhodi široki vsaj 40 – 50 m (van Wieren in Worm, 2001), idealni pa so še mnogo širši, tj. z najmanj 80 m funkcionalne širine, v primeru velikega koridorskega pomena in prisotnosti najbolj občutljivih vrst pa morajo biti dimenzije še večje, tudi prek 100 m (Potočnik in sod., 2019a). Tudi podhodi morajo imeti ustrezno razmerje gabaritov, tj. (višina x širina)/dolžina, saj se večje živali izogibajo ozkim in temnejšim prehodom (Ruediger in DiGiorgio, 2007).

Podlaga pomembno vpliva na rabo prehoda, saj živali raje uporabljajo prehode z naravno podlago (prst) v primerjavi s prehodi, ki imajo za podlago beton, asfalt, gramoz ali druge umetne materiale (Ruediger in DiGiorgio, 2007; Mastro in sod., 2008).

Ena ključnih komponent načrtovanja prehoda je tudi upoštevanje velikosti domačega okoliša ciljnih vrst. V grobem naj bi gibanje živali delili na štiri kategorije (Chisholm in sod., 2010), in sicer (i) gibanje na kratke razdalje v majhnem območju za potrebe prehranjevanja, (ii) diurnalni cikel gibanja (zvečer gredo živali na odprta območja na lov ali pašo, zjutraj pa se umaknejo v skrivališča oz. gosto vegetacijo), (iii) prehranjevanje v velikem obsegu (npr. volk v večdnevem obdobju prehodi obsežna območja v iskanju hrane) in (iv) selitve, ki so lahko na daljše ali krajše razdalje (npr. v paritvenem obdobju ali ko si mladi, spolno dozoreli osebki iščejo svoj teritorij). V primeru, ko želimo ohranjati genetski pretok med razdrobljenimi območji zaradi cest, pa so za samo zasnovo prehoda pomembnejše specifične zahteve živalskih vrst (npr. velikost prehoda) ter lastnosti krajine.

Pomembna je tudi uporaba ograj, ki dodatno usmeri živali do prehoda in zaščiti rob nadvoza ali prepreči prečkanje ceste (Iuell in sod., 2003). Gradnja prehoda pa je ne glede na dobro zasnovo neučinkovita, če ima habitat v zaledju visoko stopnjo človeške motnje in majhno nosilno zmogljivost (Clevenger in Waltho, 2000; Jackson in Griffin, 2000).

V splošnem velja, da je v primeru gradnje novega odseka (avto)ceste izvedba podhodov bolj enostavna in cenovno ugodnejša, kot bi bila izgradnja nadhodov; primerne podhode za velike sesalce lahko namreč dobimo že z manjšimi povečavami in prilagoditvami objektov, ki bi jih morali tudi sicer zgraditi (npr. mostovi, podvozi). Nasprotno je v primeru obstoječih cest posodobitev že zgrajenih podhodov cenovno povsem nesprejemljiva; v teh primerih je primernejša konstrukcija nadhodov (Putman, 1997).

REZULTATI

Pregled časovne serije ortofoto posnetkov

Ortofoto posnetki nam pokažejo visoko resolucijsko in širšo perspektivo pokrajine. Z njihovo pomočjo lahko lažje določimo, kako je potekal prostorski razvoj in razvoj naselij ter razberemo lastnosti pokrajine, kot so vodna telesa, pokrovnost tal in teren.

Digitalni ortofotoposnetek iz leta 1975 prikazuje stanje pred izgradnjo ljubljanske zahodne obvoznice (slika 4; Pirnat in Hladnik, 2016). V primerjavi z današnjim stanjem je bilo na preučevanem območju precej več gozdnih in kmetijskih površin in manj pozidanih. Oblika poselitve je bila enaka današnji, vendar so pozidane površine zavzele bistveno manj prostora. To še posebej velja za naselje Podutik, ki se je močno razširilo na vse strani (število prebivalcev je iz 657 leta 1971 naraslo na 1579 leta 1991; Rebernik, 1999), še najmanj na južno stran, kar je pozitivno z vidika umeščanja biokoridorja v prostor. Južno od Podutika do predela z avtocestno vzdrževalno bazo so se raztezale kmetijske površine, pozidanih površin je bilo zelo malo. Na sliki sta dobro vidni dve večji, zelo malo fragmentirani zaplati gozda. Prva se je nahajala med Kosezami in Podutikom, druga pa na Brdu. V tem času so imele zato živali veliko možnosti za premike in selitve med Rožnikom in Šišenskim hribom ter zaledjem v Polhograjskem hribovju.

Največji poseg v prostor se je zgodil med letoma 1979 in 1981 z gradnjo odseka avtoceste Koseze – Kozarje (DARS, 2019). Avtocesta je skoraj po sredini presekala obe prej omenjeni gozdni zaplati (slika 5), ju razdelila na manjše dele, živalskim vrstam pa povzročila veliko oviro pri prostorskih premikih.

Gozdno zaplato med Kosezami in Podutikom je dodatno razdrobila gradnja avtocestnega odseka Ljubljana Šentvid – Ljubljana Koseze s priključkoma Koseze in Podutiška med letoma 2003 in 2008 (DARS, 2019). Zahodno od avtoceste sta tako ostali samo dve majhni zaplati gozda, ki ju povezuje pas dreves in grmičevja (slika 6). Močni nadaljnji fragmentaciji je bila podvržena tudi zaplata gozda na Brdu, saj je bil zahodno od avtoceste zgrajen trgovski center, vzhodno pa hotel, s čimer se je močno skrčil habitat tam prisotnih živalskih vrst. Širila se je tudi poselitev oz. pozidanost območja med Brdom in Avtocestno vzdrževalno bazo Ljubljana. Vzporedno z gradnjo avtoceste je bilo zgrajene tudi več spremljevalne infrastrukture, kot so premostitveni objekti, mostovi, prepusti za vodotoke, podporni zidovi ipd. (DARS, 2019).

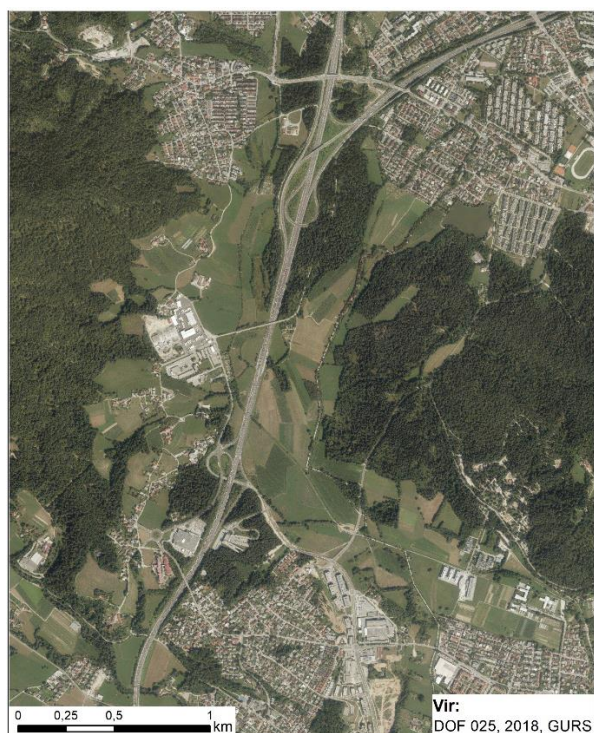
Iz primerjave časovne serije posnetkov je razvidno, da je bila krajina na preučevanem območju v zadnjih 40-ih letih podvržena intenzivnim spremembam v prid urbanizacije ter v škodo kmetijskih in gozdnih površin, vključno s habitatami živalskih vrst.



Slika 4: Stanje leta 1975.



Slika 5: Stanje leta 1981¹ (Geodetski zavod SRS - Ljubljana).

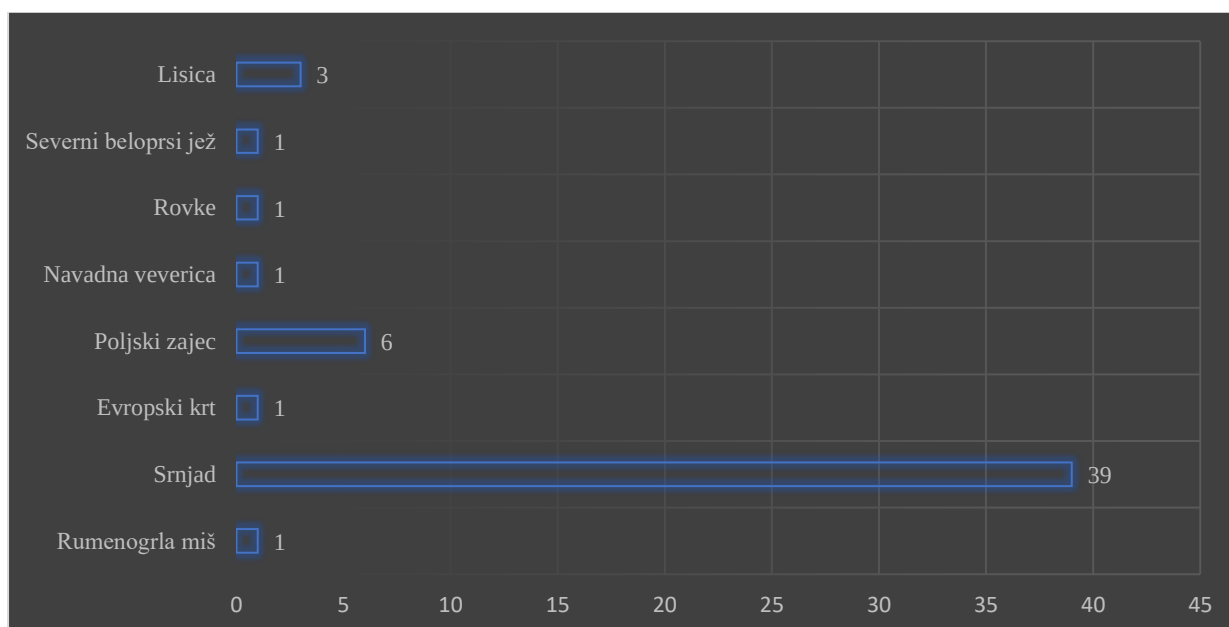


Slika 6: Stanje leta 2018 (GURS, 2018).

¹ Opomba: natančnega datuma posnetka nimamo, ker pa je iz posnetka razvidno, da je avtocesta (priključek Brdo) še v gradnji, predvidevamo, da je posnetek nastal leta 1981 pred zaključkom gradnje odseka avtoceste Koseze – Kozarje.

Terenski popisi

Na šestih terenskih popisih, ki smo jih opravili med junijem in septembrom 2019 ob času sončnega vzhoda oz. zahoda, smo našli skupno 53 osebkov osmih živalskih vrst (slika 7, podrobnosti so v prilogi 1). Zahteva naročnika je bila sicer opredelitev biokoridorja za potrebe divjadi, vendar smo v svoje popise vključili še druge vrste sesalcev, nismo pa se ukvarjali z lovnimi vrstami ptic, saj glede na vrste, zastopane na tem območju, to ni relevantno. Največji delež (74 %) opaženih živali je predstavljala srnjad (*Capreolus capreolus*), sledila sta poljski zajec (*Lepus europaeus*; 11 %), ki je težje opazen med bujno vegetacijo zaradi svoje majhnosti in plašnosti, ter lisica (*Vulpes vulpes*; 6 %). Lisica v urbanem okolju prilagodi svoj čas aktivnosti iz somračne v pretežno nočno (kar so pokazale tudi naše fotopasti – v nadaljevanju), saj je takrat dosti manj človeške motnje, in jo je tudi zaradi tega težje opaziti. V času naših terenov smo zaznali še osebke vrst navadna oz. rdeča veverica (*Sciurus vulgaris*), rumenogrla miš (*Apodemus flavicollis*), severni beloprski jež (*Erinaceus roumanicus*), evropski krt (*Talpa europea*) in predstavnika iz družine rovk (Soricidae).

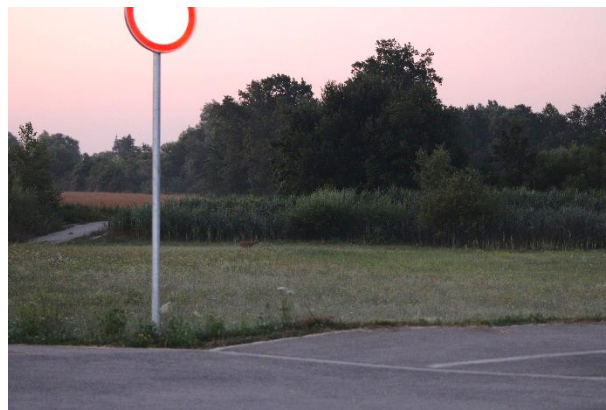


Slika 7: Opažene živalske vrste v sklopu terenskih popisov.

Na slikah 8-13 je prikazanih nekaj tipov habitatov, kjer smo pogosto opazili divjad, na slikah 14-21 pa so prikazani utrinki s terenov.



Slika 8: Pot, ki poteka med vodno zapornico na Glinščici in prehodom 2, obdajajo travniki in njive, na katerih smo pogosto videli srnjad. V ozadju srna, ki skače čez potok, saj so jo pregnali sprehajalci (vse foto: A. Alagić)



Slika 9: Ob Poti Roberta Blinca lahko najdemo preplet travnikov in njiv, ki jih pregrajujejo gozdički, in s tem zelo ugoden habitat za srnjad. V ozadju srnjak, ki teče vzporedno s koruznim poljem.



Slika 10: Srna na travniku blizu poti spominov in tovarištva lahko v trenutku nevarnosti najde kritje v bližnjem gozdičku.



Slika 11: Na zahodni strani obvoznice so razprostirajo travniki, kjer lahko z ostrim očesom najdemo skrite poljske zajce.



Slika 12: Lisica na travniku znotraj avtocestnega obročja je zaznala našo prisotnost.



Slika 13: Travniki, obdani z mejicami, ki se nahajajo na zahodni strani obvoznice, so zelo primerni za srnjad in druge vrste prostoživečih živali.



Slika 14: Srna, ki jo je ravnokar vznemiril tekač, je naletela še na sprehajalca s psom.



Slika 15: Srnjaka se paseta ob gozdnem robu na zahodni strani obvoznice nedaleč stran od hiš.



Slika 16: Lisica se je pogosto potikala po travniku ob obvoznici znotraj avtocestnega obročja.



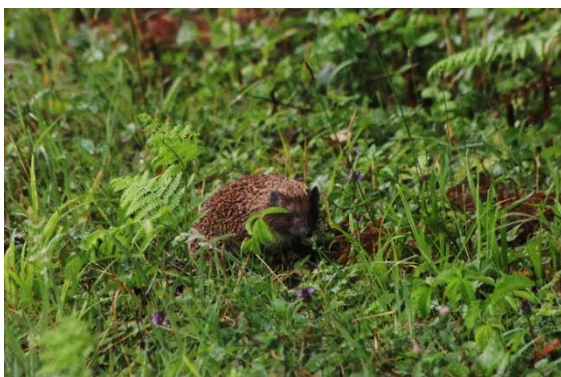
Slika 17: Poljski zajec na preži za nevarnostjo.



Slika 18: Srnjak na begu.



Slika 19: Rumeno-grla miš se prehranjuje blizu kolesarske steze ob Večni poti.



Slika 20: Severni beloprski jež, ki smo ga zmotili na gozdni jasi parka Gustava Tönniesa.



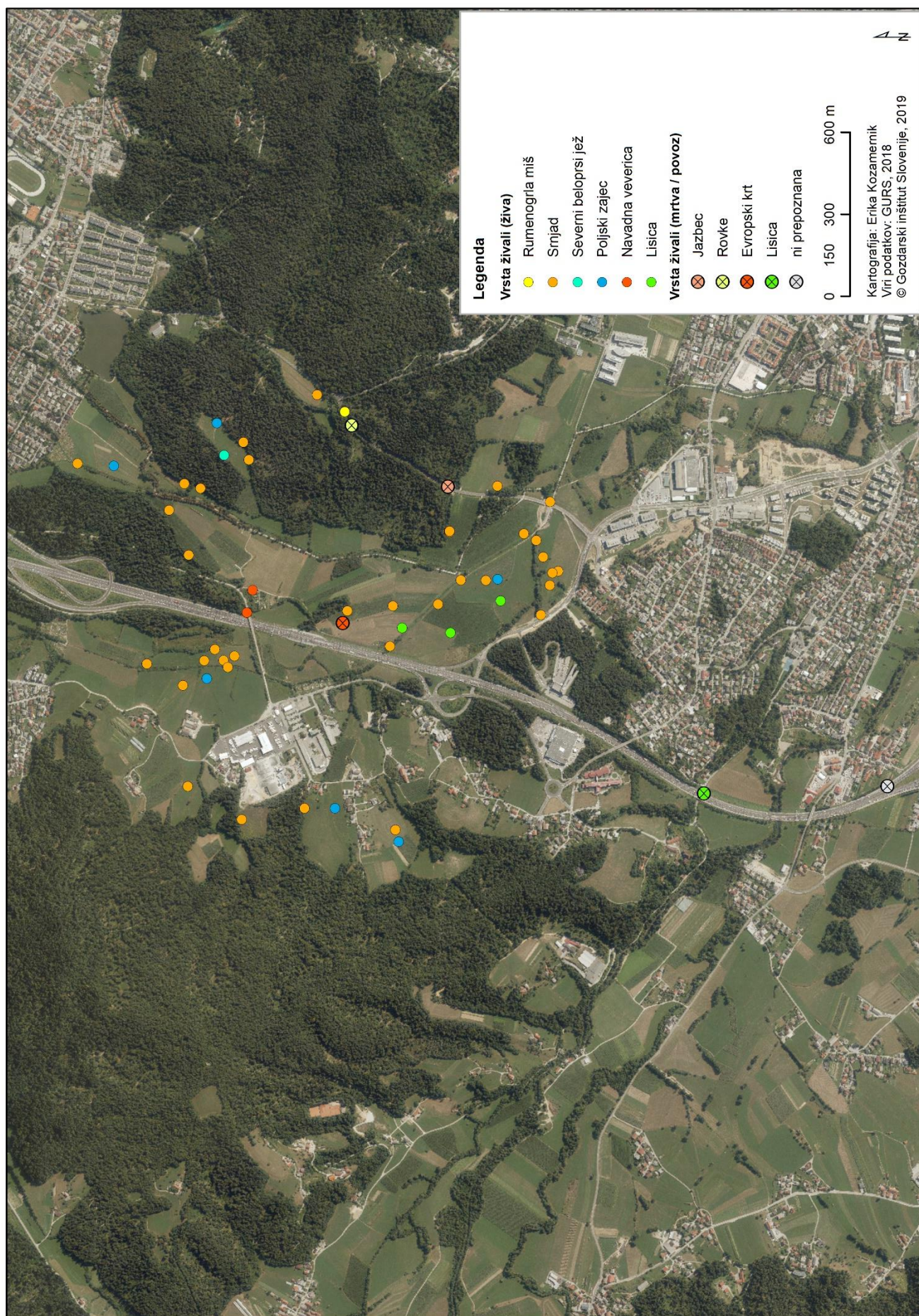
Slika 21: Srnjak na travniku med mejicami tik ob obvoznici na zahodni strani.

Druga opažanja s terena

V času poteka projektne naloge smo zbrali še druge podatke o opaženih živalskih vrstah na preučevanem območju, ki smo jih vključili na karto skupne prostorske razporeditve ([slika 22](#)). Skupno smo v 12 opažanjih zabeležili 19 osebkov, od tega 15 osebkov srnjadi in po en osebek rdeče veverice, lisice (povožen osebek) in jazbeca (*Meles meles*; povožen osebek; za več podrobnosti glejte [prilogo 2](#)). En osebek je ostal neidentificiran, saj je bil kadaver opažen na obvoznici med vožnjo, prav tako je bil zaradi gostega prometa že povsem izmaličen in nerazpoznaven. Ta opažanja so bila v večini primerov narejena iz vozila, zato spol ni določen.

Prostorska razporeditev vseh popisanih živalskih vrst v času terenskih ogledov in izven določenega časovnega okvirja opazovanja

Na karti ([slika 22](#)) je prikazana prostorska razporeditev vseh opažanj ($n = 54$) prostoživečih živali (glejte tudi [prilogi 1 in 2](#)). Vidimo lahko, da je precej zgostitve divjadi ob obvoznici na zahodni strani, in sicer v bližini prehoda 1, ter na vzhodni strani na travnikih in njivah med Potjo za Brdom in Potjo Roberta Blinca.



Slika 22: Prostorska razporeditev vseh opaženih osebkov (terenski popisi in druga opažanja).

Ocena stanja in potenciala za prehajanje obstoječih premostitvenih objektov na zahodni ljubljanski obvoznici

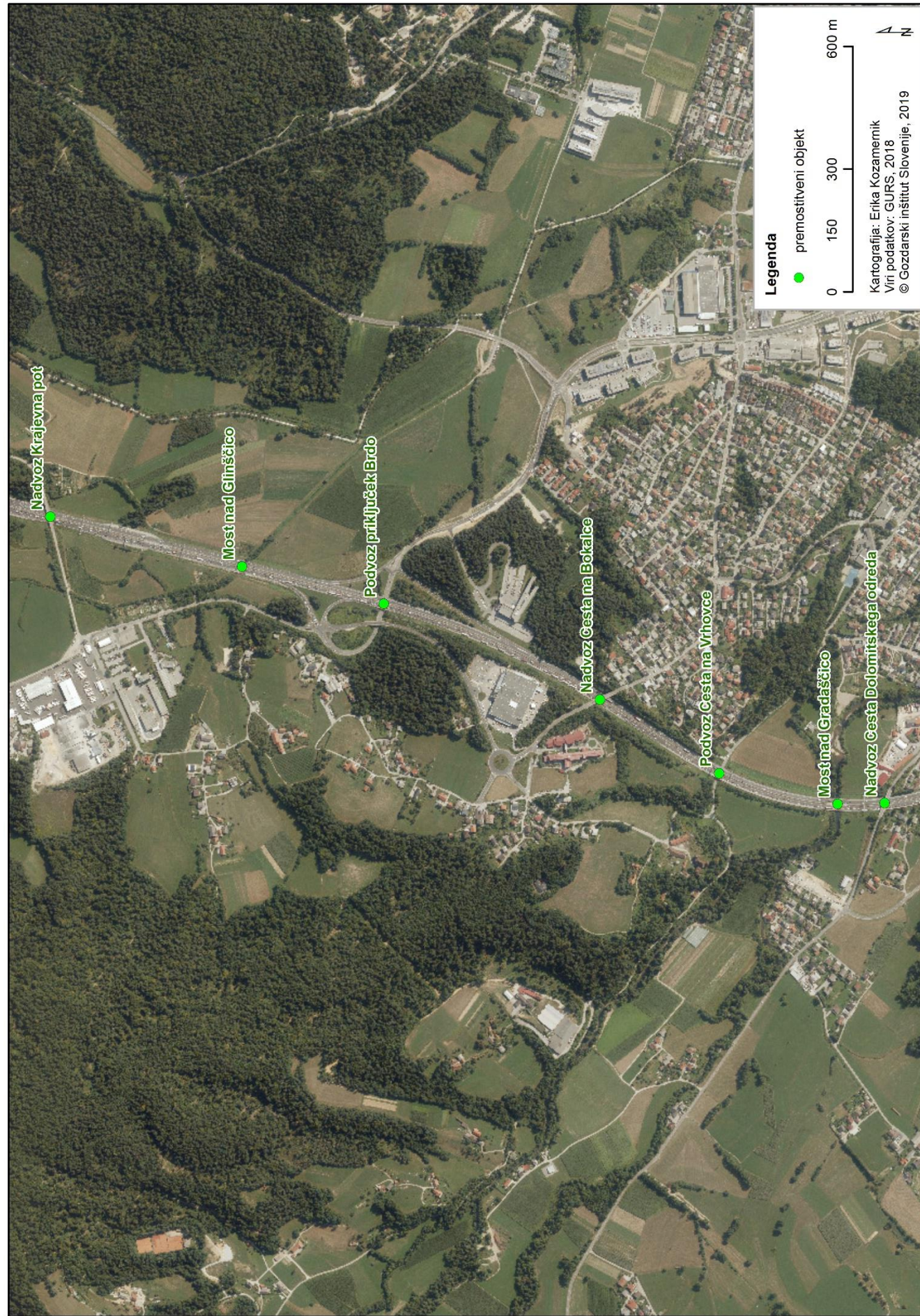
Z namenom ocenitve stanja in potenciala obstoječih premostitvenih objektov smo opravili več terenskih pregledov in analizirali dokumentacijo, pridobljeno s strani AC Baza Ljubljana, v kateri so tehnične podrobnosti vseh prehodov.

Na terenih smo opazili, da so bili obstoječi objekti zasnovani primarno za potrebe ljudi oz. prometni pretok, kljub temu pa so jih za prehajanje izkoristile tudi nekatere živalske vrste. Potencial za prehajanje sesalcev prek teh objektov smo ocenjevali po prilagojeni metodologiji, ki so jo na AC Vrhnika – Postojna uporabili [Al Sayegh Petkovšek in sod. \(2019\)](#). Objekte smo točkovno ovrednotili glede na tri kriterije, in sicer: (i) človeška motnja v razponu 1-5, (ii) povezljivost v razponu 1-10 in (iii) primernost glede na tehnične lastnosti v razponu 1-5 (podlaga, razmerje (širina x višina)/dolžina, hrup, svetloba, okoliška vegetacija). Kriterij človeške motnje smo določevali na podlagi prometa, bližine naselij, človeške uporabe prehoda. Kriteriju povezljivost smo dali večjo težo, saj predstavlja najpomembnejši kriterij oz. temelj za preoblikovanje obstoječega prehoda, v kolikor ima le-ta visoko stopnjo povezljivosti. Nek objekt lahko ima namreč zelo dobre tehnične lastnosti in ga bodo zaradi tega živali večkrat uporabile, vendar je bil naš namen ta, da določimo, kje bi lahko potencialno povezali populacije Polhograjskih dolomitov s populacijami KP TRŠh. Torej tehnično optimalen objekt za prehajanje, ki pa je umeščen sredi naselij in cest, ne predstavlja objekta z velikim potencialom. Lahko pa je tudi obratno, da je objekt umeščen na zelo ugodnem območju z vidika povezljivosti, vendar pa je neustrezen z vidika njegovih tehničnih lastnosti ter človeške motnje, kar mu preprečuje, da bi imel velik potencial. Kriterij primernosti glede tehničnih lastnosti smo ocenjevali na podlagi zgoraj zapisanih lastnosti, ki so pomembne za rabo s strani živali. Končen potencial predstavlja produkt točk posameznih kriterijev.

V [preglednici 1](#) podajamo seznam vseh obstoječih premostitvenih objektov z oceno njihovega potenciala, na [sliki 23](#) pa podajamo njihovo umeščenost na obvoznici. V nadaljevanju podajamo podrobnejše opise in kriterije za točkovanje ocene potencialov vseh premostitvenih objektov.

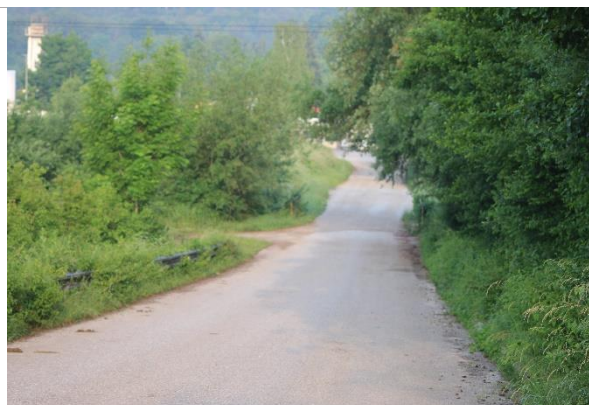
Preglednica 1: Seznam obstoječih premostitvenih objektov z oceno njihovega potenciala; T = točke.

Št. objekta	Objekt	Ocena potenciala za prehajanje (T)
1	Nadvoz Krajevna pot	60
2	Most nad Glinščico	84
3	Podvoz priključek Brdo	3
4	Nadvoz Cesta na Bokalce	2
5	Podvoz Cesta na Vrhovce	12
6	Most nad Gradaščico	16
7	Nadvoz Cesta Dolomitskega odreda	1



Slika 23: Obstoječi premostitveni objekti na zahodni ljubljanski obvoznici.

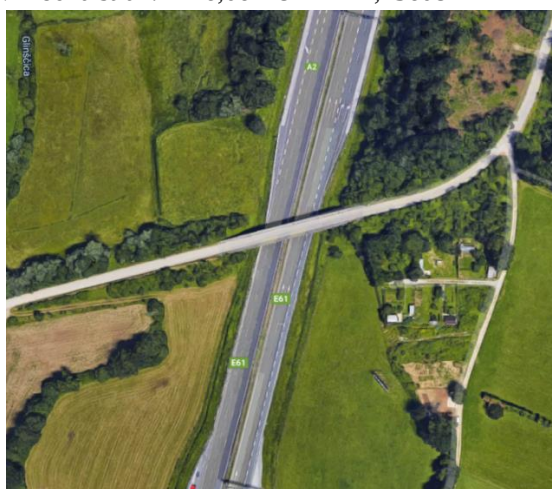
Prehod 1 – Nadvoz Krajevna pot



Lokacija

Zahodna stran: N 46,06230 E 14,45504

Vzhodna stran: N 46,06248 E 14,45608



Opis objekta

Dolžina = 83 m, širina = 9 m. Nadvoz je asfaltiran, vendar dovozna cesta na obeh straneh čez nekaj metrov preide v makadam. Celoten nadvoz in cesta sta ograjena, na obeh straneh so drevesa in grmovnice.

Človeška motnja (1-5)

3 T

Povezljivost (1-10)

10 T

Primernost glede na tehnične lastnosti (1-5)

2 T (podlaga 0 T, razmerje (širina x višina)/dolžina 0 T, hrup 0 T, svetloba 1 T, okoliška vegetacija 1 T)

Potencial (motnja*povezljivost*primernost)

60 T

Pojasnilo

Z vidika povezljivosti je ta nadvoz na zelo ustreznem območju, vendar njegove tehnične lastnosti niso najbolj optimalne za prehajanje različnih živalskih vrst. Pozitivne strani tega prehoda so, da vegetacija obdaja ceste oz. poti, ki vodijo do njega, ter da pretok vozil ni tako velik, je pa veliko sprehajalcev in tekačev. Glede na to, da je na obeh straneh zelo primeren habitat za prostoživeče živali (travniki z mejicami, njive, gozdički) in so se tam živali pogosto zadrževale, na zahodni strani pa cesta vodi do območja z dokaj visoko stopnjo človeške motnje, smo umestitvi pripisali 0,5 T. V kolikor bi se ta prehod preoblikoval in zasnoval tako, da bi pot vodila stran od AC Baze ter prepovedal promet in gibanje preko prehoda, bi lahko njegov potencial zelo narastel.

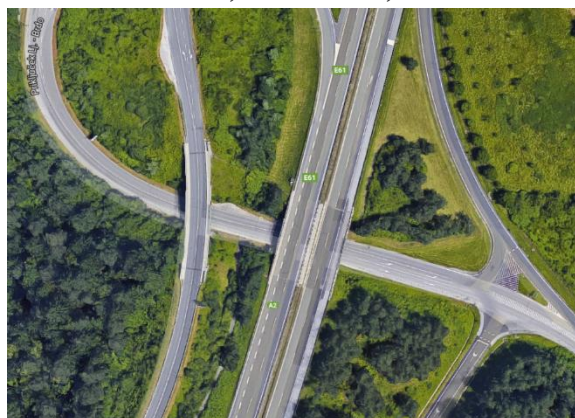
Prehod 2 - Most nad Glinščico	
Lokacija	 
	Zahodna stran: N 46,05830 E 14,45379 Vzhodna stran: N 46,05802 E 14,45416 
Opis objekta	Dolžina = 9 m, širina = 26 m. V podhodu oz. potočnem kanalu so na obeh straneh položene kamnite plošče, na katerih je pogosto blato, ki ga nanese potok. Prehod je kratek in širok, posledično vanj pride dosti svetlobe. Na obeh straneh prehoda potok obdajajo drevesa in grmovnice. Na zahodni strani prehoda sledi travnik, nato pa pot hitro preseka cesta, ki je precej prometna. Na vzhodni strani je precej njiv in travnikov, vendar imajo živali malo kritja, ko je trava pokošena in pridelek pobran. Zasaditev dodatnih mejic bi bila tu priporočljiva.
Človeška motnja (1-5)	3 T
Povezljivost (1-10)	7 T
Primernost glede na tehnične lastnosti (1-5)	4 T (podlaga 1 T, razmerje (širina x višina)/dolžina 1 T, hrup 0 T, svetloba 1 T, okoliška vegetacija 1 T)
Potencial (motnja*povezljivost*primernost)	84 T
Pojasnilo	Prehod ima glede na tehnične lastnosti in umeščenost velik potencial za prehajanje različnih živalskih vrst. Opažene človeške motnje v samem prehodu so redke, z izjemo občasnih pešcev in sprehajalcev psov, je pa na zahodni strani naselje in dokaj prometna cesta. Tudi za povezljivosti je problem zahodna stran zaradi predhodno navedenih razlogov, ki ovirajo nemoten dostop do prehoda z zahodne strani.

Prehod 3 – Podvoz priključek Brdo



Lokacija

Zahodna stran: N 46,05506 E 14,45267
Vzhodna stran: N 46,05501 E 14,45305



Opis objekta

Desno: dolžina = 35 m, širina = 11 m. Levo: dolžina = 35 m, širina = 26 m.

Človeška motnja (1-5)

1 T

Povezljivost (1-10)

1 T

Primernost glede na tehnične lastnosti (1-5)

3 T (podlaga 0 T, razmerje (širina x višina)/dolžina 1 T, hrup 0 T, svetloba 1 T, okoliška vegetacija 1 T)

Potencial (motnja*povezljivost*primernost)

3 T

Pojasnilo

Prehod ima zelo majhen majhen potencial za prehajanje živali, ker je v prepletu zelo prometnih cest (priključki na obvoznico), saj gre za priključek na obvoznico.

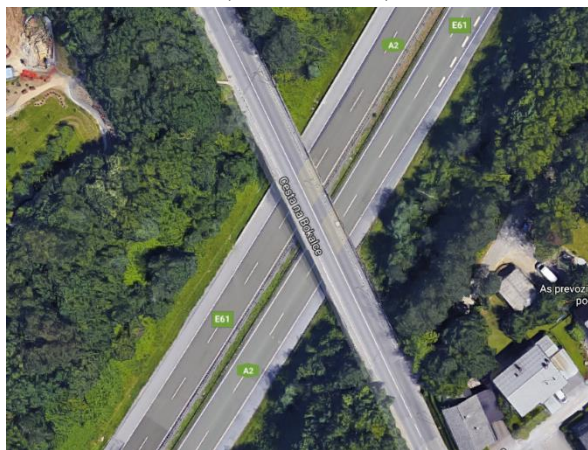
Prehod 4 - Nadvoz Cesta na Bokalce



Lokacija

Zahodna stran: N 46,05058 E 14,44965

Vzhodna stran: N 46,04988 E 14,45013



Opis objekta

Dolžina = 75m, širina = 7 m.

Človeška motnja (1-5)

1 T

Povezljivost (1-10)

1 T

Primernost glede na tehnične lastnosti (1-5)

2 T (podlaga 0 T, razmerje (širina x višina)/dolžina 0 T, hrup 0 T, svetloba 1 T, okoliška vegetacija 1 T)

Potencial (motnja*povezljivost*primernost)

2 T

Pojasnilo

Prehod ima zelo majhen potencial prehajanja, saj je sredi naselij in v bistvu gre za cestni nadvoz, tako da je tam prisotna visoka stopnja človeške motnje. Prav tako je povezljivost med populacijami iz Polhograjskih dolomitov s tistimi iz KP TRŠh zelo slaba.

Prehod 5 - Podvoz Cesta na Vrhovce



Lokacija

Zahodna stran: N 46,04768 E 14,44738
Vzhodna stran: N 46,04755 E 14,44775



Opis objekta

Dolžina = 8m, širina = 24 m.

Človeška motnja (1-5)

2 T

Povezljivost (1-10)

2 T

Primernost glede na tehnične lastnosti (1-5)

3 T (podlaga 0 T, razmerje (širina x višina)/dolžina 1 T, hrup 0 T, svetloba 1 T, okoliška vegetacija 1 T)

Potencial (motnja*povezljivost*primernost)

12 T

Pojasnilo

Prehod je dovolj kratek in svetlobno relativno primeren, vendar podlaga za prehajanja živali ni najbolj ustrezna za parkljarje. Prav tako je povezljivost majhna, saj na vzhodni strani vodi v gosto naselje in preplet cest. Pot, ki bi jo morala opraviti žival, da bi se povezala z osebki iz KP TRŠh, bi bila tako zelo nevarna. Prehod je primeren za prehajanje manjših živali in malih zveri.

Prehod 6 – Most nad Gradaščico



Lokacija

Zahodna stran: N 46,04503 E 14,44642
Vzhodna stran: N 46,04504 E 14,44678



Opis objekta

Desno: dolžina = 50 m, širina 11 m. Levo: dolžina = 50 m, širina = 26 m.

Človeška motnja (1-5)

2 T

Povezljivost (1-10)

2 T

Primernost glede na tehnične lastnosti (1-5)

4 T (podlaga 1 T, razmerje (širina x višina)/dolžina 1 T, hrup 1 T, svetloba 1 T, okoliška vegetacija 1 T)

Potencial (motnja*povezljivost*primernost)

16 T

Pojasnilo

Prehod je z vidika tehničnih lastnosti relativno primeren za prehajanje živali, vendar ni ustrezno umeščen z vidika povezljivosti in človeške motnje.

Prehod 7 – Nadvoz Cesta Dolomitskega odreda	
	
	Zahodna stran: N 46,04408 E 14,44622 Vzhodna stran: N 46,04387 E 14,44707 
Lokacija	
Opis objekta	Dolžina = 69 m, širina = 7 m.
Človeška motnja (1-5)	1 T
Povezljivost (1-10)	1 T
Primernost glede na tehnične lastnosti (1-5)	1 T (podlaga 0 T, razmerje (širina x višina)/dolžina 0 T, hrup 0 T, svetloba 1 T, okoliška vegetacija 0 T)
Potencial (motnja*povezljivost*primernost)	1 T
Pojasnilo	Prehod ima zelo majhen potencial za prehajanje, saj se nahaja med naselji, stopnja človeške motnje je visoka, povezljivost je slaba, prav tako njegove lastnosti niso ustrezne (asfaltna podlaga, slabo razmerje med širino in dolžino itd.).

Fotopasti

Na [sliki 24](#) so prikazane lokacije, kjer smo namestili dve fotopasti znamke Bolyguard. Z njima smo spremljali prehajanje živali preko dveh prehodov (pod mostom in preko nadvoza) v pretežno nočnem času. Na nadvozu (prehod 1) je veliko človeške motnje (vozila, kolesa, pešci, tekači), tudi v času zore in mraka, zato nismo pričakovali veliko prehajanj živali. Prehod je zasnovan tako, da je primarno namenjen rabi ljudi (asfaltna podlaga, ograjena dovozna cesta, dolg in ozek prehod), in kot tak za večino živalskih vrst ni najbolj primeren, saj ne zagotavlja kritja, hitrega umika in s tem varnosti. Po drugi strani pa je umeščen v najbolj primerno območje z vidika povezljivosti med zahodno stranjo obvoznice ter KP TRŠh in ga bi kot takega lahko izkoristile vrste, ki so bolj aktivne predvsem ponoči (male zveri), sploh v urbanem

okolju, in niso preveč občutljive na različne lastnosti prehoda. Most nad Glinščico (prehod 2) je od človeške motnje precej bolj izoliran, saj je bil narejen za pretok potoka (torej ne kot podvoz ali primarno kot podhod), prav tako je v primerjavi s prehodom 1 bolj oddaljen od obljudenih in priljubljenih pešpoti. Kljub temu smo zaznali njegovo občasno uporabo s strani ljudi (tudi ob spremstvu psov). Glede na zasnovo ima veliko boljše lastnosti kot prehod 1, saj je krajši, na obeh straneh so mejice, ki omogočajo kritje ter neposreden dostop na travnik. Podlaga so kamnite plošče, ki jih ob naraščanju vode prekrije blato, stene pa so sive, kar naj bi bilo živalim glede na podatke ljubše.



Slika 24: Lokacije fotopasti.

Fotopasti so v dveh mesecih zaznale 23 prehajanj treh živalskih vrst, in sicer lisice (16 dogodkov), jazbeca (5) ter srnjadi (2) ([priloga 3](#)). Fotopast na prehodu 1 oz. nadvozu je prehajanje divjih živali ujela le dvakrat, vsi ostali dogodki so se zgodili v prehodu 2. V 17-ih primerih je prehajanje potekalo iz notranjosti avtocestnega obroča ven, torej iz vzhodne na zahodno stran, v štirih primerih iz zunanosti v notranjost obroča, torej iz zahodne na vzhodno stran, v dveh primerih pa smeri prehajanja ni bilo možno določiti, saj je bila žival obrnjena v smeri sever – jug in se s posnetka te informacije ni dalo razbrati. Na [slikah 25-28](#) so prikazane vse vrste, ki so jih fotopasti ujele pri prehajanju.



Slika 25: Lisica ovohava markacije v prehodu 2.



Slika 26: Srnjad se pase pred kamero pri prehodu 2.



Slika 27: Jazbec uporabi prehod 2, da pride na zahodno stran obvoznice.



Slika 28: Kamera je ujela lisico pri prehodu 1.

Neuradna mnenja in predlogi s strani upravljalcev KP Tivoli, Rožnik, Šišenski hrib ter lovcev iz lovskih družin preučevanega območja

Upravljalci KP TRŠh so nam podali informacije o trenutno znanih vrstah sesalcev, ki so prisotne na območju krajinskega parka, vendar podatki o velikosti populacij oz. metapopulacij ter njihovi prostorski razporeditvi niso znani. Vrste, ki so bile opažene na območju parka so lisica, veverica, srna, kuna, podlasica, poljski zajec, glodavci (rovke, voluharice, miši). Večino izmed teh vrst smo tudi sami popisali/posneli tekom projektne naloge, dodatno smo zaznali tudi jazbeca (povoz in fotopasti) in severnega beloprsega ježa (terenski popis).

Upravljalci KP TRŠh v svojem zapisu izpostavljajo pomembnost vzpostavitve biokoridorja z vidika vzdrževanja genetske pestrosti oz. dotoka svežega genskega materiala, hkrati pa dodajajo, da bi imel prehod na tem območju tudi zelo pomembno izobraževalno funkcijo, ki bi lahko pomagala pri vzpostavitvi dodatnih koridorjev drugje po Sloveniji. Odsvetujejo večnamensko rabo biokoridorja (takšno, ki bi vključevala tudi prehajanje ljudi), saj je za človeške potrebe zgrajenih že dosti objektov na tem območju. Predlagajo, da bi bilo smiselno vzpostaviti monitoring, da se preuči intenzivnost migracij in velikost populacij posameznih vrst. Opozarjajo pa tudi na možnost vstopa netarčnih vrst v notranjost avtocestnega obroča, tj. vrst, ki trenutno niso prisotne na tem območju in so znane kot konfliktne vrste ter prenašalke bolezni, npr. divji prašič (*Sus scrofa*) kot potencialni prenašalec afriške prašičje kuge. Zaradi tega bi bilo smiselno opredeliti dodatne ukrepe oz. vzpostaviti možnosti izrednega odvzema te vrste v primeru pojavljanja na nelovnih površinah. Poudarjajo še, da bi bila pred vzpostavitvijo biokoridorja obvezna širša strokovna razprava in izmenjava mnenj med raziskovalci in strokovnjaki s tega področja (več podrobnosti je v poglavju Priloge).

V LD Toško čelo so nas glede natančnejših podatkov o povozih napotili na Zavod za gozdove Slovenije. Subjektivne ocene o nekdanjih stečinah nam niso mogli dati, menijo pa, da se glede na stare karte ponuja gozdnata povezava preko grajskega griča in Rožnika, vendar pa so stalne migracijske poti, zaradi poselitve na tem območju, najverjetneje potekale južneje, čez Ljubljansko barje. Glede biokoridorja menijo, da je nadvoz (prehod 1) logična in ekonomsko ugodna rešitev, vendar zaradi prevelikih motenj na obeh straneh ter njegove trenutne zasnove (ozek, neporasel) ne bo dosegel svojega namena. O izgradnji novega biokoridorja niso nič zapisali. Od LD Dobrova nismo prejeli odziva, kljub pozivom oz. več poslanim opomnikom.

Povozi divjadi na preučevanem območju

Informacije o povozih so ena izmed orodij, ki so v pomoč pri oceni povezljivosti, zato smo skušali pridobiti čim več informacij o povozih na preučevanem območju. Tovrstni podatki nam povejo, na kateri lokaciji določena vrsta (pogosteje) prečka cestno infrastrukturo, vendar so pri tem posamezni osebki neuspešni. Problem pri tovrstnih podatkih je, da so v primeru manjših vrst pogosto nenatančni in nedosledni, veliko jih niti ni prijavljenih ali zabeleženih. Nasprotno so lokacije povoza parkljarjev in velikih zveri zelo natančno zabeležene, Direkcija RS za

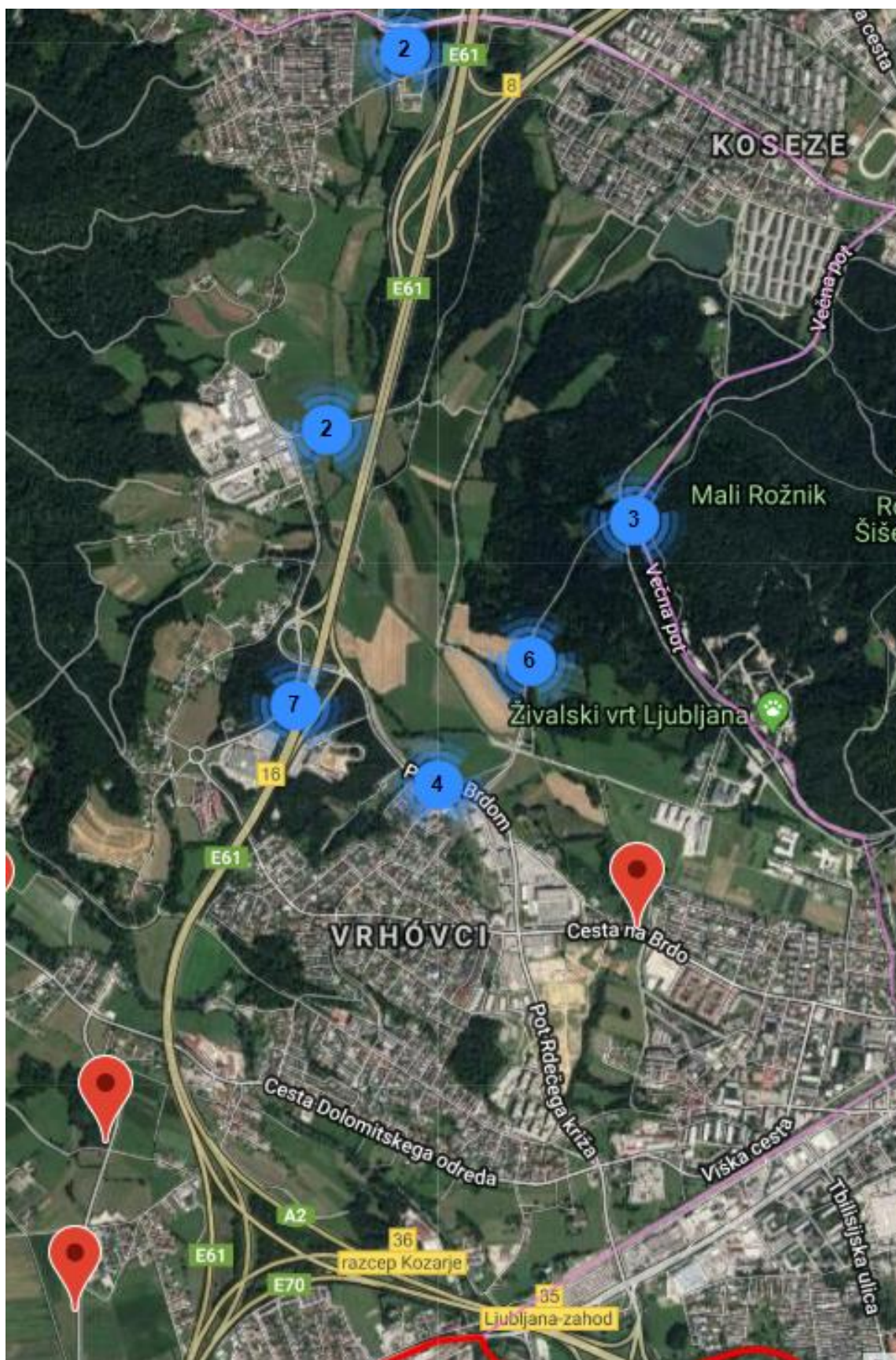
infrastrukturo je na pobudo soavtorja poročila v letu 2019 celo razvila mobilno aplikacijo, ki omogoča beleženje lokacij povozov *in situ* in v realnem času z zelo veliko prostorsko zanesljivostjo, tj. z GPS koordinatami (Prodan, 2019). Lokacije s pogostimi povozmi nam lahko služijo kot dragocene dodatne informacije za določitev povezljivosti med habitati. Morebitna gradnja prehoda na lokacijah z zgostitvami povozov bi lahko tudi povečala varnost udeležencev v prometu.

S pomočjo OSLIS-a smo pridobili podatke o povozih parkljarjev na proučevanem območju v obdobju 1. 1. 2015 – 17. 10. 2019. Podatke o lokacijah povozov malih zveri smo pridobili iz sistema LISJAK (lovski-informacijski sistem Lavske zveze Slovenije, neposredni podatki o izgubah divjadi), ki pa žal niso tako natančni, saj zanje koordinate ali cesta niso zabeležene. Prav tako ni bilo za nobeno izmed relevantnih lovišč vnesenih zapisov o povozih malih zveri na širšem preučevanem območju; sklepamo, da ti povozni niso bili zabeleženi, saj smo sami v roku treh mesecev na tem območju opazili tri povožene osebkke divjadi (za več informacij glejte prilogo 2). Naknadno smo od AC baze Ljubljana pridobili še podatke o povozu na zahodni ljubljanski obvoznici, ki v lovsko-informacijski sistem praviloma niso vneseni celostno nikjer v Sloveniji.

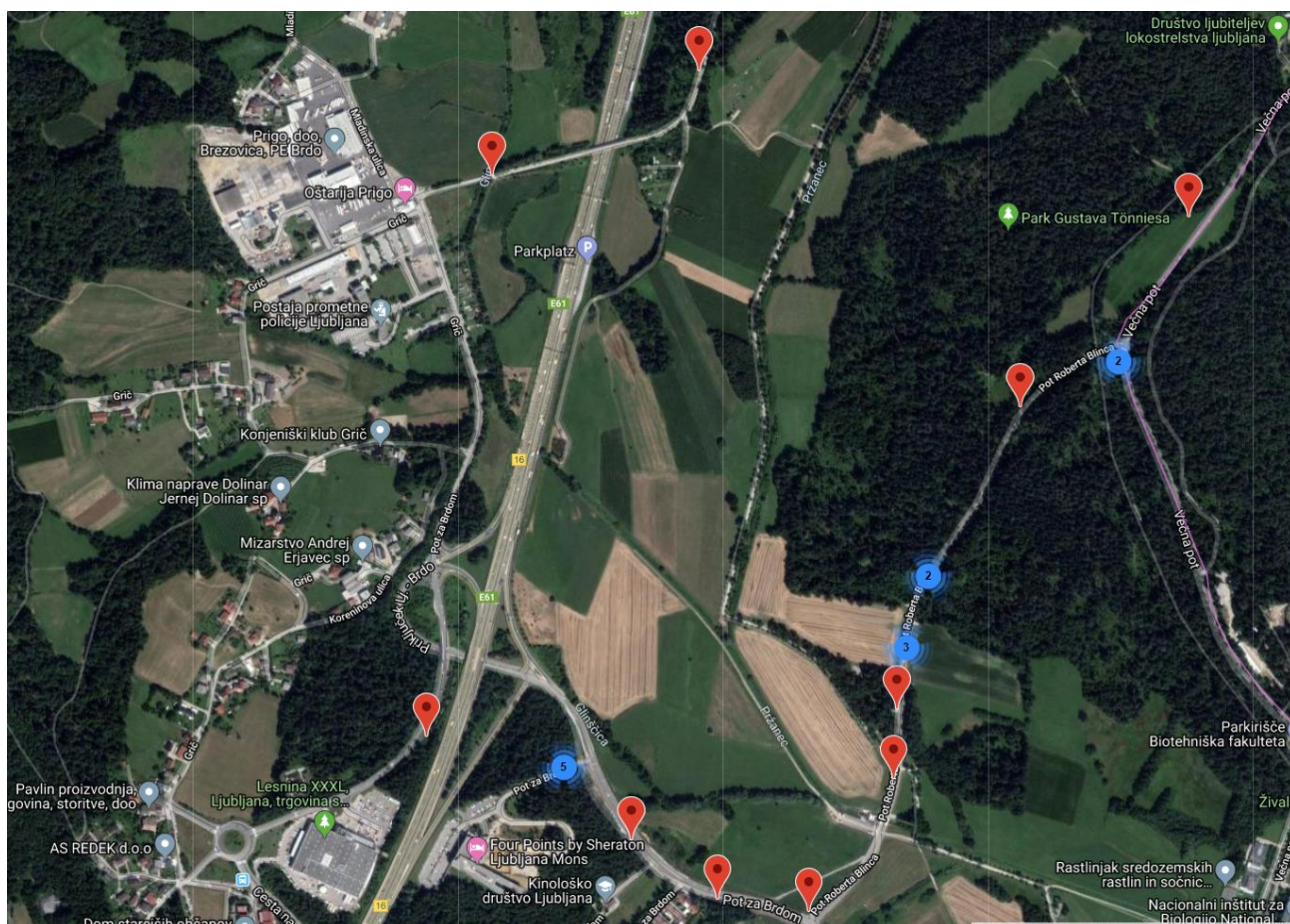
V preglednici 2 so prikazani podatki o povozu divjadi na zahodni ljubljanski obvoznici oz. na odseku med razcepom Kozarje in odcepom Koseze v obdobju 2017 – 2019 (do dneva izdelave poročila). V slabih treh letih je bilo, glede na pridobljene podatke in naša opažanja, na zahodni ljubljanski obvoznici povoženi pet lisic, štiri jazbeci, en poljski zajec, dve srni, ena kuna (verjetno belica) ter en nedoločen osebek, skupno 14 osebkov. S slik 29 in 30, ki prikazujeta lokacije povozov srnjadi med leti 2015 in 2019, lahko sklepamo, katere ceste (Pot za Brdom, Pot Roberta Blinca in Cesta na Brdo) so najbolj problematične z vidika povozov te vrste.

Preglednica 2: Povozni na zahodni ljubljanski obvoznici v obdobju 1. 10. 2017 – 22. 4. 2019.

Vrsta	Datum povoz	Relacija
Lisica	4. 10. 2017	Brdo – Kozarje km 0,200
Lisica	4. 10. 2017	Brdo – Kozarje km 0,450
Lisica	12. 2. 2019	razcep Kozarje km 0,360
Jazbec	4. 4. 2018	razcep Kozarje km 1,800
Jazbec	26. 6. 2018	Brdo – Kozarje km 0,500
Jazbec	30. 3. 2019	Koseze – Brdo km 1,400
Jazbec	22. 4. 2019	Brdo – Kozarje km 0,200
Poljski zajec	4. 1. 2018	Kozarje – Brdo km 1,470
Srnjad	19. 4. 2018	Kozarje – Koseze km 0,250
Srnjad	4. 10. 2018	Brdo – Brezovica km 0,800
Kuna	2. 1. 2018	Kozarje – Brdo km 1,200

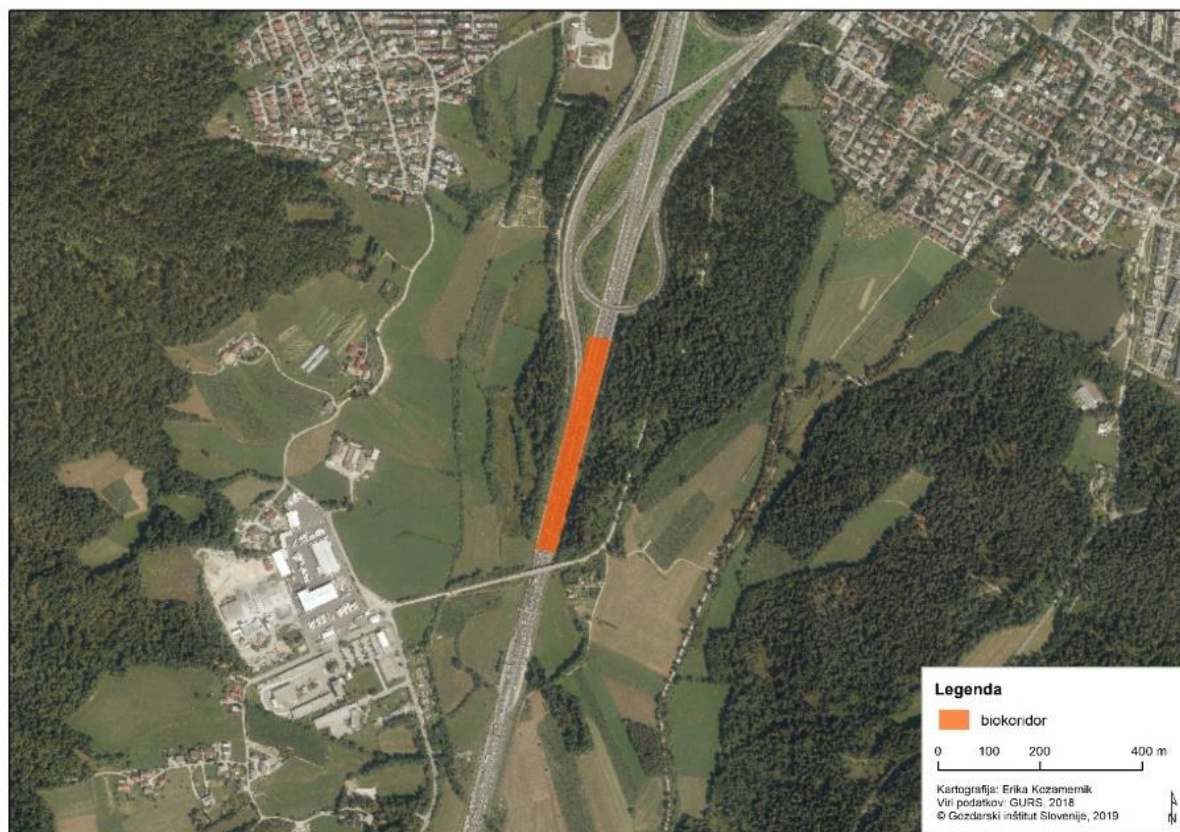


Slika 29: Povož srnjadi na preučevanem območju v obdobju med 1. 1. 2015 in 17. 10. 2019. Z modro so označene zgoščitve povozov, pri čemer številka sporoča število povozov, z rdečo so označeni posamezni povoz. (OSLIS, dostop dne 17. 10. 2019).



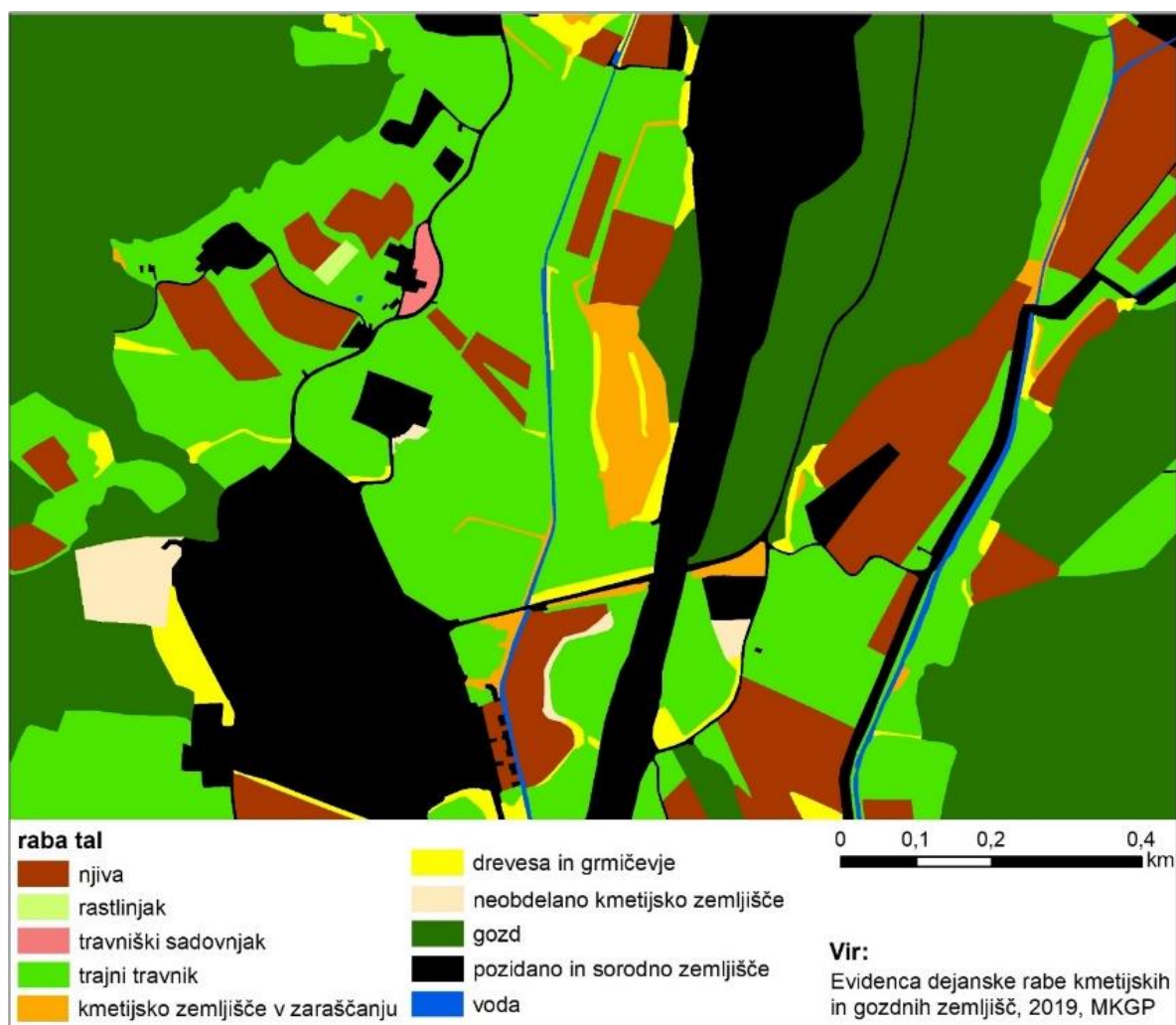
PREDLOG ZA UMESTITEV BIOKORIDORJA

Trenutna situacija (pozidanost, fragmentiranost, motnje) na tem območju ne dopušča veliko možnosti za umestitev biokoridorja. Upoštevajoč napotke iz preteklih raziskav smo izbrali najprimernejši, pravzaprav edini možen odsek na zahodni ljubljanski obvoznici glede na povezljivost, okoljske motnje in trenutno zaznano prostorsko razporeditev divjadi ([slika 31](#)).



Slika 31: Predlog za umestitev biokoridorja (primeren pas je označen z oranžno barvo).

Po podatkih evidence dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč ([MKGP, 2019](#)) so na območju predlagane umestitve biokoridorja skupaj z zaledjem v prostoru najbolj zastopani gozdovi (32 %) in travniki (30 %), 19 % je pozidanih površin, 12 % njiv, 5 % pokrivajo neobdelana kmetijska zemljišča, kmetijska zemljišča v zaraščanju ter drevesa in grmičevja, ostale rabe skupaj pa obsegajo 2 % območja ([slika 32](#)).



Slika 32: Raba tal leta 2019 na območju predlagane umestitve biokoridorja.

PREDLOGI UKREPOV ZA UREDITEV BIOKORIDORJA

Splošne smernice za dimenzije zelenih mostov in predlogi za njihovo oblikovanje

V različnih priročnikih, kjer so oblikovane smernice za oblikovanje prehodov za prostoživeče živali (npr. [Clevenger in Huijser, 2000](#); [Chisholm in sod., 2010](#); [Potočnik in sod., 2019a](#)) smo našli naslednje napotke za izgradnjo učinkovitih prehodov za prostoživeče živali:

- minimalna širina 70 m, priporočena >100 m,
- višina ograje 2,4 m,
- globina tal 1,5 – 2,0 m,
- tip konstrukcije (jeklene rešetke ali beton, vnaprej izdelani betonski loki vgrajeni na mestu, valovito jeklo),
- heterogeno okolje, torej mozaik odprte krajine z mejicami,
- pokrajina na prehodu naj posnema tisto iz zaledja, s katero povezujemo most,
- drevesa in grmičevje naj bodo posajeni na robovih strukture, da zagotovijo kritje in zavetje živalim, osrednje območje prehoda pa naj bo odprto z nižje rastočo zeliščno vegetacijo,
- skupine grmovnic, kupi lesnih ostankov ali kamenja naj vodo postavljeni v t. i. *stepping-stone* načinu (angl. *stepping-stones* je serija po navadi majhnih, nepovezanih habitatov, ki omogočajo živalim, da se pomikajo od enega do drugega habitata), da zagotovijo zavetje manjšim živalim,
- globina tal naj bo zadostna, da podpira rast 2,4 – 3,6 m visokih dreves in da zagotavlja zadrževanje vode, potrebne za rast rastlin,
- topografija na prehodu ima lahko vdolbine in gričke,
- zemeljske ograde, trdne stene, gosto vegetacijo ali kombinacijo le-teh je treba namestiti kot zvočne in svetlobne olajševalne stene na straneh konstrukcije, njihova minimalna višina pa mora biti 2,4 m.

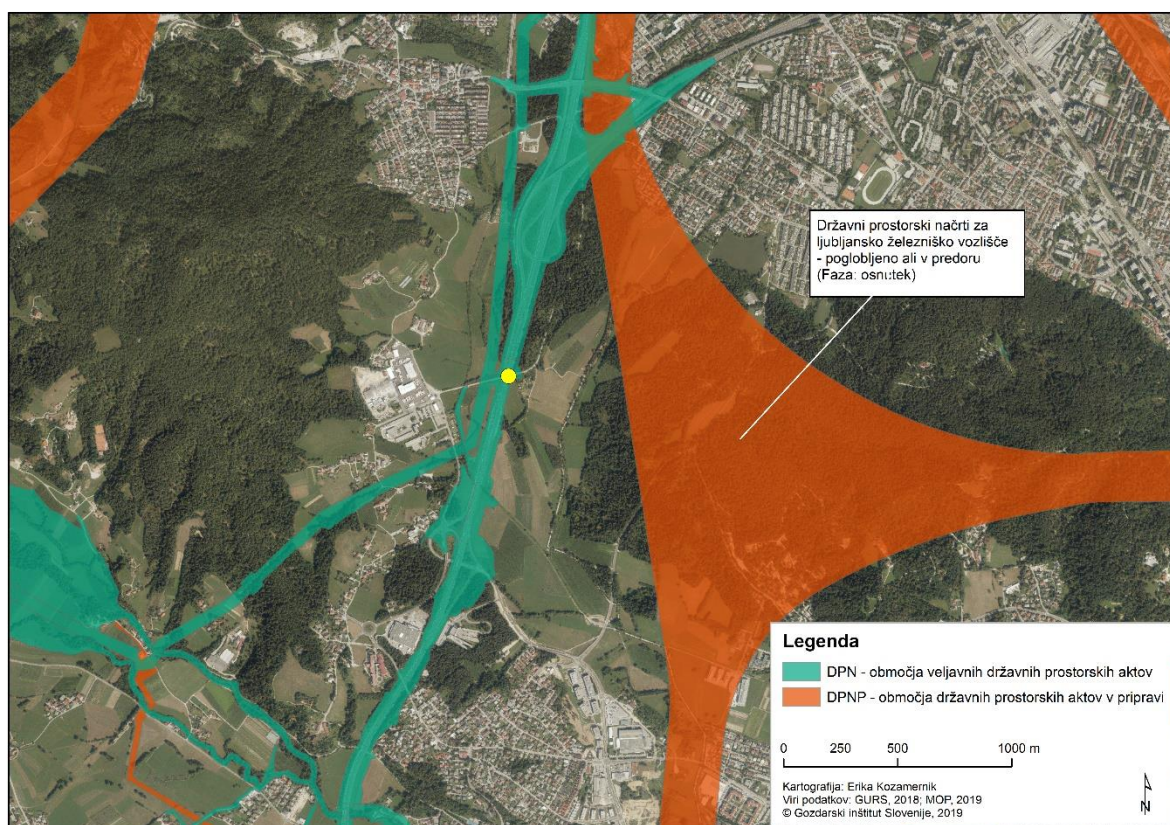
Upravljanje z lokalnim habitatom in nadzor območja

Območja v zaledju se mora pridobiti, conirati ali upravljati z njimi kot z zaščitenim območjem. Po možnosti naj ne bo v bližini izhoda/vhoda na zeleni most nobene ceste, saj bi le-ta predstavljala motnje, hkrati pa bi se tako povečalo tveganje za povoz živali. Na prehodu se lahko uporabi velike skale, ki bi blokirale prehod vozil preko prehoda. Ograde na robovih strukture bi bilo treba redno pregledovati, da se zagotovi stabilnost, drugače pa tak objekt ne zahteva veliko vzdrževanja. Nujno je vzpostaviti sistem monitoringa in dokumentiranja človeške rabe v območju, ki bi lahko vplivala na rabo prehoda s strani živali, ter ustrezno ukrepati ([Clevenger in Huijser, 2000](#)).

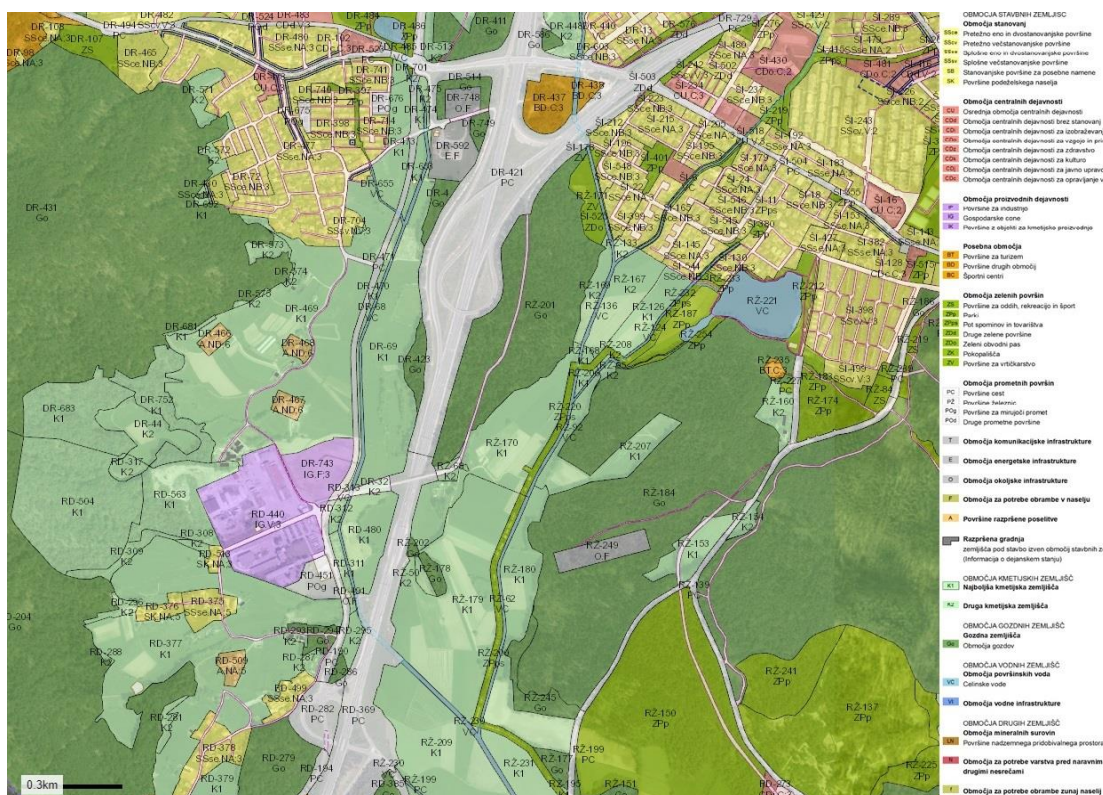
Specifični ukrepi

V preučevanem območju gre za specifično situacijo, saj gre za urbano krajino in veliko človeško motnjo, posledično je manevrskega prostora zelo malo. V kolikor bi se gradnja biokoridorja res izvedla (pri tem je treba upoštevati Strategijo razvoja prometa v Republiki Sloveniji in Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa do leta 2030), je edina realna in racionalna možnost gradnja nadhoda, še posebej, ker bi se le-ta dogajala pod prometom, poleg tega pa se podhodi delajo na območjih z bolj razgibanim reliefom. Prostor v zaledju bi moral ostati čim bolj nepozidan, če ne bo kakršenkoli prehod neuporaben. Pri pregledu državnih prostorskih načrtov – DPN ([slika 33](#)) smo zasledili, da je v fazi osnutka ljubljansko železniško vozlišče, ki bi, v kolikor bi prišlo do uresničitve tega predloga, še dodatno omejilo populacije prostoživečih živali na območju KP TRŠh od preostalega preučevanega območja ter povečalo motnjo in možnosti trkov (zaradi povozov na železnici). V Sloveniji naj bi bilo na železnicah letno registrirano povoženih sicer samo med 170 in 250 osebkov srnjadi ([OSLIS, 2019](#)), a so za razliko od povoza na cestah ti podatki zelo pomanjkljivi. Na [sliki 33](#) je z zeleno označeno tudi območje, kjer je načrtovan prenosni plinovod M3/1 Kalce-Vodice, ki bi povzročil dodatne težave pri snovanju prehoda za živali. V Uredbi o državnem prostorskem načrtu za prenosni plinovod M3/1 Kalce-Vodice ([Ur. l. RS, št. 17/15](#)) je določeno, da se hrupna dela v gozdovih opravijo v času od julija do decembra, kar bi naj bilo izven sezone razmnoževanja oz. vzrejanja mladičev. Ker je bil velik fokus te naloge ravno na srnjadi, moramo omeniti, da to sega v obdobje razmnoževanja oz. prska srnjadi, ki poteka ravno v juliju in avgustu. V skladu s tem menimo, da bo lahko imel ta poseg negativen vpliv na srnjad v tem delu, morda tudi na njeno reprodukcijo in prirastek v času gradnje plinovoda.

Na [sliki 34](#) je prikazana namenska raba površin v preučevanem območju, katero prilagamo kot pomoč pri načrtovanju morebitne izgradnje ekodukta v obravnavanem območju.



Slika 33: Državni prostorski načrt za preučevano območje. Z oranžno barvo je označeno predvideno območje za gradnjo železnice, ki povsem minimalizira preživetveni in migracijski potencial prostoživečih živali na območju KP TRŠh.



Slika 34: Namenska raba površin na preučevanem območju (vir: Javni informacijski sistem prostorskih podatkov Mestne občine Ljubljana, 2019).

NAPOTKI ZA IZBOLJŠANJE KRAJINSKE POVEZLJIVOSTI

Zelena infrastruktura ne predstavlja le povezovanja ekosistemov, temveč tudi krepitev le-teh in njihovih storitev. To se lahko doseže s povezovalnimi ukrepi in tudi z izboljšanjem prepustnosti krajine ([European Environment Agency, 2011](#)). Vzdrževanje in izboljševanje povezljivosti za več vrst, kar prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti, je izziv za krajinsko načrtovanje. Znano je, da različni elementi krajinske matrike zagotavljajo različne ravni prepustnosti vrst, ki se gibljejo po pokrajini, vendar so lahko ti učinki vrstno specifični. Pri zeleni infrastrukturi gre za medsebojno povezano omrežje vodotokov, mokrišč, gozdov in ostalih naravno ohranjenih območij; zelenih poti/omrežij, parkov in ostalih varovanih območij, kmetijske krajine ter ostalih naravnih prostorov, ki so habitat avtohtonih vrst, vzdržujejo naravne ekološke procese, ohranjajo kakovost zraka in vodnih virov ter prispevajo k zdravju in kakovosti življenja ([McDonald in sod., 2005](#)). Hkrati gre pri tem za pristop v planiranju krajine, ki ga prvenstveno določajo oz. usmerjajo značilnosti hidroloških omrežij, zelenih območij ter grajena infrastruktura, ki zagotavlja nekatere ekološke funkcije ([Ahern, 2007](#)).

Naši predlogi za izboljšanje krajinske povezljivosti trenutnih prehodov in izboljšanje le-teh so:

- V prehodu 2 (most nad Glinščico) zravnati podlago in posuti z naravnim materialom.
- Postaviti protihrupno ograjo ali zasaditi vegetacijo ob obvoznici na območju prehodov, da se omeji hrup in poveča občutek varnosti za živali.
- Kolikor je mogoče, zmanjšati človeško motnjo ob prehodih.
- Zasaditi mejice, ki bi izboljšale povezljivost krajine med KP TRŠh in prehodi preko obvoznice ter Polhograjskimi dolomiti in prehodi, in hkrati živali usmerile proti prehodom.
- Postaviti odvrčala za zmanjšanje povoza na cestah – na Poti za Brdom (na V in Z strani obvoznice), na Poti Roberta Blinca in na Večni poti (kjer ni pločnika).
- Redno vzdrževanje ograje vzdolž obvoznice za preprečevanje zahajanja živali na avtocesto.

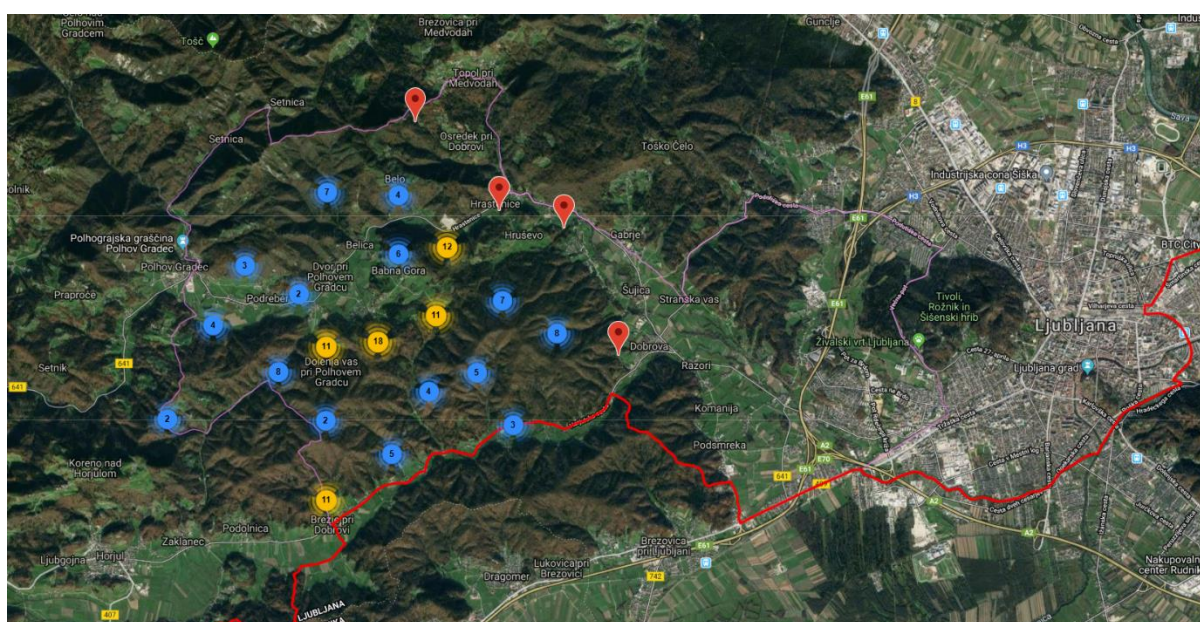
ZAKLJUČEK IN PRIPOROČILA

Ograjene ceste predstavljajo resno oviro pri ohranjanju povezljivosti in grožnjo dolgoročnemu preživetju regionalno pomembnih živalskih populacij. Namen premostitvenih objektov je povečati prepustnost in povezljivost habitatov preko cest ter zmanjšati pogostnost trkov z živalmi. Podhodi in nadhodi morajo biti zasnovani tako, da omogočajo gibanje živali in povezovanje med populacijami. Ohranitvena vrednost premostitvenih objektov pridobiva vedno več pozornosti tudi kot ukrep, ki pomaga živalim pri prilagajanju na klimatske spremembe. Ustrezna prostorska umestitev biokoridorja je enako pomembna kot njegova tehnična zasnova (Clevenger in Huijser, 2011; Al Sayegh Petkovšek in sod., 2019; Potočnik in sod., 2019a). Funkcionalni biokoridorji omogočajo večje gibanje vrst, ohranjajo ekološke procese, omogočajo spopadanje s podnebnimi spremembami in zmanjšujejo izgubo biotske raznovrstnosti na nivoju krajine (Gilbert in sod., 1998; Damschen in sod., 2006; Hagen in sod., 2012), zato je njihova umestitev v prostor del dolgoročne strategije načrtovanja in zahteva precejšnje naložbe (Lawton in sod., 2010; Newton in sod., 2012; Cushman in sod., 2013a,b).

Trenutno stanje na preučevanem območju praktično ne omogoča intenzivnega prehajanja večjih živalskih vrst, npr. preko obstoječih manjših premostitvenih objektov. Po dosedanjih raziskavah naj bi bile nekatere vrste manj občutljive na določene lastnosti premostitvenih objektov (umestitev, velikost, hrup, svetloba, vlaga, podlaga), medtem ko predstavlja načrtovanje premostitev za občutljivejše vrste bistveno večji izziv in zahteva prilagoditev le določeni vrsti (Jackson in Griffin, 2000). V našem primeru so fotopasti pri prehajanju preko avtoceste v objektiv ujele večinoma le male zveri (lisico, jazbeca) in le v dveh primerih srno. Priporočljivo bi bilo, da se izboljša povezovalni potencial obstoječih premostitvenih objektov tako, da jih bodo uporabljale še druge vrste, predvsem srnjad, saj ima le-ta pri prehajanju preko avtoceste verjetno največ težav. Srnjad lahko zleze pod poškodovano avtocestno ograjo, zato je pogosto udeležena v trkih z njimi. Srednje velikim zverem, kot sta lisica in jazbec, tudi sodeč po njihovi pogostnosti na posnetkih fotopasti, nameščenih na premostitvenih objektih, avtocesta ne predstavlja resnejše ovire. Podobno so slovenski raziskovalci že ugotovili za nekatere druge vrste malih zveri (kuna belica (*Martes foina*), divja mačka (*Felis sylvestris*)) in poljskega zajca (npr. Adamič in sod., 2000), pred nedavnim pa tudi za šakala (*Canis aureus*) (Potočnik in sod., 2019b). V prehodu 2 predlagamo nekaj izboljšav, ki bi srnjadi in drugim vrstam omogočile lažje prehajanje: čim bolj naravna sestava površine pohodnih polic brez kakršnihkoli ovir; namestitev protihrupne ograje na mostu; zasaditev mejic med travniki in njivami na vzhodni strani, ki bi vodile do prehoda 2; omejitev gibanja ljudi na območju prehoda v nočnem času. Predlagamo tudi namestitev ustreznih odvrčal za zmanjšanje števila trkov z divjadjo (Pokorny in sod., 2018) na celotni Poti za Brdom, saj se tam dogaja največ povozov. Pri morebitni vzpostavitvi novega in funkcionalnega biokoridorja pa je potrebno upoštevati, da bodo različne živali lahko čezenj prehajale tako iz avtocestnega obročja proti Polhograjskim dolomitom kot tudi obratno. To dejstvo je treba upoštevati pri odločanju, kako ga izvesti (gabariti; iskanje rešitev, ki bodo omogočale začasno tehnično zaporo migracij živali v primeru potrebe po omejitvi le-teh, kot je npr. tveganje za širjenje afriške prašičje kuge zaradi migracij divjih prašičev). Upoštevanje možnosti vdora divjega prašiča znotraj avtocestnega obročja na

zahodni obvoznici je vsekakor tudi sicer pomemben dejavnik, ki ga je treba upoštevati pri odločanju o izgradnji morebitnega novega premostitvenega objekta, saj je ta vrsta z vidika konfliktov in možnosti upravljanja v urbanem okolju neželena.

Na [sliki 35](#) je prikazana prostorska razporeditev odvzema divjega prašiča, ne glede na vrsto odvzema (povoz, bolezen, odstrel itd.), v lovišču Dobrova v obdobju 2015 – 2019 ([OSLIS, 2019](#)). Najmanjša zračna razdalja lokacije odvzema do zahodne ljubljanske obvoznice je <3 km. Potreba po prostorskih premikih divjih prašičev je med drugim odvisna od dostopnosti hrane, ki jo zagotavljajo tudi krmišča. Le-ta naj bi jih zadrževala v svoji bližini, zato od svojega dnevnega areala naj ne bi šli dlje kot 400 – 1500 m ([Morimando in sod., 2008](#)). Vendar pa lahko divji prašiči v eni noči prehodijo tudi do 16 km, da zadostijo svojim potrebam po hrani ([Lemel in sod., 2003](#)); v Sloveniji smo s telemetrijo že ugotovili tudi premik odrasle svinje s tropom mladičev na zelo veliko razdaljo: največja oddaljenost od mesta odlova je presegala 100 km, svinja pa je v dveh mesecih prehodila >500 km samo v ravnih linijah med dvema zaporednim lokacijama ([Jerina in sod., 2014](#)). Do sedaj so bili divji prašiči, glede na ustna pričevanja lovcev, na zahodni strani uspešno zadržani stran od Ljubljane in niso bili opaženi v neposredni bližini zahodne obvoznice. Kljub temu pa bi bilo glede na prostorsko vedenje divjih prašičev že sedaj smiselno določiti protokole ravnanja v primerih, da divji prašiči prodrejo v notranjost avtocestnega obroča, saj so to nelovne površine, kjer rednega odstrela ni mogoče izvajati.



Slika 35: Odvzem divjega prašiča v lovišču Dobrova v obdobju 2015 – 2019; z rdečo markacijo so označeni posamezni primeri odvzema, z rumeno največje zgoščitve odvzemov (nad 10 osebkov), z modro pa odvzemi do 10 osebkov (vir: OSLIS, dostop dne 10. 9. 2019).

V nadaljevanju bi bilo zelo željeno analizirati genetsko populacijsko strukturo ciljnih vrst (predvsem srnjadi, a tudi lisice in jazbeca) na vzhodni in zahodni strani obvoznice, s čimer bi lahko ugotovili povezanost populacij oz. genski pretok z ene na drugo stran avtoceste ter tudi sorodstvene povezave med osebki. Prehajanje prostoživečih živali preko obstoječih prehodov bi bilo smiselno spremljati z različnimi metodami (genotipizacija iztrebkov, sledi, fotopasti,

morda celo telemetrija manjšega števila osebkov). V kolikor bi se biokoridor dejansko zgradil, bi bilo potrebno pred in po izgradnji opraviti sistematčne monitoringe prostorskega vedenja izbranih ciljnih vrst (srnjad, male zveri), spremljati pa bi bilo smiselno tudi spremembe v genskem pretoku teh vrst po izgradnji objekta.

Vsekakor pa se je glede na stanje na terenu, razvojne načrte mesta Ljubljana in sprejete prostorske načrte potrebno vprašati tudi o smiselnosti takega prehoda oz. o prioritetah, saj gre pri gradnji na že obstoječi cestni infrastrukturi za zelo velike stroške, pogledati pa bi bilo treba tudi širšo sliko, saj je pri načrtovanju prehodov pomembno stanje ne le na lokalnem nivoju, temveč predvsem na regionalnem in na nacionalnem. Bistveno vprašanje je, ali res potrebujemo prehod prav tukaj ali pa je kje drugje še bolj potreben? Kakšni so lahko pozitivni in kakšni negativni učinki izgradnje prehoda? Kdo bo financer? Največ odgovorov na ta vprašanja lahko dobimo na posvetu vseh ključnih deležnikov, seveda pa tudi z dodatnimi, zgoraj predlaganimi raziskavami.

LITERATURA

- Adamič M., Kobler A., Jerina K. 2000. Strokovna izhodišča za gradnjo ekoduktov za prehajanje rjavega medveda (*Ursus arctos*) in drugih velikih sesalcev preko avtoceste (na odseku Vrhnika-Razdrto-Čebulovica). Končno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta.
- Ahern, J. 2007. Green infrastructure for cities: the spatial dimension. In *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management*. IWA Publishing.
- Alexander S. M., Waters N. M., Paquet P. C. 2005 Traffic volume and highway permeability for a mammalian community in the Canadian Rocky Mountains. *The Canadian Geographer*. 49: 321-331.
- Al Sayegh-Petkovšek S., Kotnik K., Bužan E., Pokorny, B. 2019. Strokovne podlage za zagotovitev ustreznih migracijskih koridorjev velikih zveri in drugih vrst velikih sesalcev na AC odseku Vrhnika-Postojna. Raziskovalno poročilo. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje.
- Burgman M. A., Lindenmayer D. B. 1998. *Conservation biology for the Australian environment*. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, New South Wales, Australia.
- Chisholm M., Bates A., Vriend D., Cooper D., 2010. Wildlife passage engineering design guidelines. Stantec consulting Ltd. for the city of Edmonton, Office of natural areas.
- Clevenger A. P., Huijser M. P. 2011. Wildlife crossing structure handbook: design and evaluation in North America. No. FHWA-CFL/TD-11-003.
- Clevenger A. P., Waltho N. 2000. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology*, 14, 1: 47-56.
- Corlatti L., Hacklaender K., Frey-Rose F. 2009. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. *Conservation Biology*, 23, 3: 548-556.
- DARS, 2019. Zgodovina gradnje avtoceste. https://www.dars.si/Zgodovina_gradnje/Zgrajene_avtoceste (14.10.2019).
- European Environment Agency (EEA). 2011. Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. EEA Technical report N° 18/2011. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Frankham R., Ballou J. D., Briscoe D. A. 2002. *Introduction to conservation genetics*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Iacolina L., Corlatti L., Buzan E., Safner T., Šprem N. 2019. Hybridisation in European ungulates: an overview of the current status, causes, and consequences. *Mammal Review*, 49, 1: 45-59.
- Iuell B., Bekker H., Cuperus R., Dufek J., Fry G. Hicks C., Hlaváč V., Keller V., Rosell C., Sangwine T., Tørsløv N., Wandall B. M. 2003. *Habitat fragmentation due to transportation infrastructure. Wildlife and traffic. A European handbook for identifying conflicts and designing solutions*.
- Izhodišča urejanja ljubljanskega avtocestnega obročja in vpadnih cest, 2019. Pobudnik Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, naročnik in investitor DARS d.d., izdelovalec PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

- Jackson S. D., Griffin C. R. 2000. A strategy for mitigating highway impacts on wildlife. *Wildlife and highways: seeking solutions to an ecological and socio-economic Dilemma*. The Wildlife Society, 143-159.
- Jerina K., Pokorny B., Stergar M. 2014. First evidence of long-distance dispersal of adult female wild boar (*Sus scrofa*) with piglets. *European Journal of Wildlife Research*. 60, 2: 367-370.
- Krže B. 2000. Srnjad: biologija, gojitev, ekologija. Ljubljana. Lovska zveza Slovenija: 271 str.
- Langbein J., Putman R., Pokorny B. 2011. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe and available measures for mitigation. *Ungulate management in Europe: problems and practices*, 215-259.
- Lemel J., Truve J., Soderberg B. 2003. Variation in ranging and activity behaviour of European wild boar *Sus scrofa* in Sweden. *Wildlife Biology*, 9, 1: 29-36.
- Linnell J. D. C., Huber Đ., Trouwborst A., Boitani L. 2016a. Border controls: refugee fences fragment wildlife. *Nature* 529: 156, doi:10.1038/529156a.
- Linnell J. D. C., Trouwborst A., Boitani L., Kaczensky P., Huber Đ., Reljić S., Kusak J., Majić A., Skrbinšek T., Potočnik H., Hayward W. M., Milner-Gulland E. J., Buuveibaatar B., Olson A. K., Badamjav L., Bischof R., Zuther S., Breitenmoser U. 2016b. Border security fencing and wildlife: the end of the transboundary paradigm in Eurasia? *PLoS Biology* 14, 6: e1002483.
- Mastro L. L., Conover M. R., Frey S. N. 2008. Deer-vehicle collision prevention techniques. *Human-wildlife conflicts*. 2: 80-92.
- McDonald W., St. Clair C. 2004. Elements that promote highway crossing structure use by small mammals in Banff National park. *Journal of Applied Ecology*. 41: 82-93.
- McDonald L., Allen W., Benedict M., O'connor K. 2005. Green infrastructure plan evaluation frameworks. *Journal of Conservation Planning*, 1, 1: 12-43.
- Morimando F., Plantamura G., Galardi L., Pianigiani F. 2008. Wild boar census by extensive camera trapping: a population management approach in Tuscany (Central Italy). The 7th international symposium on wild boar (*Sus scrofa*) and on sub-order suiformes. *Book of Abstracts*, Sopron, str. 42.
- OSLIS, 2019. Osrednji slovenski lovsko-informacijski sistem. <http://oslis.gozdis.si>
- Pirnat J., Hladnik D. 2016. Connectivity as a tool in the prioritization and protection of sub-urban forest patches in landscape conservation planning. *Landscape and urban planning*, 153: 129-139.
- Pokorny B., Flajšman K., Centore L., Krobe F. S., Šprem N. 2017. Border fence: a new ecological obstacle for wildlife in Southeast Europe. *European journal of wildlife research*, 63: 1.
- Pokorny B., Flajšman K., Levanič T., Al Sayegh-Petkovšek S. 2018. Monitoring in analiza učinkovitosti izvedenih ukrepov za preprečevanje trkov vozil z divjadjo v letu 2017: zaključno poročilo. *Visoka šola za varstvo okolja, Velenje*.
- Poličnik H., Pokorny B., 2011. Uporabnost večnamenskih podhodov/nadhodov za prehajanje divjadi preko avtocest. *Lovec*, 94, 9: 430-434.
- Potočnik H., Al Sayegh-Petkovšek S., De Angelis D., Huber Đ., Jerina K., Kusak J., Mavec M., Pokorny B., Reljić S., Rodriguez R. M., Skrbinšek T., Vivoda B., Jelenko Turinek I.

- 2019a. Priročnik za vključevanje povezljivosti in primernosti prostora za medveda v prostorsko načrtovanje. LIFE DINALP BEAR (LIFE13 NAT/SI/000550).
- Potočnik H., Pokorny B., Flajšman K., Kos I. 2019b. Šakal, opremljen z GPS ovratnico, se je iz Slovenije (Krasa) napotil proti Hrvaškemu primorju. *Lovec*, 102, 5: 224-226.
- Prodan V. Aplikacija povoz divjadi pripravljena za uporabo. *Lovec*, 102, 7-8: 337-338.
- Putman R. J., 1997. Deer and road traffic accidents: options for management. *Journal of Environmental Management*. 51: 43-57.
- Rebernik D. 1999. Prebivalstveni razvoj Ljubljane po letu 1945. *Geografski vestnik*, 71: 41-60.
- Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030. Uradni list RS, št. 75/16, z dne 22. 11. 2016.
- Ruediger W., DiGiorgio M. 2007. Safe passage: A user's guide to developing effective highway crossing for carnivores and other wildlife. Tehnično poročilo. Southern rockies ecosystem project.
- Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji do leta 2030. 2017. Ljubljana, Ministrstvo za infrastrukturo, 264 str.
- Uredba o državnem prostorskem načrtu za prenosni plinovod M3/1 Kalce–Vodice. Uradni list RS, št. 17/15, z dne 5. 3. 2015.
- Van Wieren S. E., Worm P. B., 2001. The use of motorway wildlife overpass by large mammals. *Netherlands Journal of Zoology*, 51: 97-105.

ZAHVALA

Zahvaljujemo se prof. dr. Janez Pirnatu in prof. dr. Davidu Hladniku, da sta nam za potrebe izdelave študije dala v uporabo digitalni ortofoto posnetek iz leta 1975, ter Anžetu Martinu Pintarju in Juretu Žlogarju za iskanje in pripravo starih aerofotoposnetkov.

PRILOGE

Priloga 1: Terenski popis živalskih vrst.

ID	Datum	Čas	Stran	Tip površine (MKGP)	Koordinate X	Koordinate Y	Vrsta latinsko	Spol	Število
1	11.06.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.05431	14.45771	<i>Lepus europaeus</i>	/	1
2	11.06.2019	5:00-7:00	V	njiva	46.05552	14.45765	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	1
3	11.06.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.05761	14.44584	<i>Capreolus capreolus</i>	m	2
4	11.06.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.05960	14.44684	<i>Lepus europaeus</i>	/	1
5	11.06.2019	5:00-7:00	Z	obdelano kmetijsko zemljiš	46.06266	14.44628	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	1
6	11.06.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.06444	14.44782	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
7	3.07.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.05305	14.45955	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
8	3.07.2019	5:00-7:00	V	njiva	46.05626	14.45650	<i>Capreolus capreolus</i>	m in ž	2
9	3.07.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.05585	14.45516	<i>Vulpes vulpes</i>	/	1
10	3.07.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.06332	14.46347	<i>Erinaceus roumanicus</i>	/	1
11	3.07.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.06251	14.46327	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
12	11.07.2019	20:30-22:30	Z	njiva	46.05924	14.45616	<i>Capreolus capreolus</i>	m in ž	2
13	11.07.2019	20:30-22:30	Z	trajni travnik	46.05750	14.44528	<i>Lepus europaeus</i>	/	1
14	11.07.2019	20:30-22:30	Z	trajni travnik	46.06060	14.44682	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	1
15	11.07.2019	20:30-22:30	Z	njiva/trajni travnik	46.06462	14.45259	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
16	11.07.2019	20:30-22:30	Z	trajni travnik	46.06358	14.45430	<i>Capreolus capreolus</i>	m in ž	2
17	11.07.2019	20:30-22:30	Z	njiva	46.05744	14.45538	<i>Vulpes vulpes</i>	/	1
18	11.07.2019	20:30-22:30	Z	njiva	46.05775	14.45641	<i>Capreolus capreolus</i>	m	2
19	11.07.2019	20:30-22:30	Z	njiva/trajni travnik	46.05470	14.45765	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	3
20	11.07.2019	20:30-22:30	Z	njiva/trajni travnik	46.05346	14.45986	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
21	17.07.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.05260	14.46138	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
22	17.07.2019	5:00-7:00	V	gozd	46.06269	14.46409	<i>Capreolus capreolus</i>	m	2
23	17.07.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.06357	14.46499	<i>Lepus europaeus</i>	/	1
24	17.07.2019	5:00-7:00	V	njiva	46.06462	14.46211	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
25	17.07.2019	5:00-7:00	V	njiva	46.06694	14.46294	<i>Lepus europaeus</i>	/	1
26	17.07.2019	5:00-7:00	V	njiva	46.06512	14.46086	<i>Capreolus capreolus</i>	m in ž	2
27	17.07.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.06409	14.46190	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
28	17.07.2019	5:00-7:00	V	e na pozidanem in sorodne	46.06236	14.45711	<i>Sciurus vulgaris</i>	/	1
29	17.07.2019	5:00-7:00	V	njiva	46.05940	14.45557	<i>Talpa europea</i>	/	1
30	17.07.2019	5:00-7:00	V	ino in sorodno zemljišče (pl	46.05915	14.46491	<i>Soricidae</i>	/	1
31	17.07.2019	5:00-7:00	V	gozd	46.05937	14.46557	<i>Apodemus flavicollis</i>	/	1
33	17.07.2019	5:00-7:00	V	njiva/trajni travnik	46.05232	14.45811	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
36	13.08.2019	5:00-7:00	V	njiva	46.05282	14.45876	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	1
37	13.08.2019	5:00-7:00	V	trajni travnik	46.05421	14.45669	<i>Vulpes vulpes</i>	/	1
38	13.08.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.06330	14.45379	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
39	13.08.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.06315	14.45346	<i>Capreolus capreolus</i>	m	1
40	13.08.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.06393	14.45377	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	1
41	13.08.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.06384	14.45292	<i>Lepus europaeus</i>	/	1
42	13.08.2019	5:00-7:00	Z	trajni travnik	46.06581	14.45360	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	1
48	11.09.2019	6:30-8:30	V	gozd	46.06446	14.45875	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	2
49	11.09.2019	6:30-8:30	V	trajni travnik	46.06814	14.46303	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	2
50	11.09.2019	6:30-8:30	Z	trajni travnik	46.06294	14.45399	<i>Capreolus capreolus</i>	ž	1

ID = zaporedna številka opažanja, stran = vzhodna (V) ali zahodna (Z) stran obvoznice, tip površine je določen na podlagi javnega pregledovalnik Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano glede na rabo površine, spol = moški (m), ženski (ž), ni določen (/).

Priloga 2: Druga opažanja živalskih vrst.

redna šte	Datum	Opazovalec	Čas opazovanja	Stran obvoznice	Tip površine (MKGP)	Koordinate X	Koordinate Y	Vrsta latinsko	Vrsta slovensko	Št. osebkov	Ž/M
33	13.07.2019	Tejka BG	dopolodne	V	trajni travnik	46.06028	14.46636	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	1	ž
34	8.08.2019	Ajša	popoldne (15:30)	V	trajni travnik	46.05251	14.45802	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	2	ž
35	25.07.2019	Boštjan Zupanc	09:00	V	trajni travnik	46.05783	14.45451	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	1	ž
43	30.08.2019	Aleksander Marinšek	popoldne (15:30)	V	trajni travnik	46.05288	14.45604	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	1	ž
44	3.09.2019	Ajša	07:30	V	orodno zemljišče (Pot R	46.05597	14.46205	<i>Meles meles</i>	Jazbec	1	m
45	4.09.2019	Ajša	09:30	V	gozd	46.06254	14.45605	<i>Sciurus vulgaris</i>	Navadna veverica	1	ž
46	5.09.2019	Ajša	08:00	/	orodno zemljišče (razc	46.04148	14.44805	?	?	1	m
47	6.09.2019	Ajša	07:30	V	njiva	46.05590	14.45992	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	3	ž
51	15.09.2019	Tejka BG	17:30	V	trajni travnik	46.05434	14.46211	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	2	ž
52	18.09.2019	Ajša	08:15	V	trajni travnik	46.05259	14.45744	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	2	ž
53	18.09.2019	Aleksander Marinšek	08:50	V	njiva	46.05590	14.45996	<i>Capreolus capreolus</i>	Srna	3	ž
54	7.08.2019	Ajša	07:15	/	in sorodno zemljišče (ot	46.04750	14.44765	<i>Vulpes vulpes</i>	Lisica	1	m

ID = zaporedna številka opažanja, stran = vzhodna (V) ali zahodna (Z) stran obvoznice, tip površine je določen na podlagi javnega pregledovalnik Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano glede na rabo površine, živ/mrtev = mrtev (m), živ (ž).

Priloga 3: Seznam prostoživečih živali, ki so jih fotopasti posnele pri prehajanju.

KAMERA	DATUM	URA	VRSTA slo	VRSTA lat	SMER PREHAJANJA
1	17.07.2019	04:42	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	Z - V
2	21.07.2019	21:37	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	25.07.2019	22:34	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	9.08.2019	23:10	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	10.08.2019	23:16	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	11.08.2019	22:19	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	12.08.2019	02:26	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	12.08.2019	20:25	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	12.08.2019	22:28	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	15.08.2019	23:07	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	18.08.2019	01:35	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	18.08.2019	20:54	srna	<i>Capreolus capreolus</i>	Z - V
2	20.08.2019	04:07	srna	<i>Capreolus capreolus</i>	Z - V
2	21.08.2019	23:44	jazbec	<i>Meles meles</i>	V - Z
2	22.08.2019	21:48	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	23.08.2019	01:27	jazbec	<i>Meles meles</i>	V - Z
2	5.09.2019	22:01	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	29.08.2019	03:13	jazbec	<i>Meles meles</i>	V - Z
2	3.09.2019	04:10	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	V - Z
2	3.09.2019	21:07	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	/
1	8.09.2019	00:01	lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	/
2	16.09.2019	01:01	jazbec	<i>Meles meles</i>	Z - V
2	17.09.2019	01:13	jazbec	<i>Meles meles</i>	V - Z

Priloga 4: Mnenje Službe Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib o umestitvi biokoridorja na preučevanem območju

Trenutno znane vrste sesalcev prisotne na območju krajinskega parka: lisica, veverica, srna, kuna, podlasica, poljski zajec, glodalci (rovke, voluharice, miši).

PRILOŽNOSTI ZA VZPOSTAVITEV BIOKORIDORJA

- Nekateri sesalci (lisice, srne, poljski zajci,...) na območju krajinskega parka tvorijo manjše metapopulacije – o pravih populacijah ne moremo govoriti.
- Pogosto razmnoževanje znotraj obstoječih metapopulacij zmanjšuje pestrost genskega sklada.
- Občasen dotok svežega genskega materiala (v primeru vzpostavitve biokoridorja) vzdržuje potrebno pestrost in različnost na genskem nivoju – velik pomen možnosti migracij!
- S povezovanjem ustreznih habitatov se lahko poveča ekološka populacija različnih vrst (lisice, srne, kune, podlasice, zajci...).
- Zaradi velike frekventnosti cestnega tranzita in vožnje po severni obvoznici E61 ter zaradi vplivne medijske pokritosti območja ima vzpostavitev biokoridorja zelo pomembno izobraževalno funkcijo, tudi za vzpostavitev dodatnih novih biokoridorjev na lokacijah prehajanja velikih zveri drugje po Sloveniji.
- Vzpostavitev biokoridorja je zagotovo smiselna, ta naj bo načrtovana za prehajanje različnih vrst živali; dvonivojskost iz razlogov potrebe prehajanja ljudi ni smiselno, saj se v bližini nahaja cestni nadvoz s pločnikom, ki omogoča prehod ljudi.

IZZIVI IN NEODGOVORJENA VPRAŠANJA ZA VZPOSTAVITEV BIOKORIDORJA

- Smiselno bi bilo poznati intenzivnost migracij in velikost populacij posameznih vrst; po potrebi vzpostavitev monitoringa posameznih vrst
- Možnost imigracije netarčnih vrst, npr. divjih prašičev (problematika npr. v urbanih predelih Berlina v Nemčiji – v urbanih predelih Ljubljane, tudi na meji Šišenskega in Šentviškega hriba, ki se nadaljujeta v Krajinski park Polhograjski dolomiti, kjer je divji prašič potrjeno prisotna vrsta, po nam dostopnih virih problematike z divjimi prašiči ni).
- Glede možnosti imigracije divjih prašičev je nujna previdnost in vzpostavitev možnosti izrednega odvzema (celotno območje Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib je sicer razglašeno kot nelovno območje!).
- Pred samo vzpostavitvijo biokoridorja je obvezna širša strokovna razprava in izmenjava mnenj na okrogli mizi ali posvetu, kamor se povabi raziskovalce in strokovnjake, ki se ukvarjajo s tem področjem.
- Vzpostaviti tudi spremljanje zdravstvenega stanja divjadi oz. prostoživečih živali v parku v kolikor bomo območje »odprli za izmenjavo«. Divji prašiči prenašajo celo vrsto bolezni, med njimi tudi zoonoze. Naj omenimo le afriško prašičjo kugo kot trenutno morda najbolj aktualno.

Priloga 5: Mnenje lovske družine Toško čelo

Pozdravljeni,

Žal v naši LD nimamo dostopa do informacij o povozih na območju LD Dobrova, so pa vsi podatki, tudi o povozih, zbrani v lovskem informacijskem sistemu (LISjak), preko katerega Zavod za gozdove Slovenije (op. avt. ZGS) dobiva mesečna poročila o odvzemu. Odvzem zajema tudi povoze, vključno z ustreznimi koordinatami, vrsto in časom dogodka. Predlagam, da se obrnete na skrbnika sistema na ZGS, ki vam lahko priskrbi natančne podatke vsaj za zadnje desetletje.

Žal območje Vrhovcev spada pod nekdanjo LD Brdo, danes vključeno v LD Dobrova, zato vam podrobnejših in zanesljivih podatkov o gibanju preko obvoznice z uporabo premostitvenih objektov ne moremo zagotoviti.

Subjektivne ocene o nekdanjih stečinah divjadi iz obdobja pred gradnjo obvoznice, ki bi imela kakršnokoli uporabno vrednost za vašo projektno nalogo, vam ne moremo dati. Logično se ponuja gozdnata povezava preko grajskega griča in Rožnika, vendar so glavne migracijske poti zaradi stalne poselitve (v priponki "maps" je za primer karta iz 1830) zelo verjetno potekale južneje, čez Ljubljansko barje. Seveda za to ni nikakršnih dokazov in gre za čiste špekulacije. Glavna vrsta divjadi v okolici je srnjad, ki je teritorialna žival in nima rednih letnih migracij, ki bi se tako izrazito odražale v okolju.

Zelo verjetno se opuščeni nadvoz med PST (op. avt. Pot spominov in tovarištva) in industrijsko cono Grič/Brdo ponuja kot logična in ekonomsko ugodna rešitev umestitve ekodukta – biokoridorja preko ljubljanske obvoznice. Menim, da zaradi celodnevnega vznemirjanja divjadi na PST (vključno z zgodaj zjutraj in pozno zvečer: sprehajalci, psi, tekači, kolesarji) in zaradi neugodnega izteka nadvoza na strani Dolomitov (ograjena parkirišča, gost promet) ozek in neporasel prehod preko obvoznice ne bo dosegel svojega namena.

Lep pozdrav,

Janez Zavašnik, tajnik