

OPREDELITEV
EKOLOŠKIH
KORIDORJEV NA RAVNI
SLOVENIJE KOT
PODPORA
NAČRTOVANJU
PROSTORSKEGA
RAZVOJA IN
UPRAVLJANJA NARAVE
TER DRUGIH VIROV

Ljubljana, December 2022



OPREDELITEV EKOLOŠKIH KORIDORJEV NA RAVNI SLOVENIJE KOT PODPORA NAČRTOVANJU PROSTORSKEGA RAZVOJA IN UPRAVLJANJA NARAVE TER DRUGIH VIROV

Ljubljana, december 2022



ARRS

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Opredelitev ekoloških koridorjev na ravni Slovenije kot podpora načrtovanju prostorskega razvoja in upravljanja narave ter drugih virov

Izdajatelj in založnik: Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

Avtorji: Nadja Penko Seidl, Mojca Golobič, Klemen Jerina, Tadej Bevk, Dejan Bordjan,
Jelka Hudoklin, Aljaž Jenič

Projektni partnerji: ACER Novo mesto, d.o.o.

Trajanje projekta: 1. 11. 2019 – 31. 10. 2021

Vrednost projekta: 100.000€

Oblikovanje: GalaS, d.o.o.

Jezikovni pregled: Tomaž Petek (slovensko besedilo), Bertie Dockerill (angleško besedilo)

Tisk: CICERO, 50 izvodov

Projekt CRPV5-1937 Opredelitev ekoloških koridorjev na ravni SI kot podpora načrtovanju prostorskega razvoja in upravljanja narave ter drugih virov sta sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in Ministrstvo za okolje in prostor.

Publikacija je brezplačna.

Fotografija na naslovnici: Podvoz pod avtocesto A1 na odseku Postojna – Vrhnika. Foto: L. Seidl

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

574(497.4)
711.1(497.4)

OPREDELITEV ekoloških koridorjev na ravni Slovenije kot podpora načrtovanju
prostorskega razvoja in upravljanja narave ter drugih virov / [avtorji Nadja Penko
Seidl ... et al.]. - Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo,
2022

ISBN 978-961-6833-22-6
COBISS.SHD 132831491

KAZALO

POVZETEK	1
ABSTRACT	2
OZADJE, NAMEN IN CILJI	3
POJMI IN OKRAJŠAVE	4
IZHODIŠČA	5
EKOLOŠKA POVEZLJIVOST V NAČRTOVANJU IN UPRAVLJANJU	7
KONCEPT MODELNIH ŽIVALSKIH VRST	9
RJAVI MEDVED	10
JELENJAD	10
UPORABA ZRAČNEGA PROSTORA – PTICE	11
BELOGLAVI JASTREB	11
PTICE, KI LETIJO S POMOČJO JADRANJA	12
PTICE Z AKTIVNIM LETOM MED SELITVIJO	12
VODNE PTICE	12
MIGRACIJSKE REČNE RIBE	13
MOŽNOSTI UKREPOV ZA IZBOLJŠANJE PREHODNOSTI VODOTOKOV ZA RIBE	13
VRSTE »MANJŠINSKIH« EKOSISTEMOV	14
IZBRANE VRSTE METULJEV	15
DVOŽIVKE	15
DRUGE VRSTE	15
NETOPIRJI	15
PODZEMNI SVET	16
GOZDNE KURE	16
NEVREtenČARJI	16
UREDITVE IN POSEGI, KI NEGATIVNO VPLIVAJO NA EKOLOŠKO POVEZLJIVOST MODELNIH VRST TER UKREPI ZA NJIHOVO PREPREČITEV ALI OMILITEV	16
USMERITVE ZA PRENOS V NAČRTOVANJE IN UPRAVLJANJE PROSTORA	18
SKLEP	20
VIRI	21
GLAVNI (PREGLEDNI) VIRI O MODELNIH VRSTAH GLEDE POVEZLJIVOSTI	21
DRUGI (CITIRANI) VIRI	21
PRILOGA 1: POTENCIALNI EKOKORIDORJI ZA MEDVEDA	22
PRILOGA 2: POTENCIALNI EKOKORIDORJI ZA PARKLJARJE	22
PRILOGA 3: OBČUTLJIVA OBMOČJA ZA VODNE PTICE IN BELOGLAVEGA JASTREBA	22

POVZETEK

Naloga »Opredelitev ekoloških koridorjev na ravni Slovenije kot podpora načrtovanju prostorskega razvoja in upravljanja narave ter drugih virov« je bila razpisana z namenom zagotoviti ustrežnejše vključevanje znanja in podatkov s področja ekološke povezljivosti (v nadaljevanju: EP) v načrtovanje in upravljanje prostora. Zato ni bila predvidena izdelava novih temeljnih študij, ampak sinteza obstoječih podatkov in znanja ter raziskovanje možnosti za njihov prenos v sisteme prostorskega načrtovanja in upravljanja narave.

V publikaciji strnjeno predstavljamo glavne rezultate projekta. Struktura sicer sledi nalogi, vendar njen namen ni predstaviti celotne vsebine, ampak povzeti najpomembnejše ugotovitve ter predstaviti metodo in rezultate. Vsebino celotne naloge smo strnili v štiri dele. V prvem in drugem delu v obliki razprave utemeljimo teoretični koncept EP in predstavljamo trenutno stanje na področju upoštevanja ekološke povezljivosti v sistemu prostorskega načrtovanja in upravljanja s prostorom. Tretji in četrti del naloge sta sinteza predhodnih.

Ključni del naloge je koncept »modelnih« živalskih vrst in/ali skupin vrst, ki je pripravljen kot konceptualni in tehnični pripomoček pri vključevanju potreb vrst prostoživečih živali v prostorsko načrtovanje in načrte upravljanja. Modelne vrste so bile izbrane na osnovi naslednjih meril:

- 1 vrsta je reprezentativna za skupino vrst (glede njenih zahtev po habitatu, povezljivosti in občutljivosti na motnje);
- 2 zahteve vrste po habitatu in povezljivosti se razlikujejo od drugih skupin vrst;
- 3 občutljivost vrste za različne tipe motenj se razlikuje od drugih skupin vrst;
- 4 na voljo je dovolj podatkov o vrsti.

V nalogi smo obravnavali naslednje modelne vrste: rjavega medveda, jelenjad, ptice (tiste, ki letijo s pomočjo jadranja in vodne ptice) migracijske rečne ribe, vrste manjšinskih ekosistemov ter posamezne druge vrste. Območja, pomembna za EP posameznih modelnih vrst, so v nalogi predstavljena tudi v obliki kart. »Opozorilne karte« območij, pomembnih za EP, so pripravljene za tri modelne vrste: medveda, parkljarje in ptice (jastrebe in vodne ptice). Podrobneje so obravnavane tudi migracijske rečne ribe.

Predlogi za vključevanje EP v prostorsko načrtovalsko in upravljavsko prakso se osredinjajo predvsem na:

- 1 pomen usklajevanja med deležniki na strateški ravni;
- 2 jasno določitev pristojnosti na področju EP na državni in regionalni ravni;
- 3 nujnost vzpostavitve enotne in ažurne baze podatkov;
- 4 pomen ozaveščanja in izobraževanja deležnikov;
- 5 vključevanje vsebin s področja EP v pripravo in presojo prostorskih aktov in upravljavskih načrtov;
- 6 horizontalno in vertikalno povezovanje med sektorji in prostorskimi načrtovalci. pomen usklajevanja med deležniki na strateški ravni,

ABSTRACT

The project 'Defining ecological corridors at a Slovenian national level as a support to spatial planning, nature and other resource management', was tendered to bridge the gap between knowledge and data pertaining to ecological connectivity (EC) and their implementation into spatial planning and management practices. The project's main emphasis was not to perform additional research, but to synthesise existing research and explore possibilities for including both knowledge and data into spatial planning and management systems.

This publication presents the main results of the entire project in a concise form. The structure follows that of the final report, but its purpose is not to present the entire project's entire content. Rather, it only summarises the most important findings and presents the methods and results of the project.

The whole project was presented in four primary chapters:

Chapter 1 starts with a theoretical discussion of EC as a concept, before moving onto an overview of its inclusion into both international conventions and national legislation. It then presents an overview and assessment of existing research on how EC can be included into spatial planning practices and biodiversity conservation.

Chapter 2 introduces an analysis of EC within spatial plans, sectoral guidelines for spatial planning and sectoral management plans, programmes, and measures. Interviews were undertaken with spatial planners, as well as representatives of sectoral planning authorities who had accessibility to relevant data and expertise.

In Chapters 3 and 4 a synthesis of the previous two is presented. One of the key outputs of the research is a concept of 'model' animal species (MAS) and/or groups of species. This could serve as a toolbox for applying EC into spatial planning and management.

Criteria for selecting MAS were:

1 MAS are representative of a group of species;

2 Their needs and spatial demands differ from other MAS;

3 Each MAS exhibits different sensitivities to different types of disturbance; and

4 There is a sufficient number of studies/data on the (given) MAS.

Important habitats and corridors are presented also in a series of maps. Selected MAS were: brown bear (representative for large carnivores), red deer (representative for small mammals and deer), gliding and water birds, and migratory fish species. Additionally, bats, grouses, grassland butterflies and amphibians were presented.

The last part of the research was focused on general recommendations relating to how to apply EC into spatial planning and management practices. The recommendations were:

1 Special emphasis should be put on enabling reconciliation between and among interests at a strategic planning level,

2 A spatial planning authority for EC should be established at national (and regional) levels,

3 A unified and up-to-date database on EC should be established,

4 Awareness-raising and education of all stakeholders involved into spatial planning and management process should be prioritized,

5 EC data should be included into spatial planning, management, and environmental assessment processes, and

6 A special emphasis should be put on vertical and horizontal cooperation among all relevant stakeholders.

The purpose of the project was to bridge the gap between knowledge on EC and its implementation into spatial planning and management practice. It provides a toolbox for spatial planners and managers, as well as warning system for developers, decision makers and environmental impact assessors.

OZADJE, NAMEN IN CILJI

Izguba habitatov v kombinaciji s slabšanjem njihove kakovosti in fragmentacijo je danes glavna grožnja obstoja številnih vrst in biotske pestrosti. Glavni vzrok za te spremembe je človek s svojimi dejavnostmi in posegi v okolje, s katerimi spreminja krajino, krči naravni življenjski prostor vrst in ustvarja ovire. Zato je fragmentacija trenutno prepoznana kot eden pomembnejših dejavnikov, ki ogroža živalske vrste.

Sodobni pristopi k ohranjanju narave se tako premikajo od varovanja posameznih »otokov« ohranjene narave med sicer intenzivno obdelanimi in/ali urbaniziranimi območji do varovanja zveznosti oz. povezanosti ohranjenih območij. Obenem na različnih prostorskih ravneh potekajo številne raziskave, ki preučujejo vpliv fragmentacije na posamezne živalske vrste ter njihovo ogroženost. Kljub temu pogosto ne pride do prenosa tega znanja v procese načrtovanja in upravljanja s prostorom, kar ima lahko za posledico nadaljnje drobljenje habitatov in izgubo povezanosti med njihovimi posameznimi deli.

Naloga Opredeitev ekoloških koridorjev na ravni Slovenije kot podpora načrtovanju prostorskega razvoja in upravljanja narave ter drugih virov je bila razpisana prav z namenom zagotoviti ustrežnejše vključevanje znanja in podatkov s področja ekološke povezljivosti v načrtovanje in upravljanje prostora. Glavni poudarek naloge ni bil v izdelavi novih študij, ampak v sintezi obstoječih ter raziskovanju možnosti za njihov prenos v (prav tako obstoječa) sistema načrtovanja in upravljanja.

V nalogi smo zasledovali štiri glavne cilje:

1

METODOLOGIJA: Opredeitev teoretičnega koncepta ekološke povezljivosti in ekoloških koridorjev ter prostorskih meril, ki morajo biti izpolnjeni za njihovo funkcioniranje.

2

USMERITVE ZA PROSTORSKO NAČRTOVANJE: Oblikovanje usmeritev za vključevanje ekoloških koridorjev v prostorsko načrtovanje na različnih ravneh (državna – regionalna – občinska; strateška – izvedbena).

3

USMERITVE ZA UPRAVLJANJE KRAJINE: Oblikovanje usmeritev za vključevanje ekoloških koridorjev v upravljalvske načrte, programe in ukrepe sektorjev.

4

APLIKACIJA: Prikaz priporočil za ohranjanje/ vzpostavljanje ekološke povezljivosti na izbranih primerih.

V nalogi smo se spopadli z izzivom »prevoda« védenja in znanja s področja ekološke povezljivosti za potrebe prostorskega načrtovanja in upravljanja s prostorom. Razkorak med ekološko povezljivostjo, ki je vrstno specifična, in njeno posplošitvijo za potrebe prostorskega načrtovanja in upravljanja s prostorom smo naslovili s konceptom »modelnih živalskih vrst«. Ta je predstavljen z vrsto zemljevidov občutljivih območij posameznih skupin vrst, ki bodo prostorskim načrtovalcem in upravljavcem s prostorom v pomoč pri umeščanju dejavnosti v prostor in upravljanju z njim. Obenem naloga prinaša priporočila in usmeritve za vključitev ekološke povezljivosti v obstoječa sistema prostorskega načrtovanja in upravljanja s prostorom.

Ta publikacija je namenjena kratki predstavitvi projekta oz. njegovih glavnih rezultatov. Končno poročilo naloge je v celoti dostopno na tej povezavi:

https://www.bf.uni-lj.si/mma/CRP_V5-1937_PORO_ILO_2021_12_09_urejeno_julij_2022.pdf/2022102709462311/?m=1666856783

POJMI IN OKRAJŠAVE

Ekološki koridor (ang. ecological corridor) je linearni fizični pas, ki povezuje posamezna območja ter s tem omogoča širjenje vrst, migracije pa tudi izmenjavo vrst med osrednjim območjem in fragmenti (van der Windt in Swart 2007; Ferretti in Pomarico 2012).

Ekološka povezljivost (ang. ecological connectivity) je povezanost ekoloških procesov in struktur, ki omogoča pretok osebkov, snovi in energije. Opisuje, kako dobro ekološko omrežje deluje, in jo lahko opredelimo na različnih ravneh (Huber et al. 2018; Füreder et al. 2011).

Krajinska povezljivost (ang. landscape connectivity) je povezljivost na ravni krajine (Tischendorf in Fahrig 2001). Pri tem je lahko poudarjen samo njen strukturni ali tudi funkcionalni vidik (kot pri ekološki povezljivosti).

Prostorsko načrtovanje (ang. spatial planning) je kontinuirana interdisciplinarna dejavnost, s katero se z dogovarjanjem in usklajevanjem med udeleženci urejanja prostora na strateški ravni načrtuje prostorski razvoj, na izvedbeni pa se načrtujejo prostorske ureditve in določa izvedbena regulacija prostora (ZUreP-3).

Krajinsko načrtovanje (ang. landscape planning) je načrtovalska metoda, ki je osnovana na iskanju najustreznejše lokacije za posamezno dejavnost. Je način iskanja konsenza med razvojnimi potrebami (družbe in gospodarstva) ter potrebami po varovanju (človekovega bivalnega in naravnega) okolja in njegovih virov.

Upravljanje krajine (ang. landscape management) pomeni delovanje z vidika trajnostnega razvoja, ki naj zagotovi redno vzdrževanje krajine in usmerjanje ter usklajevanje sprememb, ki jih prinašajo družbeni, gospodarski in okoljski procesi (Evropska konvencija o krajini, 2000).

Sektorsko načrtovanje je načrtovalska aktivnost, ki jo resorji oz. sektorji izvajajo skladno s področno zakonodajo in ki je osredinjena na sektorske cilje, ki so razvojni ali varstveni. Zlasti zadnji so pogosto omejeni ali pa vsaj osredinjeni na območja z varstvenimi režimi.

(C)PVO	(celovita) presoja vplivov na okolje
CKFF	Center za kartografijo favne in flore
DOPPS	Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije
DPN	državni prostorski načrt
DPOMS	Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije
EK	ekološki koridor
EP	ekološka povezljivost
GGN	gozdnogospodarski načrt
GGO	gozdnogospodarsko območje
KP	krajinski park
LUO	lovsko-upravljavsko območje
NP	narodni park
NPVN	Nacionalni program varstva narave
NPVO	Nacionalni program varstva okolja
NUP	nosilec urejanja prostora
OPN	občinski prostorski načrt
OPPN	občinski podrobni prostorski načrt
PUN	program upravljanja Nature 2000
RP	regijski park
RPP	regionalni prostorski plan
SDPVN	Slovensko društvo za proučevanje in varstvo netopirjev
SHS	Societas herpetologica slovenica - Herpetološko društvo
SKP	skupna kmetijska politika
SPA	Special Protection Areas oz. posebna območja varstva, predpisana v Direktivi o ohranjanju prostoživečih vrst ptic
SPRS	Strategija prostorskega razvoja Slovenije
UN	upravljavski načrt/načrt upravljanja
VO	vodno območje
ZRSVN	Zavod Republike Slovenije za varstvo narave
ZZRS	Zavod za ribištvo Slovenije

IZHODIŠČA

Potreba po razpravi o ekološki poveztivosti izhaja iz dejstva, da je človek s svojimi dejavnostmi in z rabami spremenil naravno okolje (habitate) posameznih vrst, predvsem z zmanjšanjem in drobljenjem pomembnih življenjskih okolij, do stopnje, ko je ogroženo ali vsaj oteženo njihovo preživetje. Poleg tega, da so posamezni deli okolja predrugačeni do te mere, da niso več primerni kot življenjsko okolje številnih vrst, človek s svojim delovanjem v prostoru ustvarja ovire, ki onemogočajo ali vsaj znatno otežujejo prehode med posameznimi še ustreznimi habitatmi. Ti postanejo izolirani, kar nemalokrat pripelje do izumrtja subpopulacij, katerih habitat ne omogoča njihovega preživetja. V večini primerov so razlogi zato (pre)majhnost, izoliranost izguba kakovosti ali kombinacija več dejavnikov.

Z razvojem znanosti¹ in tehnologije² se je tudi pogled na pomen ohranjanja »naravnega« okolja spremenil. Premaknil se je z varstva posameznih visokovrednotenih in posledično varovanih območij (npr. narodnih parkov in drugih oblik rezervatov), ki so pogosto predstavljali »otoke« narave sredi sicer intenzivno obdelanih in/ali urbaniziranih območij, k prepoznavanju pomena in posledično ohranjanju zveznosti naravno ohranjenih območij (npr. omrežje Natura 2000). Razvili so se številni koncepti, ki poudarjajo pomen poveztivosti za ohranjanje biotske raznovrstnosti, izmenjavo genskega materiala med subpopulacijami, nemotenega delovanja ekosistemov in procesov, ki potekajo v njih, pa tudi za dobrobit človeka in povečanje kakovosti bivalnega okolja (npr. za blaženje negativnih učinkov podnebnih sprememb, možnosti rekreacije v naravnem okolju).

Razvoj krajinske ekologije je prispeval znanje o delovanju in pomenu interakcije med ekosistemi na širši ravni, na ravni krajin in regij. Značilnosti krajine v prvi vrsti opredeljuje njena struktura. V krajinski ekologiji so trije osnovni elementi, ki gradijo to strukturo, matica, zaplata in koridor. Njihove lastnosti (v kakšni »kondiciji« so posamezni elementi), njihova razmerja (velikost in število zaplat ter povezav med njimi) in prostorska razporeditev (oddaljenost med zaplatami in možnosti prehajanja med njimi) pa vplivajo na to, kako krajina kot celota funkcionira. Na funkcioniranje krajine vplivajo spremembe v njeni strukturi. Človekove dejavnosti in rabe so povzročile,

da se površine naravnih sistemov krčijo in drobijo, zato ti marsikje ostajajo v obliki zaplat sredi »sovražne« matice, ki je bolj ali manj intenzivno obdelana in/ali urbanizirana. V takem prostoru so izjemnega pomena koridorji, ki omogočajo prehajanje vrst med zaplatami in prispevajo k strukturi ter – kar je mogoče še pomembneje – k funkcionalni poveztivosti krajine. Tako prekinjen koridor onemogoči migracije, na novo vzpostavljen pa jih vzpodbudi. Spremembe pa delujejo tudi v smeri funkcija – struktura: tudi gibanje in tokovi namreč spreminjajo strukturo v daljšem časovnem obdobju (Slika 1). Krajino, kot jo poznamo danes, so namreč (so)ustvarili tokovi in gibanja v preteklosti (Foman 1995).



Slika 1: Medsebojno vplivanje strukture na funkcijo in nasprotno

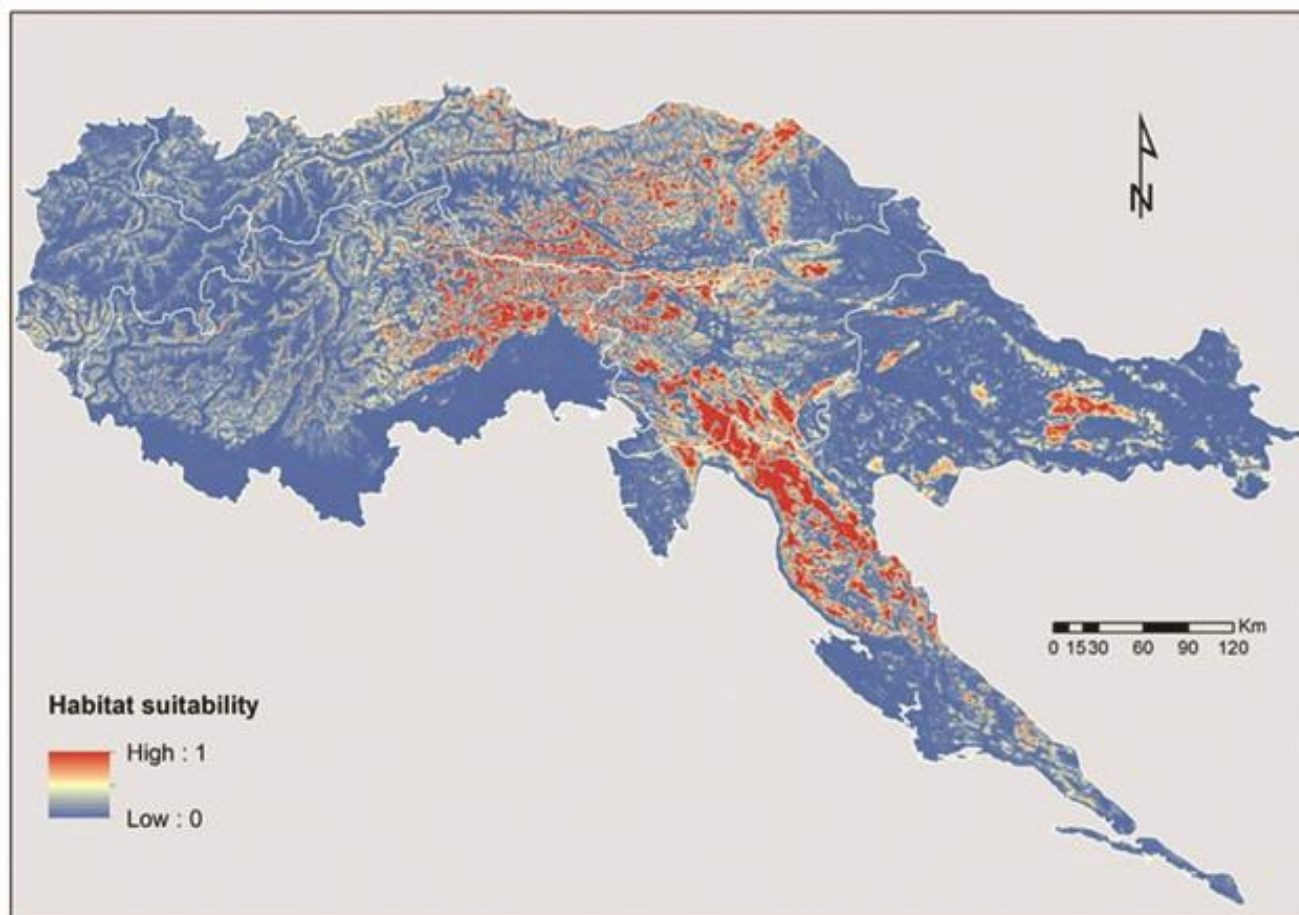
Ohranjanje narave še vedno deluje pretežno prek vzpostavljanja različnih kategorij zavarovanih območij, pri čemer so v novejšem času pogostejši klici po povezovanju teh območij v sisteme oz. omrežja. V navezavi na zagotavljanje ekološke poveztivosti je vedno pogosteje poudarjen pomen prostorskega načrtovanja, mehanizma, s pomočjo katerega je mogoče uskladiti konflikte med razvojnimi in varstvenimi interesi. V Sloveniji prostorsko načrtovanje ekološke koridorje obravnava v kontekstu zelenih sistemov in zelene infrastrukture ter cilja racionalnega trajnostnega prostorskega razvoja, ki je usmerjen k umeščanju razvojnih dejavnosti v prostor na način, da se ohranijo tudi njegove naravne kakovosti.

¹ K temu je pomembno prispeval razvoj varstvene biologije, ki obravnava biotsko raznovrstnost na višjih prostorskih ravneh, ter krajinske ekologije, ki predmet preučevanja razširi na celotno krajino, torej na številna okolja/habitate in možnosti prehajanja med njimi.

² Predvsem razvoj in dostopnost letalskih posnetkov sta omogočila pogled na krajino z drugačne perspektive, tj. kot na mozaik različnih struktur/habitatov.

Poleg ohranjanja narave in prostorskega načrtovanja si za ekološko povezljivost prizadevajo tudi sektorji, kot so npr. gozdarstvo ter varstvo in upravljanje voda, skratka tisti, ki si že tradicionalno prizadevajo za ohranitev kakovosti (naravnega) okolja in te cilje skušajo podpirati z usmeritvami in ukrepi v svojih

programih in načrtih upravljanja. Kmetijstvo, ki ima za seboj močne finančne mehanizme skupne evropske kmetijske politike, pa v zadnjem obdobju svoje ukrepe usmerja tudi na področje ohranjanja naravnih kakovosti in območij v kmetijski krajini.



Slika 2: Karta ustreznosti habitata za rjavega medveda, osnovana na verjetnosti pojavljanja (Recio et al. 2018)

EKOLOŠKA POVEZLJIVOST V NAČRTOVANJU IN UPRAVLJANJU

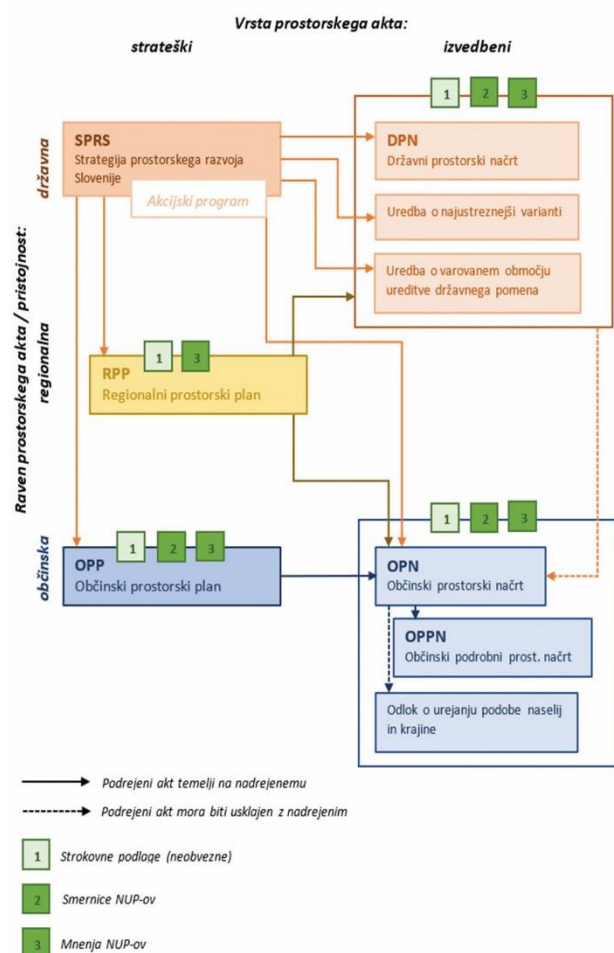
Ekološka povezljivost v prostorsko načrtovanje vstopa na različnih ravneh. Na tem področju že obstajajo različni mehanizmi za vključitev podatkov in usmeritev s področja ekološke povezljivosti v pripravo prostorskih planskih aktov na strateški in tudi na izvedbeni ravni ter na vseh hierarhičnih ravneh – od državne do lokalne ravni. To so: strokovne podlage, ki sicer niso vedno obvezne, smernice NUP-ov, ki jih izdajo v začetnih korakih priprave planov, mnenja NUP-ov, s katerimi preverijo, ali so bile njihove smernice upoštewane v zadostni meri in na ustrezen način, in okoljske presoje.

Kljub temu do vključevanja podatkov o ekološki povezljivosti v postopke načrtovanja pogosto prihaja (pre)pozno, to je šele v fazi podajanja mnenj NUP-ov ali okoljskih presoj. To seveda otežuje ustrezno obravnavo te tematike, ki bi morala biti v proces načrtovanja vključena v začetnih fazah.

V nasprotju s prostorskim načrtovanjem, ki ga ureja enoten »sveženj« zakonodajnih predpisov, je priprava upravljavskih načrtov predpisana s področno zakonodajo posameznih resorjev, v katerih pristojnosti je upravljanje s posameznimi naravnimi viri in/ali deli prostora. Upravljavski načrti so tako predpisani z zakonodajo s področij: 1) ohranjanja narave; 2) gozdarstva; 3) upravljanja voda; 4) varstva kulturne dediščine. Upravljavski načrti so del sistema varstvenih in razvojnih dokumentov teh področij; pripravljajo se na različnih ravneh in imajo v teh sistemih različno – strateško ali izvedbeno – vlogo. Pomemben resor je tudi kmetijstvo, ki pa ne pozna »klasičnih« upravljavskih načrtov, ampak upravlja s kmetijskimi območji s pomočjo ukrepov skupne kmetijske politike.

V posameznih sektorskih načrtih je sicer prepoznana potreba po zagotavljanju ekološke povezljivosti ter vključena v sektorske cilje in ukrepe. Kljub temu tudi

na teh področjih obstaja vrzel med zapisanim v dokumentih in prenosu v samo upravljanje prostora pa tudi pravočasno vključitev v postopke prostorskega načrtovanja.



Slika 3: Prikaz hierarhije prostorskih aktov in vključevanja vsebin, pomembnih za ekološko povezljivost

Preglednica 1: Pregled sektorskih dokumentov za zagotavljanje ekološke povezljivosti

Področje/Resor	Resorni dokumenti	Prostorski obseg veljavnosti dokumentov
Ohranjanje narave	NPVN (v okviru NPVO) UN zavarovanih območij PUN Strategije upravljanja z velikimi zvermi	NP, RP, KP (neobvezno) Območja Natura 2000 Življenjski prostor velikih zveri
Varstvo in upravljanje voda	Načrti upravljanja voda na vodnih območjih Donave in Jadranskega morja ter načrt upravljanja z morskim okoljem	VO Donave, VO Jadranskega morja, morje
Gozdarstvo	Nacionalni gozdni program GGN GGO LUN LUO	Vsi gozdovi GGO LUO
Kmetijstvo	Program razvoja podeželja RS (za obdobje 2014-2020) ³	Kmetijska in gozdna zemljišča

Pomemben instrument z vidika ekološke povezljivosti so tudi celovite presoje vplivov na okolje, s katerimi se presojajo prostorski načrti na vseh ravneh in tudi programi, ki se nanašajo na upravljanje in rabo naravnih virov. S celovitimi presojami lahko preprečimo zmanjšanje povezljivosti ali jo celo izboljšamo, vendar je tudi njihov domet omejen, saj se pripravljajo »le« za plane in pomembnejše projekte (tiste, ki so načrtovani z DPN-ji), v postopku presoje

pa se lahko sklicuje le na vsebine, ki so že del smernic sektorjev in kot take formalizirane kot »mejne« oz. referenčne vrednosti. Na ravni presojanja projektov je tak instrument presoja vplivov na okolje, vendar ta v postopek načrtovanja prihaja precej pozno, to je takrat, ko je v planu že sprejeta odločitev o lokaciji načrtovanega posega in so predmet diskusije (povečini) le tehnološke optimizacije posega ter morebitni omilitveni ukrepi.

³ V obdobju priprave naloge je bil še vedno veljaven PRP 2014 – 2020 (podaljšana veljavnost do 2022).

KONCEPT MODELNIH ŽIVALSKIH VRST

Koncept »modelnih« živalskih vrst in/ali skupin vrst je bil pripravljen kot pripomoček pri vključevanju potreb prostoživečih živali v prostorsko načrtovanje in načrte upravljanja. Modelne vrste smo izbrali na način, da pokrivajo celoten spekter prostorskih meril, v katerih vrste »funkcionirajo« (od meddržavnega do lokalnega), in širok nabor različnih vrst habitatov (od gozdnih do rečnih). Ker je predmet naloge ekološka povezljivost na ravni Slovenije in širše, smo posebno pozornost namenili predvsem vrstam in habitatom, katerih dobro stanje je nujno načrtovati že na strateški (državni) ravni.

Prepoznali smo naslednje modelne vrste/skupine vrst, ki so v Sloveniji ključne za ohranjanje ekološke povezljivosti prostora na različnih ravneh: rjavi medved, jelenjad, različne skupine ptic (jastrebi, ptice, ki letijo s pomočjo jadranja, vodne ptice na mokriščih in selitev ptic, ki za let uporabljajo aktiven let), migracijske rečne vrste rib, vrste »manjšinskih« ekosistemov, druge vrste (zajete vrste s slabšo raziskanostjo in zato ne služijo kot modelne vrste).

Za vsako izmed teh vrst oz. skupin vrst smo:

- 1 navedli skupino vrst, za katere je modelna vrsta reprezentativna;
- 2 pripravili karto glavnih habitatov/habitatnih krp in potencialnih koridorjev (vendar le, če so bili na voljo zadovoljivi podatki za celotno državo);
- 3 nakazali glavne omejitve pri posegih in/ali navedli reference do ustreznih preglednih dokumentov;
- 4 navedli ustanove, ki se s temi živalskimi vrstami ali skupinami ukvarjajo, zanje izvajajo monitoring, lažje dostopajo do podatkov o vrstah in lahko torej izvajajo najkakovostnejše strokovne presoje.

Treba se je zavedati, da je koncept modelnih vrst poenostavitev stvarnosti in je kot tak uporaben za lažje preliminarno odločanje, za predstavitev in

ponazoritev širine potreb vrst, pri hierarhiji njihovega vključevanja v prostorske načrte/presoje in večanju preglednosti področja, kar je vse po naši oceni lahko dober pripomoček. Še vedno pa sta v konkretnih situacijah za končne odločitve nujna vrstno specifično znanje in vključevanje strokovnjakov.



Slika 4: Vrste so različno občutljive na ovire oz. imajo različne potrebe po povezljivosti (foto: L. Seidl)

Eden pomembnejših rezultatov naloge so »Opozorilne karte« območij, pomembnih za ekološko povezljivost, ki so pripravljene za tri modelne vrste: medveda, parkljarje in ptice (jastrebe in vodne ptice). Za medveda in parkljarje so prikazani potencialni habitatni in koridorji, pomembni za povezljivost, pri pticah pa (zaradi drugačne narave njihovega premikanja) posamezna občutljiva območja za ptice. Za druge modelne vrste je pomembna povezljivost na nižjih ravneh ali pa veljajo določene specifikke, ki jih ni mogoče predstaviti na kartah. Zato smo priporočila za njihovo ohranjanje predstavili tekstualno. Za posamezne modelne vrste so podane tudi nekatere splošne usmeritve, vendar smo se namenoma izogibali podajanju vnaprej pripravljenih normativnih rešitev o tem, kateri poseg je za posamezno vrsto problematičen. Menimo namreč, da pripravljeno kartografsko gradivo z interpretacijo lahko služi prostorskim načrtovalcem in pripravljavcem upravljaljskih načrtov kot izhodišče za načrtovanje in upravljanje. Če se pojavi potreba/interes za poseganje v ta območja, pa sta potrebna presoja sprejemljivosti posameznih načrtovanih posegov in/ali predlaganih ukrepov ter vključitev ekspertnega znanja o potrebah ciljnih živalskih vrst.

V nadaljevanju so na kratko predstavljene modelne živalske vrste.

Rjavi medved

Rjavi medved po habitatnih značilnostih in občutljivosti na posege v prostor zastopa predstavnike skupine velikih zveri v Sloveniji, kamor spadata še navadni volk in evrazijski ris. Za vse tri vrste je značilno, da je njihov primarni habitat gozd in so nanj zlasti navezane na območjih s pogostnejšo človekovo prisotnostjo, kot je tudi Slovenija. Z vidika percepcije prostora velikih zveri so tudi največji strnjeni gozdni kompleksi v Sloveniji razmeroma majhni. Individualna celoletna območja aktivnosti medveda na primer znašajo 350 km²; viabilne populacije so transnacionalne, saj so območja primernih habitatov znotraj držav za populacije premajhna. Osebk in populacije velikih zveri lahko v srednji in južni Evropi, kjer ni prave divjine in je njihov habitat fragmentiran, prežive le tako, da uporabljajo krpe primerne habitatov in med njimi prehajajo. Šele več krp habitatov torej skupaj omogoča dovolj prostora za preživetje osebkov in populacij.

Pri pripravi kart zaplat habitatov vmesnih koridorjev (Priloga 1) smo izhajali iz habitatne primernosti prostora za rjavega medveda ne glede na to, ali je vrsta zdaj tam prisotna. Ta odločitev je smiselna z več vidikov: 1) tak pristop bolje pokriva celotno skupino velikih zveri; 2) območje razširjenosti vrst zveri se je zgodovinsko spreminjalo in se bo spreminjalo tudi v prihodnje, posegi in objekti v prostoru pa ostajajo desetletja; 3) pristop zagotavlja sledenje ekološke povezljivosti za vse gozdne terestrične vrste, ki niso izraziti specialisti (jim npr. ustrezajo tudi gospodarski gozdovi in niso občutljivi na drevesno sestavo), na meddržavni ravni, npr. med Dinaridi in Alpami, ter na državni ravni.

Na osnovi rezultatov analiz prostorske povezljivosti in empiričnih podatkov o pojavljanju in gibanju velikih zveri smo določili ključne koridorje za meddržavno in znotrajdržavno ekološko povezanost prostora (npr. Postojnska vrata, Jasnica, prehod med Babnim

Poljem in kotlino Cerknškega jezera, zgornji del Pokolpja, Dovje - Hrušica, prehod med Dolenjo Trebušo in Ravnami pri Cerknem. Pri interpretaciji modelne karte se je treba zavedati, da za skupno povezanost habitatov niso pomembni le koridorji, ampak tudi pasovi in zaplate primerne habitatov. Glavni ekološki koridorji za gozdne vrste na mednarodni ravni v Sloveniji potekajo skozi dinarske masive na jugu (Snežniško-Javorniško območje, Kočevska, Menišija), se v Postojnskih vratih (in deloma severno od Planinskega polja) navezujejo na Nanoški masiv, Hrušico ter naprej na Trnovski gozd in planoto Banjšic, od tu naprej pa na predalpski in osrednji del Julijcev čez Karavanke v Avstrijo in čez tromejo v smeri proti Trbižu.



Slika 5: Rjavi medved (foto V. Vidojevič)

Zaradi izjemne gibljivosti, velikih območij aktivnosti in velike ogroženosti je pri hierarhiji načrtovanja in presoj (zlasti pri variantnih rešitvah) smiselno skupino velikih zveri presojati/upoštevati kot prvo. Za vključevanje potreb te skupine bodo namreč lahko potrebne večje prilagoditve oz. premiki predvidenih posegov/ ukrepov/načrtovane rabe prostora na večje razdalje.

Jelenjad

Jelenjad je od naših vrst prostoživečih parkljarjev (skupaj sedem vrst) najbolj vezana na gozd. Zaradi velike telesne mase ima razmeroma velika individualna in populacijska območja aktivnosti. Po občutljivostih na posege v prostor (fragmentacija gozda) zato dobro zastopa celotno skupino parkljarjev pa tudi manjše vrste sesalcev, ki so primarno vezane na gozd in niso specialisti glede njegove notranje zgradbe (vrstne sestave, deleži razvojnih faz), kot so npr. določene vrste malih zveri (kuna zlatica, divja mačka). V skupino malih zveri poleg naštetih sodijo še

druge vrste, kot so npr. lisica, jazbec, dihur, druge vrste kun, razen vidre in šakal (zadnjega nekateri sicer uvrščajo tudi med velike zveri), ki pa so glede rabe prostora še manj občutljive in zato jelenjad torej »zastopa« tudi njihove potrebe po povezanosti osnovnega habitatov – gozda.

Osnovni habitat jelenjadi v Sloveniji je gozd, v katerem najde kritje pred plenilci, človekom in ekstremnimi vremenskimi razmerami ter pokrije velik del vseh prehranskih potreb (še zlasti pozimi). V njem

preživi okoli 80 % vsega časa, preostalih 20 % časa pa je na odprtih površinah, na katerih s pašo v času vegetacijske dobe dobi veliko hrane (trave). Na odprtih površinah se navadno zadržuje zelo blizu gozdnega roba (do 100 metrov stran). Podobno kot pri velikih zvereh je tudi pri jelenjadi povečana navezanost na gozd delno posledica zgodovinskega preganjanja človeka. Po osnovnem habitatu in izpostavljenosti na človekove posege v prostor je torej jelenjad nekako podobna medvedu (in na splošno velikim zverem), ob tej ključni pomembni razliki, da kot rastlinojdec potrebuje bistveno manjši prostor



Slika 6: Podvoz pod AC Postojna – Vrhnika pri Rakovem Škocjanu, ki služi tudi kot prehod za živali (foto N. Penko Seidl)

Uporaba zračnega prostora – ptice

Upoštevajoč način leta in potrebo po različnih habitatih, ločimo naslednje skupine ptic: jastrebe, ptice, ki letijo s pomočjo jadranja, ptice z aktivnim letom in vodne ptice.

Beloglavi jastreb

Jastrebi so med evropskimi pticami najbolj specializirani jadralci in lahko vsakodnevno premagajo več deset kilometrov. V Sloveniji ne gnezdi nobena vrsta jastreba, se pa redno pojavljajo beloglavi jastrebi iz dveh gnezdečih populacij v Kvarnerju in v Furlaniji - Julijski krajini. Jastrebi izobeh kolonij redno (vsakodnevno) prihajajo tudi v Slovenijo, kjer uporabljajo hriboviti del JZ Slovenije. Jastrebi za let uporabljajo dvigajoč se vzgonski zrak (termiko), zato se pogosteje pojavljajo na območjih, ki so ugodnejša za nastanek termike. Prekinitev dostopa do teh mest zaradi zračnih ovir lahko močno ogrozi lokalne gnezdeče populacije.

od velikih zveri. Zato je kot modelna vrsta primerna za presoje in načrtovanje v mezoskali (na regionalni ravni) in na nižjih ravneh. Na gozd je od vseh prostoživečih parkljarjev najbolj vezana jelenjad, najmanj pa srnjad; zadnja je tipična ekotonska vrsta in habitatni generalist. Na fragmentacijo zaradi prometnic (zlasti avtocest in hitrih cest) pa sta najboljčutljivejši vrsti jelenjad in divji prašič, najmanj spet srnjad.

Zaradi istih razlogov kot pri rjavem medvedu smo tudi pri pripravi karte habitata in potencialnih koridorjev (Priloga 2) izhajali iz habitatne primernosti prostora ne glede na to, ali jelenjad v njem zdaj živi ali ne. Kot mero habitatne primernosti smo uporabili najboljši dostopni model, ki pokriva celotno Slovenijo in ima prostorsko ločljivost 1×1 km (Stergar 2017).

Končni rezultat analiz je diskretna karta (zaplat) habitata jelenjadi in potencialnih koridorjev, ki povezujejo posamezne zaplate (Priloga 2). Tudi pri interpretaciji teh rezultatov velja omeniti, da imajo povezane zaplate habitata funkcijo koridorja. Kartirane potencialne koridorje je treba razumeti konservativno: nakazan potencialni koridor pomeni, da je predel lahko pomemben z vidika ekopovezanosti prostora, ni pa nujno, da v resnici je. Če te povezave ni nakazane, pa predel za povezanost prostora gozdnih vrst v tem merilu ni pomemben.

Na hitrost in moč termike vplivajo moč sonca, nagnjenost terena, podlaga in rastje. Ob upoštevanju vseh dejavnikov je najmočnejša termika na grebenu nad golim, skalovitim prisojnim pobočjem. Ne glede na razmere jastrebi iščejo lokalno najmočnejše vire termike. Ob termiki jastrebi pogosto uporabljajo tudi veter, ki nastane zaradi razlik v zračnem tlaku, in je prav tako pogosto najmočnejši nad grebeni.

Jastrebi imajo med strukturami, ki posegajo v zračni prostor, največ težav zaradi vetrnih elektrarn in visokonapetostnih daljnovodov. Povečana smrtnost na koridorju med dvema (ali več) populacijama ima lahko podoben učinek kot fragmentacija in lahko vodi do genetske osiromašenosti ter izginotja posamezne populacije. Najpomembnejše pri umestitvi struktur v zračni prostor z vidika jastreba je izbira primere lokacije. Še posebej je to pomembno znotraj območja JZ Slovenije, ki ga omejuje navidezna črta med Snežnikom in Mangartom (Priloga 3). Da bi se izognili največjim oviram pri načrtovanju umestitve predvsem

vetrnih elektrarn na tem območju Slovenije, navajamo nekaj priporočil:

- izogibanje najvišjim vrhom in grebenom na širšem območju posega;
- še posebej problematični so daljši travnati grebeni;
- vetrnice naj se načrtujejo zunaj grebenov na obojni strani hriba;
- izogibanje odprtim travnatim in skalnatim na jug izpostavljenim pobočjem (npr.: JZ-pobočja Nanosa, rob Trnovskega gozda);
- z dobro raziskavo rabe zračnega prostora jastrebov na območju se lahko izogne večjim problemom, ki bi nastali po izvedenem posegu.

Ptice, ki letijo s pomočjo jadranja

Med jadrance uvrščamo vse orle in štoklje, medtem ko manjše ujede (škarniki, lunji in sršenarji) in žerjavi preklaplajo med aktivnim letom in jadranjem. Jadranci v okolju iščejo podobne znake, kot jih išče jastreb, tj. območja dviganja zračnih mas kot posledica sončnega obsevanja, le da so drugačne razporejeni po Sloveniji in imajo drugačne generalne

smeri preleta grebenov. Drugi jadranci se v nasprotju z jastrebi med selitvijo navadno premikajo pravokotno na smer grebenov. Spomladi se selijo iz JZ-SV, jeseni pa v nasprotno smer. Kljub temu pa je pri umeščanju struktur v zračni prostor (vetne elektrarne, oddajniki, visokonapetostni daljnovodi) pri jadrancih upoštevati podobne usmeritve kot pri beloglavem jastrebu.

Ptice z aktivnim letom med selitvijo

Ptice, ki uporabljajo aktiven let, se v nasprotju z jadranci večinoma selijo v široki fronti. To pomeni, da uporabljajo večji del zračnega prostora in da navadno ne prihaja do zgostitev na morskih ožinah oz. na območjih z nižjo močjo vzgonskih vetrov. Kljub vsemu pa v nekaterih primerih prihaja do večjih zgostitev in s tem možnosti za omejitve povezljivosti s posameznimi postavljenimi strukturami. Predvsem se to dogaja ob neugodnih vremenskih razmerah, npr. ob nizki oblačnosti ali megli. Takrat ptice letajo nižje in so zelo dovzetne na ovire blizu tal. Podobno velja pri prečkanju gorskih verig, kjer se ptice skoncentrirajo na gorskih sedlih.



Slika 7: Osončeni in neporaščeni grebeni JZ Slovenije so zaradi ugodne termike pomembna območja za prelete (foto M. Kregar Tršar)

Vodne ptice

Večina vodnih ptic je tako ali drugače vezana na vodna okolja. Pogosto med posameznimi vodnimi telesi, še posebej, če so manjša, opravljajo dnevne in sezonske lete. Teh preletov je bistveno več pri

kolonijskih gnezdkah (npr.: čigre, galebi, čaplje) in pri pticah, ki uporabljajo skupinska prenočišča (npr. čaplje, veliki žagarji, gosi, labodi). Najštevilčnejši preleti med mokrišči so tam, kjer je več mokrišč z

večjimi populacijami ptic blizu skupaj (npr.: Dravsko polje (SPA Črete in SPA Drava) ter obalna mokrišča (SPA Škocjanski zatok, SPA Sečoveljske soline in SPA Strunjan) (Priloga 3).

V nasprotju z dnevnimi leti pa ptice med sezonskimi leti pogosto na mokrišče pristanejo med kroženjem z večjih višin. Število letov med posameznimi mokrišči je odvisno od primernosti mokrišča. Boljše kot je mokrišče, več se na njem zbere ptic in več preletov nanj in iz njega je opravljenih. Zračne strukture so še posebej problematične v neugodnih vremenskih pogojih, nizki oblačnosti, megli, dežju ali ob močnem vetru. Čeprav so najboljša mokrišča v državi navadno zajeta v mrežo Nature 2000, pa je treba biti pozoren pri umeščanju struktur v prostor na povezanost vodnih teles na ločenih SPA-jih med seboj.

Migracijske rečne ribe

Ribje populacije so močno odvisne od dostopnosti in razpoložljivosti prostorsko ločenih habitatnih površin znotraj porečja in so zato dober pokazatelj povezljivosti znotraj ekosistema. Bolj kot se razmnoževalni habitatni razlikujejo od prehranjevalnih, bolj so običajno tudi oddaljeni med seboj in bolj so selitve pomembne za ohranjanje vrste. Tudi pri vrstah, ki se med razmnoževanjem ne selijo na dolge razdalje, je pomembno ohranjanje prehajanja osebkov med posameznimi deli rek. Vse vrste rib namreč izvajajo ciljne premike med različnimi habitatni, s katerimi poskušajo karseda uspešno izkoristiti prisotne vire in povečati svojo možnost preživetja. Celo pri vrstah, ki tradicionalno veljajo za precej sedentarne (npr. kapelj), se pojavljajo osebk, ki se premikajo na večje razdalje. Gradnja prečnih pregrad na vodotokih je brez dvoma eden izmed najbolj uničujočih vodnogospodarskih posegov, kar jih poznamo. Velike pregrade reke razdelijo na dva ločena dela in hkrati drastično spremenijo habitat.

Po izgradnji pregrade v akumulacijah zaradi spremenjenih hidromorfoloških razmer prihaja do zelo velikih sprememb v fizikalno-kemijskih parametrih, sprememb v strukturi in dinamiki primarnih producentov in v strukturi heterotrofnih organizmov, predvsem neveretenčarjev, in v ribji združbi. Vpliv pregrad na ekosistem je v močni korelaciji s samo višino pregrade, z velikostjo nastalega akumulacijskega jezera, lokacijo jezera in z zadrževalnim časom. Za akumulacijska jezera je značilen vzdolžni hidrološki gradient. Predeli bližje pregradi so po hidroloških lastnostih podobni jezerom; bolj kot se oddaljujemo od pregrade, bolj njen vpliv slabi; z oddaljenostjo od pregrade je vse bolj zaznaven vpliv rečnega toka, saj na dovolj veliki

Posamezen poseg, ki pomeni le malenkost zmanjšano povezljivost oz. le malenkost povečano smrtnost, pa že lahko ima zaradi velikega števila letov velik vpliv na lokalno populacijo.

Načrtovane strukture, ki posegajo v zračni prostor, se odsvetuje v neposredni okolici mokrišč mednarodnega pomena (Natura 2000). Ob načrtovanju posameznega posega je nujno predvideti odmik posega na večjo razdaljo od mokrišč (vsaj kak kilometer) in kabliranje visokonapetostnih daljnovodov, pri čemer se ti približajo oz. prečkajo mokrišče. Kot omilitveni ukrepi so lahko v določenih primerih tudi primerno označevanje visokonapetostnih daljnovodov in ustrezna osvetlitev oddajnikov.

oddaljenosti od pregrade reka dobi svoje prvotne značilnosti. V grobem bi akumulacijsko jezero lahko tako razdelili na tri cone, in sicer na jezersko cono ob pregradi, vmesno cono, v kateri se vpliv pregrade in reke prepletata, in rečno cono, v kateri je vpliv pregrade manj zaznaven. Poleg prekinitve povezljivosti so negativni vplivi pregrad povezani predvsem z motnjami pri transportu sedimentov, ki se kažejo tudi kot zamuljenje rečne struge in mašenje intersticija. Dolvodni negativni vplivi velikih pregrad so manj raziskani, vendar enako ali po mnenju nekaterih celo bolj škodljivi, saj delovanje hidroelektrarn izredne pretočne oz. hidrološke razmere (poplave in sušna obdobja) simulira vsakodnevno.

Možnosti ukrepov za izboljšanje prehodnosti vodotokov za ribe

Učinki pregrajevanja rek se pogosto pojavijo šele po določenem času, zato monitoringi stanja populacij rib, izvedeni kmalu po izgradnji pregrad, običajno močno podcenijo vpliv pregrad in fragmentacije. Zaradi akumulacijskih jezer in spremembe celotnega sistema je renaturacija z namenom vzpostavitve prvotnega okolja dejansko nemogoča; z vsemi ukrepi lahko vpliv pregrad kvečjemu in le do določene mere omilimo. Najpogosteje se omilitveni ukrepi izvajajo v zgornji rečni coni akumulacije in v reki pod pregrado. Največ pozornosti pri takih projektih je namenjene vzpostavitvi prehodnosti za ribe, transportu sedimentov in zagotavljanju čim bolj sonaravnega pretoka pod pregrado.

Ribje steze navadno rešujejo predvsem problematiko gorvodnih migracij, dolvodne migracije pa so (bile) dolgo časa zelo zapostavljene. Brez ustreznih struktur, ki pravočasno preusmerijo ribe, večina rib dolvodno potuje skozi turbine hidroelektrarn ali preko jezov. V obeh primerih je predvsem za večje ribe možnost poškodb velika in pogosto tudi usodna. Gorvodna prehodnost za ribe je torej z izvedbo ribjih stez tehnično izvedljiva, vendar pogosto kljub temu rešuje problematiko povezljivosti habitatov. Prehod preko pregrade lahko pravzaprav predstavlja nekakšno ekološko past, saj se ribe po izstopu iz ribje steze znajdejo v izjemno neugodnih razmerah, nad pregrado je globina vode prevelika, hitrosti vodnega toka so premajhne, substrat pa povsem neprimeren.

Kot pri vseh posegih z vplivi na okolje je priporočljivo uporabiti celotno hierarhijo upravljaljskih ukrepov, začenši z izogibanjem, zmanjševanjem, ublažitvijo, in če je neizogibno, z nadomeščanjem izgubljenih habitatov. V idealnih razmerah bi bilo treba vse ukrepe načrtovati na ravni porečij oz. povodij. Nekatere študije ugotavljajo, da se postavitev hidroelektrarn na posameznem vodotoku vse prevečkrat rešuje posamično in da bi bilo z drugačno razporeditvijo hidroelektrarn mogoče doseči enak hidroenergetski izkoristek s precej manjšim vplivom na kakovost vodnih habitatov in fragmentiranost habitatov (Šantl et al. 2010). Obsežne interdisciplinarne študije predstavljajo en mogoč pristop k znatnemu zmanjšanju celotnega vpliva pregrad.



Slika 8: Ribja steza pri HE Brežice (foto N. Penko Seidl)

Vrste »manjšinskih« ekosistemov

Veliko vrst se pojavlja na občutno manjših površinah od omenjenih v prejšnjih poglavjih. Habitat, v katerem so te vrste prisotne, je poleg majhnosti pogosto še precej razdrobljen. Habitatni so lahko razdrobljeni in zajemajo majhne površine že po naravi, lahko pa so posledica človekove dejavnosti. Posamezne habitatne krpice, naravne ali posledica človeka, so pogosto povezane in

kljub večjim območjem neprimerne habitatne osebkni na teh krpah delujejo kot enotna populacija. Navadno imajo posegi na takih območjih nesorazmerno večji učinek na ohranitev lokalnih populacij, kot bi lahko sodili glede na velikost posega. Ti lahko vplivajo neposredno z zmanjšanjem oz. izgubo habitatov pa tudi posredno z zmanjšanjem povezljivosti med posameznimi

primernimi krpami. V nadaljevanju predstavljamo dva primera manjšinskih ekosistemov: travniških metuljev, ki so omejeni na travnike s primernim habitatom, obdanim z gozdom, naselji in neprimerno obdelanimi površinami, ter dvoživk, ki so z razmnoževanjem vezane na manjša vodna telesa. V obeh primerih gre navadno za majhna območja, ki so pogosto ostanek v preteklosti precej večjega in bolj homogenega območja.

Izbrane vrste metuljev

Veliko vrst metuljev je specialistov, ki se lahko razmnožujejo samo na specifičnih tipih travnikov s prisotnostjo hranilnih rastlin. Med vrstami, ki jih varuje Natura 2000, v to skupino spadajo različne vrste mravljiščarjev *Phengaris* sp. To so vrste, ki kot ličinka in buba del leta preživijo v mravljiščih določenih vrst mravelj in se hranijo z njihovo zalego. Zaradi sprememb v kmetijstvu (intenzifikacija in zaraščanje) so primerni travniki večine vrst mravljiščarjev močno fragmentirani. S posegi v še ohranjene primerne travnike lahko povzročimo propad lokalnih populacij. Za ohranitev regionalne populacije so pomembni tudi travniki, na katerih se vrsta ne razmnožuje in so na videz neprimerni za vrsto. Te travnike vrste uporabljajo za prehajanje med posameznimi primernimi habitatnimi krpami, so t. i. stopalni kamni. Izguba teh lahko, kljub ohranjeni površini primerne habitatne krpice med seboj, in se izogniti posegom, ki take krpe uničijo oziroma jih nepovratno spremenijo.

Za dolgoročno ohranitev metuljev na fragmentiranih habitatih je pomembno identificirati ključna območja, ki povezujejo posamezne habitatne krpe med seboj, in se izogniti posegom, ki take krpe uničijo oziroma jih nepovratno spremenijo.

Dvoživke

Dvoživke za razmnoževanje potrebujejo vodna okolja. Globalno so to ekosistemi z eno največjih stopenj

Druge vrste

Predvideni in izvedeni posegi v okolje poslabšujejo povezljivost populacije tudi veliko drugim vrstam, ki jih nismo zajeli v zgoraj napisanih poglavjih. Skupno vsem je občutno pomanjkanje znanja za opredelitev območij, na katerih se potencialno pojavljajo največji problemi.

Netopirji

Netopirji se selijo dnevno s svojih zatočišč na prehranjevališča pa tudi sezonsko med prezimo-

izgube in spremenjenih razmer. Potencialni novi posegi, ki so predvideni v bližini ali celo na mokriščih, vplivajo na lokalne populacije prek neposredne izgube primerne habitatne pa tudi prek zmanjšanja povezljivosti med posameznimi deli mokrišč ter med mokrišči, na katerih se dvoživke razmnožujejo, in območji, na katerih preživijo preostanek leta. Za večino naših vrst so to gozdovi.

Veliko naših vrst dvoživk (pupki, močeradi, rjave žabe in navadne krastače) se razmnožuje zgodaj spomladi, ko se ob dvigu spomladanskih temperatur zbudijo iz zimske otrplosti in se množično odpravijo do mrestišč. Postavitev prepek (navadno so to ceste) na poti med mrestišči in prezimovališči lahko občutno zmanjša velikost lokalne populacije, v prvi vrsti zaradi povečane smrtnosti, ki je lahko na najobčutljivejših mestih izjemno visoka. Po drugi strani pa taka prepeka zmanjša efektivno območje, ki ga lahko dvoživke uporabljajo za prehranjevanje. Do učinka fragmentacije pride, ko poseg izolira del mokrišča od preostalih delov. Zaradi dejavnikov, ki vplivajo na populacijo kot posledica fragmentacije, so subpopulacije dvoživk (in tudi drugih vodnih organizmov) takih mokrišč dolgoročno obsojene na propad.

Pri cestah, ki prečkajo za dvoživke občutljivo območje, so se za učinkovite omilitvene ukrepe do zdaj izkazali urejeni podhodi pod cestami v kombinaciji z robnikom, ki dvoživkam (in tudi drugim manjšim sesalcem, kot je jež) preprečuje zahajanje na cesto. Cenovno in varstveno je najugodnejše načrtovanje primernih omilitvenih ukrepov v fazi snovanja projekta, saj so stroški in vpliv posega v tem primeru najnižji. Ob neobhodnem uničenju dela mokrišča je pomembno, da poseg ne preseka mokrišča, ampak je omejen na robni del in fragmentira čim manjši del mokrišča. V izjemnih primerih je mogoča tudi uporaba nadomestnih habitatov, ki pa je v Sloveniji do zdaj pogosto neprimerno izvedena.

vališči in poletnimi zatočišči. V Sloveniji so znane redne sezonske selitve več vrst netopirjev, npr. dolgokrilega netopirja, Nathusijevega netopirja in navadnega mračnika. Pri zadnjem so znane tudi dnevne selitve več sto netopirjev. Na selitvi imajo lahko, podobno kot ptice, težave s strukturami, ki omejujejo prehodnost selitvenih poti in povečujejo smrtnost (npr.: polja vetrnih elektrarn). Čeprav vemo, da se netopirji selijo, so natančen potek in obseg selitvenih poti netopirjev slabo raziskani po celotni

Evropi. V Sloveniji so raziskaveše bolj pomanjkljive in na selitvene koridorje lahko sklepamo le s primerjavo s podatki od drugod. Npr. mogoča mesta zgostitev selečih se netopirjev so npr. na gorskih prelazih Karavank, pa tudi Julijskih in Kamniških Alp. Ta območja se verjetno vsaj na prelazih Karavank pokrivajo z zgostitvami ptic z aktivnim letom na istih območjih. Drugi mogoči preletni koridorji bi lahko bili v dolinah rek, vendar tudi o tem pri nas ne moremo soditi, ker nimamo ustreznih podatkov. Zato ne moremo narediti natančnejšega zarisa potencialnih problematičnih območij za posege, ki bi lahko ključno vplivali na povezljivost pri netopirjih. A ker je veliko vrst netopirjev ogroženih in z neugodnim stanjem populacij, je ob projektiranju posegov nujno preveriti tudi vpliv posameznega posega na netopirje. Ob postavitvi vetrnih elektrarn so na voljo Smernice EUROBATS-a (Rodrigues et al. 2015).

Povezljivost je pri netopirjih povezana tudi s posegi v posamezne habitate. Tukajso najboljčutljivejši linearni elementi, kot so mejice in obrečna loka. Oba tipa struktur omogočata ugodne prehranjevalne možnosti za predvsem nekatere manjše vrste netopirjev. Poleg tega so s temi strukturami omogočeni prehodi med posameznimi gozdnimi zaplatami ter s tem med počivališči oziroma kotišči in prehranjevališči. Posamezne vrste so tako vezane na drevesne strukture, da ne izkoriščajo niti najkrajših poti čez odprti prostor. Posebej velik vpliv na pojavljanje nekaterih vrst ima osvetlitev mejic. Prisotnost primernih linijskih struktur usmerja nočne letalne poti na prehranjevališča in sezonske selitve posameznih vrst netopirjev. Odstranitev ali prekinitev teh linearnih elementov lahko občutno zmanjša povezljivost med posameznimi deli netopirjevega domačega okolja in s tem mogoče zmanjšanje lokalnih populacij.

Podzemni svet

Kraško podzemlje je zelo perforirano in zato preprejeno z različno velikimi prehodi od velikih jam do majhnih razpok. Po teh prehodih skozi podzemlje

prehajajo voda, hranila in organizmi. Površinski posegi zaradi omejenosti na zgornje plasti le redko fizično ovirajo posamezne prehode. Po drugi strani pa lahko stalno onesnaženje z občutno povišano organsko obremenjenostjo ali s kemičnim onesnaženjem dolgotrajno omeji povezljivost posameznih jamskih sistemov. Stopnje povezljivosti med posameznimi jamskimi sistemi in potencialna ozka grla so v Sloveniji neraziskana, zato ni mogoče zarisati potencialno občutljivih območij za povezljivost podzemnega sveta.

Gozdne kure

Gozdne oz. koconoge kure so talne vrste, ki imajo eksploziven let na kratke razdalje. Posledica tega je velika hitrost leta skozi slabše pregleden habitat in s tem velika občutljivost na slabše vidne strukture v okolju. Koconoge kure so najboljčutljivejše na prisotnost žičnatih struktur, kot so ograje in kabli daljnovodov ali žičnic, postavljenih v gozdu oziroma mozaiku gozda in pašnikov. Postavitev takšnih struktur so v gozdovih Skandinavije močno povečali smrtnost lokalnih populacij gozdnih kur in zmanjšali povezljivost populacij. Med našimi vrstami koconogh kur sta potencialno najboljčutljivejša divji petelin, pri katerem je bila izpostavljena povezava med tipom ograj pašnikov in razporejenost populacije na Menini planini, ter rušavec, ki je naša najštevilčnejša koconoga kura.

Nevretenčarji

Posegi v prostor imajo lahko različno velik vpliv na povezljivost lokalnih populacij različnih vrst nevretenčarjev. Ti imajo podobne težave pri predvidenih posegih kot vretenčarji omenjenih v zgornjih poglavjih, vendar navadno na bistveno manjših prostorskih merilih. Zaradi pomanjkljivega znanja o prostorski razširjenosti ter občutljivosti vrst na povezljivost zaris karte občutljivih območij za to skupino ni mogoč.

Ureditve in posegi, ki negativno vplivajo na ekološko povezljivost modelnih vrst ter ukrepi za njihovo preprečitev ali omilitve

Kljub želji po čim bolj pregledni predstavitvi potencialnih konfliktnih situacij med posameznimi živalskimi vrstami in ureditvami, posegi in dejavnostmi v prostoru se je vnaprejšnje opredeljevanje problematičnosti ali – nasprotno – neproblematičnosti ureditev izkazalo za preveliko posplošitev in poenostavitev. Verjetnost konfliktna je namreč odvisna od lastnosti okolja, v katero ga umeščamo (glede na prisotnost vrst in obstoječih

ali potencialnih ekoloških koridorjev), pa tudi od lastnosti ureditve oz. posega (lokacija, dimenzija, prostorski obseg, intenziteta vpliva med gradnjo in obratovanjem itn.). Zato je treba presojeti vsak poseg v odvisnosti od zgornjih dveh dejavnikov. V ta namen je treba v zgodnji fazi preveriti opozorilne karte ekoloških koridorjev in od NUP, pristojnega za ekološko povezljivost, pridobiti napotila na ustrezne strokovnjake, ki bodo prispevali usmeritve

za nadaljnje presojanje vplivov in ukrepe za omilititev ali preprečitev negativnih vplivov posega na ekološko povezljivost.

Ugotovitve in priporočila za posamezne modelne vrste so povzeto predstavljeni v preglednici v nadaljevanju. Ta služi samo kot opozorilni seznam in usmeritev na ustrezne ustanove, ki razpolagajo z znanjem in s podatki o posameznih vrstah.

Preglednica 2: Spremembe rabe in ureditve ter posegi, ki negativno vplivajo na ekološko povezljivost modelnih vrst in ukrepi za preprečitev/omilititev teh vplivov

Modelna vrsta/ Skupina	Ureditve in posegi, ki predstavljajo glavne omejitve	Ukrepi	Strokovne ustanove
Rjavi medved	Ureditve in posegi, ki degradirajo habitatno kakovost koridorjev, npr. ograjene prometnice, urbanizacija (širitev poselitve), intenzivnejša rekreacijska raba, sprememba gozda v kmetijsko rabo.	Izogibanje ključnim koridorjem, za nekatere posege omilitveni ukrepi (npr. gradnja prometnic v predoru, zeleni most)	Biotehniška fakulteta
Jelenjad	Ureditve in posegi, ki bistveno degradirajo habitatno kakovost koridorjev, npr. urbanizacija, sprememba gozda v kmetijsko rabo, glavne prometnice.	Izogibanje ključnim koridorjem ali vrsti drugih ukrepov, specifičnih za obliko posega (npr. podhodi, zavarovani prehodi, odvrtača idr. ukrepi za preprečevanje povozov)	Biotehniška fakulteta
Zračni prostor (ptice)	Postavitev struktur, ki posegajo v zračni prostor (visokonapetostni daljnovodi, vetrne elektrarne, oddajniki).	Izogibanje najbolj občutljivejšim lokacijam (naštete zgoraj). Označevanje daljnovodov.	DOPPS
Netopirji	Postavitev vetrnih elektrarn in gradnja osvetljenih prometnic na območjih selitvenih koridorjev Posegi, ki odstranijo oz. presekajo mejice, obrečno loko.	Izogibanje najbolj občutljivejšim območjem. Ohranjanje neosvetljenih mejic v krajini predvsem med gozdnimi zaplatami.	CKFF, SDPVN
Gozdne kure	Postavljanje žičnatih struktur (ograje, daljnovodi, žičnice) na območje poselitve ruševca in divjega petelina.	Izogibanje območjem večjih gostot poselitve gozdnih kur. Postavljanje dobro označenih lesenih ograj v gozdu.	DOPPS
Travniški metulji	Neprimerna kmetijska raba, spremenjen vodni režim, pozidava, gradnja prometnic idr. trajna zasedba tal, ki vodijo v uničenje habitatov.	Izogibanje območjem habitatov in stopenih kamnov. Nadomestni habitati.	Biotehniška fakulteta, DPOMS, CKFF
Dvoživke	Sekanje migracijskih poti, predvsem s prometnicami. Izguba habitatov.	Ob postavitvi linijskih struktur (cest) vzpostaviti podhode in usmerjevalne ograje. Umakniti poseg na rob habitatov.	CKFF, SHS, Fakulteta za naravoslovje in matematiko ZRSVN
Migracijske rečne ribe	Postavitev prečnih pregrad na vodotokih.	Prehodi za ribe, omejiti število prečnih pregrad na migracijski poti.	ZZRS

USMERITVE ZA PRENOS V NAČRTOVANJE IN UPRAVLJANJE PROSTORA

Splošni predlogi za vključevanje ekološke povezljivosti v prostorsko načrtovalsko in upravljavsko prakso so pripravljene na osnovi izsledkov predhodnih faz naloge: pregleda zakonodajnih dokumentov, sistema izdelave prostorskih in sektorskih načrtov, strokovnih študij; iz intervjujev z deležniki ter iz razprave na delavnici. Usmeritve smo dokončno oblikovali na interni delavnici projektne skupine.

V nadaljevanju so naštet glavne usmeritve. Njihova podrobnejša obrazložitev je predstavljena v končnem poročilu naloge, prav tako pristojnosti in mehanizmi za njihovo izvajanje.

1

Dolgoročni cilji in strategije za ekološko povezljivost morajo biti jasno zastavljeni na državni ravni.

Pri tem je potrebno naslednje:

- Pomembne odločitve, ki vplivajo na ekološko povezljivost, sprejemati na strateški ravni in na dolgi rok. Pri tem je treba postaviti jasne prioritete, ki jim je treba slediti tudi na nižjih načrtovalskih ravneh; obenem morajo biti strateške odločitve utemeljene s strokovnimi preveritvami in prostorsko opredeljene.
- Prizadevati si za usklajenost ciljev, ki vplivajo na ekološko povezljivost, ter jih ustrezno implementirati v prostorske načrte in različne sektorske dokumente.

2

Določiti je treba nosilca urejanja prostora (NUP) za področje ekološke povezljivosti.

NUP je lahko eden; predlagamo, da je to MOP, pri čemer razširi pristojnosti ohranjanja narave na vsebine s področja ekološke povezljivosti ter poskrbi za koordinacijo z drugimi sektorji.

Druga možnost je vzpostavitev medresnega delovnega telesa, v katerega so vključeni vsi NUPi, ki pokrivajo vsebine s področja ekološke povezljivosti. Ti pripravijo skupne smernice za ekološko povezljivost in poskrbijo za osveževanje podatkov, ki so potrebni

v postopkih prostorskega načrtovanja na določeni ravni ter podajo tudi usmeritve za podrobnejše načrtovanje.

Zaradi parcialnosti obravnave vsebin, pomembnih za ekološko povezljivost, bi bilo treba pristopiti tudi k pripravi medsektorsko usklajenih strokovnih gradiv in npr. skupnih smernic za posamezna območja, na katerih je ekološka povezljivost pomembna z vidika doseganja sektorskih ciljev (narava, gozdarstvo, upravljanje voda idr.), z vidika prispevanja k tem ciljem (kmetijstvo, prostorsko planiranje) ali z vidika doseganja prostorskih ciljev (npr. funkcionalne povezave v prostoru, prepoznavnost prostora).

NUP, pristojen za ekološko povezljivost, je odgovoren za zagotovitev javno dostopnih, urejenih in ažurnih podatkov s področja ekološke povezljivosti ter za usmeritve glede načina njihove uporabe v načrtovanju in upravljanju prostora ter okoljskih presojah oz. izdelavi okoljskih poročil. To so predvsem:

- informacije o obstoječih lokacijah, koridorjih in o njihovih prekinitvah (oz. potrebi po ponovni vzpostavitvi) kot nekakšne opozorilne karte;
- podatki o potrebah, značilnostih in o občutljivosti vrst za načrtovane ureditve/objekte in podatke o omejitvah v koridorjih, ki jih je treba upoštevati pri prostorskem načrtovanju.

Ekološki koridorji postanejo eno izmed izhodišč za izdelavo naravovarstvenih smernic in obvezno izhodišče pri urejanju prostora pa tudi za rabo naravnih dobrin. Nosilec urejanja prostora, pristojen za področje ekoloških koridorjev, pripravi tudi vsebinske smernice – če mu to seveda omogočajo obstoječi podatki, študije in znanje o vrstah.

Območje koridorjev zavarovanih vrst, ki povezujejo njihova območja Natura 2000, se vključi v Program upravljanja območij Natura.

3

Oblikovanje prostorskih služb na ravni regij, ki bi skrbele za pripravo regionalnih prostorskih planov, ter vključevanje vsebin s področja ekološke povezljivosti v te plane, kar je glede na značaj te tematike najprimernejše merilo obravnave.

4

Ozaveščanje, izobraževanje, povezovanje, usklajevanje in sodelovanje vseh udeležencev v postopkih priprave prostorskih načrtov ter politik, programov in načrtov posameznih sektorjev pri uveljavljanju ekološke povezljivosti.

Večji poudarek na horizontalnem (medsektorskem) povezovanju in bolj proaktivni postopki sodelovanja pri nastajanju dokumentov.

Večji poudarek na celovitem načrtovanju in vertikalnem povezovanju pri obravnavanju vsebin s področja ekološke povezljivosti pri pripravi sektorskih pa tudi prostorskih dokumentov (od državne do lokalne ravni in od strateške do izvedbe ravni).

Zagotoviti izobraževanje, seznanjanje izdelovalcev prostorskih aktov in upravljavskih načrtov ter

okoljskih presoj s strokovnimi spoznanji na področju ekološke povezljivosti.

5

Vplive na ekološko povezljivost obravnavati pri presojanju prostorskih aktov in upravljavskih načrtov.

Vpliv na ekološke koridorje oz. ekološko povezljivost je smiselno obravnavati v okviru vplivov na naravo, pri čemer je bistvenega pomena, da se vplivi presojajo tudi zunaj območij varstva narave, kot daljinski vpliv. Poleg opredelitve vplivov na ekološko povezljivost in omilitvenih ukrepov je treba zagotoviti tudi izvajanje ciljnih monitoringov njihove funkcionalnosti, katerih rezultati bodo lahko prispevali k boljšim rešitvam.

Za presojo vplivov na ekološko povezljivost se smiselno uporabijo merila iz Pravilnika o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe posegov na naravo in varovana območja za vrednotenje vplivov na ekološko povezljivost.

Večja medsebojna povezanost postopkov prostorskega načrtovanja in CPVO za krepitev optimizacijske vloge presoj. V ta namen se karte uporabljajo že na strateških ravneh načrtovanja in sočasne okoljske presoje

SKLEP

Cilj naloge je bil pripraviti celovit pregled raziskav s področja ekološke povezljivosti ter na osnovi tega predlagati načine za učinkovito implementacijo teh znanj in podatkov v sistem prostorskega načrtovanja in upravljanja s prostorom.

Pomemben rezultat naloge je koncept modelnih živalskih vrst s spremljajočim kartografskim gradivom, ki skupaj s priporočili in z usmeritvami za prenos v sistema prostorskega načrtovanja in upravljanja s prostorom služi kot izhodišče za prihodnje vključevanje podatkov in znanja s področja ekološke povezljivosti v načrtovanje in upravljanje prostora. V tej publikaciji je koncept modelnih vrst prikazan v skrajšani obliki, s poudarkom na ključnih informacijah za posamezno modelno vrsto oz. skupino vrst.

Kot ključno izpostavljamo ugotovitev, da je zaradi raznovrstnosti prostorsko-načrtovalskih situacij in potreb živalskih vrst nemogoče vnaprej predvideti rešitev za vsako potencialno konfliktno situacijo, ki zahteva podrobnejšo obravnavo ekološke povezljivosti. Priporočila so zato podana predvsem v smeri zagotavljanja hitrejšega vključevanja, boljše dostopnosti in medsebojne povezanosti strokovnega znanja s področja ekološke povezljivosti.

Rezultati naloge so koristen pripomoček za:

- zakonodajalca za vključitev obvez s področja ekološke povezljivosti v zakonodajo;
- nosilce urejanja prostora kot pomoč za pripravo (vsebinskih) smernic in mnenj;
- posamezne resorje za pripravo upravljaljskih načrtov ter usklajevanje med posameznimi resorji pa tudi v prostorsko-načrtovalskih postopkih;
- prostorske načrtovalce za vključitev teh vsebin v prostorske načrte na različnih ravneh;
- izdelovalce presoj vplivov na okolje za vključitev teh vsebin v okoljske presoje;
- odločevalce na vseh ravneh za sprejemanje odločitev o prihodnji rabi/načinu upravljanja prostora in posledicah, ki jih ima ta lahko na ekološko povezljivost;
- strokovna društva in druge civilnodružbene organizacije, ki sodelujejo pri načrtovanju in upravljanju prostora na različnih ravneh.



Slika 9: Sledovi prehajanja jelenjadi (foto L. Seidl)

VIRI

Glavni (pregledni) viri o modelnih vrstah glede povezljivosti

Rjavi medved

Potočnik, H., AL Sayegh - Petkovšek, S., De Angelis, D., Huber, Đ., Jerina, K., Kusak, J., Mavec, M., Pokorny, B., Reljič, S., Rodriguez Recio, M., Skrbinšek, T., Vivoda, B., Jelenko Turinek, I., Potočnik, H. (urednik), 2019. *Priročnik za vključevanje povezljivosti in primernosti prostora za medveda v prostorsko načrtovanje*. Pripravljeno v okviru projekta Life Dinalp Bear. Ljubljana, Univerza v Ljubljani. 66 str.

Rodriguez Recio, M., Knauffer, F., Molinari - Jobin, A., Huber, Đ., Filacorda, S., Jerina, K., 2021. Context-dependent behaviour and connectivity of recolonizing brown bear populations identify transboundary conservation challenges in Central Europe. *Animal conservation*, 24(1), 73–83.

Jelenjad

Stergar, M., Jerina, K., 2017. Wildlife and forest management measures significantly impact Red deer population density = Mjere u lovstvu i šumarstvu značajno utječu na gustoću populacije jelena običnog. *Šumarski list*, 141(3/4), 139–150.

Jerina, K., 2006. *Prostorska razporeditev, območja aktivnosti in telesna masa jelenjadi (Cervus elaphus L.) glede na okoljske dejavnike*. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 172 s.

Ptice

Koce, U., Božič, L., Jančar, T., Mihelič, T., 2012. *Vpliv visokonapetostnih daljnovodov na ogrožene in druge vrste ptic v Sloveniji*. DOPPS, Ljubljana.

Bordjan, D., Jančar, T. in Mihelič, T., 2012. *Karta občutljivih območij za ptice za umeščanje vetrnih elektrarn v Sloveniji*. DOPPS – BirdLife Slovenia, Ljubljana.

Migracijske rečne ribe

Schmutz, S., Sendzimir, J., 2018. *Riverine Ecosystem Management: Science for Governing Towards a Sustainable Future*. Springer Nature.

Turgeon, K., Turpin, C., Gregory -Eaves, I., 2019. Dams have varying impacts on fish communities across latitudes: A quantitative synthesis. *Ecology Letters*, 22(9), 1501–1516.

Drugi (citirani) viri

Ferretti, V., Pomarico, S., 2013. Suitability for ecological corridors through spatial multicriteria evaluations. *Environment. Development and Sustainability*, 15(3), 859–885.

Forman, R. T. T., 1995, Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 10(3), 133–142.

Füreder, L., Heinrichs, A. K., Ullrich - Schneider, A., Waldner, T., Walzer, C., 2011a. Introduction. V: Füreder, L., Kastlunger, C. (ur.). *Towards ecological connectivity in the Alps: The ECONNECT Project Synopsis*, 5–10.

Huber, M., Jungmeier, M., Glatz - Jorde, S., Höfferle, P., Berger, V., 2018. *Ecological Connectivity in the Danube Region. Final Report. Study commissioned by Bayerisches – Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz*. E. C. O. Institut für Ökologie, Klagenfurt.

Recio, M., Jerina, K., Knauer, F., Molinari - Jobin, A., Groff, C., Huber, Đ., Molinari, P., Pedrotti, L., Filacorda, S., 2018. *Analysis of spatial connectivity and preparation of environmental impact assessment guidelines, prepared within A3 action of LIFE DINALP BEAR Project (LIFE13 NAT/SI/0005)*. Ljubljana, Zagreb, Univerza v Ljubljani, Zavod za Gozdove Slovenije, Veterinarski fakultet Sveučilišča u Zagrebu, 37 str.

Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Duborg - Savaga, B., Karapandža, D., Kovač, Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, Park, K. Micevski, B., Minderman, J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. *EUROBATS Publication series*, 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany. 133 str.

Stergar, M., 2017. *Modeliranje habitatov prostoživečih parkljarjev v Sloveniji*. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 132 s.

Šanti, S., Mrak, S., Kozelj, D., 2010. Načrtovanje hidroenergetske rabe voda – večkriterijska analiza. V: *Zbornik referatov*. 21. Mišičev vodarski dan 2010, Maribor.

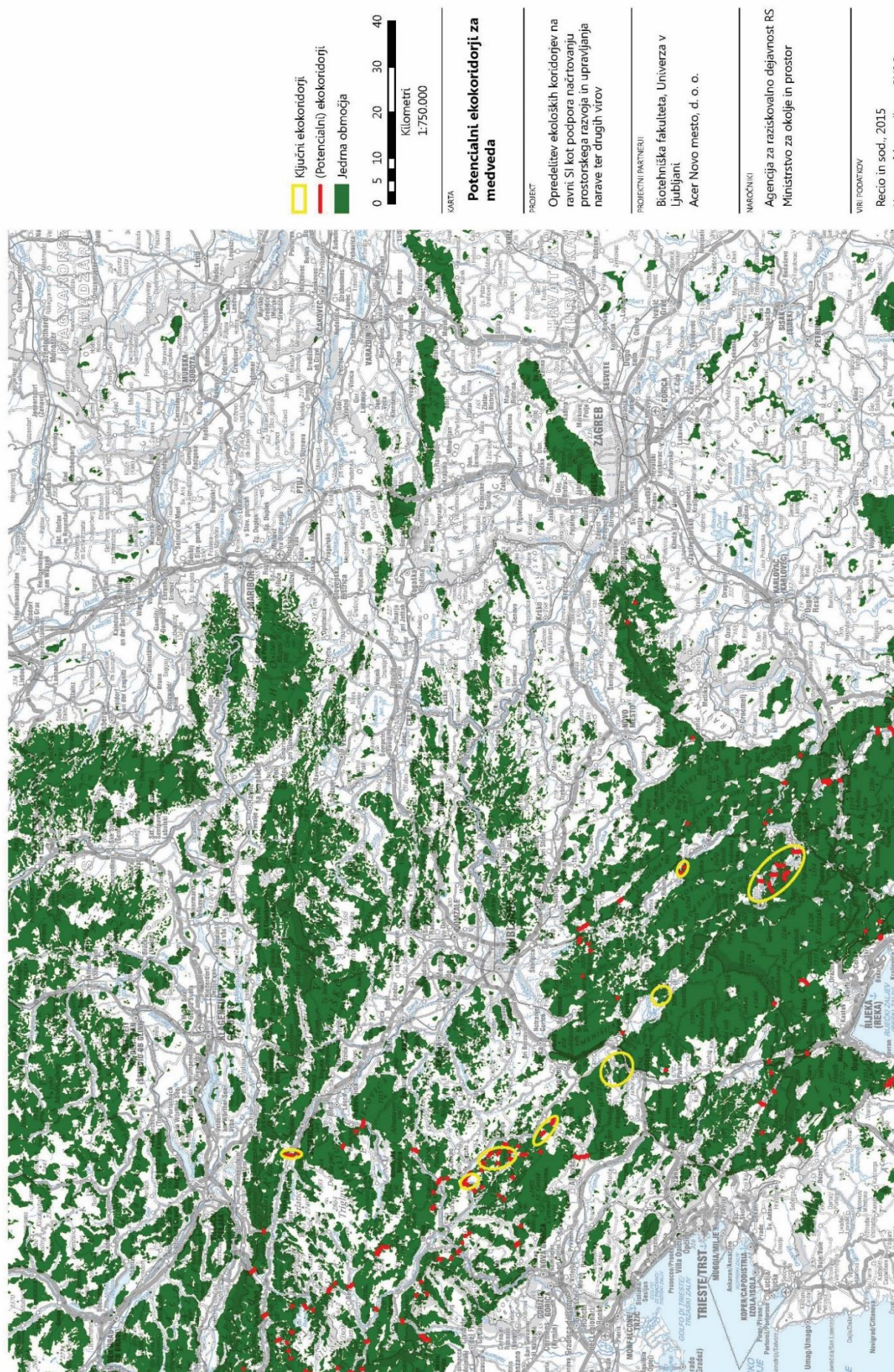
Tischendorf, L., Fahrig, L., 2001. On the use of connectivity measures in spatial ecology. *A reply. Oikos*, 95(1), 152–155.

Van der Windt, H. J., Swart, J. A. A., 2012. Ecological corridors, connecting science and politics: the case of the Green River in the Netherlands: Ecological corridors, connecting science and politics. *Journal of Applied ecology*, 45(1), 124–132.

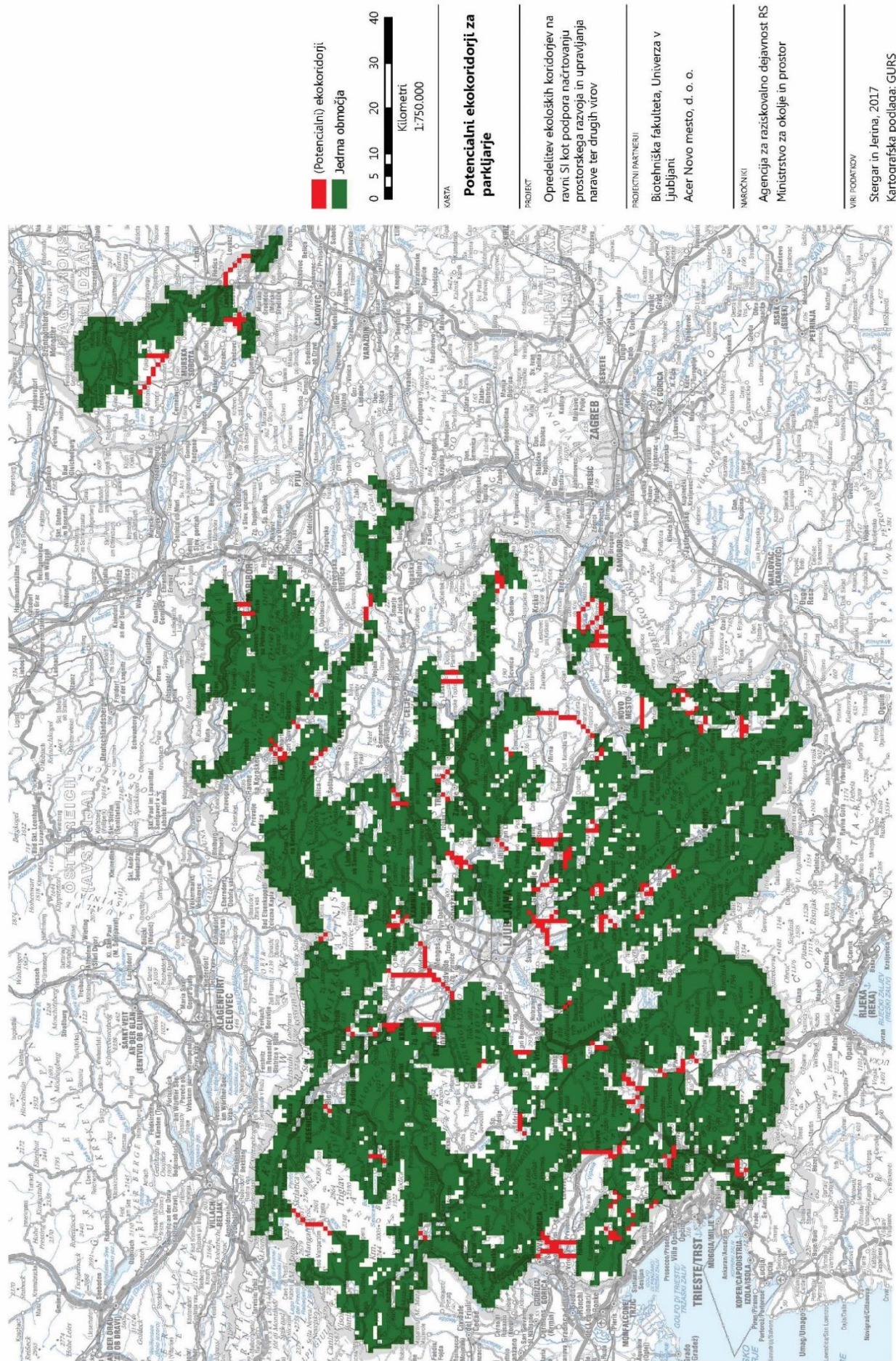
Zakon o ratifikaciji Evropske konvencije o krajini, Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 19/03.

Zakon o urejanju prostora (ZUREP-3), Uradni list RS, št. 199/21.

Priloga 1: Potencialni ekokoridorji za medveda



Priloga 2: Potencialni ekokoridorji za parkljarje



Priloga 3: Občutljiva območja za vodne ptice in beloglavega jastreba

