

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2019/18



ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra	V1-1626
Naslov	Prostorska razporeditev, številčnost, ocena populacijskih trendov in potencialno širjenje areala vrste zlati šakal (<i>Canis aureus</i> L.) v Sloveniji
Vodja	6960 Ivan Kos
Naziv težišča v okviru CRP	3.4.1 Številčnost, prostorska razporeditev, ocena populacijskih trendov in potencialno širjenje areala vrste zlati šakal (<i>Canis aureus</i> L.) v Sloveniji
Obseg efektivnih ur raziskovalnega dela	139
Cenovna kategorija	E
Obdobje trajanja	10.2016 - 09.2018
Nosilna raziskovalna organizacija	510 Univerza v Ljubljani 481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	404 Gozdarski inštitut Slovenije 2872 Visoka šola za varstvo okolja
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	1 NARAVOSLOVJE 1.03 Biologija 1.03.03 Ekosistemi
Družbeno-ekonomski cilj	02. Okolje
Raziskovalno področje po šifrantu FORD	1 Naravoslovne vede 1.06 Biologija

2. Sofinancerji

	Sofinancerji		
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	
	Naslov	Dunajska cesta 58, Ljubljana	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

Problematiko povezano s prostorsko obsežnim in številčno naraščajočim pojavom šakala (*Canis aureus*) v Sloveniji smo obravnavali celovito po posameznih sklopih z različnimi metodološkimi pristopi. S pregledom virov smo ugotovili, da je šakal z ugodnim ohranitvenim stanjem in tendenco intenzivnega prostorskega ter številčnega širjenja. Upravljanje je v evropskih državah zelo različno, bodisi je popolnoma zavarovan ali je reguliran z odvzemom, v nekaterih državah pa je odvzem z lovom popolnoma sproščen in celo stimuliran s strani države oziroma upravljavcev zaščitene naravnih območij. Z vzpostavitvijo spletne aplikacije za beleženje prisotnosti šakalov v sklopu lovsko-informacijskega sistema Lavske zveze Slovenije, intenzivnim izobraževanjem več kot 1.000 prostovoljcev, predvsem lovcev, in koordinacijo izvajanja beleženja znakov prisotnosti oziroma zvočnega oglašanja smo v letih 2017 in 2018 pridobili 1.307 podatkov o prisotnosti. Prisotnost je bila zabeležena v 130-ih loviščih. Izdelani protokoli in nadgradnja lovsko-informacijskega sistema s spletno aplikacijo »Monitoring šakala« omogočajo nadaljnji redni monitoring šakala in podobnih vrst. Ugotovili smo, da je populacijski trend vrste hitro številčno in prostorsko naraščajoč, predvsem na območja primerne prostora, ki smo ga opredelili z izdelanim modelom. Analizirali smo tudi 32 mrtvih osebkov. Z analizo genetskih vzorcev iz dalmatinske in panonske populacije smo potrdili, da je večina osebkov v Sloveniji panonskega porekla, smo pa dobili tudi štiri, ki kažejo genetske značilnosti prednikov dalmatinske populacije. Vzpostavili smo možnosti genetskega preverjanja prisotnosti na škodnih primerih domačih živali; na teh smo šakala kot plenilca potrdili v 12-ih primerih. Podatki o reprodukciji vrste pri nas so še skromni in omejeni le na sporadična opazovanja ter snemanja šakaljih družin. Tudi v slovenskih razmerah je šakal izrazit vsejed, s prevlado mrhovine in drugih organskih odpadkov v hrani, pleni pa predvsem male sesalce. Vpliv na druge vrste (npr. večje sesalce in ptice) s plenjenjem ostaja še nadalje neraziskano. Izotopska analiza mišičnine poveženih šakalov pri nas in šakalov iz Srbije in Hrvaške pa potrjuje njihovo vsejednost s prevlado živalske prehranske komponente. Opravili smo analizo odnosa lovcev (1200) do šakala. Zaznana je bila izrazita polarizacija naklonjenosti, večina (okoli 60 %) jih je izrazito nenaklonjena, bolj na območjih, kjer šakala še ni. Večinsko (preko 90 %) prevladuje mnenje, da bi morali uravnavati številčnost s trajnostnim odstrelom. Predlagali smo aktivno upravljanje ob zagotavljanju ugodnega ohranitvenega stanja vrste. Poudarek v projektu je bil tudi na diseminaciji rezultatov s pomočjo namenske spletne strani, več objav v javnih občilih, objavo rezultatov v strokovno-poljudni obliki v nakladah po več kot 20.000 izvodov ter več predstavitev na mednarodnih znanstvenih srečanjih v Sloveniji in tujini, vključno s soorganizacijo strokovno-znanstvenega posvetovanja.

ANG

The expanding population of the golden jackal (*Canis aureus*) in Slovenia and rising controversies accompanying the expansion were investigated with a comprehensive set of methods. Literature review unveiled that IUCN Red List categorizes golden jackal as a LC (least concern) species that shows spreading tendencies. Management of the species varies considerably among European countries. Jackal is protected in some countries, under active management in others, some list it as a game species and some even stimulate hunting of the jackals in protected natural areas. A dedicated web application for jackal monitoring was developed under information system of the National hunters association. Furthermore, training of more than 1000 volunteers, mostly hunters, for jackal signs recognition and coordination of acoustic surveys yielded 1307 records of jackal presence in years 2017 and 2018. Jackal presence was confirmed in 130 hunting grounds across the country. The established survey protocols and the "Golden Jackal Monitoring" web application will enable further monitoring of the jackal and species alike. Population shows a rising trend in size and is expanding to an areas of suitable habitat as predicted by a habitat suitability model we built. We detected and analysed 32 dead animals. Genetic analysis of samples from Dalmatian and Pannonian populations revealed that most of the jackals in Slovenia is of Pannonian origin, whereas only four of the studied animals showed genetic variants of the Dalmatian population. Protocols for determination of livestock predators were modified to include the golden jackal. During the study period we were able to detect and confirm jackal in 12 damage cases. Current data on reproduction of the species is scarce and limited to sporadic observations and recordings of jackal's group vocalisations. Diet analysis confirmed

jackal as an opportunistic omnivore, mostly feeding on small mammals, carrion and other organic waste. The impact of predation of other species (eg. large mammals and birds) remains unknown. The omnivorous diet was further confirmed by stable isotope analysis of muscular tissue of dead jackals from Slovenia, Croatia and Serbia. 1020 hunters (522 from "jackal areas" and 498 from "jackal-free areas") were included in a survey of attitude towards the jackal. An apparent polarization of attitude was detected, with 60 % of hunters (mostly from areas where the species is not present) having an utterly negative attitude towards the jackal. More than 90 % of hunters state that the jackal population should be actively managed through culling. Considering the aforementioned results, we suggest an active management of jackal population in Slovenia. Dissemination of the results was of great importance, thus we published them at project webpage, in form of popular-science articles in magazines with a circulation of over 20000 and presented them at scientific meetings in Slovenia and abroad.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev raziskovalnega projekta²

S pojavljanjem šakala v Sloveniji, so nastale nove razmere za katere ni primerljivih bioloških in upravljaljskih znanj. V večjem številu se je začel pojavljati šele v zadnjem desetletju, zato nam je v celoti primanjkovalo znanja o njegovi ekosistemski vlogi, vplivih na druge vrste, populacijski dinamiki in sposobnosti širjenja, primernem prostoru zanjo itn. Obstoječa slovenska zakonodaja je v medsebojni koliziji – vrsta je od leta 2014 uvrščena med divjad, hkrati pa se še vedno nahaja tudi na seznamu zavarovanih vrst. Takšen status – kljub naraščajočem populacijskem trendu in dejstvu, da je v EU nezavarovan oziroma podvržen lovu v 11-ih EU državah ne omogoča aktivnega upravljanja. V tem zelo kompleksnem projektu smo cilje reševali v posameznih delovnih sklopih, kjer smo izpostavili raziskovalna vprašanja, izbrali ustrezno metodologijo in pridobili končne rezultate.

DS 1: Stanje ohranjenosti šakala v Sloveniji in sosednjih državah

Pojavljanje šakala in njegovo upravljanje je vezano na širši mednarodni prostor in Slovenija je del tega. Zaradi tega smo proučili: stanje ohranjenosti in trendov v nam bližnjih državah; vpliv različnih dejavnikov, ki dolgoročno vplivajo na razširjenost in številčnost; ali podatki o populacijski dinamiki kažejo, da se dolgoročno ohranja; pričakovane trende populacijske in poselitvene dinamike v Sloveniji. Z analizo informacij iz objavljenih primarnih virov, primerjavo nacionalnih, evropskih in mednarodnih predpisov smo potrdili intenzivno difuzijsko širjenje šakala v dobršnem delu evropskega prostora. Ekspanzivno širjenje raziskovalci predpisujejo klimatskim spremembam, spremenjeni rabi prostora, odsotnost nekaterih vrst, ravnanje z organskimi, še posebej klavničnimi odpadki. V evropskem prostoru so tudi zelo različne prakse upravljanja, od popolne zaščite do reguliranega in celo popolnoma sproščenega odvzema.

DS 2: Ocena številčnosti in prostorska razporeditev šakala v Sloveniji

Poznavanje številčnosti in območja prisotnosti šakala, je ključno za načrtovanje upravljaljskih ukrepov. V sodelovanju z lovci in ostalo zainteresirano javnostjo smo na celotnem območju Slovenije zbirali podatke o prisotnosti ter v območjih z največjo verjetnostjo prisotnosti uporabili tudi akustično metodo, tj. registriranje teritorialnih družin/skupin. Metodo smo izvedli na 457 točkah aprila (2017, 2018) in novembra (2017) ter dobili 371 odzivov. Od vzpostavitve spletne aplikacije »Monitoring šakala« je bilo v bazo vpisanih 1.307 podatkov o prisotnosti oziroma o izvajanju monitoringa v 141-ih loviščih. Prisotnost je bila zabeležena v 911 zapisih v 130-ih loviščih. V tem času je bilo evidentiranih 31 mrtvih šakalov. Večina smrtnosti (81 %) je bila zaradi povoza na cestah, šest živali je bilo odstreljenih po posebni odločbi. Dodatne prostorske podatke smo pridobili s telemetričnem spremljanjem samca. Ugotovili smo, da je postal šakal razmeroma pogosta vrsta na območju Primorske in širše okolice Krasa, reproduktivne populacije pa so vzpostavljene ali se vzpostavljajo tudi v večjem delu nižin v osrednji, severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji. Na teh območjih je pojavljanje praviloma z manjšim številom teritorialnih družin oziroma skupin. V ostalih območjih Slovenije je bilo pojavljanje posamično. [COBISS.SI-ID [4496463](#)]

DS 3: Populacijski trendi in potencialno širjenje areala – tkivno genetska banka/baza šakala

Poznavanje populacijskih trendov, poreklo osebkov in smeri širjenja predstavljajo osnovo za upravljanje s populacijo. Iz dosedanjega poznavanja smo sklepali, da bi bili šakali lahko po poreklu iz dveh različnih populacij, jadranske in panonske. Slovenija je prostorsko zelo heterogena in ni ves prostor enako primeren za to vrsto, zato smo izdelali model njegovega

potencialno primerne prostora in tako predvideli smeri njegovega širjenja. [COBISS.SI-ID 4900431] Modelno smo upoštevali relacijo med šakalom, volkom in lisico [COBISS.SI-ID 5221286]. S primerjavo podatkov časovnega pojavljanja in primerne prostora smo zaključili, da je pričakovati nadaljnjo širjenje. Analizirali smo genetske profile iz Slovenije (n=20), Dalmacije (n=21), severne (n=21) in vzhodne (n=7) Hrvaške ter Srbije (n=30), da bi določili lokalno genetsko pestrost in vpliv obeh potencialnih izvornih populacij. Preučili smo 15 mikrosatelitskih genetskih markerjev. Rezultati podpirajo mnenje o dveh ločenih populacijah; v Dalmaciji (n=21) in na območju Panonske nižine (n=78). Šakali, ki so bili najdeni v Sloveniji primarno izvirajo iz panonske populacije, čeprav vsaj 4 vzorci kažejo sledi izvora iz Dalmacije. V tem sklopu so bila izdelana tudi navodila z obrazci za biometrične meritve in analizo zdravstvenega stanja živali, kar je zaradi prenašanja številnih parazitov in patogenov še posebej pomemben.

DS 4: Vzpostavitev sistema/logistične strukture za vključitev večjega števila sodelavcev v monitoring šakala

Spremljanje dinamičnih procesov populacijske dinamike in prostorskega pojavljanja posamezne vrste je ključen korak pri načrtovanju in spremljanju učinkov upravljanja. Monitoring šakala je prostorsko in časovno zelo zahtevno in ga je možno izvajati le s pomočjo večjega števila terenskih sodelavcev, ki jih je bilo treba izobraziti in jim pripraviti ustrezne protokole in portal vnosa podatkov. Za beleženje in vnašanje vseh tipov podatkov monitoringa vrst smo izdelali nadgradnjo informacijske aplikacije Lisjak LZS z imenom Lisjak MONITORING [COBISS.SI-ID 4496463]. Prav tako je na spletni strani projekta dostopen tudi javni portal za vnos podatkov. Za lovce, uslužbence ZGS in druge zainteresirane za sodelovanje pri monitoringu smo izvedli 10 izobraževanj (več kot 1000 udeležencev). Za uporabnike smo pripravili zgoščena navodila in drug potreben material (avdio posnetki v elektronski obliki), ki so dostopni na elektronskih medijih (CD, USB-ključ) ter na internetni strani Lvske zveze Slovenije). Vsa gradiva so dostopna tudi na spletni strani projekta (<http://sakal.gozdis.si/monitoring-sakala>).

DS 5: Razmnoževalni potencial šakala

Razmnoževalni potencial je eden izmed ključnih parametrov, ki ga upoštevamo pri razumevanju populacijske dinamike. Rodnost je odvisna od številnih dejavnikov, vsekakor pa je genetsko determinirana in se konkretno izrazi z dejavniki okolja in populacijskimi razmerami. Poleg pregleda objavljenih virov, smo nameravali pridobiti tudi lastne podatke s pomočjo pregleda rodil mrtvih samic. Žal tekom projekta med pridobljenimi osebki iz Slovenije nismo dobili odraslih samic, v tujini pa zaradi strahu možne okužbe z ehinokokozo niso bili pripravljeni jemati ustrezne vzorce. Pridobili smo nekaj podatkov o reprodukciji s pomočjo avtomatskih kamer, kjer je bilo opaženih 1- 6 mladičev na samico.

DS6: Ocena in spremljanje potencialne hibridizacije z drugimi vrstami psov

V zadnjem času so genetsko potrdili hibridizacijo šakala z drugimi vrstami iz družine psov, ki potencialno predstavlja velik varstveni in upravljavski problem. Analizirali smo zbrane vzorce (20 iz Slovenije), kjer smo uporabili 15 mikrosatelitskih markerjev. Genetski profili ne kaže znakov križanja z drugimi taksoni družine psov.

DS 7: Genetska identifikacija povzročitelja škod

Šakali lahko povzročajo škodo na rejnih živalih z ubitjem oz. poškodovanjem. Zaradi podobnosti v načinu in obliki ugriza jih z običajnimi pregledi ne moremo zanesljivo identificirati. Možna metoda potrjevanja prisotnosti potencialnega povzročitelja je genetska analiza slina na mestu ugriza. V času izvajanja projekta smo zbrali 65 neinvazivnih vzorcev s 39 škodnih primerov, kjer se je pojavil sum, da je škodo povzročil šakali. V 39 vzorcih (25 škodnih primerih) smo uspešno potrdili vrsto, v 12 primerih smo potrdili DNK šakala, v 9 primerih lisice in v 4 volka. Šakala smo zaznali na škodnih primerih, kjer je bila pokončana žival ovca ali koza. Le v enem primeru je šlo za pokončano tele, a tu je bil vzorec odvzet na rebrih.

DS 8: Določitev prehranskih navad šakalov v Sloveniji in oceniti uporabnost dveh metod za določitev prevladujoče prehranske skupine, s katero se hranijo šakali

Šakali so prehranski generalisti. Za ugotavljanje prehrane je običajna metoda analiza iztrebkov in vsebine želodcev; obe je mogoče nadgraditi z genetskimi analizami. V zadnjem času se za določanje prehranskih značilnosti vedno bolj uporablja tudi stabilne izotope, ki so se izkazali za nadvse uporabne za preučevanje prehranskih virov in/ali geografskega izvora živali, pri čemer preučujemo variabilnost izotopske sestave lahkih elementov (ogljik, dušik, žveplo, kisik, vodik) [COBISS.SI-ID 4979878]. Z mikroskopskim in makroskopskim pregledom smo analizirali vsebino 29 želodcev (obdobje 2016–2018). V njih so prevladovali ostanki domačih in prostoživečih parkljarjev (domačih in divjih prašičev, ovc, koz, srnjadi/jelenjadi) ter mali sesalci (krti, zajci, miši in voluharice), posamič smo našli še

ostanke ptičev, žužek ter hrano rastlinskega izvora. Želodci so bili zbrani v različnih letnih časih in kažejo na veliko raznolikost prehrane, a bi bilo treba za bolj celostno sliko zbrati večje število vzorcev. Analizirali smo tudi razmerje stabilnih izotopov dušika ($\delta^{15}\text{N}$) in ogljika ($\delta^{13}\text{C}$) v mišičnini 66 šakalov odvzetih v Sloveniji (14 osebkov), na Hrvaškem (21 osebkov) ter v Srbiji (21 osebkov) ter ugotovili, da spadajo v isto skupino mesojedih živali kot jazbec, lisica in volk. V primerjavi z medvedi imajo višje vrednosti $\delta^{15}\text{N}$, kar kaže, da je delež virov živalskega izvora v njihovi prehrani. Vrednosti $\delta^{15}\text{N}$ in $\delta^{13}\text{C}$ so bile v mišičnini analiziranih šakalov $21,3\text{ ‰} \pm 1,9\text{ ‰}$ za ogljik in $9,0\text{ ‰} \pm 1,1\text{ ‰}$ za dušik. Ugotovili smo statistično značilne razlike v razmerju $\delta^{15}\text{N}$ med šakali, odvzetimi v Sloveniji, in tistimi s Hrvaške in iz Srbije.

DS9: Dojemanje, poznavanje in odnos slovenskih lovcev do šakala s priporočili za vključevanje lovcev v upravljanje

Družbeni vidiki upravljanja populacije so pomembni pri upravljanju. Zato smo kvantitativno s strukturiranim anketnim vprašalnikom analizirali mnenja ciljne skupine-lovcev o vrsti in do potencialnih upravljaljskih ukrepov. Lovci predstavljajo izjemno pomembno interesno skupino, katera ima z šakalom, njihovim plenom in življenjskim prostorom največ neposrednega stika, zato je za bodoče upravljanje pri nas izjemnega pomena prav poznavanje njihovega odnosa in mnenj. Natisnjene anketne vprašalnike smo poslali po 9 vprašalnikov na Lovski družine pri katerih je prisotnost šakala že bila zabeležena ($n=58$, skupaj 522 vprašalnikov) oziroma ga še niso zabeležili ($n=60$, skupaj 498 vprašalnikov). Lovci so bili večinoma nenaklonjeni njegovi prisotnosti, še posebej na območjih, kjer še ni prisoten. Večinoma so prepričani, da močno zmanjšujejo populacije divjadi in otežujejo izvajanje predpisanih višin odvzema divjadi. V veliki večini se tudi strinjajo (preko 90% odgovorov), da bi bilo treba številčnost regulirati skozi trajnostni odstrel. Iz deleža posameznih odgovorov lahko tudi zaključimo, da je odnos do vrste predvsem posledica njene nove prisotnosti in s tem povezanim pomanjkanjem izkušenj in pravih informacij.

DS 10: Izdelava predloga ukrepov za upravljanje z vrsto

Upravljanje v Sloveniji bo potrebno urediti, saj je kompleksno in je v obstoječem stanju zelo nedorečeno. Z novimi razmerami v prostoru, družbi in populaciji šakala je potrebno upravljanje uskladiti z danimi razmerami in tudi ugotovitvami v okviru tega projekta. Zbrali smo ključne informacije in tudi pridobili mnenja nekaterih ključnih deležnikov (z izvedeno delavnico in okroglo mizo). Iz teh informacij smo kot projektna skupina pripravili izhodišča za upravljanje.

DS 11: Diseminacija rezultatov h končnim uporabnikom

Med izvajanjem projekta smo izvajali intenzivno diseminacijo rezultatov h končnim uporabnikom in splošni javnosti z različnimi pristopi: **(i)** priprava namenske spletne strani; **(ii)** objava treh strokovnih člankov v reviji Lovec; **(iii)** izvedba sedmih predavanj in objava povzetkov prispevkov na znanstvenih konferencah ter strokovnih posvetovanjih; **(iv)** večkratno pojavljanje v medijih (najmanj 20); **(v)** izvedba izobraževanj (10) za usposobljene izvajalce monitoringa; **(vi)** vključitev vsebin in izsledkov projekta v študijski proces na sodelujočih visokošolskih zavodih; **(vii)** izvedba delavnice, namenjene različnim interesnim skupinam, in več sestankov s predstavniki sofinancerja; **(viii)** so-organizacija strokovno-znanstvenega posvetovanja o šakalu ob samem zaključku projekta; **(ix)** priprava rokopisa strokovne monografije.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Pri delu na zelo kompleksnem ciljnem raziskovalnem projektu so bili doseženi vsi ključni cilj iz prijave. Projekt je temeljil na delu izkušenih raziskovalcev ter terenskem sodelovanju številnih prostovoljcev, ki so prispevali večino podatkov o pojavljanju šakala, pridobili vzorce tkiv in želodcev ter raziskovalce obveščali o poveženih živalih. Prav tako je bil velik poudarek na prenosu znanj in izobraževanju širše javnosti in z več tisoč udeleženi je bil ta cilj pomembno presežen. Pravilno se je izkazala tudi napoved, da je zanimanje za to novo vrsto v našem prostoru velika. Na to kaže tudi veliko zanimanje za rezultate projekta in pričakovanja nadaljnjega ravnanja odgovornih državnih organov.

Med zastavljenimi cilji je nekoliko izpadel segment ugotavljanja rodnega potenciala ter ovrednotenje vpliva šakalov na nekatere vrste ptic in sesalcev. V obeh primerih je bilo zbranih malo poginulih osebkov za ustrezne analize ter bo treba v prihodnje uporabiti tudi druge metodološke pristope.

Ob različno zastavljenih delovnih ciljih so bile uporabljene različne raziskovalne metode, nekatere celo prvič pri obravnavi šakala. Pri tem so raziskovalci pridobili nove izkušnje, z

optimizacijo metod pa tudi prispevali k njihovem razvoju. Z mednarodnim sodelovanjem ter predstavitvijo dela in rezultatov na mednarodnih znanstvenih srečanjih pa je bil dosežen tudi pomemben družbeni cilj uveljavljanje slovenske znanosti v širšem evropskem prostoru.

6. Spremembe programa dela raziskovalnega projekta oziroma spremembe sestave projektne skupine⁴

Med izvajanjem projekta ni prišlo do sprememb v programu dela. Pri ocenjevanju reprodukcijskega potenciala smo bili omejeni s številom pridobljenih osebkov iz tujine oziroma iz Slovenije.

Projektna skupina se med izvajanjem projekta ni spreminjala.

7. Najpomembnejši dosežki projektne skupine na raziskovalnem področju⁵

Dosežek			
1.	COBISS ID	4728742	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Starostno pogojen vpliv telesne mase na plodnost in velikost legel srn
		<i>ANG</i>	Age-related effects of body mass on fertility and litter size in roe deer
	Opis	<i>SLO</i>	Eden najbolj pogosto izpostavljenih potencialnih negativnih vplivov šakala na domorodne vrste je vpliv na plenjenje mladičev oz. na prirastek evropske srne (<i>Capreolus capreolus</i>), za kar pa moramo predhodno poznati razmnoževalni potencial vrste in variabilnost le-tega. V dosežku je predstavljen vpliv telesne mase in starosti na razmnoževalni potencial srnjadi, in sicer na podlagi analiz 1.312 rodil srn (305 enoletnih srn/mladic in 1.007 odraslih srn), uplenjenih na območju celotne Slovenije. Ugotovljen je bil pozitiven vpliv telesne mase na verjetnost ovulacije (plodnost) in na potencialno velikost legla (izraženo s številom rumenih telesc v jajčnikih); vpliv je bil bolj izrazit pri mladicah kot pri odraslih srnah. Med starostnimi skupinami smo ugotovili jasno izražene razlike v odzivu obeh merjenih parametrov na vpliv telesne mase, ki vpliva predvsem na razmnoževalne lastnosti mlajših, še zlasti lažjih oz. manj vitalnih osebkov: pri enaki telesni masi imajo mladice manjša legla kot odrasle srne, pri manjših telesnih masah pa imajo tudi mlajše in srednje stare odrasle srne manjša legla kot stare srne. Medtem ko morajo mladice doseči določen prag telesne mase, da postanejo spolno zrele, so odrasle srne plodne (sproščajo jajčne celice) tudi pri manjših telesnih masah. Pri večjih telesnih masah tudi mlajše srne vlagajo več v razmnoževanje, po doseganju starostno pogojenega praga pa telesna masa ne vpliva več na razmnoževalno sposobnost srn. Povečan razmnoževalni potencial skupaj z zmanjševanjem telesne mase pri večji starosti kaže, da stare srne vlagajo več v razmnoževanje kot v telesno kondicijo. Poleg znanstvenega pomena raziskave (objava A') so ugotovitve pozele veliko zanimanje tudi v splošni javnosti (več intervjujev v pomembnih slovenskih medijih spomladi 2017); med drugim so bile javnosti predstavljene kot celostranski prispevek v Delovi prilogi Znanost (20. 4. 2017; Cobiss 4758438). One of the most controversial effect of golden jackal on native species is predation of juveniles, i.e. fawns of European roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>), and up-following consequences on the increment rate of the species. However, for understanding a potential influence we must have science-based knowledge on reproductive ability and its variability in the target species. Therefore, we analysed effects of females body mass and age on reproductive capacity of roe deer in a large sample set of 1312 females (305 yearlings and 1007 adults), hunted throughout Slovenia. Body mass positively affected probability of ovulation and potential litter size (number of corpora lutea), although its effect was more pronounced in yearlings than in adults. Between age groups, we found clear differences in responses of both reproductive parameters to body mass which influences primarily reproductive performance of younger, and in

Dosežek		
	ANG	particular, lighter individuals: at the same body mass yearlings would at average have smaller litters than adults, and at lower body mass also young to middle-aged adults would have smaller litters than old ones. In addition, while yearlings have to reach a critical threshold body mass to attain reproductive maturity, adult females are fertile (produce ova) even at low body mass. However, at higher body mass also younger individuals shift their efforts into the reproduction, and after reaching an age-specific threshold the body mass does not have any further effects on the reproductive output of roe deer females. Increased reproductive capacity at more advanced age, combined with declining body mass suggests that old does allocate more of their resources in reproduction than in body condition. Besides scientific importance of this study (publication A'), findings were very interesting also for general public (several interviews in main Slovene media after the publication in spring 2017), and were also presented as a full-page article in the Delo's appendix Science (20 April 2017; Cobiss 4758438).
Objavljeno v		Public Library of Science; PloS one; 2017; Vol. 12, iss. 4; article 175579; Impact Factor: 2.766; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.364; A': 1; WoS: RO; Avtorji / Authors: Flajšman Katarina, Jerina Klemen, Pokorny Boštjan
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši dosežek projektne skupine na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti⁶

Dosežek		
1.	COBISS ID	5103526 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Rezultati prve sezone sistematičnega spremljanja populacije šakala (Canis aureus) v Sloveniji
	ANG	Results of the first season of systematic monitoring of the population of the jackal (Canis aureus) in Slovenia
Opis	SLO	Za vodilno revijo slovenskih lovcev - Lovec, ki izhaja v nakladi 22000 izvodov smo pripravili več člankov o poteku spremljanja populacije šakala v Sloveniji. V prispevku seznanjamo lovce z rezultati prve sezone sistematičnega monitoringa, ki se nanašajo na obdobje od novembra 2016 do februarja 2018. V njem analitično predstavljamo prostorsko razporeditev evidentiranih znakov prisotnosti šakalov ter opredeljujemo območja teritorialnih skupin šakalov oziroma pričakovanih reproduktivnih območij v Sloveniji.
	ANG	For the leading magazine of Slovenian hunters - Lovec, which is published in a circulation of 22,000 copies, we prepared articles on the progress of monitoring of the population of jackals in Slovenia. The article introduces hunters with the results of the first season of systematic monitoring, which includes the period from November 2016 to February 2018. It analyzes the spatial distribution of the recorded signs of the presence of jackals and defines the areas of territorial groups of jackals and/or expected reproductive areas in Slovenia.
Šifra		F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
Objavljeno v		Lovska zveza Slovenije; Lovec; 2018; Letn. 101, št. 4; str. 169-173; Avtorji / Authors: Potočnik Hubert, Pokorny Boštjan, Flajšman Katarina, Kos Ivan
Tipologija		1.04 Strokovni članek

	Dosežek		
2.	COBISS ID	4907087	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Zakaj je bilo treba v okviru raziskovalnega projekta v Sloveniji določiti upravljanje zlatega šakala
		ANG	Why there was a need to set the management of golden jackal within the research project in Slovenia
	Opis	SLO	Na mednarodnem simpoziju smo predstavili ciljni raziskovalni projekt kot vzorčni primer znanstvenega pristopa k reševanju nekaterih ključnih upravljaljskih izzivov s spremembami v naravnem in družbenem okolju. Predstavljena so bila raziskovalna vprašanja, uporabljene in razvite metode ter bistvene ugotovitve. Prispevek je pomemben za nadaljnjo znanstveno in pedagoško sodelovanje na širšem območju Balkana.
		ANG	A targeted research project was presented on the international symposium, which included examples of the approach to solving a number of key management challenges with changes in the natural and social environment. The main research questions, methods and the essential findings were presented. The contribution is intended for further scientific and pedagogical cooperation in the Balkan region.
	Šifra	F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Objavljeno v	University, Faculty of Agriculture; Program of the International Symposium on Animal Science 2018, 22nd-23rd November 2018, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia; 2018; Str. 166; Avtorji / Authors: Kos Ivan, Potočnik Hubert, Pokorny Boštjan, Flajšman Katarina, Majić Skrbinšek Aleksandra, Konec Marjeta	
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
3.	COBISS ID	5220006	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Mednarodno strokovno-znanstveno posvetovanje "Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljaljski izzivi"
		ANG	International professional-scientific meeting "Golden jackal in Slovenia and Balkan: recent situation and management implications"
	Opis	SLO	Kot zaključek projekta smo člani projektne skupine skupaj z Lovsko zvezo Slovenije, enem izmed najpomembnejših končnih uporabnikov rezultatov raziskave, v sklopu 11. Slovenskega lovskega dne (Koper, 6. 10. 2018) organizirali strokovno-znanstveno posvetovanje z naslovom "Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljaljski izzivi". Dogodka se je udeležilo >120 udeležencev, na njemu so strokovnjaki in raziskovalci šakala iz petih evropskih držav (Slovenije, Hrvaške, Srbije, Madžarske in Norveške) predstavili 12 referatov (od tega štiri člani projektne skupine; vsi prispevki so objavljeni v zborniku izvlečkov). Dogodek smo zaključili z okroglo mizo, na kateri so predstavniki vseh relevantnih institucij (MOP, MKGP, ZRSVN, LZS), zainteresirane javnosti (predstavniki rejcev drobnice, društvo Dinaricum) in gostje iz tujine (Univerza v Beogradu, Univerza v Zagrebu) predstavili svoje poglede na varstvo in upravljanje populacije šakala, kar predstavlja odlično izhodišče za sprejem ustrezne strategije trajnostnega upravljanja šakala v Sloveniji.
		ANG	As the final step of the project realization, members of the project team together with the Hunters Association of Slovenia (as one of the most important end-user of the research) organized beyond the 11th Slovene Hunters Day (Koper, 6 October 2018) the international professional-scientific meeting "Golden jackal in Slovenia and Balkan: recent situation and management implications". Over 120 participants attended the event at which scientists and golden jackal researchers from five countries (Slovenia, Croatia, Serbia, Hungary, and Norway) presented 12 contributions (four of them by project team members; all of them were

	Dosežek	
		published in the Book of abstract). The event finished with the round table at which representatives of all relevant institutions (MOP, MKGP, ZRSVN, LZS), interested public and end-users (sheep breeders, non-governmental organization Dinaricum) as well as foreign guest experts (from University of Belgrade and University of Zagreb) presented their opinions and attitudes towards conservation and management of golden jackal. The last represents firm backgrounds for adopting relevant strategy for sustainable management of golden jackal in Slovenia.
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja
	Objavljeno v	Lovska zveza Slovenije; 2018; 20 str.; Avtorji / Authors: Pokorny Boštjan, Kmetec Urša
	Tipologija	2.25 Druge monografije in druga zaključena dela

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

Člani projektne skupine so z aktivnostmi na terenu utrdili povezavo med raziskovalci, zainteresirano in širšo javnostjo. Z vključevanjem javnosti v dolgoročne aktivnosti smo tako približali znanost in upravljanje družbe in jo tudi aktivno vključujemo. Pomembna je tudi vzpostavitev sodelovanja raziskovalcev različnih raziskovalnih in izobraževalnih institucij iz različnih držav zahodnega Balkana. Z izdelavo internetnega portala - modula v sistemu LISJAK smo izdelali inovativno metodo množičnega zbiranja podatkov o pojavljanju živalske vrste, ter s tem približali znanost, stroko in upravljanje zainteresirani javnosti. Rezultate in predstavitev razvite metodologije monitoringa smo predstavili na različnih znanstvenih simpozijih ter so v pripravi za objavo v znanstvenih revijah (npr. [COBISS.SI-ID 4900431]; [COBISS.SI-ID 5221286]; [COBISS.SI-ID 5305766]; [COBISS.SI-ID 4907343]; [COBISS.SI-ID 4907087]; [COBISS.SI-ID 1225174]; [COBISS.SI-ID 5220262]; [COBISS.SI-ID 4496463]).

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Z opravljenimi raziskavami smo pridobili nekatera ključna znanja o razmeroma slabo raziskani živalski vrsti, ki zaradi hitrega številčnega naraščanja in prostorske širitve postavlja tako raziskovalce kakor tudi upravljalce pred nove izzive. V okviru posameznih delovnih raziskovalnih sklopov smo uporabili različne sodobne raziskovalne metode in pristope, ki smo jih morali razviti in prilagoditi tako za obravnavo te vrste kakor tudi za uporabo v konkretnih slovenskih razmerah. Za dinamične procese je ključen razvoj orodij za ustrezno spremljanje – monitoring ključnih parametrov. V ta namen smo razvili informacijsko platformo za vključevanje širše zainteresirane javnosti v pridobivanje podatkov v okviru že obstoječega lovsko informacijskega sistema. Z dodatnim izobraževanjem velikega števila terenskih sodelavcev (več kot 1000) in vključitvijo v zbiranje podatkov smo vzorčno pokazali možnosti vključevanja javnosti v znanstvene in strokovne aktivnosti. Na primeru šakala smo tudi pokazali na pomen znanstvenega pristopa k monitoringu vrst, ki imajo veliko populacijsko in širitveno dinamiko ter posledično tudi ustrezno spreminjanje družbenih vidikov upravljanja kot ključnega elementa varstvene biologije. Pri razumevanju vloge in vpliva posamezne vrste na druge vrste ter tudi v ekosistemu ima ključno vlogo poznavanje prehranjevalnih odnosov, zato je razvoj novih metod pomembna dopolnitev obstoječi metodologiji. V projektu smo kot prvi izvedli izotopsko analizo v tkivih šakalov in potrdili uporabnost metodologije za ugotavljanje izvora elementov v tkivih iz tipa prehrane. Tudi uporaba neinvazivne genetike za identifikacijo plenilca tako na domačih kakor prostoživečih živalih ima širšo uporabnost tako pri raziskavah kakor tudi pri upravljanju. Ugotovljena genetska sestava odpira nova raziskovalna in tudi upravljalvska vprašanja hibridizacije različnih evolucijsko že ločenih populacij in nadaljnjo potrebo po integraciji različnih bioloških disciplin – molekularne genetike, filogenije in populacijske ekologije ter širše v znanosti sprejetih konceptov varstvene biologije. V projektu smo obravnavali tudi družbeni vidik raziskave pojava nove karizmatične vrste v prostoru in družbi. Tudi pri pojavu šakala se je

izpostavil večkrat ugotovljeni vzorec, da je odziv ljudi na spremembe – pojav nove živalske vrste značilen po izraziti polarizaciji odnosa do prišleka. Pričakujemo, da bodo tovrstne ugotovitve vplivale na različne discipline, saj pojav zahteva znanstveno obravnavo tako pri različnih družbenih disciplinah (sociologija, novinarstvo, izobraževanje, pravo) kakor tudi pri integriranju upravljanju s prostorom. V projektu smo povezali s sodelovanjem vodilne slovenske raziskovalne institucije s področja raziskav divjadi, kar poleg pozitivnega učinka na krepitev interdisciplinarnosti raziskav v Sloveniji zagotavlja tudi odlično izhodišče za razvoj pomembnega, a v preteklosti podhranjenega raziskovalnega področja (raziskave prostoživečih živali). Precej napora je bilo vloženega tudi za sodelovanje ključnih raziskovalcev šakala in drugih prostoživečih velikih sesalcev predvsem iz Hrvaške (Gozdarska, Agronomska in Veterinarska fakulteta Univerze v Zagrebu, Agronomska fakulteta Univerza v Osijeku), Srbije (Biološka, Gozdarska, Agronomska in Veterinarska fakulteta Univerze v Beogradu, Agronomska fakulteta Univerze v Novem Sadu) in Madžarske (Fakulteta za gozdarstvo Univerze v Sopronu), kar bo lahko imelo pozitiven vpliv sinergističnega znanstvenega delovanja v prihodnje.

ANG

Through our research we have obtained some crucial knowledge about relatively new and poorly studied species in our environment. Due to fast population growth and spatial expansion both researchers and wildlife managers are faced with new challenges. We modified and upgraded a variety of modern research methods and approaches adapting them for the specific Slovenian situation. For the purpose of collecting key monitoring data we upgraded an existing hunting information system and developed a web based platform to inform and involve general public and to involve public interested to monitoring. With active inclusion and education of over 1000 trained participants we demonstrated a good practice of citizen based involvement in scientific and professional activities. In the case of jackals, we showed the importance of a scientific approach to the monitoring of the species with high population dynamics and high expansion potential. It profoundly affected public attitudes on wildlife management as a key element in conservation biology. To better understand the role of a particular species and its impact on the ecosystem it is important to understand its feeding characteristics, therefore the implication of new methods for monitoring their diet is an important addition to the existing methodology. The first time isotopic analysis of the jackal tissue was used to determine the origin of elements and subsequently the sources of jackals' diet were determined. Furthermore, the use of noninvasive genetics to identify the predator of particular prey (wildlife or livestock) has proven to be very useful in both research and wildlife management. The recognized genetic structure of jackals opens up new research and management issues on hybridization of different evolutionally separate populations and the further need for integration of various biological disciplines - molecular genetics, phylogeny and population ecology, and concepts of conservation biology accepted in general/wider science. In the project we also discussed human dimension aspect of the emergence of a new charismatic species in both environment and society. The appearance of the jackal caused repeatedly established pattern of marked polarization of attitude towards a newcomer. We expect such conclusions to influence different science disciplines, as the phenomenon requires scientific treatment in various social disciplines (sociology, journalism, education, law) as well as in the integration into habitat/wildlife management. We engaged Slovenian leading wildlife research institutions to cooperate in and support our project, which strengthened the interdisciplinary cooperation in research. It is an excellent starting point for the development of an important, but in the past undervalued, research field (wildlife/game research). A considerable effort was also made to engage different researchers of jackals and their studies from institutions from Croatia (Faculty of Forestry, Faculty of Agronomy and Veterinary Faculty from the University of Zagreb, Agronomy Faculty from the University of Osijek), Serbia (Faculty of Biology, Faculty of Forestry, Faculty of Agronomy and Veterinary Faculty from the University of Beograd and Faculty of Agronomy from the University of Novi Sad) and Hungary (Faculty of forestry from the University of Sopron). Their collaboration can possibly have a positive synergistic effect on the future studies in this field and promote effective functioning of science in the future.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Izvedba projekta je pomembna za širšo družbo zlasti v smislu varovanja naravne dediščine,

in sicer tako šakala kot vrste – prišleka, kot tudi domorodnih vrst, na katere lahko šakali vplivajo prek neposrednih (plenjenje) in posrednih (ekološke kaskade) interakcij. Za ohranjanje biotske raznolikosti kot enega najpomembnejših elementov ohranjanja naravne dediščine je namreč pomembno strokovno, na znanstvenih spoznanjih temelječe upravljanje populacij prostoživečih živali, za katerega je predpogoj ustrezno poznavanje biologije vrst, njihovih ekosistemskih vlog in interakcij z drugimi vrstami, vključno z ljudmi. Zaradi pridobitve številnih manjkajočih podatkov o šakalu v slovenskem in širšem alpsko-dinarsko-panonskem prostoru (npr. plenilski pritisk na druge vrste) je realizacija projekta doprinesla k varstvu biotske raznolikosti v vseh območjih, ki so potencialno primerna za trajno poselitev šakalov. Pridobljeni popolnoma novi podatki bodo omogočili sprejemanje ustreznih upravljaljskih odločitev, vključno s tistimi za zmanjšanje števila in obsega konfliktnih dogodkov, za katere lahko pričakujemo, da se bodo v prihodnje stopnjevali z večanjem populacijske gostote vrste in širjenjem njenega areala. Zaradi navedenih učinkov so rezultati projekta v interesu države kot lastnice divjadi, pa tudi pooblaščenih načrtovalcev (Zavod za gozdove Slovenije) in izvajalcev lovsko upravljaljskih ukrepov (lovske organizacije na vseh nivojih). S projektom smo pridobili ključne informacije in spoznanja, da smo lahko predlagali ustrezno upravljanje s to vrsto v ustreznih mednarodnih in domačih pravno formalnih okvirih, ki zagotavljajo trajnostno upravljanje z upoštevanjem tako varstvenih kakor tudi širše družbenih izhodišč. Zaradi interdisciplinarnosti in sistematičnega pristopa k pripravi izhodišč in izvedbi monitoringa šakala zagotavlja projekt promocijo Slovenije v mednarodnih strokovnih in znanstvenih krogih, ki smo jo že dosegli z ustreznimi objavami in predstavitvami projekta in rezultatov ter organizacijo mednarodne znanstvene konference. Z intenzivnim prenosom raziskovalnih spoznanj h končnim uporabnikom (predstavitve na strokovnih dogodkih, izvedba tematskih predavanj in izobraževanj za lovce in uslužbence ZGS- več kot 1500 udeležencev) ter druge zainteresirane javnosti (npr. z vzpostavitvijo spletne strani projekta, aktivnosti za izobraževanje in ozaveščanje javnosti) smo zagotovili promocijo slovenske znanosti ter znanja o šakalu tudi v splošni javnosti. Izdelava infrastrukturnega okolja z nadgradnjo Lovsko informacijskega sistema predstavlja usmeritev za nadaljnje monitoringe posameznih živalskih vrst z vključevanjem zainteresirane javnosti v upravljanje z okoljem ter s tem krepitev njenega pomena v družbi. V izvedbo projekta smo vključili mlade raziskovalce, študente različnih izobraževalnih programov ter številne prostovoljce ter jim s tem nudili možnost pridobivanja novega znanja, seznanjanja z raziskovalnimi metodami in znanstvenim delom ter aktivno sodelovanje pri razumevanju širše družbe o pomenu znanosti za učinkovito družbo.

ANG

The implementation of the project is important for a wider society, in particular in terms of protection of the natural heritage, for both jackals as a new expanding species, as well as other native species to which jackals can influence through direct (predation) and indirect (ecological cascade) interactions. In order to preserve biodiversity as one of the most important elements of the natural heritage, it is important to manage wildlife populations based on scientific knowledge which include species biology, their ecosystem roles and interactions with other species, including humans. In order to »narrow down« the knowledge gap about the jackals in Slovenia as well as in wider Alpine-Dinaric-Pannonian area (e.g. its predatory pressure on other species), the realization of the project has contributed to the protection of biodiversity in all potentially suitable habitats of jackals in Slovenia. We acquired completely new data that will enable the adoption of adequate management decisions, including those aimed at reducing the number and extent of conflict events that can be expected to escalate in the future with increasing population density and extending its range. Because of the aforementioned effects, the results of the project are in the interest of the state as the owner of the game, as well as competent decision makers (Ministries and Slovenian Forest Service) and contractors of hunting management measures (hunting organizations at all levels). Through the project, we obtained key information and knowledge on the jackal population status that enabled us to prepare an appropriate management proposal considering all the relevant international and national legislation. It secures sustainable management by taking into account both the conservation and other social considerations. Due to interdisciplinary and systematic approach to the preparation of management strategy and the implementation of the high-resolution jackal monitoring, the project helped in promotion of Slovenian wildlife management in international professional and scientific society, which we have already achieved through publications and presentations of the project and its results at scientific conferences as well as with organization of an international scientific conference. Through intensive transfer of research findings to end users (presentations at professional events,

implementation of thematic lectures and trainings for hunters and employees of Slovenia Forest Service - more than 1500 participants) and other interested public (e.g. through the creation of the project website, activities for education and public awareness) we have provided the promotion of Slovenian science and passed knowledge on jackals to the general public. The creation of a web-based informational infrastructure and upgrading the Hunting Information System is a modern citizen science-based monitoring approach that involves interested public in the management of wildlife, thereby strengthening its importance in the society. While implementing project activities we involved young researchers, students of various educational programs and numerous volunteers, thus providing them with the opportunity to acquire new knowledge, research methods and scientific work, and to actively participate in understanding wider social context of the science and its importance for an effective society.

11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- ☒ v domačih znanstvenih krogih
☒ pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?^{1.1}

Lovska zveza Slovenije Zavod za gozdove Slovenije Zavod RS za varstvo narave Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije Pedagoške organizacije (Univerze, visokošolske, srednješolske ustanove) različne nevladne organizacije (npr. Društvo Dinaricum, Zveza društev rejcev drobnice Slovenije, Območna združenja upravljavcev lovišč, Lovske družine - upravljavke lovišč in druge)

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- ☒ v mednarodnih znanstvenih krogih
☒ pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:^{1.2}

9 inštitucij - univerze, fakultete Erasmus sporazum VŠVO z Università degli Studi di Sassari, Sassari, Italija in Szent István University, Gödöllő, Madžarska Skupno izvajanje magistrskega študijskega programa WILDLIFE MANAGEMENT, CONSERVATION AND CONTROL Univerze v Sassariju (sodelujemo Biotehniška fakulteta in Visoka šola za varstvo okolja) (<https://veterinaria.uniss.it/en/node/2276>). Sodelovanje pri vzorčenju šakalov Sodelovanje pri izvedbi posvetovanja o šakalu v sklopu 10. Lovskega dne.

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:^{1.3}

Intenzivno sodelovanje pri pripravi primarnih in preglednih znanstvenih prispevkih Priprava skupnih projektov Izvajanje pedagoškega sodelovanja (izvajanje skupnega magistrskega programa, vabljeni predavanja, somentorstvo, članstvo v komisijah) Izmenjava raziskovalnih metod in vzorčnega materiala Sodelovanje pri organizaciji mednarodnih znanstvenih srečanj

12. Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj	
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin

	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE

	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

13. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	☐	☐	☒	☐	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☒	☐	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☒	☐	☐	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☒	☐	☐	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☒	☐	☐	☐	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☒	☐	☐	☐	

G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti					
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost					
G.02.07.	Večji delež izvoza					
G.02.08.	Povečanje dobička					
G.02.09.	Nova delovna mesta					
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih					
G.02.11.	Nov investicijski zagon					
G.02.12.	Drugo:					
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti					
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti					
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij					
G.03.04.	Drugo:					
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja					
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja					
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave					
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti					
G.04.05.	Razvoj civilne družbe					
G.04.06.	Drugo:					
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura					
G.07.02.	Prometna infrastruktura					
G.07.03.	Energetska infrastruktura					
G.07.04.	Drugo:					
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					

Komentar**14. Naslov spletne strani za projekte, odobrene na podlagi javnih razpisov za sofinanciranje raziskovalnih projektov za leti 2016 in 2017¹⁴**
<http://sakal.gozdis.si/monitoring-sakala>
C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni;

- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS;
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki (v primeru, da poročilo ne bo oddano z digitalnima podpisoma);
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta;
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška
fakulteta

Ivan Kos

ŽIG

Datum: 15.3.2019

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2019/18

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Navedite cilje iz prijave projekta in napišite, ali so bili cilji projekta doseženi. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite morebitna bistvena odstopanja in spremembe od predvidenega programa dela raziskovalnega projekta, zapisanega v prijavi raziskovalnega projekta. Navedite in utemeljite tudi spremembe sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta. Če sprememb ni bilo, navedite »Ni bilo sprememb«. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite dosežke na raziskovalnem področju (največ deset), ki so nastali v okviru tega projekta.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite dosežke na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti (največ pet), ki so nastali v okviru tega projekta.

Dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka, sistem nato sam izpolni podatke, manjkajoče rubrike o dosežku pa izpolnite.

Dosežek na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek dosežka na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. v sistemu COBISS rezultat ni evidentiran). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Izvajalec mora za projekte, odobrene na podlagi Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2016« v letu 2016, Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2017« v letu 2017 in Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2016, na spletnem mestu svoje RO odpreti posebno spletno stran, ki je namenjena projektu. Obvezne vsebine spletne strani so: vsebinski opis projekta z osnovnimi podatki glede financiranja, sestava projektne skupine s povezavami na SICRIS, faze projekta in njihova realizacija, bibliografske reference, ki izhajajo neposredno iz izvajanja projekta ter logotip ARRS in drugih sofinancerjev. Spletna stran mora ostati aktivna še 5 let po zaključku projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2019 v1.00

23-4C-6E-8B-C2-F4-78-4B-F9-2D-8C-3A-C1-70-EF-28-B6-C2-AF-35



Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta



VISOKA ŠOLA
za varstvo okolja



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

PROSTORSKA RAZPOREDITEV, ŠTEVILČNOST, OCENA POPULACIJSKIH TRENDOV IN POTENCIALNO ŠIRJENJE AREALA VRSTE ZLATI ŠAKAL (*CANIS AUREUS* L.) V SLOVENIJI (V1-1626)

Ciljni raziskovalni program »Zagotovimo.si hrano za jutri«

KONČNO POROČILO

Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Visoka šola za varstvo okolja

Gozdarski inštitut Slovenije

Sofinancerja:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Dunajska 22, 1000 Ljubljana

Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
Bleiweisova 30, 1000 Ljubljana

Skrbnica pogodbe:	mag. Alenka Korenjak
Vsebinski spremljevalec:	dr. Matevž Adamič
Naslov projekta:	Prostorska razporeditev, številčnost, ocena populacijskih trendov in potencialno širjenje areala vrste zlati šakal (<i>Canis aureus</i> L.) v Sloveniji (V1-1626) Ciljni raziskovalni program »Zagotovimo.si hrano za jutri«
Oznaka projekta:	V1-1626
Izvajalci:	Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana Visoka šola za varstvo okolja, Trg mladosti 7, 3320 Velenje Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana
Odgovorni nosilec:	izr. prof. dr. Ivan KOS, univ. dipl. biol.
Avtorji poročila:	asist. dr. Hubert POTOČNIK, univ. dipl. biol. Barbara BOLJTE, univ. dipl. biol. dr. Katarina FLAJŠMAN, univ. dipl. inž. gozd. asist. dr. Maja JELENČIČ, univ. dipl. biol. asist. dr. Irena KAVČIČ, univ. dipl. mikrob. Franc KLJUN asist. dr. Marjeta KONEC, univ. dipl. biol. Žan KURALT, mag. ekol. biod. prof. dr. Tomislav LEVANIČ, univ. dipl. inž. gozd. asist. mag. Aleksandra MAJIĆ SKRBINŠEK, dr. vet. med. izr. prof. dr. Boštjan POKORNY, univ. dipl. inž. gozd. doc. dr. Tomaž SKRBINŠEK, dr. vet. med. dr. Astrid Vik STRONEN izr. prof. dr. Ivan KOS, univ. dipl. biol.
Število izvodov:	3
Kraj in datum:	Ljubljana, oktober 2018

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

KG	šakal, monitoring, širjenje areala, prostorska razporeditev, hibridizacija, genetska identifikacija, prehrana, upravljanje, izobraževanje, stališča
AV	POTOČNIK, Hubert / BOLJTE, Barbara / FLAJŠMAN, Katarina / JELENČIČ, Maja / KAVČIČ, Irena / KLJUN, Franc / KONEC, Marjeta / KURALT, Žan / LEVANIČ, Tom / MAJIĆ SKRBINŠEK, Aleksandra / POKORNY, Boštjan / SKRBINŠEK, Tomaž / STRONEN, Astrid Vik / KOS, Ivan
KZ	Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana
ZA	Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2018
IN	Prostorska razporeditev, številčnost, ocena populacijskih trendov in potencialno širjenje areala vrste zlati šakal (<i>Canis aureus</i> L.) v Sloveniji (V1-1626) Ciljni raziskovalni program »Zagotovimo.si hrano za jutri«
TD	KONČNO POROČILO
OP	VI, 139 s., 9 preglednic, 54 sl., 168 ref., 4 priloge
IJ	SL
Jl	sl
AI	Problematiko, povezano s stalnim, prostorsko obsežnim in številčno naraščajočim pojavom šakala (<i>Canis aureus</i>) v Sloveniji smo obravnavali celovito, tako z vidika biologije vrste kakor tudi problematike njenega upravljanja. V kompleksnem projektu smo obravnavali posamezne vsebinske sklope z različnimi metodološkimi pristopi. S pregledom razpoložljivih virov smo ugotovili, da je šakal vrsta, ki je pri nas, podobno kot v večjem delu Evrope, v ugodnem ohranitvenem stanju s tendenco intenzivnega prostorskega ter številčnega širjenja. Obstoječe upravljanje je v posameznih evropskih državah zelo različno, v nekaterih je popolnoma zavarovan, v drugih je reguliran trajnostni odvzem, v nekaterih državah pa je odvzem osebkov z lovom popolnoma sproščen in celo stimuliran s strani države, lokalnih skupnosti oziroma upravljavcev zaščitene območij. Z vzpostavitvijo spletne aplikacije za beleženje prisotnosti šakalov v sklopu lovsko-informacijskega sistema Lavske zveze Slovenije, intenzivnim izobraževanjem več kot 1.000 prostovoljcev, predvsem lovcev, in koordinacijo izvajanja beleženja znakov prisotnosti šakala oziroma s predvajanjem zvočnega oglašanja smo v letih 2017 in 2018 pridobili 1.307 podatkov o prisotnosti šakala. Prisotnost šakala je bila zabeležena v 130-ih loviščih. Registrirali smo tudi 32 mrtvih šakalov. Izdelani protokoli in nadgradnja lovsko-informacijskega sistema s spletno aplikacijo »Monitoring šakala« omogočajo redni monitoring šakala in podobnih vrst v prihodnje.

Iz spremljanja števila podatkov in njihovega prostorskega pojavljanja sklepamo, da je populacijski trend vrste hitro naraščajoč, tako številčno kakor tudi prostorsko. Širjenje je predvsem na območja primerne prostora, kar smo ugotovili tudi z izdelanim modelom primerne prostora. S primerjalno analizo genetskih vzorcev osebkov iz dalmatinske in panonske populacije smo potrdili, da je večina osebkov v Sloveniji panonskega porekla, smo pa dobili tudi štiri osebkke, ki kažejo nekatere genetske značilnosti prednikov dalmatinske populacije. Vzpostavili smo možnosti genetskega preverjanja prisotnosti šakalov na škodnih primerih, ubitih oziroma poškodovanih osebkih domačih živali; na teh smo šakala kot plenilca potrdili v 12-ih primerih. Podatki o reprodukciji vrste pri nas so trenutno še skromni zaradi pomanjkanja vzorcev in so omejeni le na sporadična opazovanja ter snemanja šakaljih družin. Tudi v slovenskih razmerah je šakal izrazit vsejed, s prevlado mrhovine in drugih organskih odpadkov v hrani, pleni pa predvsem male sesalce. Vpliv na druge vrste, npr. zaradi plenjenja večjih sesalcev in ptic, še zlasti v spomladanskem času, ko bi lahko bilo takšno plenjenje najbolj prisotno, ostaja v Sloveniji zaradi nedostopnosti vzorcev (prebavi šakalov) še neraziskan. Izotopska analiza mišičnine pri nas poveženih šakalov in šakalov iz Srbije in Hrvaške pa potrjuje njihovo vsejedost, a s prevlado živalske prehranske komponente.

Opravili smo analizo odnosa ljudi do šakala s primerjalnim anketiranjem lovcev na območjih, kjer je znano pojavljanje šakala (522), s tistimi, kjer šakala še ni (498). Zaznana je bila izrazita polarizacija naklonjenosti šakalu, večina (okoli 60 %) anketiranih lovcev je šakalu izrazito nenaklonjena, bolj na območjih, kjer šakala še ni. Večinsko (preko 90 %) tudi prevladuje mnenje, da bi morali uravnavati številčnost vrste s (trajnostnim) odstrelom. Na osnovi rezultatov projekta smo predlagali aktivno upravljanje s šakalom v Sloveniji ob zagotavljanju ugodnega ohranitvenega stanja vrste. Poseben poudarek v projektu je bil na diseminaciji rezultatov, ki je bila realizirana s pomočjo namenske spletne strani, več objav v javnih občilih, objavo rezultatov v strokovno-poljudni obliki (tj. več strokovnih člankov in priprava osnutka strokovne monografije) v nakladah po več kot 20.000 izvodov ter več predstavitvami na mednarodnih znanstvenih srečanjih v Sloveniji in tujini, vključno s soorganizacijo strokovno-znanstvenega posvetovanja z mednarodno udeležbo o šakalu ob samem zaključku projekta.

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	11
1.1.	Namen in cilji	11
1.2.	Zgradba poročila	14
2.	Rezultati projekta po posameznih DS	15
2.1.	DS1: Stanje ohranjenosti vrste (v Sloveniji in sosednjih državah) z utemeljitvijo po merilih Direktive o habitatih	15
2.1.1.	Zgodovinski pregled širjenja šakala	15
2.1.2.	Prostorska razširjenost in številčnost šakala v Evropi	19
2.1.3.	Pojavljanje šakala v Sloveniji	20
2.2.	DS2: Ocena številčnosti in prostorske razširjenosti šakala	25
2.2.1.	Priprava podlag za spremljanje populacije šakala	25
2.2.2.	Parametri, pomembni za spremljanje populacije šakala	26
2.2.3.	Prostorska razširjenost populacije	27
2.2.4.	Velikost populacije	27
2.2.5.	Dinamika populacije	28
2.2.6.	Križanje (hibridizacija) z drugimi vrstami iz družine psov	28
2.2.7.	Spremljanje vpliva na druge vrste domorodne živalske združbe	28
2.2.8.	Konflikti s človekom	29
2.2.9.	Pregled metodoloških pristopov spremljanja stanja populacije šakala	29
2.2.10.	Protokoli spremljanja zdravstvenega stanja, demografskih in prehranskih značilnosti z analizo mrtvih šakalov	38
2.2.11.	Rezultati nacionalnega monitoringa šakala 11/2016 – 9/2018	38
2.2.12.	Prostorske značilnosti rabe prostora šakalov - telemetrično spremljanje	39
2.2.13.	Pregled pojavljanja šakalov v Sloveniji	41
2.3.	DS3 Populacijski trend in potencialno širjenje areala vrste	48
2.3.1.	Izdelava prostorskega modela primernosti prostora za šakala ter izbira prednostnih območij spremljanja populacije šakala	48
2.3.2.	Metodološki opis izdelave prostorskega modela primernosti prostora za šakala.	48
2.3.3.	Genetske značilnosti in populacijska struktura šakalov v Sloveniji, s primerjavo sosednjih populacij iz Dalmacije in Panonske nižine	51
2.4.	DS4: Vzpostavitev sistema/logistične strukture za vključitev večjega števila terenskih sodelavcev v monitoring šakala	61
2.4.1.	Vzpostavljane nacionalnega monitoringa šakala v Sloveniji	61
2.4.2.	Snemanje in priprava zvočnih posnetkov za izvajanje »Akustične metode« po ustreznem protokolu	61
2.4.3.	Spletna aplikacija »Monitoring šakala«	62

2.5.	DS5: Razmnoževalni potencial šakala	65
2.5.1.	Razmnoževalni potencial šakala	65
2.6.	DS6: Ocena in spremljanje potencialnega križanja z drugimi vrstami iz družine psov	66
2.6.1.	Metode ugotavljanja morebitnega križanja	67
2.6.2.	Rezultati genetskih analiz	67
2.6.3.	Razprava	68
2.7.	DS7: Genetska identifikacija povzročitelja škod na domačih živalih, za katere se sumi, da jih je povzročil šakal	70
2.7.1.	Uvod	70
2.7.2.	Metode	70
2.7.3.	Rezultati	71
2.7.4.	Razprava	72
2.8.	DS8: Določiti prehranske navade šakalov v Sloveniji in oceniti uporabnost dveh metod za določitev prevladujoče prehranske skupine, s katero se hranijo šakali	73
2.8.1.	Uvod	73
2.8.2.	Metode	73
2.8.3.	Rezultati in razprava	74
2.9.	DS9: Družbeni vidiki upravljanja populacije šakala	78
2.9.1.	Dojemanje, poznavanje in odnos slovenskih lovcev do šakala s priporočili za vključevanje lovcev v upravljanje	78
2.9.2.	Metode	78
2.9.3.	Rezultati	79
2.9.4.	Ugotovitve in poročila	86
2.10.	DS 10: Izdelava predloga ukrepov za upravljanje z vrsto, vključno s predvidenim obsegom odvzema in oceno njegovega vpliva na stanje ohranjenosti populacije	88
2.10.1.	Povzetek stanja šakala v Evropi in v Sloveniji	88
2.10.2.	Zakonodajna opredelitev statusa šakala kot vrste	93
2.10.3.	Ključni upravljavski ukrepi za upravljanje s šakalom v Sloveniji	93
2.10.4.	Metodologija ocene stanja populacije šakala in priprave predloga odvzema po lovsko upravljavskih območjih v Sloveniji	99
2.11.	DS 11: Diseminacija rezultatov h končnim uporabnikom	104
3.	Viri	108
4.	Priloge	117

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Merila (kriteriji) za razvrščanje v kategorije zanesljivosti opažanja prisotnosti šakala.	32
Preglednica 2: Predlagana struktura zajemanja podatkov znakov prisotnosti šakala v podatkovni bazi lovsko-informacijskega sistema (LIS-jak).	34
Preglednica 3: Časovno izvajanje sistematičnih popisov teritorialnih skupin/parov šakalov v Sloveniji v prioritetenih območjih (območje aktivnega monitoringa) in območjih pasivnega monitoringa.	37
Preglednica 4: Nabor ključnih podatkov in vzorcev za spremljanje zdravstvenega stanja, demografskih ter prehranskih značilnosti z analizo mrtvih šakalov.	38
Preglednica 5: Pregled evidentirane smrtnosti šakalov v obdobju od novembra 2016 do oktobra 2018.	43
Preglednica 6: Genetska pestrost šakalov (<i>Canis aureus</i>) iz populacije v Dalmaciji in panonske populacije, ki vključuje tudi šakale iz Slovenije (n=20).	58
Preglednica 7: Izotopske vrednosti $\delta^{13}\text{C}$ in $\delta^{15}\text{N}$ v mišičnini šakalov iz Slovenije, Hrvaške in Srbije (obdobje 2016–2018).	77
Preglednica 8: Parametri za pripravo predloga odvzema šakala po LUO.	102
Preglednica 9: Predstavitev projekta in njegovih dosežkov v sredstvih javnega obveščanja oz. informativnih medijih	105

KAZALO SLIK

Slika 1: Šakal je zelo dovzeten za hranjenje na odlagališčih odpadkov, kompostiščih in drugih mestih, kjer človek pušča ostanke za šakala atraktivne hrane	17
Slika 2: Zaraščanje velikih pašnih površin ter nastajanje gostih gozdnih sestojev in goščav na Balkanu je bil po ocenah eden izmed dejavnikov, ki je vplival na hitro rast populacije šakala.	18
Slika 3: Pojavljanje šakala (<i>Canis aureus</i>) na območju Slovenije z natančnostjo 3-kilometerske celice do sredine leta 2016.	21
Slika 4: Aktualna razširjenost in relativna pogostost šakala v Sloveniji na podlagi rezultatov nacionalnega monitoringa 11/2016 – 09/2018.	22
Slika 5: Razširjenost teritorialnih znakov prisotnosti šakalov (rdeče) in drugih znakov njihove prisotnosti (stanje januarja 2019), združena v mrežo 3x3 km celic.	23
Slika 6: Uporaba foto-pasti je lahko izjemno pomembna in vse bolj uveljavljena metoda spremljanja prostoživečih živali, kar se je potrdilo tudi v primeru spremljanja populacije šakala v Sloveniji.	35
Slika 7: Pred predvajanjem posnetka, s katerim skušamo izzvati tuljenje šakalov, odpremo vsa vrata avtomobila, da se zvok sliši dlje	37

Slika 8:	Dostop do baze »Monitoring šakala« (http://www.lovska-zveza.si/), ki je mogoč za vse člane LZS, omogoča vpis podatkov o opažanjih in izvajanju akustične metode ter tudi neposredni vpogled v vnesene podatke na kartah.	39
Slika 9:	Raba prostora telemetrično spremljanega šakala in velikost domačega okoliša po različnih tipih cenilk.....	40
Slika 10:	Lovišča z vpisi podatkov v bazo monitoringa šakala od novembra 2016 do septembra 2018.	41
Slika 11:	Gostota opažanja znakov prisotnosti šakala, evidentirana smrtnost in lokacije zaznane prisotnosti šakalov.	44
Slika 12:	Zaznana (v bazo vpisana) prisotnost šakalov v Sloveniji od novembra 2016 do septembra 2018 na nivoju upravljavk z lovišči. Prikazane so lokacije beleženj prisotnosti in lovišča, kjer so se šakali pojavljali.	45
Slika 13:	Pregled zaznavanja/nezaznavanja teritorialnega oglašanja šakalov v Sloveniji ter drugi zanesljivejši podatki (C1 in C2) o njihovem pojavljanju.	46
Slika 14:	Širše območje teritorialnih odzivov šakalov, ki predstavljajo aktualno potencialno reprodukcijsko območje šakala v Sloveniji.	47
Slika 15:	Prostorski model pričakovane primernosti prostora za šakala v Sloveniji glede na poznane podatke o prisotnosti šakala in o dejavnikih okolja pred letom 2017.	49
Slika 16:	Povprečna primernost prostora za šakala v Sloveniji na nivoju lovišč, kot je bila opredeljena na podlagi tedaj razpoložljivih podatkov za prvoten monitoring v letih 2017 in 2018.	50
Slika 17:	Predlagano prednostno območje lovišč za izvajanje aktivnega monitoringa šakala v letih 2017 in 2018 s pomočjo akustične metode (izzivanje oglašanja).	51
Slika 18:	Zbrani tkivni genetski vzorci šakala (<i>Canis aureus</i>) v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.	53
Slika 19:	Metoda glavnih komponent genetskih profilov šakalov iz Dalmacije (širša Dalmacija, smetišče Trpanj, Pelješac), severno-centralne Hrvaške, vzhodne Hrvaške, Srbije in Slovenije prikazuje PC1 (8,5 % variacije) in PC2 (5,5 %).....	55
Slika 20:	Metoda glavnih komponent genetskih profilov šakalov iz Dalmacije (širša Dalmacija, smetišče Trpanj, Pelješac), severno-centralne Hrvaške, vzhodne Hrvaške, Srbije in Slovenije prikazuje PC1 (8,5 % variacije) in PC3 (5,2 %).....	55
Slika 21:	Rezultati analize števila skupin populacij (K) določenih v programu STRUCTURE, ki prikazujejo L(K) povprečne vrednosti za 1-6 testiranih skupin.....	56
Slika 22:	Rezultati analize števila skupin populacij (K) določenih v programu STRUCTURE, prikazujejo DeltaK vrednosti izračunane po metodi Evanno in sod. (2005).....	56
Slika 23:	Rezultati dodelitvenega testa s STRUCTURE prikazujejo razdelitev v 2 – 4 skupine populacij (K).	57
Slika 24:	Naslovna stran zgoščenke z zvočnim posnetkom oglašanja šakalov po protokolu za izvajanje akustične metode monitoringa (zaznavanje teritorialnih družin/parov).	62
Slika 25:	Vstop v aplikacijo Monitoring šakala s spletne strani Lavske zveze Slovenije.....	63
Slika 26:	Aplikacija omogoča vsem članom LZS ter drugim registriranim uporabnikom ažurno pregledovanje razširjenosti znakov prisotnosti šakalov v Sloveniji	63

Slika 27: Metoda glavnih komponent jasno med seboj loči genotipe šakalov ter volkov in psov. Križancev s šakali nismo zaznali.	68
Slika 28: Delež zaznanih vrst v vzorcih (n = 65) in delež vrst, zaznanih na škodnih primerih (n = 27), za katere smo določili povzročitelje oziroma živali, ki se sekundarno prehranjujejo na kadavrih. V vseh primerih je bil kot domnevni povzročitelj škode določen šakal, ti vzorci so bili zbrani tekom projekta.....	72
Slika 29: Pogostost pojavljanja posameznih prehranskih tipov/vrst v analiziranih želodcih šakalov (n = 29)	75
Slika 30: Delež posameznega prehranskega tipa/vrste v prehrani šakala glede na pogostost in količino/maso v analiziranih želodcih (n = 29).....	75
Slika 31: Primerjava deležev hranljivih in manj hranljivih delov hrane med volkovi in šakali	75
Slika 32: Stabilna izotopa dušika ($\delta^{15}\text{N}$) in ogljika ($\delta^{13}\text{C}$) v mišicah šakala v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji v primerjavi s podatki iz literature za rastline in rastlinojede živali ter z medvedi v Sloveniji.....	76
Slika 33: Primerjava vsebnosti stabilnega izotopa dušika $\delta^{15}\text{N}$ v mišičnini šakalov, ki so izgubili življenje v obdobju 2016–2018 v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.....	76
Slika 34: Primerjava vsebnosti stabilnega izotopa dušika $\delta^{13}\text{C}$ v mišičnini šakalov, ki so izgubili življenje v obdobju 2016–2018 v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.....	77
Slika 35: Odgovori na vprašanje "Kaj od spodaj naštetega najbolj opiše vaše stališče do šakala?"	80
Slika 36: Odgovori na vprašanje "Šakala je v Sloveniji pomembno ohraniti za prihodnje generacije".	80
Slika 37: Odgovori na vprašanje "Šakala v Sloveniji ni treba ohranjati za prihodnje generacije, ker živi drugod v sosednjih deželah".	80
Slika 38: Odgovori na vprašanje "Šakali močno zmanjšujejo populacijo lovne divjadi in s tem otežujejo izvedbo lovskoupravljaljskih načrtov"	81
Slika 39: Odgovori na vprašanje "Šakali močno zmanjšujejo populacijo lovne divjadi in s tem otežujejo izvedbo lovskoupravljaljskih načrtov"	81
Slika 40: Odgovori na vprašanje "Prisotnost šakala v gozdovih svoje okolice bi sprejel/a brez večjih težav".	82
Slika 41: Odgovori na vprašanje "Šakali ne napadajo ljudi".	82
Slika 42: Odgovori na vprašanje "Šakal ne sodi v Slovenijo, zato je potrebno širjenje čim prej ustaviti".	82
Slika 43: Odgovori na vprašanje "Šakali povzročajo veliko škod na domačih živalih".	83
Slika 44: Odgovori na vprašanje "Rejec bi moral dobiti odškodnino, ko zaradi napada šakala izgubi domačo žival".	83
Slika 45: Odgovori na vprašanje "Številčnost šakalov je potrebno regulirati skozi trajnosti odstrel".	84
Slika 46: Odgovori na vprašanje "Strinjal/a bi se s povečanjem števila šakalov na območju, kjer živim".	84
Slika 47: Odgovori na vprašanje "Na območju, kjer živim, je že sedaj dovolj šakalov"	84
Slika 48: Odgovori na vprašanja, kako pojmujejo lovstvo.....	85

Slika 49: Odgovori na vprašanje "Koliko zaupate medijem glede informacij o šakali?"	86
Slika 50: Razširjenost teritorialnih znakov prisotnosti šakalov in drugih znakov njihove prisotnosti; prikazano je stanje januarja 2019, podatki so združeni v mrežo 3x3 km celic.	91
Slika 51: Prednostno območje izvajanja aktivnega monitoringa šakala s pomočjo akustične metode	98
Slika 52: Model primernosti prostora za šakala po metodi Maxent glede na stanje okoljskih spremenljivk v letu 2018.	100
Slika 53: Karta prisotnosti šakala (stanje januarja 2019), kategorizirana in obtežena glede na razporeditev zanesljivosti podatkov kategorij C1 do C4, združena v mrežo 3 x 3 km celic.	101
Slika 54: Prisotnost šakala kot raster relativne gostote prisotnosti vrste v Sloveniji (Kernelska gostota; stanje januarja 2019).	102

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Seznam lovišč s prednostnim izvajanjem aktivnega monitoringa šakala (prioritetno območje)	117
Priloga 2: Seznam elektronskih prilog – kart.....	123
Priloga 3: Anketni vprašalnik	124
Priloga 4: Dodatni komentarji anketirancev.....	135

1. UVOD

Pričujoče poročilo je zaključno poročilo o izvedenem CRP projektu Prostorska razporeditev, številčnost, ocena populacijskih trendov in potencialno širjenje areala vrste zlati šakal (*Canis aureus* L.) v Sloveniji (V1-1626). Projekt je nastal na pobudo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ki je prepoznalo potrebo po znanstveno podprtem upravljanju z novo vrsto v favni Slovenije. Šakal je ne glede na različne razprave sam z difuzijo, tj. postopnim širjenjem, začel večati svoj areal v drugi polovici dvajsetega stoletja. Kot značilni predstavnik družine psov (Canidae) je izkoristil sodobne spremembe v okolju, ki so nedvoumno posledica človekovega ravnanja. Kakor v mnogih podobnih primerih smo se ljudje s pojavom nove živalske vrste znašli pred novimi razmerami in na njih odreagirali »po človeško«. Tudi naše ugotovitve potrjujejo, da imamo ljudje mnoge predsodke pred novimi razmerami, ki nam onemogočajo racionalno ravnanje. Mnoga predvidevanja, številne posplošitve posameznih anekdotičnih dogodkov in še malo naše živalske dediščine, pa imamo poligon za izrazito različna stališča, ki med nami prožijo številne nepotrebne konflikte. Prav v takih primerih znanost lahko odigra pomembno vlogo. S preverljivimi metodami, tudi precej sofisticiranimi, kakršne so sodobne molekularno genetske metode ali pa izotopske analize lahko pridobivamo točne podatke, ki nam omogočajo delati ustrezne zaključke ter prepoznati zakonitosti. Verjetno ni potrebno posebej poudarjati, da je to predpogoj za smotrno odločanje in upravljanje. Ker smo se zavedali velike kompleksnosti razpisane problematike, smo se dela lotili sistematično in celostno, z vključitvijo različnih metod in mnogih sodelavcev. Tako smo se projekta lotili raziskovalci iz raziskovalnih in izobraževalnih organizacij (Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Visoka šola za varstvo okolja, Gozdarski inštitut Slovenije), in sicer skupaj s sodelavci iz državnih institucij (Zavod za gozdove Slovenije; ZGS) oziroma nevladnih organizacij (Lovska zveza Slovenije (LZS) ter njeni člani). Tudi pri tem projektu so se pokazale nekatere prednosti teritorialno organiziranega lovstva, ki vključuje mnoge prostovoljce in dobro izobražene ter motivirane poklicne lovce. Sodoben pristop vključevanja javnosti v znanstveno delo je bilo tudi v tem projektu zelo poudarjeno. Mnogokrat (tudi v naši anketi) z visokim deležem izraženo mnenje, da je osnovni namen lovstva varstvo narave, je nedvomno pomemben motiv, da je posameznik pripravljen sodelovati pri pridobivanju relevantnih podatkov na terenu in s tem prispevati k pridobivanju znanja in uspešnim odločitvam ter posledično tudi k varovanju narave. Seveda moramo sprejemati različne koncepte in tudi dialektiko znanja v družbi ter tudi na tak način razložiti razlike v sprejemanju posameznih odločitev. Prav združevanje sodobnih znanstvenih pristopov in velikega števila sodelujočih je naredilo ta projekt, vsaj po našem mnenju, uspešen. Skupna motivacija je vključevala mnogo neplačanega dela in je naredila projekt izvedljiv v predvidenih finančnih okvirih.

1.1. NAMEN IN CILJI

Za nekatere rastlinske in živalske vrste je/so izginjanje domorodnih vrst in globalne spremembe priložnost, da zaradi manjšega selekcijskega pritiska na določeno ekološko nišo po naravnih poteh razširijo svoj areal (Parmesan in Yohe 2003, Dorman 2007, Monzón in sod. 2011). Ena takih vrst je zlati šakal (*Canis aureus*), kot je angleški prevod znanstvenega poimenovanja vrste (v nadaljevanju uporabljamo taksonomsko ustrežnejši izraz: šakal), ki se v zadnjih desetletjih z Balkana uspešno širi proti srednji in vzhodni Evropi (pregled v Potočnik 2016); poleg širjenja je zanj značilno tudi zelo hitro naraščanje številčnosti v vseh državah/območjih, ki jih je poselil (npr. Srbija: Milenković in Pavnović 2003; Hrvaška: Kryštufek 1998, Kofel 2008b, Bošković 2013; Bolgarija: Markov 2012; Madžarska: Szabo in sod. 2009).

V takšnih primerih, še zlasti, če gre za vrsto, ki lahko potencialno sproža konflikte, povezane s človekovimi interesi/aktivnostmi (npr. reja domačih živali), se postavljajo številna vprašanja o njenem vplivu na vzpostavljeno (domorodno) živalstvo in rastlinstvo. To posledično vpliva na vzpostavljane odnose, stališč in politiko upravljanja vrste. Upravljanje teh vrst, s potencialnim izrazitim vplivom na domorodno živalstvo in interese ljudi, se skuša umestiti v obstoječe nacionalne in mednarodne pravne podlage, ki pa pogosto ne upoštevajo novih razmer. Zaradi tega so za takšne vrste, vključno s šakalom, v novih območjih potrebne takojšnje raziskave biologije/ekologije vrste, saj izkušenj iz drugačnih okolij ne moremo neposredno prenašati v nove, domače razmere.

Potrebo po čim hitrejšem začetku izvajanja raziskav in sistematičnega monitoringa šakala je v letu 2015 prepoznala že Lovska zveza Slovenije, ki je prek programa Komisije za upravljanje z divjadjo omogočila pripravo strokovnih podlag oz. program monitoringa šakala (Potočnik in sod. 2016). Podobna potreba je bila prepoznana tudi na strokovnem posvetovanju »Monitoring v lovstvu: pomen, možnosti in priložnosti« (Jablje pri Mengšu, 14. 5. 2016, Lovce (7/8): 2016), kjer je bil med drugim sprejet sklep: »Tako kot za vse ostale vrste divjadi je zelo pomembno, da spremljanje stanja šakala temelji na vključitvi lovcev, ki opravljajo monitoring divjadi pod pogoji javne službe, sam monitoring vrste pa mora temeljiti na ustreznih strokovnih podlagah« (SZS LZS 2016).

Upoštevanje navedena dejstva so bili osnovni cilji predlaganega projekta:

(1) Ugotoviti stanje ohranjenosti vrste (v Sloveniji in sosednjih državah) z utemeljitvijo po merilih Direktive o habitatih: (i) proučiti skupek vplivov, ki delujejo na vrsto in lahko dolgoročno vplivajo na razširjenost in številčnost populacije; (ii) preveriti, ali podatki o populacijski dinamiki vrste kažejo, da se sama dolgoročno ohranja kot preživetja sposobna sestavina v življenjskem okolju.

(2) Oceniti številčnost in prostorsko razporeditev vrste v Sloveniji. Velikost populacije šakala je med najpomembnejšimi parametri ocenjevanja stanja populacije. V praksi lahko velikost populacije izražamo kot število osebkov (šakalov) v populaciji ali pa s številom skupin (družin) oziroma reprodukcijskih enot. Vsaka od teh cenilk ima svoje prednosti in slabosti. Poznavanje območja, na katerem je prisoten šakal oziroma na katerega se širi, je ključno za načrtovanje upravljalških ukrepov. Ker se to območje stalno spreminja, dolgoročno pa lahko glede na trende v drugih delih Evrope (Toth in sod. 2009, Arnold in sod. 2011, Trouwborst in sod. 2015) pričakujemo širjenje populacije, je določitev in spremljanje številčnosti ter razširjenosti/prisotnosti šakala zelo pomemben del spremljanja vrste.

(3) Oceniti populacijske trende in potencialno širjenje areala vrste. Spremljati in prepoznati je treba območja, kjer se pojavljajo teritorialni pari oz. družine šakalov, in območja, kjer se pojavljajo le posamezni osebki. Poznavanje uspešnosti reprodukcije oziroma pojavljanja legel v šakaljih družinah in zaznavanje (vzorcev) smrtnosti ter različnih vzrokov zanjo sta ključna demografska parametra spremljanja populacijske dinamike. Prav tako je pomembno prepoznati migracijske tokove njihovega širjenja v slovenski prostor. Na osnovi zbranih podatkov o pojavljanju šakalov v Sloveniji v preteklih 20-ih letih in s sistematičnim letnim monitoringom vrste s pomočjo lovcev (članov LD), članic LZS, in tudi zaposlenih v loviščih s posebnim namenom (LPN) smo izdelali model potencialnega habitata za šakala v Sloveniji. Pridobivanje lokalnih podatkov za izdelavo habitatnega modela je za tako oportuno vrsto, kot je šakal, izjemnega pomena, saj se na različna okolja lahko odziva zelo različno. S tem smo lahko opredelili potencialna območja, kjer lahko pričakujemo pojavljanje/poselitev šakala v prihodnje.

(4) Postaviti sistem oz. logistično strukturo za vključitev večjega števila terenskih sodelavcev (zlasti lovcev in uslužbencev ZGS). Šakal je za ciljno javnost (lovce) zanimiva vrsta, in sicer tako kot vrsta, ki lahko ima negativne vplive na drugo divjad, a tudi kot lovna vrsta. Zaradi tega je monitoring številčnosti

in razširjenosti vrste, ki je/bo podprt s sodobnimi raziskovalnimi tehnikami (npr. genotipizacija iztrebkov) ali temelji na aktivnem pristopu (izzivanje tuljenja šakalov) možno zelo dobro nadgraditi z neposrednimi opažanji živali in znaki njihove prisotnosti. Za lovce in uslužbence ZGS smo zato izvedli tudi več izobraževanj v tarčnih območjih, kjer je največje pojavljanje šakala. Najpomembnejše za dosego tega cilja pa je, da smo v sklopu projekta nadgradili spletno aplikacijo oz. lovski informacijski sistem Lisjak, kar je omogočil dogovor z LZS.

(5) Ugotoviti razmnoževalni potencial vrste. O razmnoževalnem potencialu šakala v tem delu Evrope skoraj ni podatkov, čeprav je prav razmnoževalni potencial (plodnost/oplojenost samic, velikost legel, spolno razmerje mladičev) eden najpomembnejših dejavnikov, ki določa populacijsko dinamiko vseh vrst velikih sesalcev (zbrano v Flajšman in sod. 2016). Zaradi tega smo v sklopu izvedbe projekta skušali ugotoviti tudi razmnoževalni potencial šakalov, in sicer z neposrednim opazovanjem števila mladičev, ki jih vodijo posamezne samice, ter s pregledom rodil samic, ki so izgubile življenje v času potencialne brejosti.

(6) Oceniti in spremljati potencialno hibridizacijo z drugimi vrstami iz družine psov. Do nedavnega je bila hibridizacija šakalov z drugimi vrstami iz družine psov neznana, novejša raziskava pa kaže, da se šakali lahko parijo z domačimi psi (Galov in sod. 2015, Bošković in sod. 2016), verjetno pa tudi z volkovi (Freedman in sod. 2014, Moura in sod. 2014). Čeprav je introgresija (vdiranje) pasjih genov v šakalje populacije redko, je pričakovati, da bi bila lahko intenzivnost le-te na območjih širjenja areala vrste večja. Genetske analize vzorcev tkiv šakalov iz preteklih let in zbiranje ter analiza genetskih tkivnih vzorcev najdenih mrtvih šakalov omogočajo določiti obseg hibridizacije. Poznavanje tega parametra je pomembno tako z naravovarstvenega vidika (morebitna introgresija pasjih genov v šakalje populacije oz. šakaljih genov v volčje populacije) kot tudi za razumevanje populacijske dinamike v prihodnje – npr. hitrejša prilagajanje hibridov v sub-urbani krajini (zbrano v Galov in sod. 2015).

(7) Prepoznati oziroma genetsko identificirati povzročitelja škod na domačih živalih, za katere se sumi, da je povzročitelj šakal. Šakal je v Evropi vrsta, ki je vezana na antropogeno spremenjeno okolje in (deloma) na človeške vire hrane (je sinantropna vrsta), zato prihaja neizogibno do interakcije in konfliktov z interesi človeka. Najbolj očitna interakcija med šakalom in človekom so škode na domačih živalih, ki naj bi bile sestavni del monitoringa v prihodnje.

(8) Določiti prehranske navade šakalov v Sloveniji in oceniti uporabnost dveh metod za določitev prevladujoče prehranske skupine, s katero se hranijo šakali. Izsledki nekaterih tujih raziskav kažejo, da se šakali v veliki meri prehranjujejo z glodavci, mrhovino in klavniškimi ter drugimi antropogenimi biološkimi odpadki, zaradi česar naj ne bi imel bistvenega vpliva na večje vrste prostoživečih živali (divjad) oziroma naj ne bi povzročal škod na domačih živalih (npr. Ćirović in sod. 2016). Nasprotno druge študije analiz želodcev oziroma prehrane kažejo, da ima šakal (vsaj sezonsko) lahko močan vpliv na domorodne vrste divjadi oziroma njihove mladiče. Eden izmed možnih vzrokov za protislovne ugotovitve laboratorijskih raziskav z opažanji na terenu je sezonska dostopnost vzorcev prebavil šakalov; le-ti namreč praviloma niso dostopni spomladi, ko je pričakovano največje plenjenje mladičev vseh vrst. Ob analizah iztrebkov in prebavil lahko grobo sliko o »vseživljenjskem« (angl. *lifetime*) vzorcu prehranjevanja šakalov dobimo s pomočjo analize stabilnih izotopov iz tkiv šakalov.

(9) Izdelati vsebinsko analizo širjenja informacij o šakalih v slovenskem prostoru v zadnjem desetletju ter kvantitativno raziskati percepcijo in znanje lovcev, ključne ciljne skupine v upravljanju s šakalom, o tej vrsti. Raziskave kažejo, da informacije, ki jih posamezniki dobijo iz medijev, močno

sooblikujejo stališča do konkretne tematike. Pri šakalu vemo, da gre za vrsto, ki lahko proži niz konfliktov, bodisi neposredno preko povzročanja škod v kmetijstvu, bodisi širših družbenih konfliktov, pri katerih prihaja do nesoglasij zaradi različnih interesov posameznikov ali skupin. Ob tem gre tudi za »novo« vrsto, ki je bila prej pri nas redko prisotna, tako da se njena podoba v javnosti šele oblikuje. Aktualno in lokalno razumevanje stališč in prepričanj lovcev o šakalu je bistvenega pomena za načrtovanje in izvajanje upravljaljskih ukrepov, ki ne bodo prožili (dodatnih) družbenih konfliktov. Gre za proaktivno delovanje s ciljem čim bolj učinkovitega vključevanja te ciljne skupine v upravljanje, in sicer skozi boljše razumevanje morebitnih pomanjkljivosti v poznavanju šakala ter boljšega razumevanje pričakovanj lovcev glede te vrste.

(10) Izdelati predloge ukrepov za upravljanje z vrsto, vključno s predvidenim obsegom odvzema in oceno njegovega vpliva na stanje ohranjenosti populacije. Kontinuirano spremljanje populacijskih parametrov oziroma pridobivanje kakovostnih podatkov o katerikoli živalski vrsti zagotavlja nepristransko podporo odločitvam stroke pri upravljanju s populacijami spremljanih vrst. Upravljanje populacije šakala je, podobno kot velja za velike zveri, kompleksen proces, ki ga je treba izvajati celovito ter na osnovi tega izdelati ustrezen upravljaljski načrt, ki vključuje tudi izhodišča za morebitno poseganje v populacijo. Ukrepi za poseganje v populacijo šakala so/bodo sprejemljivi samo, če ne škodujejo ohranitvi ugodnega stanja populacije. Legalen, strogo reguliran in trajnostno naravnan odstrel šakalov je zelo pomemben ukrep pri soočanju s konflikti, ki jih varstvo šakala povzroča v družbi. Odstrel lahko omeji rast populacije na družbeno sprejemljivo raven, neposredno vključuje lokalne prebivalce v upravljanje, dviguje percepcijo vrednosti šakala na lokalni ravni, olajša oblikovanje ustrezne politične klime za vrsto, povečuje ekonomsko in sociološko nosilno zmogljivost okolja ter zmanjšuje težnje po ilegalnem ubijanju osebkov te vrste. Na podlagi dobljenih ugotovitev projekta in vzpostavljene strukture izvajanja monitoringa smo v zaključni fazi projekta izdelali predloge ukrepov za upravljanje s šakalom v Sloveniji v prihodnje.

(11) Intenzivna diseminacija rezultatov h končnim uporabnikom, vključno s pripravo strokovno-znanstvenega posveta in knjige o šakalu. Raziskave so same po sebi brez smisla, če dobljeni rezultati niso takoj in na primeren način preneseni h končnim uporabnikom. Zaradi tega smo med samo izvedbo projekta velik poudarek namenili tudi diseminaciji rezultatov, in sicer tako k splošni javnosti (izdelava namenske spletne strani, stalna prisotnost v sredstvih javnega obveščanja) kot tudi h končnim uporabnikom (več strokovnih člankov, priprava strokovno-znanstvenega posvetovanja in osnutka strokovne monografije o šakalu).

1.2. ZGRADBA POROČILA

Končno poročilo je sestavljeno kot kompandij parcialnih poročil za posamezne delovne sklope, ki so zaokrožena vsebinska poglavja in vsebujejo izhodišča, uporabljeno metodologijo, dobljene rezultate ter ustrezno razpravo.

2. REZULTATI PROJEKTA PO POSAMEZNIH DS

2.1. DS1: STANJE OHRANJENOSTI VRSTE (V SLOVENIJI IN SOSEDNIH DRŽAVAH) Z UTEMELJITVIJO PO MERILIH DIREKTIVE O HABITATIH

- **Koordinator delovnega svežnja 1: Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelenek za biologijo).**
- **Sodelujoči: Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Visoka šola za varstvo okolja (VŠVO).**

2.1.1. Zgodovinski pregled širjenja šakala

Zlati šakal (*Canis aureus*) je živalska vrsta, ki se je najverjetneje razvila v sredini pleistocena iz vrste *Canis arnensis*, katera nahajališča so našli v različnih predelih Evrope v obdobju med 2 in 1,5 milijoni let (Lucenti in Rook 2016). Vrsta *C. arnensis* je nato verjetno zaradi klimatskih sprememb in pojava drugih vrst Canidov izginila iz Evropskega prostora ter se v srednji Aziji razvila v današnjega zlatega šakala. Za njega ni znanih nobenih paleontološki najdb na evropskem prostoru v pleistocenskem obdobju (npr.: Kurten 1968, Spassov 1989). Najstarejši (sub)fossilni ostanki, ki jih označujejo za šakalje in so bili najdeni v Evropi, so iz dveh najdišč v Grčiji in segajo v obdobje pred 7.000 – 8.000 leti (Sommer in Benecke 2005). Za eno od teh najdišč (Trainer 1973) lahko po reviziji objavljenega dela zagotovo potrdimo, da ne gre za najdbo šakala, pač pa najverjetneje pripada afriškemu volku. Zanimivo je, da v celotni antični grški in rimski literaturi prisotnost šakala v Evropi (ali na Anatolskem polotoku, tj. na območju današnje Turčije) nikoli ni bila omenjena, kljub temu, da navajajo številne druge vrste zveri, ki so jih pogosto uporabljali v različnih antičnih predstavah ter v uličnih spektaklih (Keller 1909, Bauer 2000). Da so šakali evropski kontinent dosegli/poselili šele pred stoletji oziroma tisočletji kaže tudi njihov genetski zapis, saj je genetska pestrost evropskih šakalov zelo nizka. Vsi šakali z Balkana (razen s Peloponeza) tako izhajajo le iz ene materinske linije, tj. vsi šakali imajo enak zapis DNA v celičnih organelih (mitohondrijih), ki se dedujejo z jajčnimi celicami samic (Rueness in sod. 2015). V virih do 16. stoletja se prisotnost šakalov omenja na območju dalmatinske obale in na obalnih območjih Sredozemskega in Črnega morja v Grčiji ter Bolgariji. Prvi potrjeni podatki o šakalih s panonskega območja so šele iz 19. stoletja. Opaznejše širjenje šakalov vzdolž jadranske obale in po nižavjih jugovzhodne Evrope je nato potekalo v dveh valovih v petdesetih ter osemdesetih letih prejšnjega stoletja, številčnost in razširjenost šakalov pa sta se od devetdesetih let naprej intenzivno povečevali. Danes je prisotnost šakalov zaznana v 30 evropskih državah; trenutno zahodna meja prisotnosti sega do Francije, Švice in Danske, na severu pa do Baltskih držav.

Šakal je nov predstavnik tako našega živalstva, kot tudi živalstva večine evropskih držav. Razlogi za njegovo bliskovito širjenje niso zanesljivo znani, zagotovo pa sta spremenjena raba prostora (npr. zmanjšan obseg in intenzivnost kmetijske rabe ob hkratnem ohranjanju mozaika njivskih in gozdnih/grmovnih površin) in spreminjanje podnebja, zlasti s krajšanjem trajanja in višine snežne odeje, pomembna dejavnika, ki sta pripomogla k njegovemu širjenju. Širjenje, predvsem pa povečevanje številčnosti šakala je zagotovo lažje v območjih/okoljih: (i) z redko prisotnostjo volka; (ii) z veliko dostopnostjo naravne hrane (glodavcev) in zlasti hrane, pogojene s strani človeka, kot so neurejena odlagališča organskih (klavniških) odpadkov; (iii) kjer so velike gostote domačih živali (zlasti drobnice); (iv) kjer imajo prakso intenzivne »gojitve« divjadi ob visokih populacijskih gostotah. Šakali lahko ob zadostni količini razpoložljive hrane živijo v visokih populacijskih gostotah, za obstoj dolgožive (viabilne) populacije pa potrebujejo razmeroma majhno območje. Njihova številčnost lahko naraste v

zelo kratkem obdobju po izboljšanju življenjskih razmer (Giannatos, 2004). Ker je v razgibani krajini z gosto vegetacijo živali praktično nemogoče neposredno opazovati in individualno prepoznavati, se populacijske gostote ocenjuje predvsem na osnovi števila teritorialnih skupin.

Okoliščine ob prvem valu širjenja šakala (19. stoletje – prva polovica 20. stoletja)

V 19. stoletju, ko je bil prvič zaznan val širjenja šakala v notranjost evropskega kontinenta predvsem na območje Panonske nižine, so bili šakali glede na dostopne vire razmeroma redki. To se kaže tudi v natančnih, včasih celo senzacionalističnih poročanjih o posameznem odstreljenem, ubitem ali poginulem šakalu ali pojavljanjih posameznih živali oziroma skupin. Sredino 19. stoletja so na tem območju (Avstro-Ogrska monarhija) zaznamovale zemljiška odveza, sprostitev lovnih pravic, sistemske vzpodbude za zatiranje plenilcev ter vse večja razširjenost orožja in uporaba pasti med prebivalstvom. Poleg neposrednega človekovega vpliva na šakale, so se na območju Panonske nižine zaradi intenzivnih meliorativnih ukrepov, izsuševanj ter regulacij velikih rek, npr. Tise in spodnjega toka Donave, v tridesetih in štiridesetih letih 19. stoletja zmanjševala obsežna, za človeka skoraj nedostopna poplavna in močvirna območja, poraščena s trstičjem, ki so predstavljala pomemben življenjski prostor za šakala (Bošković 2012). V nekaterih območjih so šakala celo imenovali »volk iz trstišča« (hrv. »trščanski vuk«). Antropogeni posegi so močno vplivali na vodni režim in obsežne sezonske poplave, ki so šakalom zagotavljale hrano – trupla živali ter na tleh gnezdeče kolonije vodnih in obvodnih ptic.

Ob koncu 19. stoletja pa se je pojavila še ena oblika zatiranja plenilcev – s strupi. V tem obdobju je zlasti strihnin postal eden najbolj priljubljenih strupov za zatiranje »škodljivcev« v velikem delu Evrope in severne Amerike. V prvi polovici 20. stoletja se je raznolikost in razširjenost uporabe strupov za zatiranje škodljivcev (zlasti zveri, ujed in vranov) še povečala in dosegla višek pred in po drugi svetovni vojni (Bošković 2012, Ćirović in sod. 2015). Na območjih, kjer so bili prisotni tudi volkovi, je bilo zastrupljanje še posebej intenzivno (npr.: Češka, Slovaška, Srbija). V tem pogledu je šakal zagotovo precej bolj ranljiva vrsta, saj je v primerjavi z volkom veliko bolj toleranten do človeškega vonja. Volk je pri hranjenju z mrhovino oziroma hrano, ob kateri lahko zaznava tudi vonj po človeku, izjemno previden in nezaupljiv in takšno hrano le redko zaužije (Bošković 2012). Nasprotno je šakal zelo dovzeten za hranjenje na odlagališčih odpadkov, kompostiščih in drugih mestih, kjer človek pušča ostanke za šakala atraktivne hrane. Takšna mesta celo pogosto obiskuje, zaradi česar je tudi v večji meri vezan na bližino človekovih bivališč. Vse naštetu je razlog, da šakal v prvem širitvenem valu z obale Črnega morja v notranjost kontinenta ni dosegel večje številčnosti oziroma populacijskih gostot in je do sredine 20. stoletja skoraj popolnoma izginil iz notranjosti Balkanskega polotoka.



Slika 1: Šakal je zelo dovzeten za hranjenje na odlagališčih odpadkov, kompostiščih in drugih mestih, kjer človek pušča ostanke za šakala atraktivne hrane

Šakali, ki so se v 19. stoletju v panonsko območje najverjetneje razširili iz obalnih območij ob Črnem morju v Bolgariji, so se zaradi velikega lovnege pritiska do začetka šestdesetih let 20. stoletja ohranili le v majhni populaciji na 2.400 km² velikem območju na jugovzhodu Bolgarije (Spasov 1989). Zato so leta 1962 v Bolgariji sprejeli ukrepe, s katerimi so delno zavarovali šakale in zmanjšali odstrel. Hkrati se je začel razvijati lovski sistem, ki je temeljil na intenzivni reji male in velike divjadi v vzrejnih centrih in oborah, kar je povečevalo številčnost divjadi, tj. razpoložljivega plena za šakala, v naravi. V tem obdobju so tudi drastično zmanjšali populacijo volka (Stoyanov 2012). V naslednjih 25-ih letih se je tako populacija šakala v Bolgariji ponovno pospešeno večala in širila ter do sredine osemdesetih let prejšnjega stoletja poselila območje v velikosti štirih Slovenij (~80.000 km²) (Spasov 1989). V tem obdobju so v Bolgariji v povprečju odstrelili več kot 2.000 šakalov letno, kljub temu pa se je populacija še naprej večala – začel se je drugi val širjenja proti srednji Evropi. Od šestdesetih let 20. stoletja je bilo opaznejše tudi širjenje šakalov vzdolž jadranske obale, kjer se je populacija najprej krepila na območju zadarskega zaledja, v osemdesetih letih dosegla Istro, nato pa se je po letu 1990 intenzivno večala ter širila naprej proti severu v Slovenijo in Italijo (Kryštufek in Tvrtković 1990, Kryštufek in sod. 1997, Krofel 2008, Bošković 2012).

Danes je bolgarska populacija šakalov največja v Evropi in šteje 46.000 – 61.000 živali (IUCN Red list Assessment 2017). Dodaten razlog za tako intenzivno rast populacije šakalov v Bolgariji bi lahko bil tudi v obsežnih spremembah prostora. Kot je značilno tudi za nekatere druge države iz te regije, kot so Makedonija, Grčija, Albanija, pa tudi vzdolž Dinaridov, se je v zadnjih petdesetih letih izrazito zmanjšalo pašništvo oziroma reja drobnice (predvsem ovac), ki je na teh območjih stoletja predstavljala prevladujoč način rabe prostora. Samo v letih med 2003 in 2010 se je število pašnih živali v Bolgariji zmanjšalo za 29 % oziroma za skoraj pol milijona glav, s kmetovanjem pa je prenehalo skoraj 300.000 kmetij (Eurostat 2012). Posledično so se začele zaraščati ogromne površine prej izrazito degradiranih travnatih površin. Nastajati so začele velike, z grmovnimi in drevesnimi vrstami poraščene površine, ki so ponekod prehajale v mlade gozdne sestoje. Poleg tega so po drugi svetovni vojni posekali velike površine starih listnatih in mešanih gozdov, na njih pa sadili iglavce, ki so prešli v goste mlade sestoje in goščave (Spasov 1989). Bolgarski gozdovi so tako večinoma zelo mladi, njihova povprečna starost

je bila po podatkih njihovega Ministrstva za okolje in vode (2010) tedaj, torej približno deset let nazaj, samo 51 let. Do podobnih sprememb prostora z zaraščanjem sušnih pašnikov je prišlo tudi v drugih državah tega območja. S prehranskega vidika za šakala se na zaraščajočih površinah kot tudi na pašnikih, ki so manj obremenjeni s pašo, lahko bistveno uspešneje razvijajo populacije malih sesalcev, ki so pomembna prehranska skupina za šakala (npr.: Bueno in sod. 2012, Rickart in sod. 2013, Chan Cao in sod. 2016). Poleg tega predstavljajo nove zaraščene površine odlično kritje tako za posamezne odrasle živali kot tudi za vzrejo mladičev. Ob vseh do sedaj poznanih dejstvih je danes bolgarska populacija šakalov daleč največja v Evropi in je v največji meri vplivala na sedanje širjenje šakala v Evropi (IUCN Red list Assessment 2017).



Slika 2: Zaraščanje velikih pašnih površin ter nastajanje gostih gozdnih sestojev in goščav na Balkanu je bil po ocenah eden izmed dejavnikov, ki je vplival na hitro rast populacije šakala.

Drugi val širjenja (druga polovica 20. stoletja do danes)

Podobno kot pri prvem širjenju v 19. stoletju so se šakali v osemdesetih in devetdesetih letih 20. stoletja v Srbiji in na Madžarskem najprej ponovno razširili vzdolž velikih rek Donave, Drave, Tise in Save. V tem obdobju je bil lovni oziroma »redukcijski« pritisk na šakala verjetno manjši kot v prvem valu širjenja. Do začetka sedemdesetih oziroma osemdesetih let so namreč v večini evropskih držav sprejeli zakonsko prepoved uporabe strupov za zatiranje plenilcev (npr.: Madžarska (1966), tedanja Jugoslavija, vključno s Srbijo in Hrvaško (1972)). Po prvem zaznanem ponovnem pojavljanju šakalov sredi osemdesetih let prejšnjega stoletja v Srbiji, na Madžarskem in kasneje Hrvaškem, se je populacija šakalov v devetdesetih začela pospešeno večati in je v posameznih območjih dosegala stopnje rasti, ki

jih lahko primerjamo s tistimi, značilnimi za divjega prašiča. V tem obdobju je prišlo na tem območju do več sprememb, ki so verjetno dodatno vplivale na tako hitro rast številčnosti in širjenje šakala. Ob razpadu komunističnih oziroma socialističnih sistemov na Madžarskem in takratni Jugoslaviji v začetku devetdesetih so se začeli denacionalizacijski postopki, zaradi česar je bilo vse več kmetijskih površin opuščenih oziroma neobdelanih. Do podobnega učinka opuščanja nekaterih kmetijskih površin in zaraščanja v Srbiji in na Hrvaškem je prišlo tudi zaradi vojnega dogajanja ter ekonomske krize v teh državah. Razlogi, ki so pripomogli k tako hitri krepitvi populacije šakala po letu 1990, so tudi izrazito zmanjšanje uporabe različnih kemičnih sredstev (npr. insekticidov, herbicidov, fungicidov, rodenticidov) v kmetijstvu, kar je dodatno izboljšalo prehranske razmere za šakala (Szabo 2012, Šalek in sod. 2014). Dostopnost hrane za šakala pa naj bi se povečala tudi zaradi razmaha krivolova na veliko divjad v Srbiji v času vojnih dogodkov na območju bivše skupne države, ko se je ob mobilizaciji prebivalstva na območju Srema in osrednje Srbije izrazito povečala dostopnost orožja (Bošković 2012). Večino tako uplenjene divjadi so iztrebili in razkosali kar v naravi. Velika dostopnost ostankov iztrebljene divjadi skupaj s klavniškimi in drugimi organskimi odpadki naj bi imela dodaten pozitiven učinek na prirastek šakalov (Milenković in Paunović 2003).

2.1.2. Prostorska razširjenost in številčnost šakala v Evropi

Prostorska razširjenost in številčnost šakala v Evropi je zlasti po letu 2000 izredno hitro naraščala. Po ocenah iz leta 2018 (IUCN Red List Assessment) naj bi v Evropi živel med 97.000 in 117.000 šakalov, od tega 84.000 na območju Evropske unije. Posamezne živali (t. i. dispergerji) so bile zaznane praktično po celotni celinski Evropi, vse do Baltskih držav na severu in Francije na zahodu. Vrste ne ogroža noben pomembnejši dejavnik, zato ima v EU status vrste, za katero je skrb zanemarljiva (angl. least concern – LC; IUCN ocena 2018). V Evropi trenutno prepoznavamo razširjenost šakalov v štirih bolj ali manj ločenih populacijah, in sicer:

(1) Panonsko-balkanska populacija je daleč največja populacija v Evropi in je ocenjena na 95.000 do 114.000 šakalov (ibid.). Panonsko-balkanska populacija šakalov se je začela širiti v začetku šestdesetih let prejšnjega stoletja iz majhne populacije na jugovzhodu Bolgarije, ki se je ohranila iz 19. stoletja. Med leti 1962 in 1985 se je razširjenost populacije povečala za 33-krat (Kryštufek in sod. 1997). V celotnem obdobju se je populacija pospešeno širila. Danes (v letu 2018) območje njene razširjenosti pokriva celotno jugovzhodno Evropo in sega v srednjo Evropo ter do Baltskih držav na severu. Na vzhodu je razširjena od Grčije do Ukrajine, medtem ko na zahodu sega do osrednjega in vzhodnega dela Slovenije in Avstrije. Populacija je prisotna še v severovzhodni Grčiji (osrednja in vzhodna Makedonija ter Trakija), Severni Makedoniji (v Povardarju), večjem delu Srbije (razen jugozahodnega dela), v Romuniji (predvsem Podonavje in Transilvanija), v Bosni in Hercegovini (predvsem severni del; Bosanska Posavina) ter v kontinentalnem delu Hrvaške (zlasti Posavina, Podravina in Baranja). Populacija se še vedno hitro širi in številčno krepi. Po zadnjih podatkih iz obdobja 2016 – 2018 največ šakalov iz Panonsko-balkanske populacije živi v Bolgariji, kjer ocenjujejo populacijo na 46.000 do 61.000 osebkov. Po ocenjeni številčnosti šakalov iz te populacije sledijo Srbija (20.000 osebkov), Madžarska (14.000), Romunija (10.000), Hrvaška (do 6.700) in Grčija (800). Številčnost populacije narašča tudi v drugih državah, kot so Slovenija (150 – 350), Bosna in Hercegovina (300 – 500) ter Makedonija (40 – 80) (IUCN Red List Assessment 2018). Številčnost šakalov na Slovaškem ni znana, a po ocenah narašča (Urban in sod. 2016). V letu 2017 je bilo zaznано tudi prvo leglo šakalov na Češkem (Jirku in sod. 2018).

V Srbiji se je hitro širjenje šakalov začelo v začetku osemdesetih let dvajsetega stoletja (Arnold in sod. 2012, Bošković 2012), kar sovпада tudi s prvim registriranim šakalom leta 1983 (po 41 letih) na Madžarskem, za katerega se je kasneje izkazalo, da je pravzaprav eden od redkih evidentiranih

križancev med šakalom in psom v naravi (Demeter 1984, Demeter in Spassov 1993, Toth in sod. 2009, Galov in sod. 2015). V obeh državah so se šakali v zadnjih 35-ih letih pospešeno širili; samo v obdobju 2012 – 2017 se je območje razširjenosti šakala na Madžarskem povečalo za 42 % (Ranc 2018).

(2) Jadranska populacija je razmeroma velika in po ocenah šteje 2.000 do 2.700 šakalov. Razširjena je od severozahodnega dela Grčije vzdolž Jadrana do Benečije in Furlanije – Julijske krajine v Italiji. Prisotna je še v Albaniji, Črni gori, južnem delu Bosne in Hercegovine, v Dalmaciji, Istri ter jugozahodnem delu Slovenije, na Primorskem, Krasu, v Vipavski dolini vse do Zgornjega Posočja. Po ocenah veliko večino populacije predstavljajo šakali s hrvaške obale in otokov, zlasti v Dalmaciji (1.300 – 1.600 osebkov). Populacijo šakalov v Črni gori ocenjujejo na 400 – 700 šakalov, v Grčiji na okoli 120, v južnem delu Bosne in Hercegovine na okoli 100 šakalov ter v jugozahodni Sloveniji na 50 – 150 šakalov (IUCN Red List Assessment 2018). V Italiji so na območju Furlanije – Julijske krajine zaznali do devet šakaljih družin. Manjša genetska študija šakalov v Italiji je pokazala, da se v Italiji »mešajo« šakali iz panonsko-balkanske populacije s sicer prevladujočimi šakali iz jadranske populacije (Fabbri in sod. 2014). Tako lahko upravičeno pričakujemo, da do podobnega »zlivanja« med obema populacijama prihaja tudi v Sloveniji, zlasti na Primorskem. V času pisanja tega poročila genetske študije, ki nakazujejo, da večina šakalov v Sloveniji izvira iz panonsko-balkanske populacije. Zaznali pa smo tudi nekaj živali, ki so potomci šakalov iz jadranske populacije, a so že genetsko »mešani« s šakali iz panonsko-balkanske populacije. Takšne šakale smo zaznali od Primorske do zahodnega roba Ljubljanskega barja. Izkazalo se je tudi, da so Ljubljansko barje v letih 2008 in 2009, ko je bila z akustično metodo prvič potrjena prisotnost teritorialnih šakalov, poselili šakali iz panonsko-balkanske populacije (Stronen in sod. 2018). Tudi jadranska populacija se sicer prostorsko širi, predvsem proti severu vzdolž jadranske obale, pa tudi v notranjost Balkanskega polotoka.

(3) Peloponeška populacija šakalov razpršeno poseljuje velik grški polotok Peloponez in je bila v drugi polovici 20. stoletja intenzivno zreducirana. Danes populacija ponovno narašča in šteje 100 do 120 družin oziroma 400 do 480 šakalov. Ker šteje manj kot 1.000 osebkov, jo varstveni režim opredeljuje kot ranljivo populacijo (angl. vulnerable – VU). (IUCN Red List Assessment 2018)

(4) Samoška populacija šakalov je izredno majhna in izolirana populacija, ki je omejena le na od celine precej oddaljen grški otok Samos. Na otoku po ocenah živi okoli 20 šakaljih družin oziroma približno 80 šakalov. Čeprav kaže, da je populacija stabilna, je zaradi njene majhnosti opredeljena kot ogrožena populacija (angl. endangered – EN) (IUCN Red List Assessment 2018)

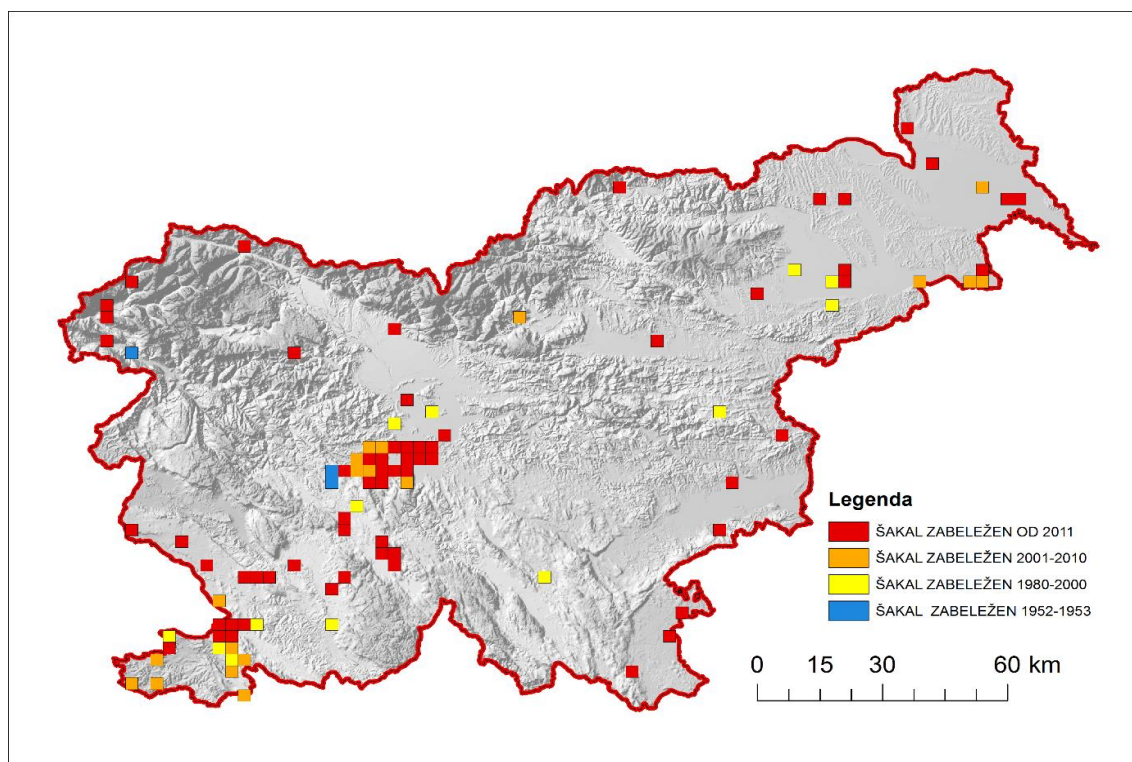
2.1.3. Pojavljanje šakala v Sloveniji

Prisotnost šakala so v Sloveniji prvič zabeležili pred dobrimi 60-imi leti (Mehora, 1953; Brelih, 1955). Najstarejši zanesljivi podatki o šakalu na območju Slovenije so iz zime 1952/1953, ko so odstrelili tri živali, in sicer dve na Zaplani pri Vrhniki in eno v Smastu pri Kobaridu. Od takrat so sledila posamezna opažanja, zlasti od 80. let naprej, sistematičnih spremljanj pa ni bilo. V zadnjih letih večinoma na prostovoljski podlagi (npr. društvo Dinaricum) opravljajo sistematične popise teritorialnih družin/živali s t.i. »akustično metodo« v različnih območjih v Sloveniji. Teritorialne skupine oziroma živali se je tako do sedaj zaznalo na Ljubljanskem barju, na območju Bele krajine, Cerknškega jezera, zgornjega Posočja, v Središču ob Dravi, na Dravskem polju, na Kozinskem, Sežanskem in Goriškem Krasu, na Planinskem polju in v Prekmurju. Od leta 2008 sta se število in prostorska razširjenost opažanj šakalov zelo povečala. Tako so znana opažanja ali primeri povoženih/poginulih živali tudi iz Zgornje savinjske doline, Celjske kotline, Idrijskega, povožena je bila šakalka pri Muti v Dravski dolini. V zadnjem letu pa poročajo o opažanju šakalov tudi na Gorenjskem (Ratitovec, Preddvor, Mežakla). Predvidevamo, da se šakali k nam razširjajo po dveh selitvenih (kolonizacijskih) poteh: ena je širjenje ob velikih vodnih

tokovih vzdolž Drave in Save iz hrvaške Posavine in Podravine, druga pa je ob jadranski obali iz Dalmacije oziroma iz Furlanije-Juljske krajine.

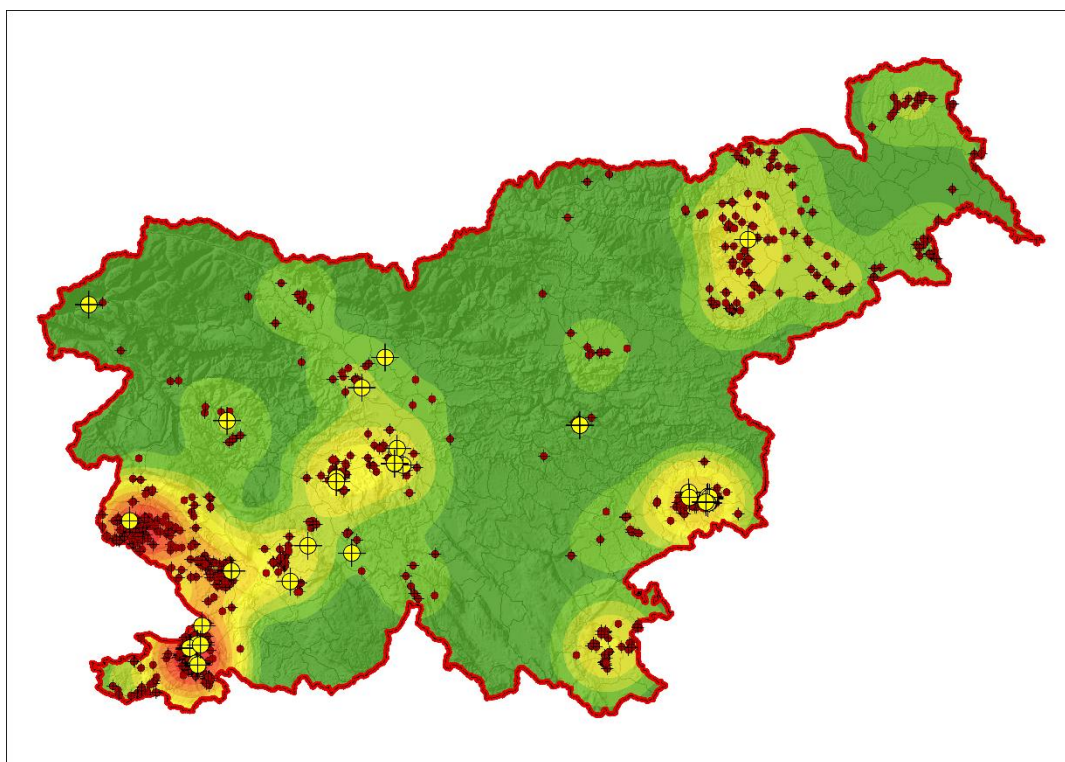
Do sedaj zbrani podatki kažejo, da je postal šakal razmeroma pogosta vrsta na območju Primorske in širše okolice Krasa, reproduktivne populacije pa so vzpostavljene ali se vzpostavljajo tudi v večjem delu nižin v severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji, vzdolž meje s Hrvaško in Madžarsko. Za populacije šakalov na teh območjih je še vedno značilno, da so praviloma sestavljene iz manjšega števila teritorialnih družin oziroma skupin. Od tu se posamezne živali odseljujejo v ostala območja v Sloveniji, kjer se večinoma pojavljajo samotarske teritorialne ali pa klateške živali. S stalnim priseljevanjem takšnih živali lahko pričakujemo, da se bo reproduktivno območje šakala v Sloveniji povečevalo.

Ob začetku projekta smo zbrali vse podatke o pojavljanju šakalov, od prvega opažanja šakalov v Sloveniji leta 1952 do sredine leta 2016, jih prostorsko geokodirali ter umestili v standardno 3-kilometrsko mrežo, ki se jo v Sloveniji uporablja tudi pri izvajanju monitoringa volka. Takšna velikost celice oziroma mreže ima tudi ustrezno biološko interpretacijo, saj ustreza pričakovani velikosti domačega okoliša (teritorija) šakalov, ki je bila ugotovljena ob telemetričnem spremljanju dveh osebkov v Sloveniji (100 % MCP $\approx$ 9 km²; Potočnik in sod. 2018). Vse evidentirane podatke znotraj posamezne celice 3x3 km smo združili in tako dobili prostorsko sliko razširjenosti šakalov oziroma število celic, ki bi ustrezale potencialnemu številu površine velikosti šakaljih teritorijev. Skupno število takšnih celic (pojavljanja šakalov) za obdobje 1952 - 2016 je bilo 92, pri čemer je po posameznih obdobjih (Slika 3) jasno zaznati povečevanje števila celic (kot tudi njihovo razširjenost v prostoru) z zazano prisotnostjo šakalov. Tako je bila v obdobju 2011 - 2016 evidentirana prisotnost šakalov že kar v 62 3-kilometrskih celicah, ki bi lahko potencialno ustrezale površini samostojnih teritorijev šakalov oziroma šakaljih skupin.

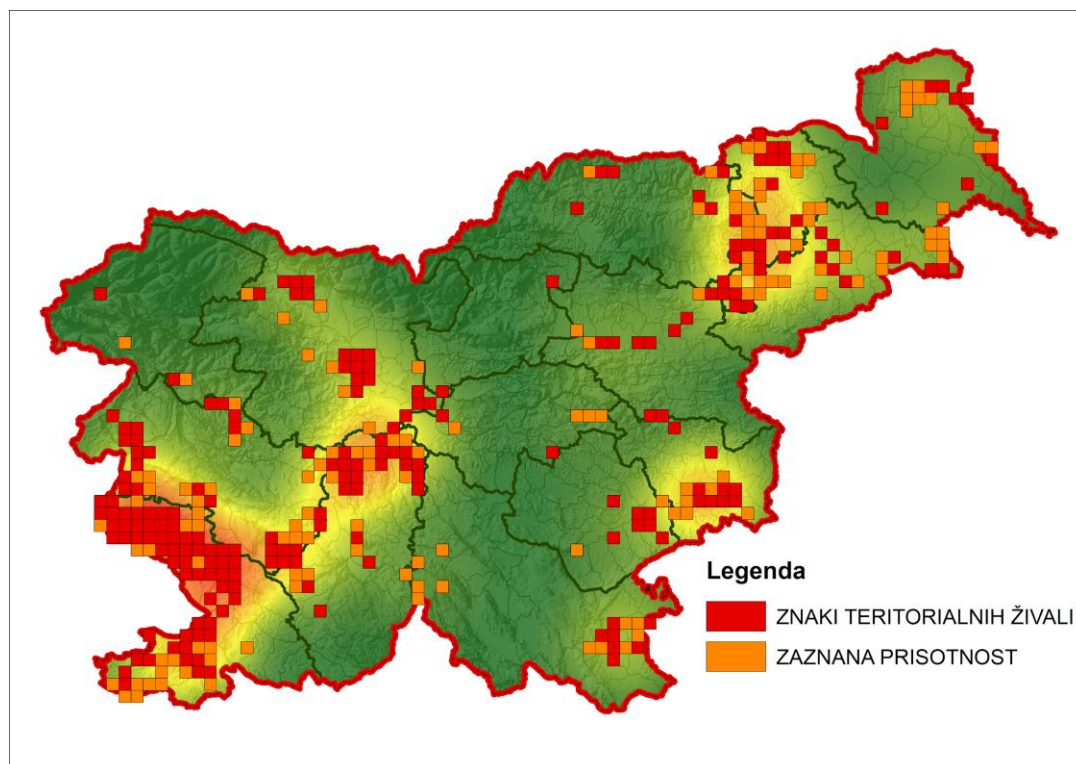


Slika 3: Pojavljanje šakala (*Canis aureus*) na območju Slovenije z natančnostjo 3-kilometrskih celic do sredine leta 2016. (Zadnji podatki o pojavljanju v kvadrantu: modro – 1952/53; rumeno – 1980-2000; oranžno – 2001-2010; rdeče – 2011-2016)

Skupaj z Lovsko zvezo Slovenije smo v začetku leta 2017 nadgradili lovski informacijski sistem Lisjak, in sicer z dodatkom novega modula »Monitoring šakala«, ki registriranim uporabnikom omogoča vnos in pregled podatkov o morebitnih opažanjih šakalov oz. znakov njihove prisotnosti. Od vzpostavitve spletne aplikacije »Monitoring šakala« za vpisovanje podatkov monitoringa je bilo v bazo vpisanih 1.537 podatkov o prisotnosti šakalov oziroma o izvajanju monitoringa v 144-ih loviščih v Sloveniji. Prisotnost šakalov je bila zabeležena v 1139 zapisih v 139-ih loviščih (Slika 4). Podobno kot smo zbrali in prostorsko združili podatke o prisotnosti šakalov do leta 2016, smo v 3-kilometrsko mrežo umestili tudi vse zbrane podatke v okviru sistematičnega monitoringa. Glede na tip podatka in usposobljenost popisovalca smo vse podatke lahko uvrstili v kakovostne kategorije od C1 do C4, v skladu z metodologijo SCALP (Jobin in sod. 2003), ki se jo v Evropi uporablja za monitoring risa ter GOJAGE (Golden Jackal informal study group in Europe) (Hatlauf in sod. 2015), modificirano v skladu s predlagano metodologijo klasifikacije (Potočnik in sod. 2016, Kos in sod. 2018).



Slika 4: Aktualna razširjenost in relativna pogostost šakala v Sloveniji na podlagi rezultatov nacionalnega monitoringa 11/2016 – 09/2018.



Slika 5: Razširjenost teritorialnih znakov prisotnosti šakalov (rdeče) in drugih znakov njihove prisotnosti (stanje januarja 2019), združena v mrežo 3x3 km celic.

Za oceno minimalnega območja pojavljanja teritorialnih živali, ki ga potencialno lahko opredelimo tudi kot reproduktivno območje, smo v enotno kategorijo združili vse celice v katerih so bili zabeleženi znaki, ki kažejo na teritorialnost živali: Sem smo uvrstili vsa oglašanja (spontana in izzvana), ki so jih zabeležili usposobljeni popisovalci ter vsa opažanja in fotografije na katerih je bila evidentirana več kot ena žival. Na podlagi zbranih podatkov monitoringa smo ugotovili, da smo prisotnost teritorialnih šakalov zaznali v 249 celicah, skupno je bila prisotnost šakalov zaznana v 341 celicah, katerih velikost ustreza domačemu okolišu oziroma teritoriju osebka/oziroma šakalje skupine.

Zbrani podatki o pojavljanju razširjenosti šakala od leta 1952 do 2016 kažejo, da se je območje pojavljanja šakala v Sloveniji postopno povečevalo. Leta 2009 (Krofel, 2009) je bila v Sloveniji (Ljubljansko barje) prvič potrjena prisotnost teritorialne skupine šakalov na podlagi zaznanega odziva na izzivanje oglašanja (Bio-akustična metoda). Do leta 2016 je bila ob izvajanju sistematičnih popisov z akustično metodo na posameznih območjih (npr.: Mladenovič in sod. 2014, Lamut 2016) evidentirana prisotnost posameznih teritorialnih šakalov oziroma skupin še v Zgornjem Posočju (1), Murski ravni (1), na območju Krasa, Ljubljanskem barju in Beli krajini po dve skupini ter tri na Notranjskem podolju (Mladenovič 2016, Fon 2017, Lamut 2015). Leta 2016 je bil v okviru diplomske naloge izpeljan popis šakalov z bioakustično metodo na 70 klicnih točkah na širšem območju Krasa v okviru katerega so zabeležili odziv 13 skupin šakalov. Z vzpostavitvijo programa monitoringa na vsedržavni ravni in spletne aplikacije so popisovalci od oktobra 2016 do januarja 2019 zabeležili prisotnost teritorialnih šakalov na 249 območjih, ki bi jih lahko pripisali ločenim teritorijem oziroma skupinam šakalov.

Zbrani podatki in rezultati monitoringa jasno kažejo, da se šakal v Sloveniji v zadnjih 20 letih prostorsko in številčno širi, zaradi česar lahko stanje ohranjenosti populacije obravnavamo kot „ugodno“. Podatki o populacijski dinamiki vrste kažejo, da se lahko dolgoročno ohranja kot preživetja sposobna

komponenta okolja, prav tako je malo verjetno, da bi se razširjenost vrste v Sloveniji v bližnji prihodnosti zmanjšala, življenjski prostor (sub-urbana in kulturna krajina), ki ga poseljuje pa zagotavlja njegovo dolgoročno ohranjanje (viabilnost).

2.2. DS2: OCENA ŠTEVILČNOSTI IN PROSTORSKE RAZŠIRJENOSTI ŠAKALA

- **Koordinator delovnega svežnja 2:** Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelek za biologijo).
- **Sodelujoči:** GIS in VŠVO; pri zbiranju/registraciji podatkov o znakih prisotnosti šakalov in aktivnem monitoringu populacije (teritorialnih družin) je predvideno tudi sodelovanje lovcev (članic Lovski zveze Slovenije – LZS) ter uslužbencev Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS).

2.2.1. Priprava podlag za spremljanje populacije šakala

Monitoring oziroma spremljanje stanja populacij, ne glede na to ali so uvrščene med lovne ali zavarovane vrste, je dandanes nujen del sodobnega upravljanja z njimi. Stalno spremljanje stanja populacij in učinkov izvedenih ukrepov je potrebno zaradi trajnostnega ohranjanja populacij, a tudi zaradi obveznosti, ki jih je Slovenija prevzela v svoji in evropski zakonodaji. Po njej je šakal opredeljen kot domorodna vrsta na območju celotne celinske Evrope, saj je njegovo širjenje v prostoru razumljeno kot naravni proces širjenja razširjenosti (areala) vrste (Trouwborst in sod. 2015), čeprav je k temu zagotovo v največji meri prispeval človek s spreminjanjem okoljskih razmer, vključno z globalnimi podnebnimi spremembami. Zaradi vse večje prostorske razširjenosti in hitrega večanja populacij oz. številčnosti ter vezanosti na pretežno kulturno krajino pa šakal v večjem delu njegove razširjenosti ni prepoznan kot ogrožena vrsta; nasprotno, sodi v kategorijo najmanj ogroženih vrst (IUCN 2017). Prav tako ni ogrožen pomemben del njegovega življenjskega prostora – mozaični tip kmetijske krajine z večjimi zaplatami drevnine in grmičevja, za katero lahko v prihodnje upravičeno pričakujemo, da se bo zaradi procesa zaraščanja po površini še širila. Zaradi tega mednarodni (evropski) varstveni status šakala, ki je uvrščen na Prilogo 5 *Habitatne direktive*, omogoča trajnostno upravljanje z njegovimi populacijami, vključno z omejevanjem številčnosti; omogočeno je torej doseganje takšnih upravljaljskih ciljev, s katerimi lahko omejujemo njegov vpliv na druge domorodne vrste in na okolje kot celoto.

Tudi zato je bil leta 2014 šakal v Sloveniji uvrščen med divjad, čeprav je še vedno tudi na seznamu zavarovanih vrst. Takšna zakonska kolizija povzroča v družbi veliko zmede in dolgoročno povzroča nepotrebne konflikte med različnimi deležniki ter hkrati onemogoča aktivno upravljanje populacije, četudi evropska zakonodaja to dopušča. Pogoj je le, da z upravljaljskimi ukrepi zagotavljamo nadaljnje ohranjanje šakala v Sloveniji oziroma njegovo trajnostno rabo. V (u)pravnem jeziku se za takšno upravljanje uporablja izraz »zagotavljanje ugodnega ohranitvenega stanja« vrste. Za to pa potrebujemo razmeroma obsežen skupek verodostojnih podatkov in znanja o populaciji. To so zlasti informacije o razširjenosti in številčnosti vrste ter o dejavnikih, ki nanju vplivajo. Le celovit pregled stanja, ohranjenosti vrste in razvojnih trendov šakala v Sloveniji in sosednjih državah nam omogoča razumevanje stanja in pričakovanih trendov v populaciji ter sprejemanje ustreznih upravljaljskih odločitev v prihodnje. Pomemben del tega znanja lahko pridobimo samo z rednim sistematičnim spremljanjem populacije oziroma monitoringom, v okviru katerega je natančno opredeljen preverljiv, ponovljiv in standardiziran način zbiranja podatkov o vrsti. V primerjavi z drugimi vrstami divjadi, pri katerih za ugotavljanje stanja in populacijskih trendov v Sloveniji uporabljamo podatke o dinamiki odstrela, poginu oz. izgubah, telesnih masah, starostni in spolni strukturi, razmnoževalnem potencialu, vplivu na okolje, škodah v kmetijski krajini itd., o šakalu trenutno večine teh podatkov nimamo in jih v tej fazi tudi ne moremo uporabljati. Tako imenovana kontrolna metoda, ki jo v Sloveniji uporabljamo za načrtovanje upravljanja s parkljasto divjadjo (Stergar in sod. 2014), je razmeroma groba in zaznava predvsem velike, ekstremne spremembe ali pa jih zaznava z velikim, nekajletnim časovnim zamikom. Tako dopušča veliko prostora za sprejemanje morebitnih neustreznih, pristranskih ali celo nestrokovnih odločitev, kar pa si v začetni fazi upravljanja neke vrste, ko je njena številčnost vendarle

še relativno nizka (zaradi česar bi v kontrolni metodi uporabljeni kazalniki lahko dajali povsem napačne vhodne informacije), nikakor ne moremo privoščiti.

Za nekatere druge, tj. zavarovane, ogrožene ali drugače občutljive in praviloma maloštevilne vrste, kot so medved, ris ali volk, se zato uporablja dodatne metode spremljanja (npr. štetje na stalnih števnih mestih, zbiranje neinvazivnih genetskih vzorcev, genetsko ocenjevanje velikosti populacij, zaznavanje teritorialnih tropov, mladičev oziroma legel s spodbujanjem oglašanja – angl. *howling*). Te, mnogo bolj zanesljive metode so razvili raziskovalci in drugi strokovnjaki, v njihovo izvajanje pa je vključenih veliko število lovcev, gozdarjev ter drugih prostovoljcev. Omogočajo precej natančnejši vpogled v stanje populacij in tako zagotavljajo neodvisno podporo upravljavcem in načrtovalcem pri sprejemanju odgovornih upravljaljskih odločitev, zlasti če se v populacije tudi posega z odstrelom. Čeprav se bo ob nadaljnjem prostorskem in številčnem širjenju šakala v Sloveniji v populacijo zagotovo posegalo tudi z odstrelom, bodo še vrsto let najpomembnejši podatki o populaciji šakala tisti, ki niso neposredno povezani oziroma pridobljeni z odstrelom. Nasprotno, prav dodatno pridobljeni podatki o stanju populacije šakala bodo dopuščali poseganje vanjo. V sodobni družbi so številne interesne skupine vse manj naklonjena kakršnekoli poseganju v populacije živali z odstrelom, zato ob vključevanju novih vrst med divjad temu pogosto nasprotujejo. Zaradi tega je poseganje v populacijo šakala za družbo lahko sprejemljivo le, če so ukrepi podprti z argumenti. Torej z nepristranskim, znanstveno podprtim monitoringom in študijami, ki zagotavljajo ustrezne informacije o stanju populacije, zlasti številčnosti, razširjenosti, razmnoževalni sposobnosti, genetski čistosti, njeni ohranjenosti in stabilnosti, najpomembnejših kolonizacijskih poteh, a tudi o medvrstnih odnosih, v katerih je udeležen šakal, njegovem vplivu na druge domorodne vrste ter o morebitnemu povzročanju škode na domačih živalih.

Zaradi navedenega je monitoring šakala, podobno kot velja za velike zveri, zahteven in odgovoren proces, ki ga je treba izvajati na celotnem območju šakalove redne in občasne prisotnosti. Stalno je treba spremljati morebitno prostorsko in številčno širjenje vrste ter temu prilagajati metode in intenzivnost monitoringa. Za njegovo uspešno izvedbo je ključnega pomena sodelovanje organizirane mreže ustrezno usposobljenega terenskega osebja, kakršni so npr. lovci, gozdarji in drugi zainteresirani, dobra koordinacija vseh aktivnosti pa mora biti vzpostavljena dolgoročno.

Potrebo po začetku sistematičnega monitoringa šakala in opravljanja raziskav je prepoznala tudi Lovska zveza Slovenije, ki je podprla pripravo strokovnih podlag oz. programa monitoringa šakala. Na strokovnem posvetovanju *Monitoring v lovstvu: pomen, možnosti in priložnosti* (Jabljje pri Mengšu, 14. 5. 2016) je bil med drugim sprejet sklep: »Tako kot za vse ostale vrste divjadi je zelo pomembno, da spremljanje stanja šakala temelji na vključitvi lovcev, ki opravljajo monitoring divjadi pod pogoji javne službe, sam monitoring vrste pa mora temeljiti na ustreznih strokovnih podlagah.«

2.2.2. Parametri, pomembni za spremljanje populacije šakala

Osnovni cilj spremljanja stanja populacije šakala je pridobivanje podatkov o: **(1) prostorski razširjenosti in številčnosti** populacije; **(2) osnovnih demografskih parametrih** populacije (npr. razmnoževanje, smrtnost); **(3) vplivu na okolje oziroma na druge živalske vrste** (prehrana, prostorsko »izrivanje« drugih zveri, škode na domačih živalih). Demografske parametre populacije ocenjujemo z različnimi metodami in cenilkami, med katerimi so najpomembnejše številčnost ali populacijska gostota ter razmnoževalno-preživetveni parametri populacije.

2.2.3. Prostorska razširjenost populacije

Poznavanje območja, na katerem je prisoten šakal oziroma na katerega se širi, je ključno za načrtovanje upravljaljskih ukrepov. Ker se to območje stalno spreminja, dolgoročno pa lahko glede na trende v drugih delih Evrope pričakujemo širjenje populacije, je spremljanje razširjenosti oziroma prisotnosti šakala pomemben del monitoringa. Pri tem je treba spremljati in prepoznavati območja, kjer se pojavljajo **teritorialni pari in teritorialne družine**, ter območja, kjer se pojavljajo le **posamezni osebki oziroma »klateži«**. Prav tako je pomembno prepoznati migracijske tokove, preko katerih se šakali širijo v slovenski prostor. Pri tem je ključno zagotoviti stalno zbiranje tkivnih vzorcev mrtvih šakalov (promet, pogin, odstrel, druga smrtnost), ki ob kasnejših genetskih analizah omogočajo določanje migracijskih poti ter prepoznavanje, kako in kje je potekalo širjenje posameznih šakaljih družin oziroma lokalnih populacij.

2.2.4. Velikost populacije

Velikost populacije šakalov je med najpomembnejšimi parametri ocenjevanja stanja populacije. Ob poznavanju razmnoževalne sposobnosti in smrtnosti je poznavanje številčnosti šakalov pomemben parameter tudi za določanje trajnostnega poseganja v populacijo. V praksi lahko velikost populacije izražamo kot število osebkov (šakalov) v populaciji ali pa kot število teritorialnih skupin (družin) oziroma reprodukcijskih enot.

Vsaka od teh cenilk ima svoje prednosti in slabosti. Prednost poznavanja **absolutne številčnosti osebkov** je, da lahko na njeni osnovi dobro ocenimo prehranske potrebe populacije šakalov in vpliv, ki ga ima ta plenilec na populacije plenskih vrst. Slabost te cenilke pa je zahtevnost metode, saj je za kvalitetno oceno potrebna razmeroma velika količina navora za zbiranje razmeroma velikega števila vzorcev in kasnejšo statistično analizo. Najbolj zanesljiva metoda ugotavljanja absolutne številčnosti neke vrste temelji na metodi odlova, označitve in ponovnega odlova živali (angl. *capture-mark-recapture*; CMR) (Krebs 1998). Osnovni koncept te metode je, da v populaciji, katere velikosti (tj. števila živali v njej) ne poznamo, odlovimo in označimo (bodisi fizično ali pa kako drugače, npr. z genotipizacijo) določeno (znano) število živali. Po označevanju te živali predstavljajo nek delež vseh živali v populaciji, ki je odvisen od dejanske velikosti celotne populacije. Če iz takšne populacije ponovno odlovimo naključni vzorec živali, lahko iz razmerja med označenimi in neoznačenimi osebki v tem vzorcu izračunamo velikost celotne populacije.

V preteklosti je označevanje potekalo tako, da je bilo treba posamezno žival dejansko (fizično) ujeti in jo označiti z izbranim označevalnim sredstvom, npr. z ušesno sponko, nožnim obročkom, ovratnico ali pa preprosto z obarvanjem dlake na vidnem mestu. Odlov večjih sesalcev, kamor lahko uvrstimo večino vrst divjadi in velikih zveri, ki se gibljejo na velikih območjih ter se hkrati izogibajo človeka, je izredno zahteven. Zato je zelo težko odloviti in označiti zadostno število živali; posledično je bilo praktično nemogoče dovolj zanesljivo oz. natančno oceniti velikost populacij. Bistveno večjo uporabnost je ta metoda dobila z možnostjo »genetskega označevanja« živali. Pri tej metodi pridobimo genetske podatke o posameznih osebkih (t. i. genetski prstni odtis – označba), ki jih izločimo iz celic v iztrebkih, dlaki, urinu ali slini, najdenih v naravi. Tako nam ni treba odloviti in označiti vsakega posameznega volka, jelena, medveda ali šakala, kar je v preteklosti oteževalo oziroma onemogočalo ocenjevanje velikosti populacij velikih vrst. Kljub temu je takšno ocenjevanje velikosti populacij organizacijsko, časovno in stroškovno zahtevno, zato ga še vedno praviloma uporabljamo le za upravljanje majhnih, redkih in ogroženih populacij. Poleg velike zahtevnosti je druga pomanjkljivost absolutne ocene velikosti populacij spreminjanje številčnosti, ki je izpostavljeno sezonskim in letnim nihanjem zaradi letnega prirastka, sezonskega in naključnega oziroma nepredvidljivega nihanja stopnje smrtnosti,

priseljavanja in odseljavanja. Temu je izpostavljena tudi populacija šakalov v Sloveniji, zlasti še, ker predstavlja severozahodni rob areala vrste, ki se širi. Zato je ocena številčnosti šakalov v danih razmerah v Sloveniji izpostavljena motečim dejavnikom, ki otežujejo njeno izvajanje in uporabnost.

Ocenjevanje števila teritorialnih družin je druga cenilka ocenjevanja velikosti populacije, ki daje dober vpogled v socialno sestavo in pričakovano stopnjo rasti populacije. Pridobivanje podatkov o teritorialnih družinah je časovno in stroškovno učinkovito, medletno spreminjanje števila družin pa je običajno precej manjše (bolj stabilen parameter) in ga lahko razmeroma hitro zaznamo. Zaznavanje teritorialnih skupin lahko opravljamo s pomočjo klasične tehnike sistematičnega izzivanja oglašanja – s tako imenovano akustično metodo (angl. *playback* ali *bio-acoustic method*) (Giannatos in sod. 2005) ter dopolnilno s pomočjo molekularnih genetskih tehnik (analize sorodnosti) (Skrbinšek in sod. 2012).

2.2.5. Dinamika populacije

Poleg velikosti populacije je uspešnost **reprodukcije** oziroma pojavljanje legel v šakaljih družinah ključen demografski parameter stanja populacije. Stopnja reprodukcije je v prvi vrsti odvisna od števila družin oziroma reproduktivnih parov in pomembno vpliva na priraščanje, širjenje in nadomestilo (kompenzacijo) smrtnosti v populaciji. Praviloma ima vsak šakalji par oziroma družina največ eno leglo letno. Poznavanje števila teritorialnih skupin (parov, družin) tako omogoča oceniti število letnih reprodukcijskih dogodkov oziroma legel. Skupaj s poznavanjem velikosti legel, ki jih lahko pridobimo iz različnih virov, kot so opažanja števila mladičev v naravi, število zarodkov ali brazgotin v maternicah pregledanih mrtvih samic, je ocena stopnje letnega prirastka pomemben parameter spremljanja velikosti populacije šakalov v Sloveniji.

Smrtnost je pri populacijah šakalov, ki živijo v okoljih, v katerih se prepletata naravna in kulturna krajina, običajno povečana. Takšna antropogena smrtnost je lahko do določene mere kompenzatorna (nadomestna), kar pomeni, da jo populacija nadomešča (kompenzira) s prirastkom mladih živali in prenese brez negativnih vplivov na njeno dolgoživost oz. viabilnost (verjetnost dolgoročnega preživetja populacije). Zaznavanje (vzorcev) smrtnosti, tj. poznavanje starostne strukture mrtvih živali in različnih vzrokov zanjo, je tako še eden izmed pomembnih parametrov spremljanja stanja populacije.

2.2.6. Križanje (hibridizacija) z drugimi vrstami iz družine psov

Šakali se lahko pariyo z domačimi psi in volkovi. Čeprav je »vdiranje« (introgresija) pasjih genov v šakalje populacije (in obratno) redka, je pričakovati, da bi bila lahko intenzivnost le-te na območjih širjenja areala vrste večja. Ob širjenju šakalov se na posameznih območjih najprej pojavljajo posamezne klateške živali, ki imajo manjšo možnost srečanj s predstavniki nasprotnega spola svoje vrste; v območjih, kjer je pojavljanje potepuških ali prostoživečih psov pogosto, se večja tudi verjetnost križanj z njimi. Zbiranje genetskih tkivnih vzorcev mrtvih šakalov omogoča tudi spremljanje tega parametra, ki je pomemben tako z naravovarstvenega in upravljaljskega vidika kot tudi za razumevanje populacijske dinamike vrste – npr. hitrejša prilagajanje hibridov v sub-urbani krajini.

2.2.7. Spremljanje vpliva na druge vrste domorodne živalske združbe

Izsledki nekaterih tujih raziskav kažejo, da se šakal v veliki meri prehranjuje z mrhovino in klavniškimi odpadki, zaradi česar naj ne bi imel bistvenega vpliva na prostoživeče živali oziroma naj ne bi povzročal večjih škod na domačih živalih (npr.: Penezić 2013, Bošković in sod. 2015, Čirović in sod. 2016). Druge študije pa nakazujejo, da bi šakal (vsaj sezonsko) lahko imel znaten vpliv na domorodne vrste divjadi oziroma njihove mladiče (Stein in sod. 1983; Genov in Vassilev 1991). V večjem delu jugovzhodne

Evrope, kjer je šakal prisoten že več desetletij ali stoletij, ter zlasti v Mali in Srednji Aziji, kjer je prisoten že tisočletja, je številčnost nekaterih prostoživečih vrst (parkljarjev, npr. srnjadi) bistveno manjša ali pa jih sploh ni. S širjenjem v srednjeevropski prostor (tudi Slovenijo) se populacijska gostota le-teh spreminja; s tem je dana možnost drugačnega vpliva šakala nanje, kot ga poznamo iz dosedanjih študij. Velik del takšnih podatkov lahko dobimo le s pomočjo ciljno zasnovanih raziskav, od telemetrijskega spremljanja šakalov in njegovega potencialnega plena, populacijskih študij plenilcev in plena, analiz prehrane s pomočjo stabilnih izotopov, do analiz vsebine prebavil in iztrebkov. Pri tem je treba za pridobitev ustreznih odgovorov vzorce zbirati sistematično in neprekinjeno celo vrsto let. Tako bi, npr., vpliv šakala na mladiče prostoživečih parkljarjev, zlasti srnjadi, lahko ocenili na podlagi analiz šakaljih prebavil in iztrebkov, ki so zbrani v pozno pomladanskem oziroma zgodnje poletjem obdobju, ko so zaradi pritajevanja in gibalne nerazvitosti mladiči srnjadi najbolj ranljivi na plenjenje. Za ugotavljanje dejanskega vpliva plenjenja šakalov na srnjad bi bilo treba zbrati nekaj 100 vzorcev iz kratkega časovnega obdobja, tj. dveh spomladanskih mesecev (maj, junij). V nasprotnem primeru, tj. ob pomanjkanju ustreznega števila vzorcev iz tega obdobja, se pogosto z ocenjevanjem vpliva opiramo le na posamezne anekdotične primere, ki izkrivljajo dejansko stanje in neosnovano širijo negativno podobo vrste. Velja pa tudi obratno: analize prebavil šakalov, uplenjenih v jesenskem času, ne morejo zagotoviti ustrezne informacije o vplivu plenjenja na mladiče srnjadi, ki so vsi poleženi v zelo ozkem časovnem oknu (pozna pomlad). **Sistematično zbiranje prebavil mrtvih šakalov** lahko dolgoročno prispeva zelo uporabne podatke, ki so izredno pomembni za ocenjevanje njihovega **vpliva na prostoživeče populacije sesalcev** oziroma na že oblikovano življenjsko združbo in okolje v Sloveniji.

2.2.8. Konflikti s človekom

Šakal je v Evropi vrsta, ki je vezana na antropogeno spremenjeno okolje in (deloma) na človeške vire hrane (torej je sinantropna vrsta), zato prihaja neogibno do interakcije in konfliktov z interesi ljudi. Najbolj očitna interakcija med šakalom in človekom so **škode na domačih živalih**, ki so pogosto sestavni del monitoringa. Druga interakcija je **antropogena smrtnost**, ki je ključen parameter, na katerega lahko z upravljanjem neposredno vplivamo. Ob smrtnosti zaradi **prometa** je lahko pomemben zlasti **legalen odstrel** kot **trajnosten upravljavski ukrep**, ki ga lahko dobro spremljamo in reguliramo.

2.2.9. Pregled metodoloških pristopov spremljanja stanja populacije šakala

Dober monitoring omogoča pridobivanje kakovostnih podatkov in zagotavlja nepristransko podporo odločitvam stroke pri upravljanju s populacijami spremljanih vrst. Za učinkovito spremljanje varstvenega stanja populacije vrste, kakršna je šakal, je potrebno vključevati različne metodološke pristope, ki merijo ključne populacijske parametre in omogočajo sprejemanje ukrepov za ustrezno upravljanje. Metodološke pristope, ki jih imamo trenutno na voljo, lahko delimo v štiri sklope:

1. Prvo skupino metod sestavljajo različne terenske metode za zbiranje in analizo podatkov o prostorski razporeditvi, številčnosti, interakcijami s človekom in uspešnosti reprodukcije šakalov, tako ekstenzivno preko naključnega beleženja znakov prisotnosti kot intenzivno, preko sistematičnega spremljanja škod in zaznavanja teritorialnih družin s sistematičnim izvajanjem t. i. akustične metode (izzivanje oglašanja) (Giannatos 2005).

2. V drugo skupino sodijo metode, s katerimi pridobivamo podatke o zdravstvenem stanju (bolezni, parazitih), telesni kondiciji (fitnesu), biometričnih, demografskih, genetskih podatkih in prehrani na osnovi analize mrtvih ali živih, odlovljenih živali. Pri tem je pomembno, da skušamo od vsakega tako pridobljenega osebka pridobiti čim večje število koristnih podatkov in informacij. Premišljen in

sistematičen pregled, odvzem ustreznih vzorcev in popis biometričnih meritev so prvi korak k pridobivanju tovrstnih informacij.

Prehrano šakalov lahko določamo na več načinov: (i) z mikroskopsko analizo zbranih iztrebkov; (ii) z mikroskopsko in makroskopsko analizo prebavil (želodcev); (iii) z analizo stabilnih izotopov tkiv. V nasprotju z analizami iztrebkov in prebavil, kjer posamezni vzorec nudi podatke o nedavni prehrani šakalov (do nekaj dni nazaj), lahko z izotopskimi analizami tkiv pridobimo vpogled v vseživljenjski ali vsaj nekajmesečni vzorec prehranjevanja osebka. Metoda namreč temelji na primerjavi razmerja stabilnih oblik izotopov izbranih elementov (npr.: dušika, ogljika, kisika) v tkivih preučevanega osebka (dlaki, mišičnini, zobeh) z razmerji v prehranskih virih, s katerimi se je žival prehranjevala. Na tak način lahko določimo ali se je žival za časa življenja prehranjevala, npr., pretežno z malimi sesalci, klavniškimi odpadki oziroma drugimi prehranskimi skupinami, ki jih lahko opredelimo tudi kot naravne (npr. prostoživeči parkljarji) ali antropogene vire hrane (odpadki z deponij, komposti, sadje, zelenjava).

Poleg popisovanja velikosti legel z neposrednim opazovanjem števila mladičev, ki jih vodijo posamezne samice, se za spremljanje in proučevanje reprodukcijskega potenciala lahko proučuje tudi zbrana rodila mrtvih samic. Brejost in velikost legla se določa s prisotnostjo in številom rumenih teles v jajčnikih v zgodnjem obdobju brejosti ter štetjem in analizo zarodkov v kasnejših obdobjih brejosti. Metoda je za izvedbo relativno preprosta in rutinska, saj sta potrebna zgolj sekcija in makroskopski pregled jajčnikov oziroma maternice. Doslej smo v Sloveniji na tak način ugotavljali razmnoževalni potencial različnih vrst parkljarjev, metodo pa je možno uporabiti tudi pri vrstah, kot je šakal (npr. Linhar in sod. 1997). Pri šakalu je mogoče določiti potencialno velikost legla v preteklem letu tudi s pomočjo metode štetja placentarnih brazd (brazgotin). Brazgotine v maternici nastanejo, ko se prekine stik med placentalnimi vrečami in mezometrijem. Brazgotina torej predstavlja mesto, kjer je bil zarodek pripet na steno maternice, število brazd pa pove, koliko je bilo zarodkov. Po določenem času naj bi brazde izginile, pri nekaterih vrstah pa je mogoče opaziti brazde iz več zaporednih brejosti, pri čemer so brazde iz preteklih brejosti opazno bolj zbledle. Zaradi vidnosti brazd iz preteklih brejosti in možnosti, da je v času brejosti prišlo do resorpcije zarodka, je ta metoda lahko manj zanesljiva (Allen 1983, Elmeros in sod. 2002), a kljub temu nudi pomemben podatek o preteklih brejostih živali. Metoda daje najboljše rezultate predvsem pri vrstah iz redov glodavcev, zajcev in tudi zveri – pri nas smo jo, npr., že uporabili za določanje reprodukcijskega potenciala lisic (Flajšman in Pokornj 2017).

3. V tretjo skupino metod uvrščamo GPS telemetrijo, tehnološko moderno tehnologijo, ki je bila razvita za spremljanje aktivnosti in prostorskih zahtev zelo mobilnih živali. S pomočjo te metodologije lahko pridobivamo zelo natančen vpogled v gibanje šakalov in značilnosti njihove rabe prostora, posredno pa tudi informacije o drugih aktivnostih, kot so plenjenje oz. prehranjevanje, socialne interakcije ter o morebitnih konfliktnih dogodkih (škodah), ki jih spremljane živali/skupine povzročajo.

4. Četrto skupino predstavljajo neinvazivne genetske metode, ki zagotavljajo zanesljiv, nepristranski vir podatkov za spremljanje številnih parametrov populacije, pomembnih za določitev njenega stanja/statusa. Uporabnost te metodologije pa je za šakala manjša kot je, npr., za volka, in sicer predvsem zaradi težavnega razlikovanja iztrebkov šakala in lisice. V naključnem vzorcu iztrebkov bi pričakovano izrazito prevladovali lisičji iztrebki. Posledično bi za oceno velikosti šakalje populacije morali analizirati ogromno število vzorcev, da bi iz njih sploh pridobili ustrezno število šakaljih.

Nasprotno so pri šakalu metode neinvazivne genetike pomembne za prepoznavanje povzročitelja škode na domačih živalih. Pri plenjenju domačih živali, ki so jih šakali praviloma sposobni upleniti, kot so kokoši, race, gosi, kozliči in jagnjeta, ne zaznavamo nobenega posebnega vzorca poškodb, ki bi jih lahko opredelili kot značilno šakalje. Določanje škode, ki jo povzroči šakal, je lahko zaradi neizkušenosti cenilcev in podobnosti znakov z drugimi predstavniki iz družine psov pogosto težavno ali celo napačno.

Tako so se v preteklosti posamezne škode kot najverjetnejšemu povzročitelju pripisale šakalu na osnovi posrednih znakov ali okoliščin, kot so predhodno zaznavanje šakalov v okolici napada ali odsotnost volkov in drugih velikih zveri. V takšnih primerih je genetsko prepoznavanje povzročitelja nepogrešljivo orodje, s katerim dobimo vpogled v obseg konfliktov med šakali in lokalnim prebivalstvom (npr. rejci drobnice). A je pri tem pomembna ovira dejstvo, da je šakal tudi mrhovinar; zaradi tega lahko v vzorcih kadavrov, pobranih dva ali tri dni po napadu, kot »plenilca« določimo šakala, ki pa se je morda na ostankih kadavrov le hranil.

Genetska analiza (ne)invazivnih vzorcev je lahko zelo učinkovit pripomoček tudi za zaznavanje križanja med različnimi vrstami (pes x šakal, šakal x volk) in genetskimi linijami, saj lahko takšno križanje zaznavamo še dve do tri generacije po križanju in ga lahko evidentiramo že ob razmeroma majhnem številu zbranih vzorcev. Zato je smiselno vzorce analizirati tudi v okviru zbiranja vzorcev v drugih aktivnostih in programih, kot je npr. nacionalni monitoring volka, ter vzorcev iz šakalu pripisanih škodnih primerov in tkivnih vzorcev mrtvih šakalov.

Naključno (oportunistično) zbiranje znakov prisotnosti šakala – razširjenost vrste

Če želimo pridobiti informacije, kje v Sloveniji se šakal pojavlja in kako se to območje s časom spreminja, je zelo pomembno, da se vsako opažanje vrste ali znakov njene prisotnosti zabeleži. Večja kot je verjetnost, da bo posamezno opažanje zabeleženo, realnejša je slika razširjenosti, ki jo tako dobimo. Šakali so znani po tem, da se lahko ob odraščanju odselijo daleč stran od rodnega tropa, tudi nekaj 100 kilometrov (Kryštufek in Tvrtković 1990). To pomeni, da se lahko posamezne živali oziroma reproduktivni pari razmeroma hitro pojavijo na območjih, kjer jih prej ni bilo. Če na teh območjih vzpostavijo lastne teritorije, se največkrat gibljejo na območju, velikem nekaj kvadratnih kilometrov (Čirović 2016, Potočnik in sod. 2018). Takšno širjenje pojavljanja bomo zelo verjetno zaznali, če je mreža sodelujočih izvajalcev monitoringa dovolj številčna in deluje tudi tam, kjer šakalov v preteklosti ni bilo zaznati. Večinoma so takšna opažanja naključna, opazijo pa jih najpogosteje lovci in gozdarji, ki veliko svojega prostega ali profesionalnega časa preživijo v revirjih in loviščih, ki jih zelo dobro poznajo ter hkrati poznajo šakala. Sistematično zbiranje takšnih naključno opaženih znakov prisotnosti, za iskanje katerih ne namenimo posebne aktivnosti, imenujemo tudi »oportunistično«. Ta del monitoringa torej predstavlja nekakšno podlago za osnovni vpogled v razširjenost oziroma širjenje šakala, zato ga je treba izvajati na celotnem območju Slovenije. Ob ustreznem zanimanju za vrsto in dokaj lahki opaznosti/prepoznavnosti šakala se lahko preko spletne aplikacije »Monitoring šakala« v spremljanje populacije vključuje veliko število terenskih sodelavcev – lovcev. V spletno bazo v lovsko-informacijskem sistemu lahko po podobnem konceptu, kot je pregledovanje in vnašanje podatkov o odvzemu divjadi ter velikih zveri, vnašajo podatke o znakih prisotnosti šakala.

V okviru neformalne študijske skupine več kot 80 raziskovalcev, ki proučujejo in zbirajo podatke o širjenju šakala v Evropi (GOJAGE – *Golden Jackal informal Study Group*), je bil podan predlog za uporabo skupne metodologije oziroma kriterijev za spremljanje šakala (Hatlauf in sod. 2016); le-tega smo v veliki meri povzeli tudi v Sloveniji. Da bi se izognili zavajajočim ocenam razširjenosti šakala ali napačni identifikaciji vrste, so predlagali razvrstitev opažanja znakov prisotnosti v tri kategorije (C1, C2 in C3), ki temeljijo na zanesljivosti podatkov in so povzete po metodologiji SCALP, ki jo uporabljamo tudi v Sloveniji za evidentiranje prisotnosti risa (Molinari-Jobin in sod. 2003). Predlagali so tudi dodatno kategorijo (C4), s pomočjo katere bi ločili podatke, ki temeljijo na eni izmed dovolj zanesljivih metod opažanja bodisi usposobljenih oseb (»strokovnjakov«) bodisi ne-strokovnjakov, od posrednih, tj. manj zanesljivih podatkov, ki so jih podali ne-strokovnjaki in so popolnoma nepreverljivi/nepreverjeni oziroma so bili pridobljeni v okoliščinah, ki ne omogočajo zanesljive identifikacije šakala, kraja in časa.

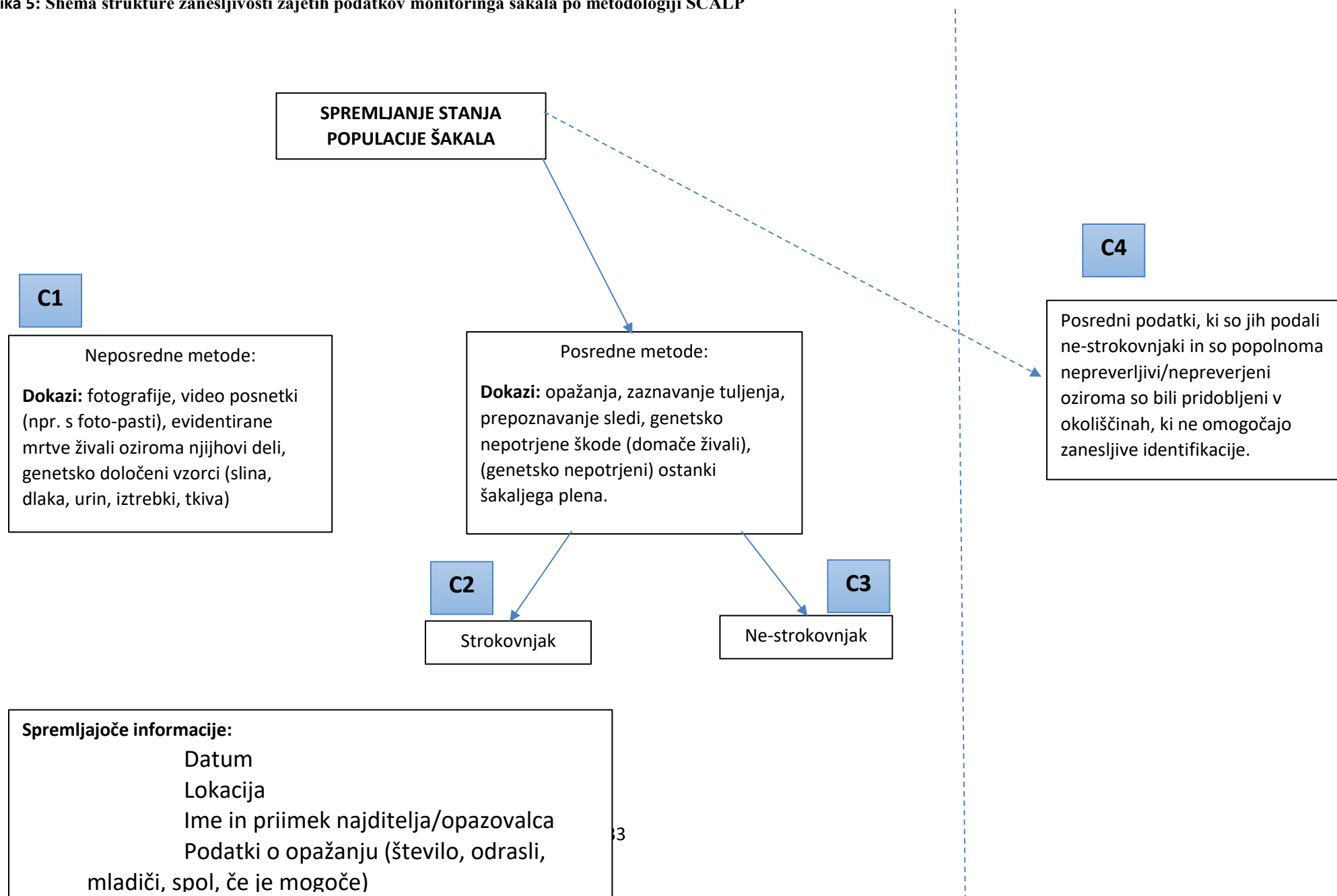
GOJAGE predlaga izjemo pri kategorizaciji podatkov, in sicer za kategorijo C1, v katero bi uvrstili tudi vse izzvane odzive, pridobljene z akustično metodo, če so jo izvajali za to usposobljeni izvajalci monitoringa (zlasti v času sistematičnih popisov) in je bil odziv šakala/šakalov nedvoumen, to je z za šakale tipičnim oglašanjem.

Preglednica 1: Merila (kriteriji) za razvrščanje v kategorije zanesljivosti opažanja prisotnosti šakala.

Kategorija	Merila za uvrstitev podatka (prilagojeno po SCALP metodologiji)	Vir podatkov
C1	Vse neposredne metode (dokazi): žive odlovljene živali; mrtve živali ali njihovi deli; nedvoumne fotografije in video posnetki živali; z analizo DNK potrjeni vzorci (tkiva, dlaka, urin, slina, iztrebki).	Neposredni dokazi.
C2	Posredne metode: neposredna opažanja; zaznavanje tuljenja (spontano ali izzvano oglašanje); najdene sledi, stopinje in brlogi.	Podatke podal ali preveril strokovnjak.
C3	Posredne metode: neposredna opažanja; zaznavanje tuljenja (spontano ali izzvano oglašanje); najdene sledi, stopinje in brlogi; vsi genetsko nepotrjeni iztrebki in ostanki plena šakala.	Podatke podal nestrokovnjak.
C4	Vsi posredni podatki (brez dokaznega materiala): nepreverjeni podatki, pridobljeni v okoliščinah, ki ne omogočajo zanesljive določitve – brez natančno znanega časa in kraja ali osebe, ki naj bi opazila šakala oz. znake njegove prisotnosti.	Posredni vir (nestrokovnjak).

Za zagotavljanje primerljivosti podatkov med posameznimi državami in njihovimi monitoringi smo v veliki večini upoštevali predlog mednarodne skupine in tako razvrstili znake prisotnosti šakalov na podatke, ki jih pridobimo z: **(i)** neposrednimi dokazi (žive/odlovljene živali, mrtve živali ali njihovi deli, kvalitetni posnetki (npr. foto/video pasti), laboratorijsko identificirani (potrjeni) vzorci tkiv, urina, dlake, iztrebkov in slin (DNK analiza)); **(ii)** posrednimi metodami, kot so opažanja, zaznavanje odzivanja, oglašanja, stopinje, laboratorijsko nepotrjeni iztrebki, genetsko nepotrjene škode (domače živali), genetsko nepotrjeni ostanki šakaljega plena, brlogi, vprašalniki, posredne informacije (ustno, časopisi, revije, drugi mediji itd.)

Slika 5: Shema strukture zanesljivosti zajetih podatkov monitoringa šakala po metodologiji SCALP



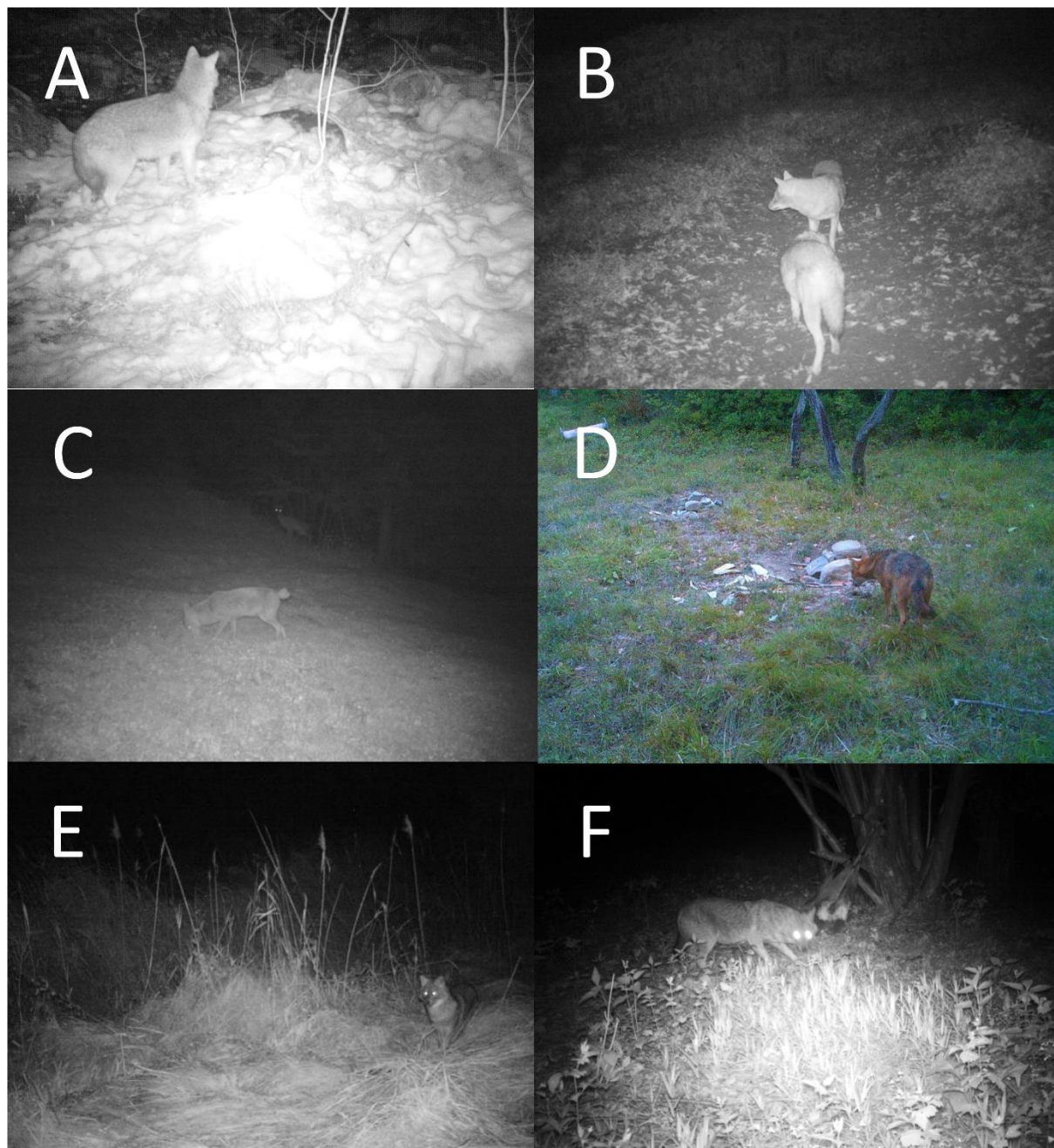
Preglednica 2: Predlagana struktura zajemanja podatkov znakov prisotnosti šakala v podatkovni bazi lovsko informacijskega sistema (LISJAK).

Tip znaka	Podatki o opažanju		Spremljevalni podatki
opažanje	število	št.	LD/LPN
sledi	odrasli	št.	kvadrant po šifrantu
vzorci za genetiko	mladiči	št.	koordinate
spontano oglašanje	spol		datum
izzvano oglašanje	samec		ura
brlog	samica		poročevalec (ime, priimek)
izgube: poškodba, bolezen, povoz - cesta, povoz železnica, odstrel	neznano		član - strokovnjak ne-član - strokovnjak ne-član-ne-strokovnjak
živolov/telemetrija			posredni vir - ne-strokovnjak
škodni primer			kategorija zanesljivosti:
plen			C1 - dokazni material
foto/video			C2-C4

Vsak vneseni podatek, ki je razvrščen v enega izmed tipov znakov prisotnosti (npr. opažanje, iztrebek, oglašanje, foto posnetek itd.), mora biti opremljen s spremljajočimi informacijami: datum, ura, lokacija – najmanj enoznačno krajevno ime oziroma ime najbližjega naselja, po možnosti pa tudi bolj natančna lokacija (npr. ime kmetije, kvadrant iz lovske mreže), po možnosti koordinate, ime in priimek najditelja/opazovalca ter podatki o opažanju (število opaženih šakalov, odrasli ali mladiči, spol – če je mogoče) in uvrstitev v kategorijo C1 – C4 (Preglednica 1).

Foto/video pasti

Kot vse pomembnejši del celovitega monitoringa šakala (v prihodnje pa tudi kakšne druge vrste) je treba izpostaviti pomemben vir podatkov naključnega (pasivnega) zaznavanja prisotnosti šakalov z veliko zanesljivostjo (kategorija C1), ki ga lovci oziroma lovska organizacija do sedaj še ni izkoristila. To so foto pasti oziroma tako imenovane »lovske« kamere, ki jih v zadnjih letih uporablja vse več lovcev oziroma upravljavcev lovišč. Po dosedanjih grobih ocenah (na osnovi ocene števila prodanih foto pasti in povprečnega števila kamer v manjšem vzorcu lovišč) je v slovenskih loviščih od 4.000 do 5.000 tovrstnih kamer, ki lahko ob ustrezni uporabi služijo kot odlično tehnično orodje za izvajanje monitoringa razširjenosti oziroma prisotnosti redkejših vrst ali vrst, ki se prostorsko širijo, kot je šakal. Verjetnost zaznavanja se lahko v primeru šakala še dodatno poveča, če se takšne foto/video pasti namesti na krmiščih za male zveri, saj je znano, da šakali odlično izkoriščajo takšne vire hrane. Tako pridobljene podatke visoke zanesljivosti (C1) je smiselno sistematično zbirati na enem mestu in tako omogočati zbiranje tovrstnega foto/video materiala, kar je aplikacija »Monitoring šakala« tudi omogočila.



Slika 6: Uporaba foto-pasti je lahko izjemno pomembna in vse bolj uveljavljena metoda spremljanja prostoživečih živali, kar se je potrdilo tudi v primeru spremljanja populacije šakala v Sloveniji. A – pomemben dokaz pojavljanja šakalov na novih območjih (Gorenjska – LD Begunjščica); B – pojavljanje dveh ali več šakalov na posnetku je znak za oblikovanje teritorialne družine (para) na območju; C – šakal z delno manjkajočim repom, v ozadju srna na paši; D – šakali pogosto obiskujejo krmišča in mrhovišča, kjer se lahko hranijo z vso hrano, ki jo polagajo za jelenjad, divje prašiče in zveri; E – značilna, nekoliko koničasta glava šakala, proporcionalno manjša kot pri volku, svetel ovratnik na prsih; F – značilna telesna drža šakala ob previdnem preiskovanju prostora – spodvit rep, spuščena drža v vihru, pripravljenost na pobeg (vir: fotografije, posredovane v bazo Monitoring šakala, s strani registriranih lovcev – popisovalcev).

Spremljanje teritorialnih parov/skupin s pomočjo akustične metode

Teritorialen šakalji par oziroma družina aktivno brani in označuje stalno območje. Tako lahko z zaznavanjem teritorialnega vokalnega odziva prepoznamo število teritorialnih skupin na določenem območju. Monitoring šakala s pomočjo izzivanja oglašanja oziroma s t. i. »akustično metodo« služi za ugotavljanje prisotnosti teritorialnih skupin/parov šakalov, kar je ključna informacija za uspešno upravljanje z njihovo populacijo. S številom letno odkritih teritorialnih parov/skupin in povprečno velikostjo legla lahko npr. ocenimo minimalno letno stopnjo primarnega prirastka v populaciji šakalov. Na vnaprej določenih točkah predvajamo posnetke oglašanja šakalov, s čimer poskušamo izzvati teritorialni (vokalni) odgovor tropa oziroma posamezne teritorialne živali. V mirni noči lahko zaznavamo tuljenje šakalov do dva km daleč (odvisno od terena). Velikost teritorijev šakaljih družin v Sloveniji še ni bila preučena, a lahko pričakujemo, da so njihovi teritoriji glede na evidentirane populacijske gostote (gostote teritorialnih skupin) drugje po jugovzhodni Evropi med 600 in 1.600 ha. Verjetnost odziva na posamezni točki je dokaj majhna in je odvisna tudi od časa (sezone) ter vremenskih razmer pred in v obdobju izvajanja. Ker se šakali ne odzovejo vedno, tudi kadar so v bližini, je smiselno popis v danem območju ponoviti v dveh ali treh zaporednih nočeh.

Potek izzivanja vokalnega odziva poteka tako, da na posameznih točkah v lovišču predvajamo posnetek teritorialnega oglašanja šakalov. Za ustrezno ovrednotenje rezultatov je pri tej metodi izredno pomembno, da beležimo in vpisujemo vsa izzivanja na vseh lokacijah, tudi ko se šakali niso odzvali, saj le tako dobimo ustrezen podatek o razmerju med dobljenimi odzivi in številom izzivanj.

Akustično metodo izvajamo v nočeh brez padavin in brez močnejšega vetra. Za monitoring so najprimernejši dnevi (tedaj je najboljša slišnost in odzivnost šakalov), kadar so pred izvajanjem dve do tri suhe in mirne noči. Z izzivanjem začnemo približno 60 min po sončnem zahodu (v pomladanskem obdobju: po 21:00 uri, v jesenskem obdobju: po 17:30 uri) in končamo najkasneje eno uro pred sončnim vzhodom. V istih popisnih območjih (kilometrskih kvadrantih) izzivanje ponovimo do trikrat v čim krajšem razmaku, če je možno (glede na vremenske razmere) v zaporednih večerih.

Točke, na katerih je najustrezneje predvajati posnetke, izberemo na območjih izven velikih strnjenih gozdnih kompleksov, praviloma na nadmorskih višinah pod 800 oziroma 900 m. Najustreznejša so območja odprte krajine, kjer se prepleta mozaik kmetijskih površin (njiv, travnišč, pasišč) in zaraščajočih, grmovnih površin z veliko gozdnega roba, mejic, manjših gozdnih krp, gmajn, barij in drugih mokrišč. Izzivanje v posameznem lovišču praviloma poteka na točkah, ki so druga od druge oddaljene od dva do štiri kilometre, praviloma tri kilometre. S predvajanjem posnetka na posamezni lokaciji dosežemo območje od 600 do 1.300 ha. Oddaljenost med točkami je odvisna predvsem od reliefa oziroma pričakovane slišnosti (akustičnosti) okoli posamezne točke. Te naj bodo izbrane tako, da so med seboj čimbolj enakomerno razmaknjene. Pri izbiri lokacije se upošteva predvsem izpostavljenost točke, da se zagotovi čim večja slišnost (tj. na grebenih, robovih planot, dnu doline). Načeloma izvajamo izzivanja oglašanja ob poljskih ali gozdnih cestah in poteh, lahko pa se tudi nekoliko premaknemo s ceste, da zagotovimo boljši pregled nad terenom.



Slika 7: Pred predvajanjem posnetka, s katerim skušamo izzvati tuljenje šakalov, odpremo vsa vrata avtomobila, da se zvok sliši dlje (foto: H. Potočnik, 2017).

Časovni okvir sistematičnih popisov z akustično metodo

Popis teritorialnih družin/parov šakalov na območju aktivnega monitoringa je smiselno izvajati dvakrat v letu, in sicer prvič v spomladanskem obdobju po poganjanju mladičev, ko so odrasle živali prostorsko močno vezane na bližino brlogov, kjer imajo mladiče, zato lahko pričakujemo močan teritorialni odziv (oglašanje) ob izzivanju s posnetkom teritorialnih živali. Drugo ključno obdobje je jesenski čas po odhajanju mladih živali in mladičev iz rodne družine (disperzija), ko lahko ponovno pričakujemo intenzivnejši teritorialni odziv skupin in parov. Z vidika izvedljivosti in vloženega napora je nujno sistematično spremljanje v spomladanskem času (druga polovica aprila), medtem ko je jesensko izvajanje akustične metode (druga polovica novembra) dopolnilno, sicer zaželeno, a ni nujno. Izven obdobja sistematičnih popisov naj bo akustična metoda izzivanja oglašanja teritorialnih živali uporabljena predvsem v primerih preverjanja prisotnosti ob zaznanih drugih podatkih oziroma indicij prisotnosti šakalov na določenem območju.

Preglednica 3: Časovno izvajanje sistematičnih popisov teritorialnih skupin/parov šakalov v Sloveniji v prioritetnih območjih (območje aktivnega monitoringa) in območjih pasivnega monitoringa.

sistematični popis z akustično metodo	območje šakala	območje pasivnega monitoringa
POMLAD: 16. - 30. APRIL	nujno	ne-nujno
JESEN: 16. - 30. NOVEMBER	priporočeno	ne-nujno
nesistematična uporaba akustične metode	za preverjanje prisotnosti ob drugih indicij/znakah/informacijah	
IZVEN SISTEMATIČNIH POPISOV		

2.2.10. Protokoli spremljanja zdravstvenega stanja, demografskih in prehranskih značilnosti z analizo mrtvih šakalov

V okviru te skupine metod so izdelani natančni protokoli za zbiranje podatkov in vzorcev, potrebnih za kasnejše analize ključnih spremljanih parametrov. Del tako zbranih podatkov se lahko kasneje analizira v okviru ciljno zasnovanih študij, s katerimi lahko dobimo novo znanje in odgovore tudi na tista vprašanja, za katera je treba podatke oziroma vzorce zbirati sistematično in neprekinjeno celo vrsto let.

Glavni del areala šakala je v toplejših območjih oziroma južnejših zemljepisnih širinah, v Aziji in jugovzhodni Evropi, kjer prihaja v stik z različnimi paraziti in nosilci/prenašalci bolezni. Ker se šakali selijo na dolge razdalje vzdolž naravnih ekoloških koridorjev (npr. rečne doline), imajo lahko ob širjenju areala tudi pomembno vlogo pri razširjenju parazitov in drugih patogenov, zlasti povzročiteljev in nosilcev zoonoz v ne-endemična območja v Evropi (Szell in sod. 2013, Čirović in sod. 2015). Med pomembnejšimi zoonotskimi patogeni so na Madžarskem pri šakalu evidentirali tudi za človeka nevarna ehinokoka (*Echinococcus multilocularis*) in trihinelo (*Trichinella spiralis*) (Szell in sod. 2013).

V študiji iz Srbije so na šestih območjih pregledali vzorce 447 šakalov za prisotnost črevesnih parazitov. Identificirali so dve vrsti metljajev (*Alaria alata*, *Pseudamphistomum truncatum*), tri vrste glist (*Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Gongylonema* sp.) in sedem vrst trakulj (*Taenia pisiformis*, *Taenia hydatigena*, *Multiceps multiceps*, *Multiceps serialis*, *Mesocostoides lineatus*, *Mesocostoides litteratus*, *Dipylidium caninum*), kar kaže, da ima lahko šakal pomemben parazitološki vpliv kot rezervoar različnih parazitov in patogenov tako na zdravje živali kot tudi ljudi (Čirović in sod. 2015). Zato je priporočljivo spremljanje (zoonotskih) parazitov pri tej gostiteljski vrsti tudi v Sloveniji.

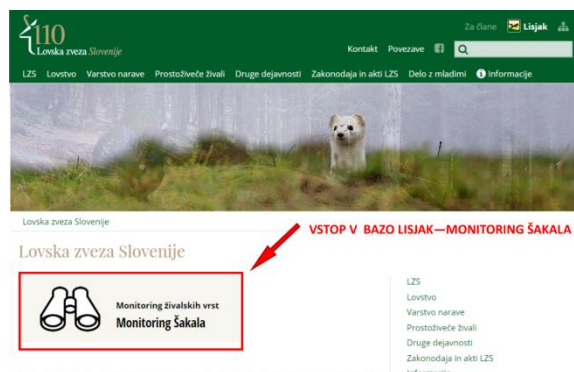
Preglednica 4: Nabor ključnih podatkov in vzorcev za spremljanje zdravstvenega stanja, demografskih ter prehranskih značilnosti z analizo mrtvih šakalov.

	Parameter (podatek)	Vzorci in metode
1.	Biometrične meritve živali	Meritve trupa in različnih znakov.
2.	Ocena starosti živali	Iz dentinskih slojev zoba oz. z določitvijo indeksa širine zobne pulpe (podočnik – C, prvi predmeljak – P ₁).
3.	Razmnoževalni potencial	Analiza maternic in jajčnikov: prisotnost placentalnih brazd; prisotnost, število, spol in velikost zarodkov.
4.	Genetske analize	Zbiranje genetskih in drugih tkivnih vzorcev: DNK analiza – genotipizacija.
5.	Prehranske analize	Zbiranje prebavil, vzorcev dlake in mišičnine: pregled prebavil, izotopske analize.

2.2.11. Rezultati nacionalnega monitoringa šakala 11/2016 – 9/2018

V začetku leta 2017 je bil vzpostavljen poseben modul v informacijskem sistemu LISJAK (MONITORING ŠAKALA), do katerega lahko neposredno dostopa vsak član na spletni strani LZS (<http://www.lovska-zveza.si/>). Dostop je enak kot do članskega dela spletne podstrani: s številko vaše članske izkaznice

(ser. št.) in identifikacijsko številko (ID člana) ali pa z vašim uporabniškim imenom in geslom iz Lisjaka (slika 8).



Slika 8: Dostop do baze »Monitoring šakala« (<http://www.lovska-zveza.si/>), ki je mogoč za vse člane LZS, omogoča vpis podatkov o opažanjih in izvajanju akustične metode ter tudi neposredni vpogled v vnesene podatke na kartah.

Od vzpostavitve spletne aplikacije »Monitoring šakala« za vpisovanje podatkov monitoringa je bilo v bazo vpisanih 1.307 podatkov o prisotnosti šakalov oziroma o izvajanju monitoringa v 141-ih loviščih v Sloveniji. Prisotnost šakalov je bila zabeležena v 911 zapisih v 130-ih loviščih. Rezultati monitoringa se nanašajo na obdobje od novembra 2016 do septembra 2018, tj. za obdobje 23 mesecev. V tem času je bilo v Sloveniji evidentiranih 32 mrtvih šakalov (Preglednica 5). Velika večina smrtnosti (84 %) je bila zaradi povoza na cestah oziroma avtocestah, šest živali je bilo odstreljenih po posebni odločbi v zelo posebnih okoliščinah (zagotavljanje varnosti na območju vojaškega letališča). V spomladanskih in jesenskih sistematičnih popisih šakalov s t. i. akustično metodo so popisovalci v letu 2017 ter prvi polovici leta 2018 predvajali posnetke šakaljega oglašanja na 457-ih klicnih točkah v 76-ih loviščih, tj. v 35 % izmed 222 lovišč, ki so opredeljena kot lovišča v prednostnem območju, kjer je verjetnost pojavljanja šakala večja. Delež pozitivnih odzivov šakalov je bil 28 %. Vpisov podatkov, ki kažejo na prisotnost teritorialnih živali oziroma teritorialnih skupin šakalov (potrjen odziv – oglašanje), je bilo 371 in sicer jih je bilo 243 zabeleženih kot spontana oglašanja (tj. brez izzivanja), 128 pa kot izzvana oglašanja. (slika 13, 14). V sklopu monitoringa smo začeli tudi z ugotavljanjem prostorskega vedenja (telemetrijo) šakalov; vse od aprila 2018 na Krasu vsakodnevno spremljamo mlajšega samca.

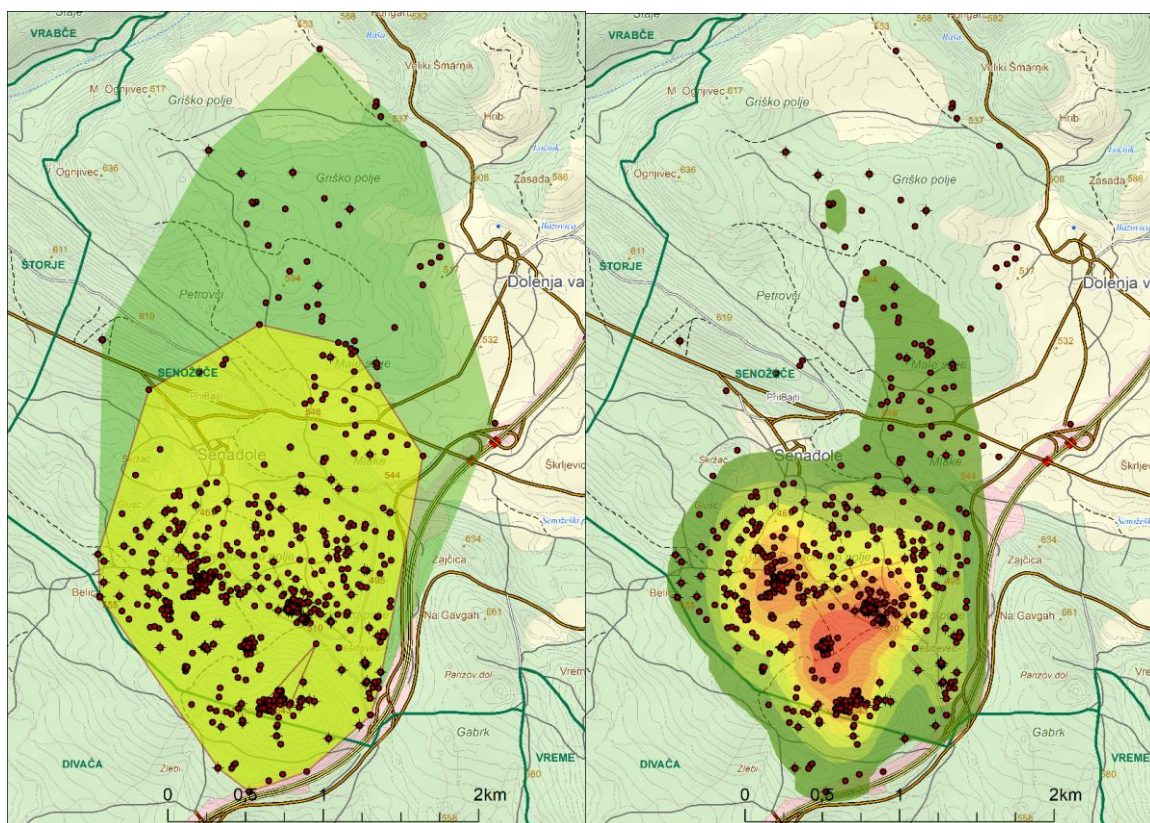
Vpisov z dodanimi fotografijami s foto-pasti oziroma drugim slikovnim gradivom je bilo 66 v 121-ih slikovnih datotekah. Vpisov o neposrednih opažanjih šakalov je bilo 211, drugih manj zanesljivih podatkov (posredni viri, sledi, nepotrjeni genetski vzorci) pa 145.

2.2.12. Prostorske značilnosti rabe prostora šakalov - telemetrično spremljanje

V sklopu monitoringa smo začeli tudi z ugotavljanjem prostorskega vedenja (telemetrijo) šakalov, kar sicer ni bilo vključeno v predvidene aktivnosti projekta. Kot nadgradnjo naštetih ciljev smo se člani projektne skupine zaradi velikega zanimanja in pripravljenosti lovcev za sodelovanje odločili, da v okviru trenutnih omejenih finančnih možnosti začnemo tudi s preliminarim spremljanjem prostorskega vedenja vrste, ki je ključno za razumevanje vloge šakalov na novih območjih razširjenosti. Tako je Območno združenje upravljavcev lovišč Primorskega lovsko-upravljaljskega območja sredi februarja 2018 pozvalo zainteresirane lovske družine k sodelovanju in pomoči pri odlovu šakalov za nameščanje GPS-telemetričnih ovratnic. V začetku marca smo začeli s skupnimi pripravami za odlov

šakalov. Pri tem smo si pomagali s foto-pastmi, ki so nam bile v neprecenljivo pomoč pri spoznavanju vedenja šakalov, saj so se izkazali za izjemno previdne in nezaupljive živali, kar je sicer značilno za večino predstavnikov družine psov. Izkušenj o odlovu šakalov s pastmi (lovkami) praktično ni, saj je bilo doslej v Evropi, pa tudi širše, odlovljenih le nekaj osebkov. Ker gre za vrsto, ki je v bližnjem sorodstvu z volkom, so se za uspešen odlov kot ključne izkazale dragocene izkušnje, ki smo jih v Sloveniji v minulih letih pridobili pri odlovu volkov. V noči z 8. na 9. april nam je na območju Čebulovice uspelo ujeti mlajšega šakaljega samca. Namestili smo mu telemetrično ovratnico, ki bo s pomočjo GPS-sistema predvidoma eno leto spremljala njegovo gibanje. Poleg zajemanja lokacij senzorji v ovratnici merijo tudi njegovo aktivnost, temperaturo okolice in zaznavajo morebitno smrt osebkov. Ovratnica pošilja podatke preko GSM-modema v obliki SMS-sporočil in tako omogoča časovno skoraj neposredno spremljanje živali.

Samec se je v obdobju od aprila do septembra 2018 (6 mesecev) gibal na skupnem območju velikosti 960 ha (100 MCP). Ta vključuje tudi posamezne izven teritorialne izlete, velikost domačega okoliša (teritorija) brez njih pa je znašala okoli 500 ha, oziroma 5 km², (95% MCP = 521 ha, 95% Kernel = 481 ha). S pomočjo foto-pasti, postavljenih znotraj njegovega teritorija smo ugotovili, da je samec reproduktivni član skupine, ki je vključeval še najmanj eno odraslo samico in tri mladiče. Na podlagi vzorcev gibanja smo našli tudi več mest, kjer se je hranil (npr. kadavri poginule in povožene divjadi, klavniški odpadki).



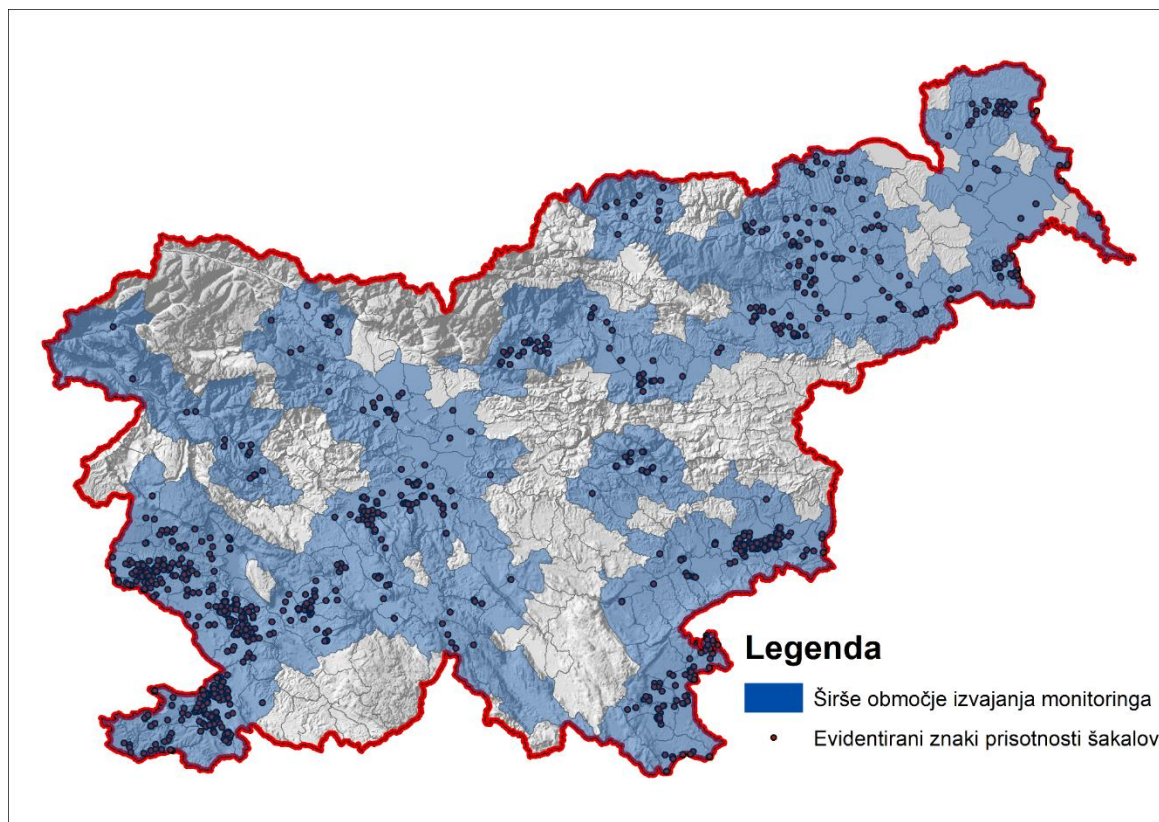
Slika 9: Raba prostora telemetrično spremljanega šakala in velikost domačega okoliša po različnih tipih cenilk, levo:100% MCP = 960 ha (temno zeleno), 95% MCP = 510 ha (svetlo zeleno), desno: 95% Kernel = 484 ha

2.2.13. Pregled pojavljanja šakalov v Sloveniji

V skladu s pričakovanji in predhodnim poznavanjem populacije šakala v Sloveniji je bilo daleč največ (42 %) vseh podatkov vpisanih v Primorskem lovsko-upravljavskem območju (LUO). Sledijo Posavsko, Kočevsko-Belokranjsko, Notranjsko in Slovenskogoriško LUO, v katerih je bil delež vpisov od 6 do 9 %. Pričakovano je bilo v Gorenjskem in Triglavskem LUO zaznanih znakov prisotnosti šakala le malo, a zanesljivi podatki (kategorija C1) jasno potrjujejo njihovo prisotnost tudi v teh dveh območjih. Presenetljivo je bila prisotnost šakala v Novomeškem LUO zaznana le na območju Dolenjskih Toplic in Šenjerneja, kjer je bila domnevno zaznana prisotnost enega teritorialnega para.

Mase poginulih šakalov

Povprečna telesna masa štirinajstih evidentiranih mrtvih šakalov (pet samic in devet samcev) je bila 11,5 kg. Povprečna telesna masa samic je bila 9,8 kg, masa samcev pa 12,4 kg. Na osnovi datuma smrti in razvitosti zobovja ocenjujemo, da nobena žival ni bila mlajša od osem mesecev. Najlažja je bila samica, poginula 31. decembra 2016 (tehtala je 6,9 kg), najtežji pa samec, odvzet 3. decembra 2017 (13,3 kg).



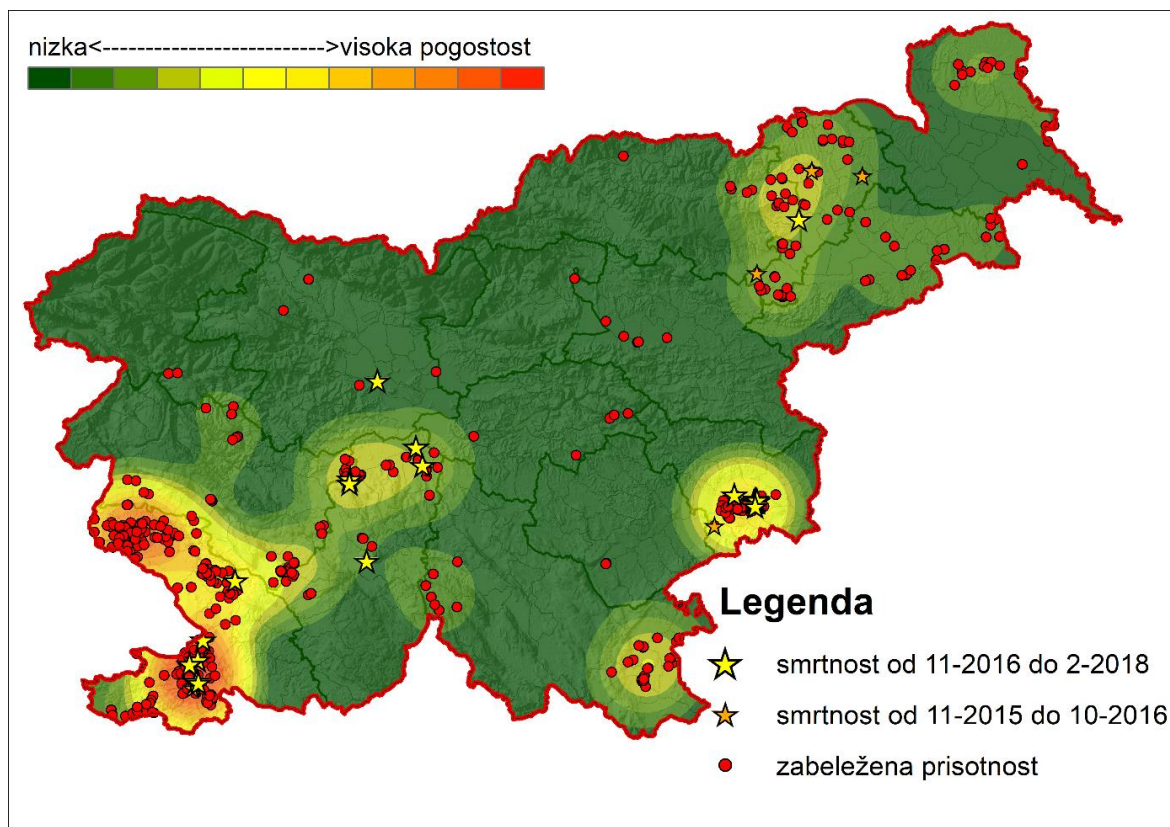
Slika 10: Lovišča z vpisi podatkov v bazo monitoringa šakala od novembra 2016 do septembra 2018.

Pregled zaznane prisotnosti šakalov v Sloveniji v spremljanem obdobju jasno kaže, da je bila največja pogostost njihove prisotnosti na obalno-kraškem območju in v spodnji Vipavski dolini (slika 11). Največji zgostitvi pojavljanj sta na zahodnem delu Krasa (med Komnom in Kostanjevico na Krasu) ter med Kozino in kraškim robom (Podgorski kras). Za to območje bi, glede na prostorsko razporeditev podatkov o teritorialnih odzivih šakalov, lahko ocenili, da je tam prisotnih najmanj 20 – 25 družin šakalov. Pri tem je zanimivo, da je zelo malo podatkov o pojavljanju šakala na območju severne

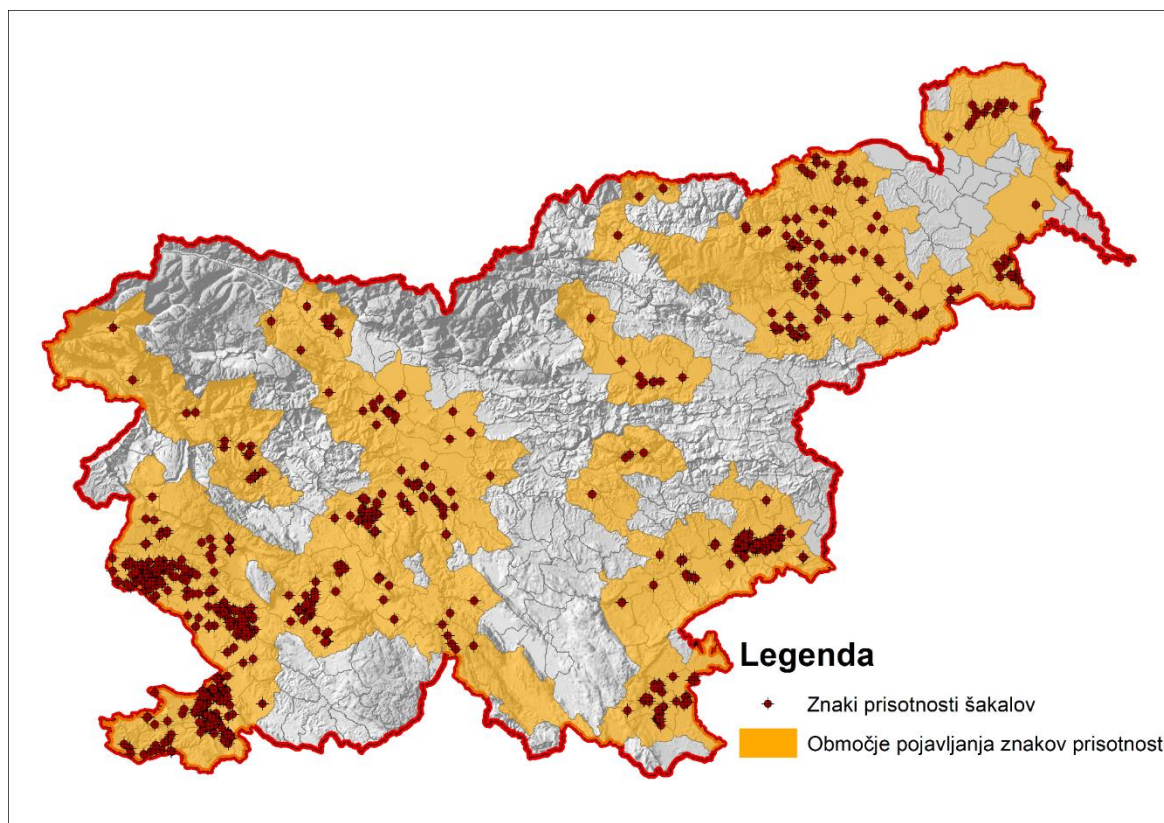
Primorske, torej Soške doline, zlasti širše okolice Bovca, kjer je bilo npr. v letih 2010 in 2011 evidentiranih 40 napadov na drobnico, domnevno povzročenih s strani šakala (Mihelič in Krofel, 2012). V tem obdobju sta bila tam povožena dva šakala, njihovo prisotnost pa so potrdili tudi s pomočjo foto-pasti ter drugega slikovnega gradiva. Razlog za majhno številčnost podatkov o prisotnosti šakala v spremljanem obdobju na tem območju bi zato lahko pripisali tudi premajhni intenziteti izvajanja monitoringa na tem območju. Dopuščamo pa možnost, da intenzivnejše prisotnosti šakalov na tem območju dejansko niso zaznavali.

Preglednica 5: Pregled evidentirane smrtnosti šakalov v obdobju od novembra 2016 do oktobra 2018.

ZAP_ST	DATUM	LD_LPN	LUO	X	Y	SA MEC	SA MICA	VZROK SMRTI
1	17.11.2016	VIDEŽ – KOZINA	Primorsko lovsko upravljavsko območje	415562	53117		1	POVOZ CESTA
2	31.12.2016	SEN OŽEČE	Primorsko lovsko upravljavsko območje	422883	66647			1 POVOZ CESTA
3	2.01.2017	KRŠKO	Posavsko lovsko upravljavsko območje	536325	86118			1 POVOZ CESTA
4	4.02.2017	IG	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	465423	92852			1 POGIN
5	10.02.2017	ŠMARNA GORA	Gorenjsko lovsko upravljavsko območje	455237	112061		1	POVOZ CESTA
6	1.03.2017	LPN LJUBLJANSKI VRH	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	448940	89723			1 POVOZ CESTA
7	14.03.2017	VIDEŽ – KOZINA	Primorsko lovsko upravljavsko območje	414406	48577			1 POVOZ CESTA
8	7.05.2017	RAKOVNIK - ŠKOFLJICA	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	463984	96979			POVOZ CESTA
9	19.07.2017	RIŽANA	Primorsko lovsko upravljavsko območje	412519	47563		1	POVOZ CESTA
10	20.07.2017	CERKNICA	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	452731	71068			1 POVOZ CESTA
11	26.09.2017	HOČE	Pohorsko lovsko upravljavsko območje	551002	148751			POVOZ CESTA
12	3.12.2017	CERKLJE OB KRKI	Posavsko lovsko upravljavsko območje	541059	84592		1	ODSTREL ODLOČBA
13	3.12.2017	CERKLJE OB KRKI	Posavsko lovsko upravljavsko območje	541461	84572		1	ODSTREL ODLOČBA
14	3.12.2017	CERKLJE OB KRKI	Posavsko lovsko upravljavsko območje	540787	84736		1	ODSTREL ODLOČBA
15	3.12.2017	CERKLJE OB KRKI	Posavsko lovsko upravljavsko območje	541086	85105		1	ODSTREL ODLOČBA
16	3.12.2017	CERKLJE OB KRKI	Posavsko lovsko upravljavsko območje	541444	84886		1	ODSTREL ODLOČBA
17	18.12.2017	RIŽANA	Primorsko lovsko upravljavsko območje	414191	43849			1 POVOZŽELEZNICA
18	28.12.2017	LPN LJUBLJANSKI VRH	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	448866	88733			1 POVOZ CESTA
19	26.01.2018	RIŽANA	Primorsko lovsko upravljavsko območje	414532	43382			1 POVOZŽELEZNICA
20	28.01.2018	CERKLJE OB KRKI	Posavsko lovsko upravljavsko območje	541046	83511		1	POGIN
21	15.03.2018	JELenk	Zahodno visoko kraško, lovsko upravljavsko območje	421803	103880		1	POVOZ CESTA
22	18.03.2018	PRESTRANEK	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	437439	64086		1	POVOZ CESTA
23	1.04.2018	TRSTELJ-KOSTANJEVICA	Primorsko lovsko upravljavsko območje	397601	79102			NEZNANO
24	4.04.2018	JAVORNIK - POSTOJNA	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	441865	72939			POVOZŽELEZNICA
25	10.06.2018	KRVAVEC	Gorenjsko lovsko upravljavsko območje	460983	119544			POVOZ CESTA
26	23.06.2018	BOVEC	Triglavska lovsko upravljavsko območje	387513	132622			POVOZ CESTA
27	30.06.2018	RADEČE	Zasavsko lovsko upravljavsko območje	509311	102752			POVOZ CESTA
28	3.07.2018	VELIKI PODLOG	Posavsko lovsko upravljavsko območje	536425	84885			POVOZ CESTA
29	26.07.2018	IG	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	463358	93238			POVOZ CESTA
30	26.07.2018	IG	Notranjsko lovsko upravljavsko območje	463350	93343			POVOZ CESTA
31	30.07.2018	CERKLJE OB KRKI	Posavsko lovsko upravljavsko območje	540553	83702			ODSTREL ODLOČBA
32	4.10.2018	VIDEŽ – KOZINA	Primorsko lovsko upravljavsko območje	415250	48349		1	POVOZ CESTA



Slika 11: Gostota opazanja znakov prisotnosti šakala, evidentirana smrtnost in lokacije zaznane prisotnosti šakalov.



Slika 12: Zaznana (v bazo vpisana) prisotnost šakalov v Sloveniji od novembra 2016 do septembra 2018 na nivoju upravljavk z lovišči. Prikazane so lokacije beleženj prisotnosti in lovišča, kjer so se šakali pojavljali.

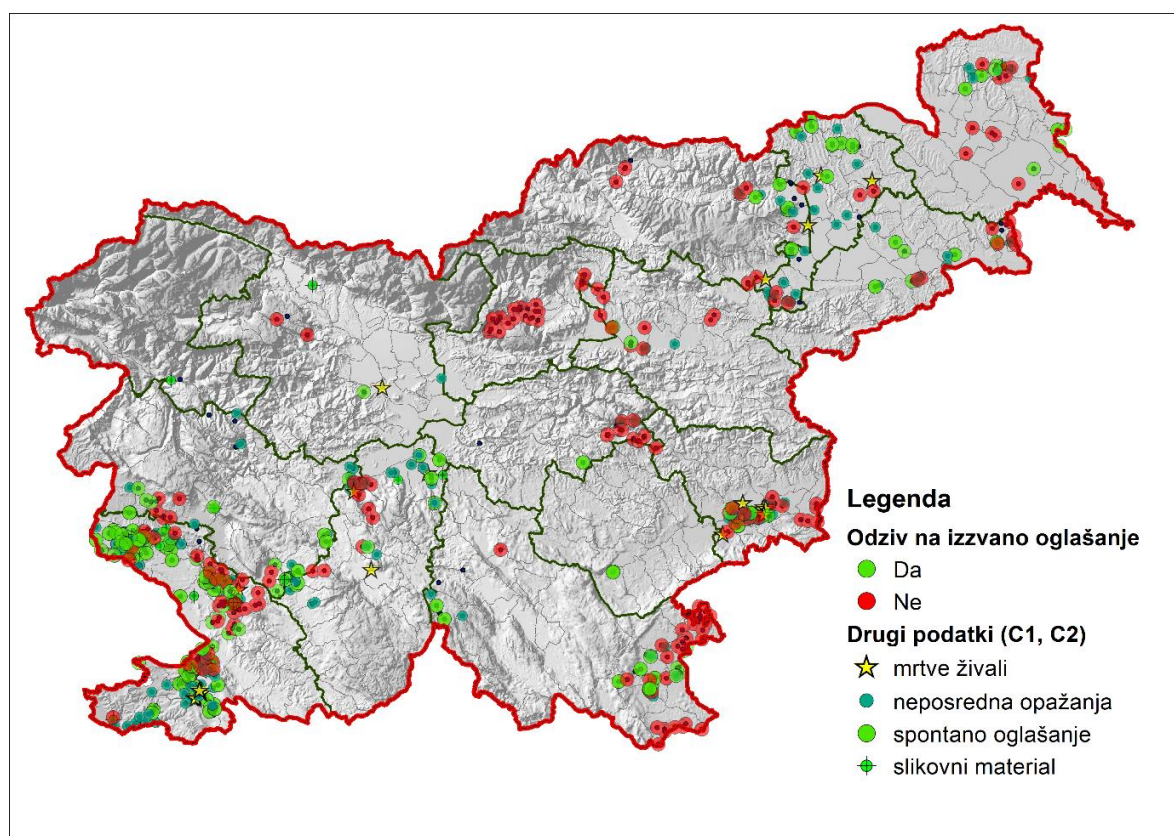
Prisotnost teritorialnih šakalov so zaznali tudi na območju Postojnske kotline, posamezne živali pa tudi na območju spodnje Pivške doline. Podobno velja tudi za območje Cerknškega polja, južnega roba Logaške planote in Planinskega polja, kjer so bili na treh lokacijah evidentirani odzivi teritorialnih šakalov, julija 2017 pa je na Marofu pri Cerknici povozilo reproduktivno samico.

Širše območje Ljubljanskega barja je območje, kjer so bile prvič v Sloveniji potrjene teritorialne družine šakalov (Krofel 2009). Kljub temu je bilo v letu 2017 na tem območju evidentiranih razmeroma malo teritorialnih odzivov šakalov: glede na njihovo razporeditev bi lahko sklepali, da gre za najmanj štiri družine. Med evidentiranimi znaki so bila na Ljubljanskem barju najpogostejša evidentirana opažanja šakalov. Tam so bili tudi povoženi trije osebki, pri čemer sta bili dve šakalki (šakalji samici) povoženi na skoraj istem mestu, v neposredni bližini gradu Bistra pri Vrhniku. Tudi za to območje velja omeniti, da na »tradicionalnem« območju prisotnosti šakala (LD Brezovica) ni bilo v letu 2017 evidentiranega nobenega znaka prisotnosti šakala, kar je po našem mnenju najverjetneje odraz neizvajanja monitoringa v tem lovišču.

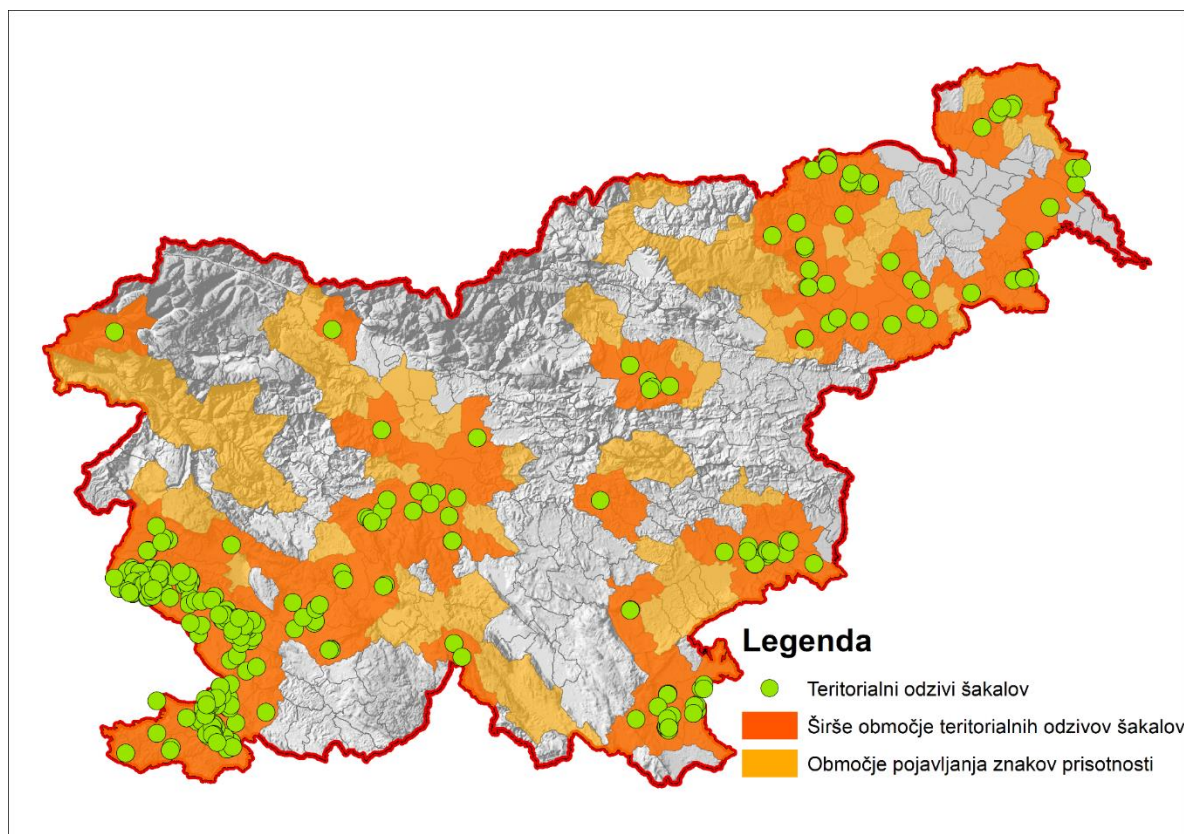
V jugovzhodni Sloveniji se na podlagi znakov pojavljanja teritorialnih skupin jasno kažeta dve reproduktivni območji šakalov – v Beli krajini (v širši okolici Črnomlja) in v Posavju (v okolici Cerkelj ob Krki, predvsem južno od avtoceste Ljubljana – Zagreb). Družina šakalov se je v letu 2016 začela zadrževati v ograjenem delu vojaškega letališča, zaradi česar je Ministrstvo za obrambo za zagotavljanje varnosti pilotov in opreme zaprosilo za izredni odvzem šakalov na območju letališča. Tako so 3. decembra 2017 lovci LD Cerklje ob Krki v skladu z odločbo Agencije RS za okolje (ARSO) izvedli skupinski lov, v katerem so odstrelili šest šakalov (vsi so bili samci).

V severovzhodni Sloveniji lahko pojavljanje šakalov razdelimo v dve območji. Razpršeni znaki pojavljanja šakalov, predvsem znaki, ki kažejo na prisotnost teritorialnih živali (oglašanje), potrjujejo, da so le-te prisotne na širšem območju Podravja: od Slovenskih Konjic in Ormoža na jugu do Slovenskih goric na severu. Proti zahodu je bilo pojavljanje šakalov v Dravski dolini evidentirano nekje do Ruš. Čeprav smo tega območja pridobili le dve datoteki slikovnega gradiva šakalov s foto-pasti, so bili od konca leta 2015 do septembra 2018 na tem območju evidentirani štirje povoženi šakali, od tega trije na avtocesti, kar nedvoumno dokazuje njihovo stalno prisotnost. Drugo območje pojavljanja teritorialnih šakalov v severovzhodni Sloveniji je v Pomurju, in sicer večinoma na območju Goričkega, med Mačkovci in Domanjševci. Pričakovali smo, da bodo šakali v Pomurju prednostno poselili obrežne in poplavne gozdove vzdolž Mure, a smo v obdobju monitoringa s tega območja zabeležili pojavljanje šakalov le na območju med Ormožem in Središčem ob Dravi do desnega brega Mure na severu.

V ostalih območjih Slovenije je bilo pojavljanje šakalov oziroma znakov njihove prisotnosti posamično (slika 11). Med znaki so tudi neposredni dokazi (mrtve živali, npr. LD Šmarna Gora, LD Krvavec) ali pa drugi zelo zanesljivi podatki o pojavljanju, kot so fotografije s foto-pasti (npr. LD Begunjščica). Prav v takih primerih, ko spremljamo širjenje vrste v prostoru, se kaže monitoring s pomočjo foto-pasti kot pomembna metoda spremljanja prostoživečih živali.



Slika 13: Pregled zaznavanja/nezaznavanja teritorialnega oglašanja šakalov v Sloveniji ter drugi zanesljivejši podatki (C1 in C2) o njihovem pojavljanju.



Slika 14: Širše območje teritorialnih odzivov šakalov, ki predstavljajo aktualno potencialno reprodukcijsko območje šakala v Sloveniji.

Ustrezno sliko o prisotnosti oziroma razširjenosti šakala v Sloveniji je možno pridobiti zgolj na podlagi vpisanih podatkov v bazo. Prav tako na intenzivnost aktivnega monitoringa (akustična metoda – izzivanje) kažejo le vpisani podatki o poskusih izzivanja. Ti podatki so tudi ključni za pripravo upravljaljskih izhodišč za upravljanje s šakalom tako na državni ravni kot tudi na ravni območij (LUO). Do sedaj zbrani podatki kažejo, da je postal šakal razmeroma pogosta vrsta na območju Primorske in širše okolice Krasa, reprodukativne populacije pa so vzpostavljene ali se vzpostavljajo tudi v večjem delu nižin v severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji, vzdolž meje s Hrvaško in Madžarsko. Za populacije šakalov na teh območjih je še vedno značilno, da so praviloma sestavljene iz manjšega števila teritorialnih družin oziroma skupin. Od tu se posamezne živali odseljujejo v ostala območja v Sloveniji, kjer se večinoma pojavljajo samotarske teritorialne ali pa klateške živali. S stalnim priseljevanjem takšnih živali lahko pričakujemo, da se bo reprodukativno območje šakala v Sloveniji še povečevalo. Kakšne populacijske gostote se bodo vzpostavile na posameznih območjih, je v tem trenutku težko napovedovati. Glede na pričakovane življenjske razmere v Sloveniji ne pričakujemo tako visokih gostot, kot so znane iz nekaterih območij v sosednji Hrvaški ali na Madžarskem.

2.3. DS3 POPULACIJSKI TREND IN POTENCIALNO ŠIRJENJE AREALA VRSTE

- **Koordinator delovnega svežnja 3:** Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelek za biologijo).
- **Sodelujoči:** pri zbiranju/registraciji podatkov o znakih prisotnosti šakalov in aktivnem monitoringu populacije (teritorialnih družin) je predvideno tudi sodelovanje lovcev (članic LZS) in uslužbencev ZGS.

2.3.1. Izdelava prostorskega modela primernosti prostora za šakala ter izbira prednostnih območij spremljanja populacije šakala

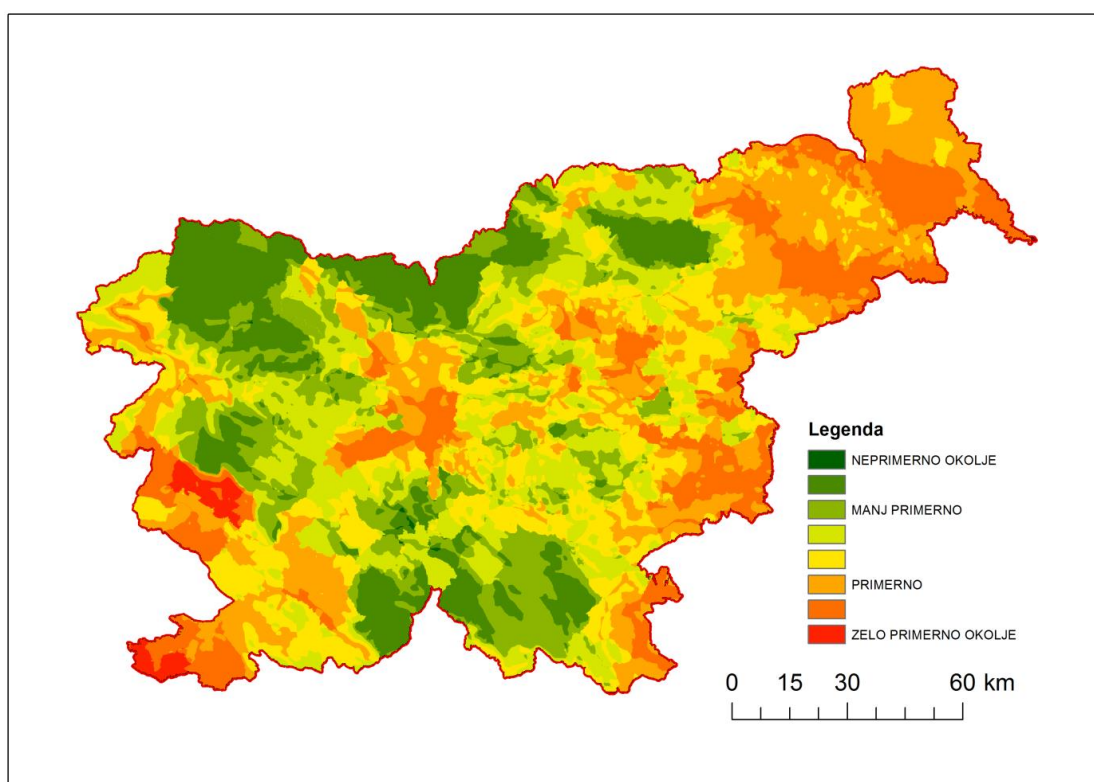
Zanesljivo zaznavanje prisotnosti takšne vrste (prišleka), kot je šakal, ki je pogostejša oziroma prisotna le na posameznih območjih, obseg le-teh pa se vseskozi tudi spreminja, je zelo težavno na celotnem območju Slovenije. Zato je pomembno, da z vloženim trudom in časom pridobimo najboljšo sliko o njegovi razširjenosti. To lahko pridobimo tako, da pri zbiranju pomembnejših podatkov o razširjenosti populacije več aktivnosti posvetimo določenim območjem. Zato smo prostor razdelili v različne prednostne skupine glede na dosedanje znane prisotnosti teritorialnih skupin, stalnost in pogostost zaznavanja prisotnosti šakalov v preteklem obdobju ter glede na verjetnost njegovega širjenja v zanj primeren prostor v prihodnje. Tako smo opredelili precej manj obsežen prostor, kjer je smiselno poleg naključnega, pasivnega monitoringa izvajati tudi aktivni monitoring z zaznavanjem teritorialnih družin.

Pri takšnem vrednotenju velikih površin zelo težko opredelimo vsak posamezen delček prostora, zato si pomagamo z izdelavo prostorskih modelov. Za pripravo predloga prednostnega območja izvajanja aktivnega monitoringa smo izdelali prostorski model primernosti prostora za šakala (slika 15), pri katerem smo uporabili vrsto okoljskih spremenljivk, ki so pomembne za življenje in širjenje šakala. Med pomembnejšimi dejavniki, ki opredeljujejo primernost prostora, je gotovo sklenjenost gozdnega prostora. Za šakala je namreč značilno, da se izogiba strnjnim gozdnim območjem, kar je verjetno tudi posledica pogostejše prisotnosti volka in večjih sezonskih nihanj v razpoložljivi hrani (mali sesalci, gozdni sadeži). Drugi dejavnik, pomemben za pojavljanje šakala, je nadmorska višina in s tem povezane značilnosti prostora v zimskem času, npr. višina in trajanje snežne odeje, ki pomembno vpliva na dostopnost in razpoložljivost hrane za šakala v tem času. Tretji sklop dejavnikov (spremenljivk) opredeljuje prostor z vidika širjenja šakala. Znano je, da širjenje šakala pogosto poteka vzdolž večjih rek, saj predstavljajo obrežna vegetacija, poplavni oziroma obrežni gozdovi, grmišča in loke ustrezne bolj ali manj neprekinjene linijske strukture, ki povezujejo prostor. Tako predstavlja okoliški prostor večjih rek (npr. Mure, Drave, Sotle, Krke, Kolpe, Savinje, Save, Ljublanice, Dragonje, Soče in Vipave) območja vzdolž katerih pričakujemo uspešnejše širjenje šakala v prihodnje. Četrty prostorski dejavnik, ki pomembno vpliva na primernost prostora, je gostota poselitve ljudi oziroma naselij. Šakal uspešno izkorišča prostor med robom naselij in strnjnimi gozdovi, a se izogiba intenzivnim urbanim območjem. Z ustrezno analizo teh značilnosti prostora smo dobili karto primernosti prostora za šakala, s pomočjo katere smo lahko določili zanj najprimernejša območja – t. i. prednostno območje. Izvajanje intenzivnega, aktivnega monitoringa z akustično metodo na teh območjih nam ob manjšem, še obvladljivem naporu omogoča učinkovito spremljati razvoj populacije.

2.3.2. Metodološki opis izdelave prostorskega modela primernosti prostora za šakala.

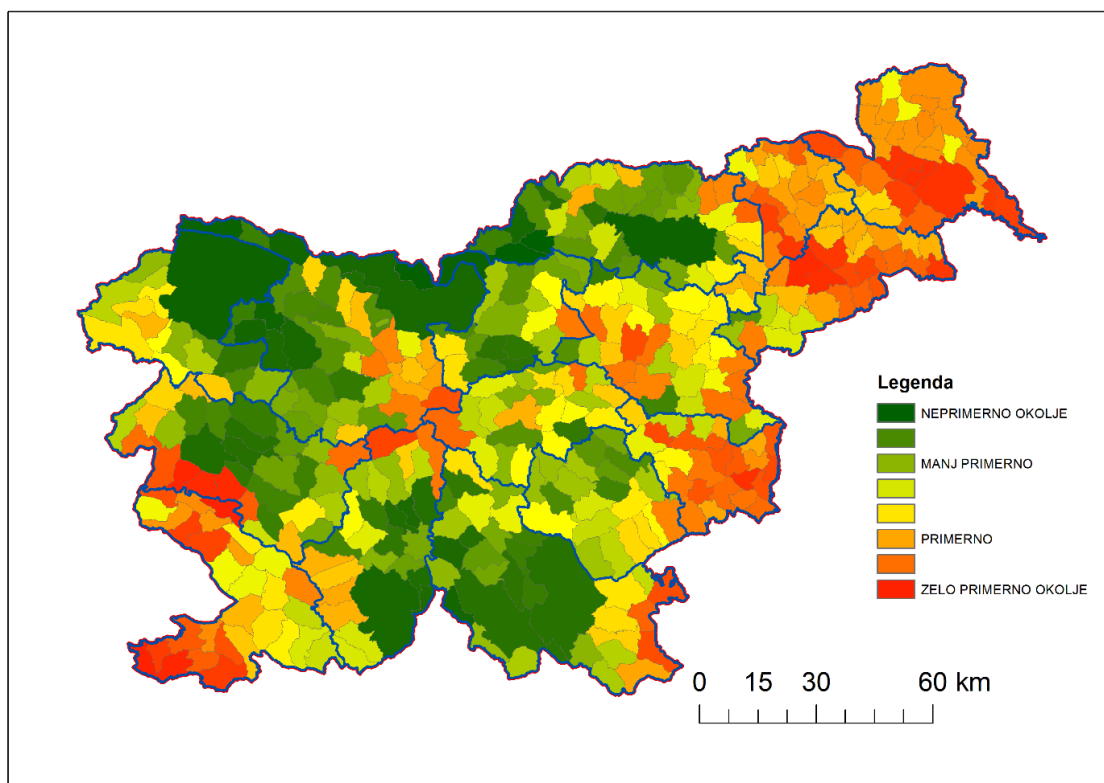
Za izdelavo prostorskega modela smo uporabili niz štirih sklopov okoljskih spremenljivk, ki z vidika dosedanjega poznavanja (literatura) biologije in značilnosti širjenja šakala (literatura) opredeljujejo prostor na primeren in manj primeren oziroma neprimeren. Celotno območje smo modelirali s

pomočjo tematskih rasterskih kart projiciranih v Gaus-Krügerjev koordinatni sistem, ki so obsegale 2.020.756 izometričnih celic s stranico 100 m. Prvi sklop prostorskih spremenljivk (slojev) so predstavljala preferenčna območja, ki so imela v 3 km radiju manj kot 50% gozda (raster: *gozd50*) ter območja, ki so imela manj kot 66% gozda (raster: *gozd66*). Za šakala je namreč značilno, da se »izogiba« strnjenih gozdnih območij, kar je verjetno tudi posledica pogostejše prisotnosti volka ter večjih sezonskih nihanj v razpoložljivi hrani (mali sesalci, gozdni sadeži). Drugi sklop prostorskih spremenljivk pomembnih za pojavljanje šakala je nadmorska višina in s tem povezane značilnosti prostora v zimskem času kot je globina in trajanje snežne odeje, ki pomembno vpliva na dostopnost in razpoložljivost hrane za šakala v tem času. V model smo vključili spremenljivko povprečnega trajanja snežne odeje razdeljeno v štiri kategorije (rastri: *sneg25*, *sneg50*, *sneg75* in *sneg100+*), ki po našem mnenju najbolje opredeljuje vse tri omenjene okoljske značilnosti. Tretji sklop spremenljivk opredeljuje prostor tudi z vidika časovne dinamike oziroma širjenja šakala. Znano je, da širjenje šakala pogosto poteka vzdolž večjih rek, saj predstavljajo obrežna vegetacija, poplavni oziroma obrežni gozdovi, grmišča in loke ustrezne bolj ali manj neprekinjene linijske strukture v prostoru. Tako smo prostor na območju lovišč, ki jih prečkajo večje reke (Mura, Drava, Sotla, Krka, Kolpa, Savinja, Sava, Ljubljana, Dragonja, Soča in Vipava) opredelili kot preferenčna selitvena območja vzdolž katerih pričakujemo širjenje šakala (raster: *LD_reke*). Četrty sklop spremenljivk je predstavljal prostorski gradient urbano-ne-urbano. Šakal uspešno izkorišča prostor med urbanim prostorom in strnjenimi gozdovi, a se izogiba intenzivnim urbanim območjem. Tako smo z negativnim predznakom opredelili območja največjih gostot urbanih površin/naselij (raster: *urbane_cone*). Opredeljene spremenljivke prostora smo rastrsko sešteli in dobili ordinalni gradient območij primernosti prostora za šakala, oziroma kvalitativni model primernosti prostora za šakala.



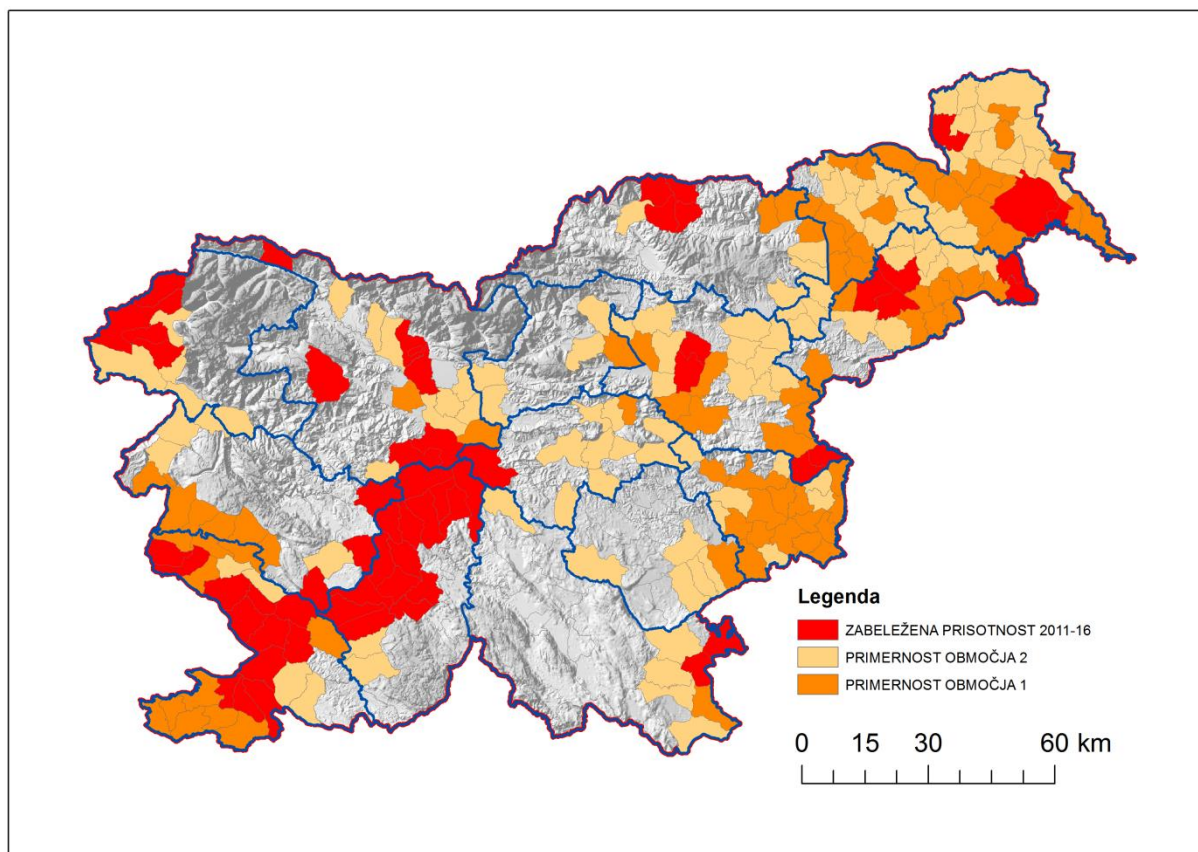
Slika 15: Prostorski model pričakovane primernosti prostora za šakala v Sloveniji glede na poznane podatke o prisotnosti šakala in o dejavnikih okolja pred letom 2017.

Stopnja pričakovane ustreznosti življenjskega prostora za šakala na ravni posameznega lovišča je bila za namene prvotnega monitoringa določena s srednjimi vrednostmi indeksov primernosti prostora v nekem lovišču, ki so bili razdeljeni v sedem razredov (slika 16).



Slika 16: Povprečna primernost prostora za šakala v Sloveniji na nivoju lovišč, kot je bila opredeljena na podlagi tedaj razpoložljivih podatkov za prvoten monitoring v letih 2017 in 2018.

Prednostno območje lovišč za izvajanje aktivnega monitoringa šakala v letih 2017 in 2018 je bilo določeno s prvima dvema prednostnima conama (tj. tistima z najvišjimi povprečnimi vrednostmi) primernosti prostora za to vrsto; poleg tega so bila v prednostno območje uvrščena tudi vsa lovišča, kjer je bilo v obdobju 2011 – 2016 zabeleženo pojavljanje šakala (Slika 17). **Območje zabeleženega pojavljanja šakalov** v zadnjem petletnem obdobju je bilo opredeljeno z lovišči, ki so segala v območje celice s trikilometrsko stranico, v kateri je bil zabeležen znak prisotnosti šakala. Takšna velikost celic (kvadranti) predstavljajo območje velikosti 900 ha, ki je hkrati tudi pričakovan velikostni razred gibanja teritorialnih šakalov. Aktiven monitoring z akustično metodo za zaznavanje teritorialnih skupin/parov naj bi se sistematično izvajal predvsem na prednostnem območju, drugje je bilo izvajanje izzivanja tuljenja sicer zaželeno, a prepuščeno presoji oziroma zainteresiranosti izvajalcev monitoringa.



Slika 17: Predlagano prednostno območje lovišč za izvajanje aktivnega monitoringa šakala v letih 2017 in 2018 s pomočjo akustične metode (izzivanje oglašanja).

2.3.3. Genetske značilnosti in populacijska struktura šakalov v Sloveniji, s primerjavo sosednjih populacij iz Dalmacije in Panonske nižine

Izvleček

Šakal širi svoj življenjski prostor preko Evrope, vključno s Slovenijo. Šakali, ki živijo v Sloveniji lahko izhajajo iz jadranske populacije v Dalmaciji in/ali iz populacije, ki naseljuje Panonsko nižino na vzhodu. Analizirali smo genetske profile šakalov iz Slovenije ($n=20$), Dalmacije ($n=21$), severne ($n=21$) in vzhodne ($n=7$) Hrvaške ter Srbije ($n=30$), da bi določili lokalno genetsko pestrost in relativni vpliv obeh potencialnih izvornih populacij. Preučili smo 15 mikrosatelitskih genetskih markerjev, ki se rutinsko uporabljajo pri monitoringu volka (*Canis lupus*) v Sloveniji. Naši rezultati podpirajo obstoj dveh ločenih populacij; v Dalmaciji ($n=21$) in iz Panonskega območja ($n=78$). Šakali, ki so bili najdeni v Sloveniji primarno izvirajo iz panonske populacije, čeprav vsaj 4 vzorci kažejo sledi izvora iz Dalmacije. V jadranski populaciji znaša povprečno število alelov na lokus (alelska pestrost, N_a) 3.200 (SE 0.279), opažena heterozigotnost (H_o) je 0.470 (SE 0.056) in nepristranska pričakovana heterozigotnost (uH_e) 0.493 (0.051). V panonski populaciji, znaša N_a 4.400 (0.434), H_o je 0.571 (SE 0.043) in uH_e je 0.592 (0.038). Prihodnje raziskave lahko pomagajo razrešiti vprašanje, ali se vzorec panonsko dominantne imigracije s časom spreminja. Z analizo neinvazivnih vzorcev s škodnih primerov lahko zagotovo potrdimo prisotnost šakalov. Priporočamo nadaljnje raziskave ekološke funkcije šakalov, njihove interakcije z ljudmi in domačimi živalmi in nadaljevanje monitoringa, ki bi poleg razširjenosti vrste pri nas, omogočal tudi odkritje potencialnih primerov križanja z ostalimi vrstami iz družine psov.

Uvod

Šakal se smatra za avtohtono vrsto jugo-vzhodnega Balkana, čigar prisotnost naj bi bila poznana že iz obdobja neolitika (Sommer and Benecke 2005). Po obdobjih širjenja v notranjost evropske celine in upadanja števila živali v preteklih stoletjih zaradi človekovega preganjanja, je vrsta skozi pretekla desetletja ponovno naselila države kot sta Bolgarija (Stoyanov 2012) in Makedonija (Ivanov in sod. 2016). Vrsta se je dodatno razširila proti severu na Madžarsko, Avstrijo in celo v države severne Evrope vključno s Poljsko in Estonijo (Arnold in sodl. 2012, Rutkowski in sodl. 2015). Te spremembe so privedle do potreb po dodatnem znanju o biologiji šakala in kompeticijskih odnosih z drugimi zvermi na hitro se razširjajočem območju Evrope (Arnold in sod. 2012, Kowalczyk in sod. 2015, Čirović in sod. 2016).

Genetske analize vzorcev šakalov iz vzhodne Italije so pokazale sledi imigracije tako iz Dalmacije kot Slavonije, tj. jadranske in panonske izvirne populacije (Fabbri in sod. 2014). Šakali iz panonske populacije, ki vključuje SV Hrvaško, S Srbijo in južno Madžarsko bi lahko prvotno izvirali iz različnih izvornih populacij, vključno z Jadransko obalo in vzhodom, tj. Bolgarija, Romunija, Ukrajina, Turčija in Kavkaz (Rutkowski in sod. 2015).

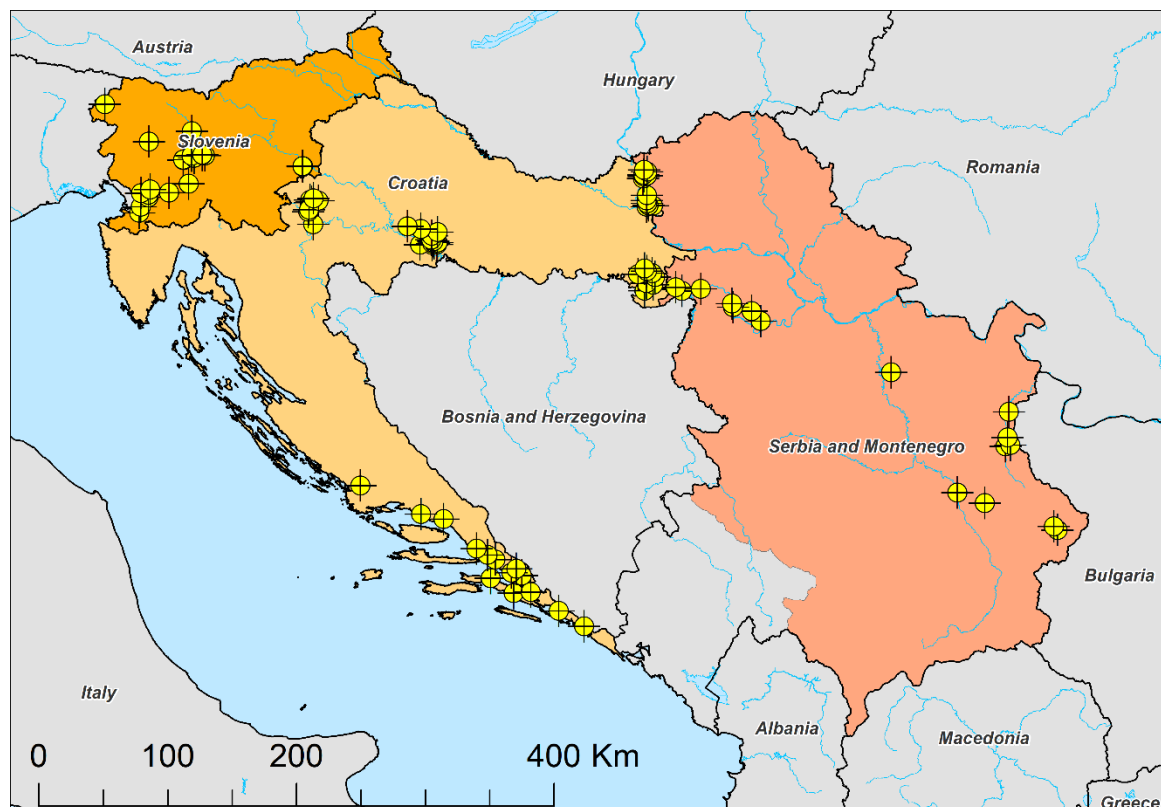
Poleg tega vzorci šakalov iz območja Baltika, kjer so bili prvič opaženi po letu 2011 (Rutkowski in sod. in viri v tem članku), kažejo znake izvora tako iz JV Evrope kot tudi Kavkaza. Ta izredno dinamična situacija osvetljuje pomembnost razumevanja disperzijskega vedenja šakalov, genski pretok in možne okoljske pregrade oziroma omejitve pri razširjanju – disperziji osebkov.

V Sloveniji so bili prvi šakalji teritoriji in dokazi o reprodukciji potrjeni leta 2009 (Krofel 2009), čeprav obstaja možnost, da so se vzpostavili tudi že prej (Kryštufek 1994, Krofel in Potočnik 2008). Vzorci imigracije in mešanja med različnimi izvornimi populacijami šakalov v Sloveniji lahko pričakovano kažejo podobno sliko kot so jo opazili v Italiji (Fabbri in sod. 2014). Naš cilj je bil raziskati genetsko pestrost in izvor populacije (populacij) šakalov v Sloveniji in določiti potencialne smer(i) kolonizacije. Za dosego tega cilja smo analizirali genetske profile vzorcev iz Slovenije (n=20), Dalmacije (n=21), severne (n=21) in vzhodne (n=7) Hrvaške ter Srbije (n=30), da bi določili relativen pomen dveh potencialnih izvornih populacij v Sloveniji.

Prisotnost šakala v Sloveniji smo poleg vzpostavitve tkivne genetske banke spremljali tudi preko zbiranja neinvazivnih genetskih vzorcev, predvsem z analizo povzročitelja škode na domačih živalih (DS 7) in vzorcev zbranih v okviru monitoringa volka.

Material in metode

Zbrali in analizirali smo vzorce 99 šakalov iz Slovenije (n=20), Dalmacije (n=21), severne (n=21) in vzhodne (n=7) Hrvaške ter Srbije (n=30). Z izjemo vzorca slin, ki smo ga vzeli šakalu, ki je bil opremljen z GPS ovratnico, so vse ostalo tkivni vzorci mrtvih živali (seznam vzorcev v Prilogi DS3). Te so bile bodisi povožene, bodisi odstreljene. Genetski profili so bili narejeni na podlagi 15 mikrosatelitskih lokusov (Preglednica 6), ki jih uporabljamo tudi za genetski monitoring volkov (*C. lupus*) v Sloveniji.



Slika 18: Zbrani tkivni genetski vzorci šakala (*Canis aureus*) v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.

Izolacija DNK in genotipizacija

V izogib kontaminaciji z visoko koncentrirano DNK, z neinvazivnimi genetskimi vzorci in vzorci tkiv rokuje v ločenih laboratorijih (Skrbinšek in sod. 2010). Vsi tkivni vzorci so hranjeni v 96% etanolu v genetski zbirki Skupine za ekologijo živali na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Celokupno genomsko DNK iz tkivnih vzorcev smo izolirali z uporabo GenElute Mammalian Genomic DNA Miniprep Kit (Sigma-Aldrich). Neinvazivni genetski vzorci (NGV) zajemajo iztrebke, bris ustne sluznice in brise z ugrizov na kadavrih domačih živali s škodnih primerov.

Multipleks PCR reakcija vključuje 16 avtosomalnih mikrosatelitskih lokusov in marker vezan na spolne kromosome (amelogenin) za določitev spola. Za vse PCR reakcije smo uporabili mešanico reagentov Qiagen MultiplexPCR Kit in sledeč protokol, na cyclerju: 15-min začetne denaturacije na 95 °C, sledi 31 ciklov denaturizacije na 94 °C za 30 s, vezava začetnikov na 60 °C za 90 s in elongacija na 72 °C za 1 min. Protokol zaključuje 30 min dolg korak elongacije na 60 °C. Dolžina pomnoženih fragmentov DNK je bila analizirana na avtomatskem sekvenatorju Biosystems ABI 3130xl, rezultati pa pregledani s programom GeneMapper v.4.0. Da smo potrdili alel, smo ga morali videti v vsaj 2 neodvisnih PCR reakcijah (Skrbinšek in sod. 2010).

V končni analizi smo izločili lokus AHTk211, ki se je na vzorcih šakala slabo pomnožil. Genotipe sestavljajo podatki o alelih na 15 mikrosatelitskih lokusih (Preglednica 6).

Populacijska struktura in genetska pestrost populacij šakala

Populacijsko strukturo smo preučili z dvema komplementarnima metodama. Najprej smo naredili analizo glavnih komponent z *adegenet* paketom (Jombart 2008; Jombart in Ahmed, 2011) v R 1.1.383

(R Development Core Team 2017), ki ne vključuje nobenih populacijsko genetskih predpostavk. Nato smo še uporabili Bayesov algoritem implementiran v program STRUCTURE (Pritchard in sod. 2000). STRUCTURE predvideva da so lokusi znotraj populacije v Hardy-Weinbergovem ravnovesju in v vezavnem ravnovesju, in bo dodelil posameznike v skupine na osnovi teh zakonitosti. Za analizo smo uporabili naslednje parametre: 10. 000 začetnih korakov (Burnin) , ki jim sledi 100.000 korakov Markovske verige (MCMC). Testirali smo prisotnost različnih skupin populacij (K) v razponu od 1 do 6. Rezultate smo analizirali po metodi Evanno in sod (2005), da bi določili število skupin populacij z najvišjo podporo.

Za opažene skupine populacij smo v programu GenAlEx (Peakall in Smouse 2012) izračunali, za vsak lokus v populaciji, število alelov (ali alelsko pestrost, N_a) in število privatnih alelov (P), opaženo heterozigotnost (H_o) in nepristransko pričakovano heterozigotnost (uH_e , popravljeno glede na vpliv velikosti vzorca (Nei 1978).

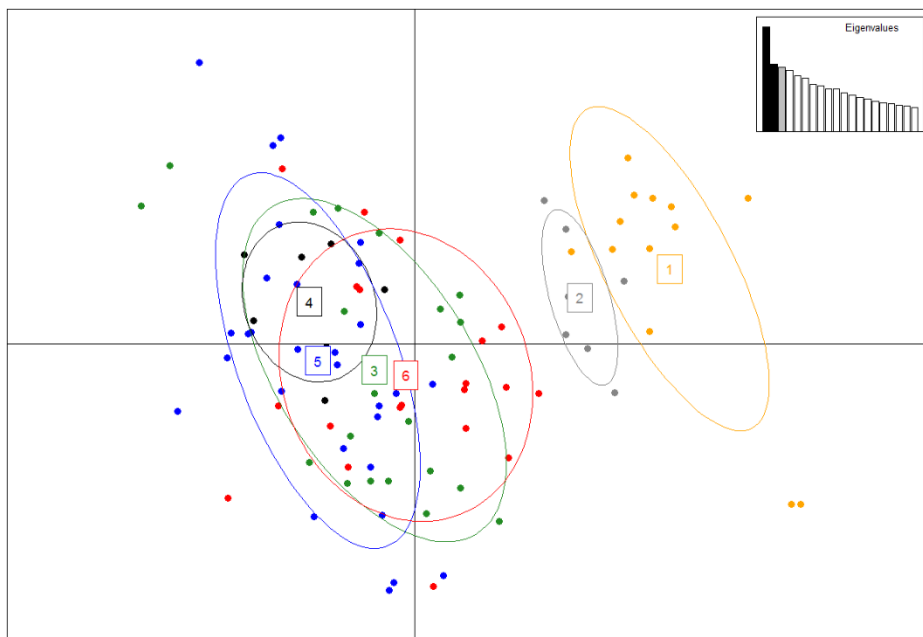
Za vsak lokus smo testirali ali odstopa od Hardy-Weinbergovega ravnovesja (HWE) in ali so lokusi med seboj v vezavnem neravnovesju (LD), za to smo uporabili program Genepop (Raymond in Rousset 1995, Rousset 2008) dostopen na spletu (<http://genepop.curtin.edu.au/>). Testne statistike smo izračunali s sledečimi parametri Markovskih verig: prvih 10000 iteracij smo zavrgli, statistike pa izračunali za 400 skupin s po 3000 iteracij na skupino. Vrednost alfa smo nastavili na 0.05 in rezultate korigirali z Bonferronijevo metodo (Rice 1989), da smo jih prilagodili testiranju multiplih hipotez. Končno, smo izračunali še klasično statistiko F_{ST} , ki opisuje diferenciacijo parov populacij, po Theta (Weir in Cockerham 1984) s programom GENETIX 4.05 (Belkhir in sod. 2004) s 1000 permutacijami, in ocenili 95% intervale zaupanja (95% CI) z 1000 bootstrap ponovitvami.

Rezultati

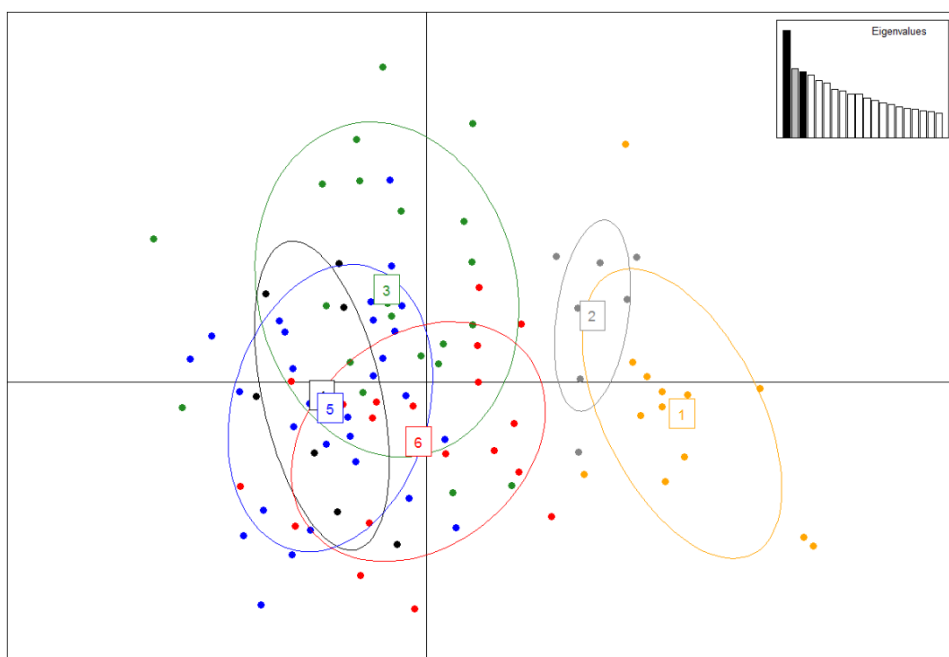
Tako metoda glavnih komponent (PCA) (Slika 19, 20) kot tudi STRUCTURE (Slike 21,22 in 23) sta podprli prisotnost dveh skupin populacij. Ena populacija zajema šakale iz Dalmacije ($n=21$), druga pa šakale iz Panonske nižine ($n=78$) in vključuje tudi vse vzorce živali iz Slovenije ($n=20$).

PCA analiza je pokazala, da je informativna samo prva glavna komponenta (PC), PC1 je predstavljala 8.5% variacije, PC2 prikazuje 5.5% (Slika 19). PC3 je predstavljala 5.2% variacije (Slika 20). PCA prikazuje, da šakali iz Slovenije kažejo visoko prekrivanje z panonsko populacijo, čeprav pozicija štirih vzorcev nakazuje na delni izvor iz dalmatinske populacije.

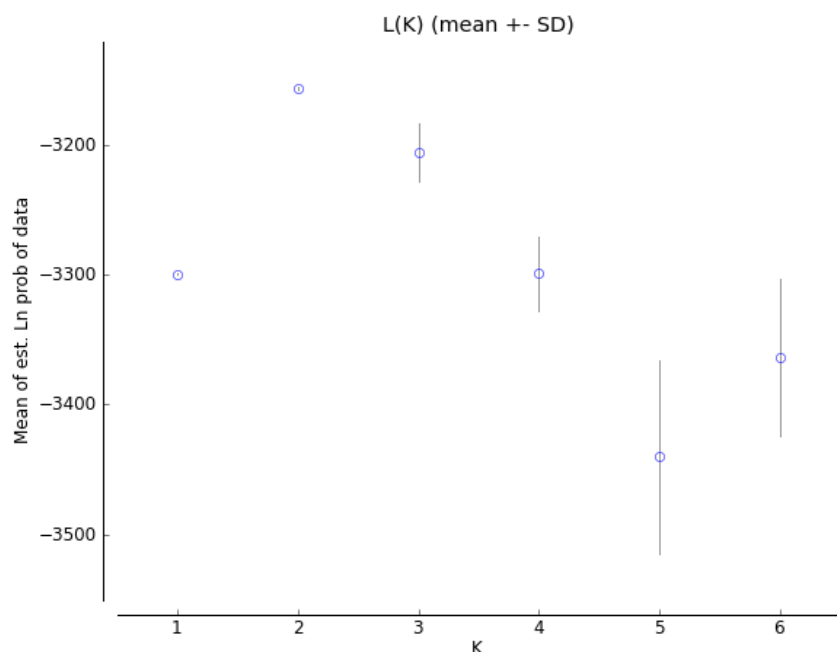
Te ugotovitve so bile podprte tudi z rezultati analize v STRUCTURE (Slike 21, 22 in 23), ki niso pokazali nobene očitne strukturiranosti vzorcev znotraj panonske populacije, a so nakazale, da vsaj 4 vzorci iz Slovenije vključujejo sledi prednikov iz Dalmacije. Ti štirje vzorci so bili zbrani v Cerknici (Bistra), Borovnici, (Dolenja vas (Senožeče) ali Petrinje) in Divača (vzorec samca opremljenega z GPS ovratnico).



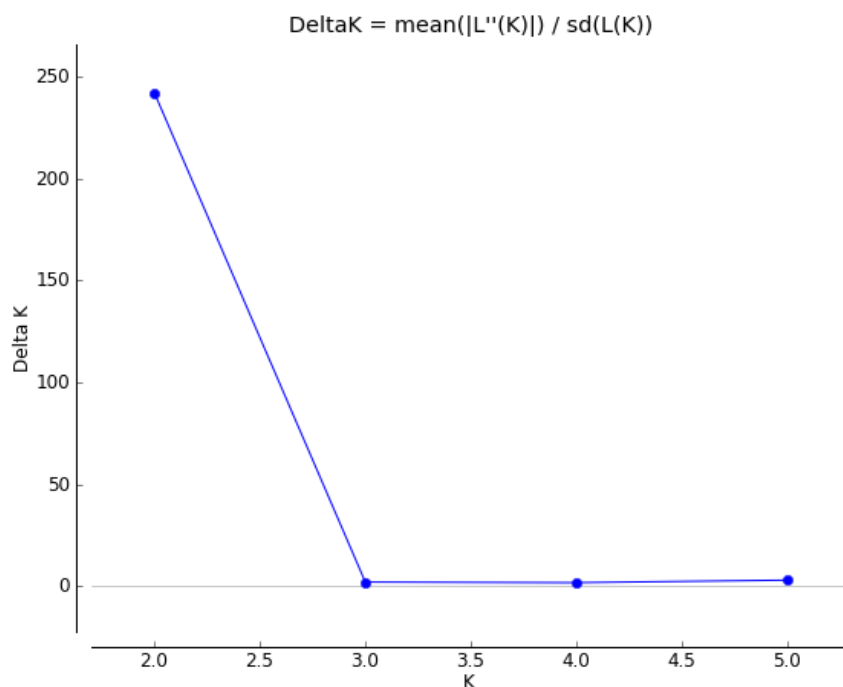
Slika 19: Metoda glavnih komponent genetskih profilov šakalov iz Dalmacije (1 – širša Dalmacija, 2 – smetišče Trpanj, Pelješac), Severno-centralne Hrvaške (3), Vzhodne Hrvaške (4), Srbije (5) in Slovenije (6) prikazuje PC1 (8.5% variacije) in PC2 (5.5%).



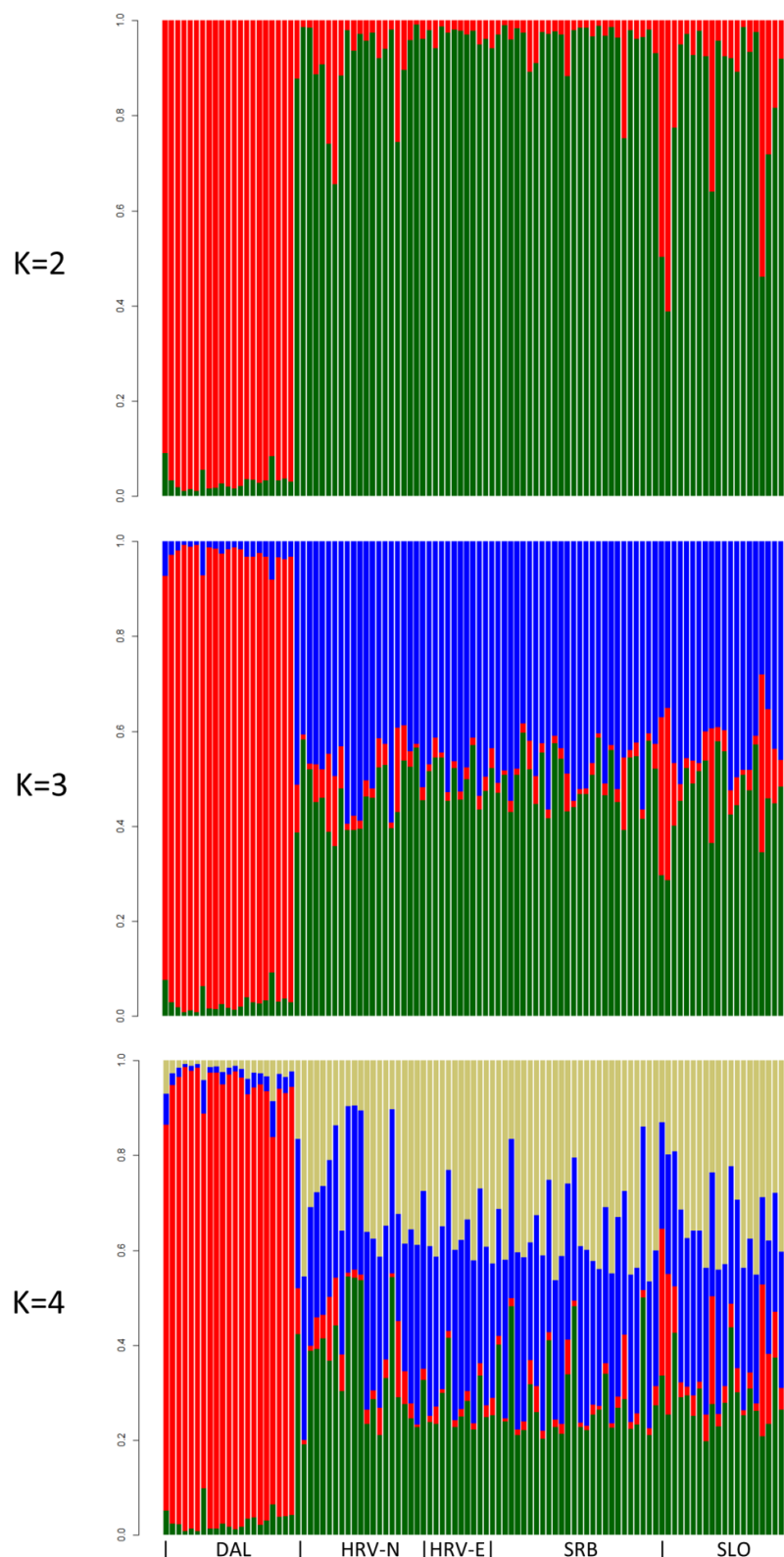
Slika 20: Metoda glavnih komponent genetskih profilov šakalov iz Dalmacije (1 – širša Dalmacija, 2 – smetišče Trpanj, Pelješac), Severno-centralne Hrvaške (3), Vzhodne Hrvaške (4), Srbije (5) in Slovenije (6) prikazuje PC1 (8.5% variacije) in PC3 (5.2%).



Slika 21: Rezultati analize števila skupin populacij (K) določenih v programu STRUCTURE, ki prikazujejo $L(K)$ povprečne vrednosti za 1-6 testiranih skupin. Optimalna vrednost K je v ravnovesju med visoko verjetnostjo ($L(K)$) in omejeno varianco (vertikalne črte) in podpira $K=2$.



Slika 22: Rezultati analize števila skupin populacij (K) določenih v programu STRUCTURE, prikazujejo ΔK vrednosti izračunane po metodi Evanno in sod. (2005). Najvišja vrednost ΔK kaže na najbolj verjetno vrednost K , v našem primeru $K=2$.



Slika 23: Rezultati dodelitvenega testa s STRUCTURE prikazujejo razdelitev v 2 – 4 skupine populacij (K). Vsak stolpec predstavlja en osebek in oceno koeficienta pripadnosti določeni skupini. Jasno se pokaže diferenciacija med živalmi iz Dalmacije (DAL, n=21, zadnjih sedem vzorcev je iz Trpanja, Pelješac) in Panonske nižine. V panonsko populacijo spadajo šakali iz severne Hrvaške (HRV-N, n=21), vzhodne Hrvaške (HRV-E, n=7), Srbije (SRB, n=30) in Slovenije (SLO, n=20).

Genetska pestrost je relativno visoka tako v Dalmaciji kot tudi v populaciji iz panonske nižine, v slednji so višje vrednosti N_a , H_o in uHe (Preglednica 6). Za obe populaciji velja, da je $H_o < uHe$. En lokus (REN162C04) kaže značilno odstopanje od HWE v panonski populaciji in noben v dalmatinski. Test vezavnega neravnovesja ni pokazal nobenih značilnih rezultatov. En lokus (INU055) je v dalmatinski populaciji monomorfen.

Čeprav smo imeli le 21 vzorcev šakalov iz Dalmacije, smo na dveh lokusih (AHT171, REN247M23) zasledili po en privaten alel. V večji panonski populaciji, zastopani z 78 osebki, so privatni aleli prisotni na 13 lokusih. Tudi tu je večina lokusov imela po en privaten alel, izjema je le lokus AHT137, kjer smo zasledili 5 privatnih alelov. Diferenciacija med panonsko in dalmatinsko populacijo je relativno visoka ($F_{ST} = 0.107$ (95% CI [0.069-0.146]) in v skladu z rezultati STRUCTURE in PCA.

Preglednica 6: Genetska pestrost šakalov (*Canis aureus*) iz populacije v Dalmaciji in panonske populacije, ki vključuje tudi šakale iz Slovenije ($n=20$). Izpisana so imena mikrosatelitskih lokusov (Lokus ID), število alelov (N_a) in število privatnih alelov (P), opažena heterozigotnost (H_o), in nepristranska pričakovana heterozigotnost (H_e). Testi Hardy-Weinberg ravnovesja v vsaki populaciji, značilna odstopanja po Bonferroni metodi za multiple teste so označena z *. Podobni testi vezavnega neravnovesja niso pokazali statistično značilnih rezultatov.

	Dalmacija (n=21)			Panonska nižina (n=78)		
Lokus ID	N_a (P)	H_o	uHe	N_a (P)	H_o	uHe
AHT137	4 (0)	0.476	0.494	9 (5)	0.756	0.822
AHT171	4 (0)	0.714	0.577	5 (1)	0.551	0.621
AHT260	5 (1)	0.524	0.621	5 (1)	0.692	0.703
AHTk253	2 (0)	0.190	0.177	3 (1)	0.295	0.285
CXX279	2 (0)	0.381	0.418	3 (1)	0.436	0.536
FH2054	4 (0)	0.714	0.632	5 (1)	0.641	0.708
FH2848	3 (0)	0.619	0.668	3 (0)	0.538	0.507
INRA21	3 (0)	0.429	0.463	4 (1)	0.679	0.680
INU030	4 (0)	0.714	0.590	5 (1)	0.692	0.708
INU055	1 (0)	0.000	0.000	3 (2)	0.577	0.550
REN162C04	3 (0)	0.381	0.324	4 (1)	0.346*	0.454
REN169D01	2 (0)	0.238	0.470	2 (0)	0.282	0.343
REN169O18	4 (0)	0.571	0.693	5 (1)	0.795	0.646
REN247M23	4 (1)	0.714	0.684	6 (3)	0.718	0.709

REN54P11	3 (0)	0.381	0.577	4 (1)	0.564	0.613
Povprečje (SE)	3.200 (0.279)	0.470 (0.056)	0.493 (0.051)	4.400 (0.434)	0.571 (0.043)	0.592 (0.038)

Razprava

Naše analize šakalov iz Slovenije, Hrvaške in Srbije podpirajo obstoj dveh skupin populacij. Ena skupina združuje živali iz Dalmacije ob obali jadranskega morja na Hrvaškem in se jo jasno vidi tako v PCA analizi kot rezultatih iz STRUCTURE in sovпада z rezultati preteklih študij (Rutkowski in sod. 2015, Silva 2015, Arabanšić in sod. 2017). Drugo skupino predstavljajo živali iz in okoli regije panonske nižine, kjer osebkı zbrani v Srbiji, S in V Hrvaški in Sloveniji kažejo visoko prekrivanje v genetskih profilih.

Vsaj štirje šakali iz Slovenije imajo genetske profile, ki odražajo sledi prednikov iz Jadranske populacije. Nekateri od njih bi lahko bili direktni potomci ali pa potomci druge generacije migrantov iz Dalmacije, pojav, ki so ga opazili tudi v Italiji (Fabbri in sod. 2014). Čeprav je bilo število šakalov vključeno v italijansko študijo relativno nizko ($n=7$), rezultati nakazujejo na višji delež osebkov, ki so potomci dalmatinskih šakalov, kot smo jih opazili v naši študiji med slovenskimi vzorci. Neglede na različno velikost vzorca v naši in italijanski študiji, je možno da je to vpliv le enega ali dveh priseljencev.

Čeprav STRUCTURE predvideva, da je populacija v HWE in v vezavnem ravnovesju, smo dobili podobne rezultate tudi z metodo glavnih komponent, ki deluje brez tovrstnih predpostavk in skupaj z rezultati F_{st} in prisotnostjo privatnih alelov in znanjem od prej (Rutkowski in sod. 2015, Silva 2015, Arabanšić in sod. 2017), podpira prisotnost dveh ločenih populacij. Prejšnje analize so predlagale da funkcionalna variance v obliki pestrosti glavnega imunohistokompatibilnega kompleksa (MHC) bi lahko bila višja v jadranski populaciji (Arabanšić in sod. 2017), in študija funkcionalne genetske pestrosti pri šakalih z mešanim izvorom bi lahko bil dober vir informacij in evolucijski vpliv opažanega mešanja dveh genskih bazenov.

Trenutna populacija šakalov v Južno centralni Evropi izgleda zelo dinamična, kot se kaže iz nedavnih poročil iz BIH, (Trbojević in sod. 2018), Madžarske (Kusza in sod. 2018, Lanszki in sod. 2018) in Makedonije (Ivanov in sod. 2016). Zgodnejše raziskave so predlagale, da so se šakali v Slovenijo priselili z jadranske obale od 80tih let 20. st. (Kryštufek in Tvrtković 1990), čeprav prostorsko-časovna distribucija imigrantov z juga v primerjavi z vzhoda ni znana in je možno, da se je dogajala sočasno. Glavni izvori migracij se lahko tudi spreminjajo s časom in prihodnje raziskave, ki bi vključevale večje število genetskih markerjev bi lahko podale jasnejšo sliko migracijskih poti.

Opazili smo relativno visoko genetsko pestrost tako v jadranski kot panonski populaciji, čeprav ju težko direktno primerjamo zaradi razlike velikosti vzorcev.

V skladu z rezultati Fabbri in sod (2014) je $H_o < H_e$ populaciji. Čeprav testi HWR in LD niso bili statistično značilni (z 1 izjemo) nižji H_o bi lahko nakazoval na prikrito substrukuro v populaciji in dinamičen kolonizacijski proces bi ustrezal populaciji, ki je trenutno podvržena hitri spremembi. Kot nakazuje rezultat analize tkivnih vzorcev 20 šakalov zbranih v Sloveniji, je dominanten pritok iz panonske populacije na vzhodu, zato predlagamo nadaljnje raziskave, ki bi ocenile prispevek iz južnih in vzhodnih populacij. To je tudi pomembno za sosednje države kot sta Italija (Fabbri in sod. 2014) in Avstrija (Arnold 2012), ki so bile kolonizirane šele nedavno. Dodatno, spremlja naj se prisotnost morebitnih

križancev z ostalimi pripadniki družine psov (Moura ein sod. 2014, Galov ein sod. 2015) in proučuje ekološko funkcijo šakala v lokalnem okolju, vključno z interakcijo z ljudmi in domačimi živalmi.

2.4. DS4: VZPOSTAVITEV SISTEMA/LOGISTIČNE STRUKTURE ZA VKLJUČITEV VEČJEGA ŠTEVILA TERENSKIH SODELAVCEV V MONITORING ŠAKALA

- **Koordinator delovnega svežnja 4:** Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelk za biologijo).
- **Sodelujoči:** GIS in VŠVO (pri pripravi spletne strani, gradiv in pri izobraževanju); LZS (nadgradnja informacijskega sistema Lisjak).

2.4.1. Vzpostavljanje nacionalnega monitoringa šakala v Sloveniji

V okviru omenjenega ciljnega raziskovalnega programa smo pripravili natančen program in protokole za spremljanje populacije šakala. Za uspešno opravljanje monitoringa je bilo treba vanj vključiti čim večje število usposobljenih lovcev, gozdarjev in drugih zainteresiranih, zato smo skupaj Lovsko zvezo Slovenije nadgradili lovsko-informacijski sistem z ustrezno spletno aplikacijo za učinkovito zbiranje podatkov. Izvajalci monitoringa so dobili zgoščena navodila in drug potreben material (avdio posnetki v elektronski obliki, dostopni na elektronskih medijih (CD, USB-ključ) ter na spletni strani projekta <http://sakal.gozdis.si/monitoring-sakala> in Lovske zveze Slovenije. V letih 2017 in 2018 je z udeležbo na izobraževanju status »usposobljenega izvajalca monitoringa – strokovnjaka« pridobilo skoraj 1000 slušateljev, čeprav udeležba na usposabljanju za izvajanje monitoringa ni bila pogoj za sodelovanje v monitoringu. Med slušatelji so bili večinoma lovci, ki predstavljajo najpomembnejšo skupino izvajalcev, saj so stalno prisotni na terenu in imajo za izvajanje monitoringa divjadi tudi javno pooblastilo.

Monitoring je razdeljen v dve stopnji intenzivnosti. Prva stopnja je naključno zbiranje podatkov o (znakih) prisotnosti šakalov, ki se ga izvaja na celotnem območju Slovenije. Lahko bi ga poimenovali tudi pasivni monitoring, saj lovci znakov prisotnosti šakalov ne iščejo aktivno, pač pa le beležijo tiste, ki so opaženi ob vsakdanjih aktivnostih v naravi. Drugo stopnjo intenzivnosti predstavlja monitoring, s katerim aktivno iščemo znake prisotnosti šakalov oziroma preverjamo prisotnost teritorialnih skupin. Po dosedanjih izkušnjah iz drugih območij je najučinkovitejša metoda, s katero zaznamo prisotnosti teritorialnih šakalov (parov, družin), z zaznavanjem teritorialnega oglašanja šakalov. To najlažje počnemo z izzivanjem odziva s pomočjo posnetkov šakaljega tuljenja s t. i. akustično metodo. Takšen aktiven monitoring zahteva usklajeno izvajanje po ustreznih terenskih protokolih, kar pomeni razmeroma veliko količino vloženega napora. Zato je smiselno, da se aktiven monitoring prednostno izvaja predvsem na območjih, kjer je bila prisotnost šakalov že zaznana, oziroma tam, kjer lahko na podlagi primernosti prostora za šakala in značilnosti njegovega širjenja prisotnost najprej pričakujemo. V nadaljevanju podrobneje predstavljamo zastavljeno izvajanje monitoringa in njegov prostorski okvir v prvih letih sistematičnega spremljanja pojavljanja šakala v Sloveniji (obdobje 2016 – 2018).

2.4.2. Snemanje in priprava zvočnih posnetkov za izvajanje »Akustične metode« po ustreznem protokolu

Ob pripravi podlag za izvajanje monitoringa smo na terenu s pomočjo zvočne parabole in snemalnika uspeli posneti oglašanja teritorialnih šakalov. Nato smo posnetke obdelali (uporaba filtrov, ojačanje ustreznih frekvenc, odstranjevanje motečih zvokov okolice) z ustreznimi programskimi orodji za obdelavo zvoka. Posamezne posnetke smo smiselno združili v časovne serije petih oglašanj s triminutnimi premori v skladu s protokolom izvajanja akustične metode (Giannatos 2005). Tako pripravljen posnetek je dostopen v formatu *.mp3 na spletni strani LZS, izdelali smo tudi 1000 izvodov

zgoščenke (CD) s posnetkom v audio formatu, ki ga lahko predvajajo vsi CD predvajalniki (tudi najstarejši), nameščeni v avtomobilih in drugih prenosnih predvajalnikih.

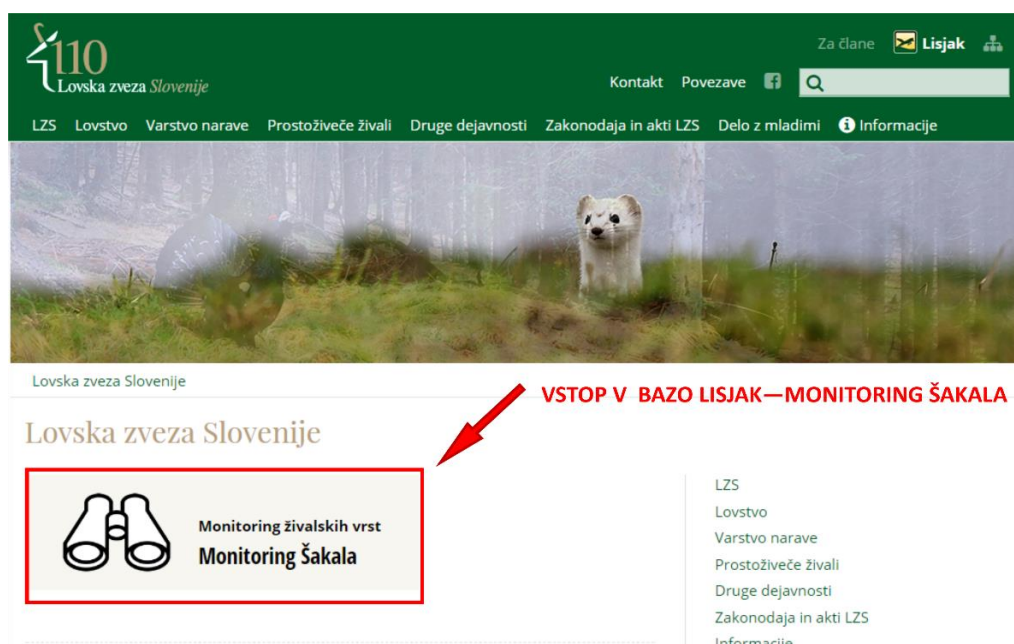


Slika 24: Naslovna stran zgoščenke z zvočnim posnetkom oglašanja šakalov po protokolu za izvajanje akustične metode monitoringa (zaznavanje teritorialnih družin/parov).

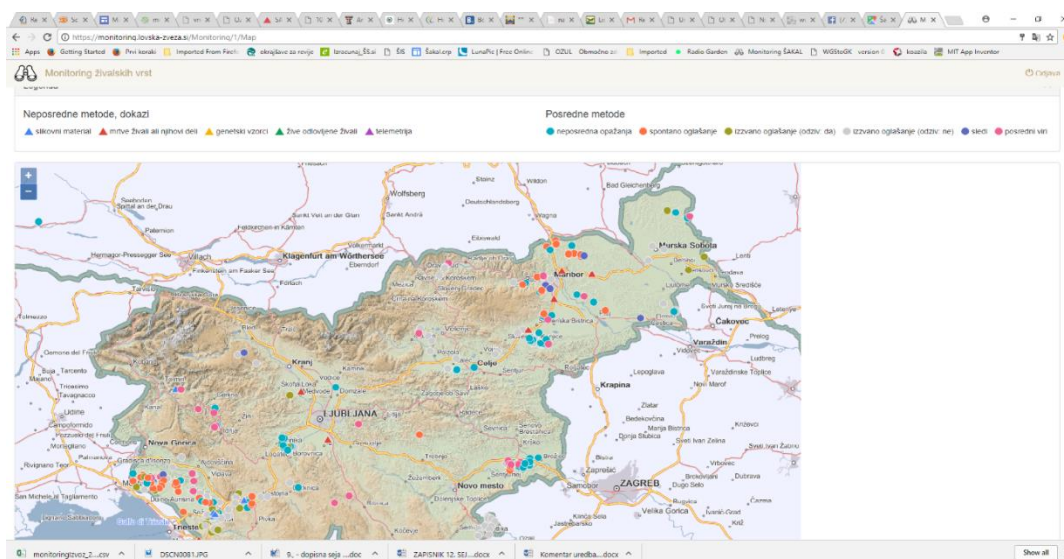
2.4.3. Spletna aplikacija »Monitoring šakala«

Skupaj z Lovsko zvezo Slovenije smo v začetku leta 2017 v sklopu ciljnega raziskovalnega projekta nadgradili lovski informacijski sistem Lisjak, in sicer z dodatkom novega modula »Monitoring šakala«, ki registriranim uporabnikom omogoča vnos podatkov o morebitnih opažanjih šakalov oz. znakov njihove prisotnosti. Spletna aplikacija je prilagojena tudi za uporabo na mobilnih napravah, kot so telefoni in tablični računalniki; popisovalci lahko tako neposredno na terenu vnašajo podatke o opažanjih prisotnosti šakalov. Vsi člani LZS lahko do spletne baze dostopajo registrirano s številko svoje članske izkaznice (ser. št.) in njihovo identifikacijsko številko (ID člana), oziroma z gesli za Lisjak, ostali zainteresirani izvajalci pa z dodeljenim uporabniškim imenom in geslom. Uporabniki modula so glede na to ali so opravili usposabljanje za izvajanje monitoringa šakala ali ne razvrščeni v skupini vnašalec »ne-strokovnjak« oziroma »strokovnjak«. Ob vstopu ponuja aplikacija več možnosti (menijev), in sicer »dodaj opažanje«, »pregled podatkov«, »geografski prikaz podatkov« ter »izvoz podatkov«. Tako lahko vpisovalci dodajajo posamezna opažanja, ki so lahko neposredno opažanje, slikovni material, slišano

oglašanje šakalov (spontano) ali pa izzvano oglašanje s predvajanjem zvočnega posnetka šakalov, sledi in drugi posredni znaki njihove prisotnosti, posredni viri (poročanja drugih oseb, zapisi v medijih, spletu), mrtve živali ali pa zbran neinvazivni genetski vzorec (iztrebek, dlaka, urin, slina). Slikovni material, kot so npr. fotografije s foto-pasti oziroma lovskih kamer, lahko vpisovalci tudi neposredno prenesejo v aplikacijo. Vnesene podatke posameznih tipov opažanj šakalov vseh uporabnikov na območju celotne Slovenije lahko registrirani uporabniki na zemljevidu spremljajo v vsakem trenutku. Aplikacija tako omogoča visoko natančnost in sledljivost zbranih podatkov, podobno, kot jo slovenski lovci poznajo iz veliko bolj obsežnega lovsko-informacijskega sistema Lisjak, ki je med daleč najbolj dovršenimi lovskimi podatkovnimi sistemi v svetu.



Slika 25: Vstop v aplikacijo Monitoring šakala s spletne strani Lovske zveze Slovenije



Slika 26: Aplikacija omogoča vsem članom LZS ter drugim registriranim uporabnikom ažurno pregledovanje razširjenosti znakov prisotnosti šakalov v Sloveniji

Vsi obrazci in navodila za izvajanje monitoringa so dostopni na spletni strani projekta:

<http://sakal.gozdis.si/monitoring-sakala>

2.5. DS5: RAZMNOŽEVALNI POTENCIAL ŠAKALA

- **Koordinator delovnega svežnja 5:** GIS.
- **Sodelujoči:** VŠVO, Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelek za biologijo)

2.5.1. Razmnoževalni potencial šakala

V sklopu projekta smo organizirali zbiranje vzorcev povoženih in odstreljenih (v primeru izrednega odstrela na območju vojaškega letališča Cerklje v letu 2017) šakalov v Sloveniji in zbiranja vzorcev odstreljenih šakalov na Hrvaškem (Slavonija, Dalmacija) ter v Srbiji (Vojvodina, vzhodna Srbija). Kljub večjemu številu zbranih vzorcev za prehranske in genetske analize nam v nobeni državi ni uspelo pridobiti ustreznih tkiv za ugotavljanje razmnoževalnega potenciala šakalov. Razmnoževalni potencial bi lahko namreč določili s pregledom rodil samic, npr. z ugotavljanjem oplojenosti s štetjem rumenih telescev v jajčnikih v zgodnjem obdobju brejosti, štetjem in analizo (določitev spola, velikosti in mase) zarodkov v kasnejšem času, za nazaj pa tudi s štetjem placentalnih brazd.

V tem delu projekta smo bili pri pridobivanju ustreznih vzorcev, tj. rodil, v celoti odvisni od zunanjih dejavnikov – naključnih izgub odraslih samic v Sloveniji (le-teh v času izvajanja projekta pravzaprav ni bilo) in sodelovanja lovcev v Srbiji in na Hrvaškem. Slednji so brez težav odvezemali tkivne vzorce za genetske analize in izotopske analize prehranskih značilnosti, torej vzorce, pri katerih trupa odstreljenih osebkov ni bilo treba odpirati. Vzorcev notranjih organov (vključno z rodili) pa niso bili pripravljeni jemati, domnevno zaradi precej večjih težav pri skladiščenju vzorcev (bistveno večji volumen, potreba po zbiranju celih organov), pa tudi strahu pred okužbo z ehinokokozo, nevarno zoonozo, ki jo povzročajo trakulje iz rodu *Echinococcus*. Prisotnost teh ljudem zelo nevarnih zajedavcev so pri šakalih v naši bližini najprej ugotovili na Madžarskem (Szell in sod. 2013), in sicer tudi v neposredni bližini hrvaške meje (Náhlik, ustni vir), v času izvajanja projekta pa tudi na Hrvaškem, kjer so prisotnost vrste *E. multilocularis* ugotovili v 4,3% analiziranih vzorcev šakalov (Bujanić in sod. 2018). Slednje je nedvomno vplivalo na manjšo pripravljenost lovcev za zbiranje tistih vzorcev, ki bi lahko bili problematični za prenos trakulje.

Zaradi navedenih vzrokov rodil šakaljih samic nismo dobili, zato tudi lastnih analiz v tem sklopu nismo mogli izvesti. Zaradi tega v nadaljevanju tega poglavja podajamo le pregled razmnoževalnih značilnosti šakalov iz literature. Pri tem želimo omeniti, da smo nezmožnost določitve razmnoževalnega potenciala šakalov na lastnem vzorcu skušali kompenzirati z določanjem druge zelo pomembne biološke značilnosti vrste, tj. prostorskega vedenja z GPS-telemetrijo.

2.6. DS6: OCENA IN SPREMLJANJE POTENCIALNEGA KRIŽANJA Z DRUGIMI VRSTAMI IZ DRUŽINE PSOV

- **Koordinator delovnega svežnja 6:** Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelek za biologijo).
- **Sodelujoči:** GIS.

Križanja med različnimi vrstami rastlin in živali v naravi niso tako redek pojav, kot si pogosto predstavljamo, saj raziskave kažejo, da vsaj pri 10 % vrst vsaj občasno prihaja do tovrstnega križanja (Mallet 2005). Križanje med različnimi predstavniki psov iz rodu *Canis* je bilo opisano in potrjeno v številnih študijah v Severni Ameriki (VonHoldt in sod. 2011). Do križanja najpogosteje prihaja in je po svetu tudi najbolj razširjeno med prostoživečimi vrstami (npr.: volkovi, kojoti) in potepuškimi oziroma prostoživečimi domačimi psi. Na območjih kjer so (bila) takšna križanja dolgotrajna ali pogosta, lahko to drastično spreminja genetske značilnosti prostoživečih (divjih) vrst, kot na primer pri volkovih v Italiji (npr. Randi in sod. 2002, 2014).

Francoski raziskovalci Male Azije in Kavkaza iz 19. stoletja so v svojih zapiskih poročali o šakalih, ki so jih imeli ljudje udomačene na svojih domovih, ponekod pa so pogosto tudi križali pse s šakali (Boitard in Janin 1842). Načrtna križanja udomačenih šakalov oziroma šakalov v ujetništvu s psi so znana iz 18. in 19. stoletja (Darwin 1868) in celo iz 20. stoletja, kjer so v Rusiji začeli s programom križanja, da bi dobili pse, ki imajo zelo izrazit voh. Križance so poimenovali Sulimovi psi in jih na letališču Šeremtjevo blizu Moskve še danes uporabljajo za odkrivanje eksplozivov (Rosenberg 2002).

Sodobne genetske raziskave so pokazale, da je v davni (evolucijski) preteklosti že prihajalo do občasnega križanja med šakali in volkovi (Freedman 2014). Volčje gene v šakalih so leta 2014 potrdili tudi v Bolgariji (Moura in sod. 2013). Vendar do nedavnega v naravi ni bilo znanih nobenih potrjenih primerov križancev šakalov z drugimi vrstami iz družine psov. Leta 2015 pa so na Hrvaškem z genetskimi analizami prvič potrdili tri primere križancev med domačimi psi in šakali (Galov in sod. 2015, Bošković in sod. 2016). Križanci so bili odstreljeni v okviru rednega načrta odstrela in so bili kot križanci opredeljeni zaradi za šakale nenavadnih telesnih značilnosti. Genetske analize so pokazale, da je bila samica križanec prve generacije med šakalko in domačim psom, njen mladič je bil povratni križanec (druga generacija) s psom (najverjetneje istrskim kratkodlakim goničem), črno obarvani samec pa je bil povratni križanec s šakalom, torej med šakaljim križancem (šakalka x pes) in šakalko. To je hkrati tudi dodatni dokaz, ki potrjuje, da so križanci med šakalom in psom rodni sposobni preživeti in se naprej pariti tako s psi kot šakali tudi v naravi. Analiza mitohondrijske DNA je pokazala, da so vse prepoznane križance kotile šakalje samice oziroma njihove potomke. Takšno (asimetrično) križanje med samci domačih psov in samicami prostoživečih vrst iz rodu *Canis* (npr. pri volku, kojotu in etiopskemu volku) je znano iz številnih območij po svetu in je skoraj pravilo (Gottelli in sod. 1994, Godinho in sod. 2011) z zelo redkimi izjemami (Hindrikson in sod. 2012).

Čeprav so do sedaj le redko zaznali vdiranje pasjih genov v šakalje populacije, je pričakovati, da bi bila lahko intenzivnost križanja s psi na območjih širjenja areala vrste večja. Ob širjenju šakalov se na posameznih območjih najprej pojavljajo posamezne klateške živali, ki imajo manjšo možnost srečanj s predstavniki nasprotnega spola svoje vrste; v območjih, kjer je pojavljanje potepuških ali prostoživečih psov pogosto, se večja tudi verjetnost takšnih križanj. Ob vzpostavljeni ustrezni socialni strukturi v populaciji šakalov je verjetnost parjenja z drugimi vrstami bistveno manjša. Podobno velja tudi za volčje populacije.

Križanja lahko imajo različne učinke tako na šakale kot tudi na prostor, v katerem živijo. Genetske analize vzorcev tkiv šakalov iz preteklih let in zbranih tekom projekta nam omogočijo zaznati oziroma določiti obseg morebitnega križanja s psi in volkovi tudi v Sloveniji. Poznavanje tega parametra je pomembno tako z naravovarstvenega in upravljalškega vidika kot tudi za razumevanje populacijske dinamike v prihodnje.

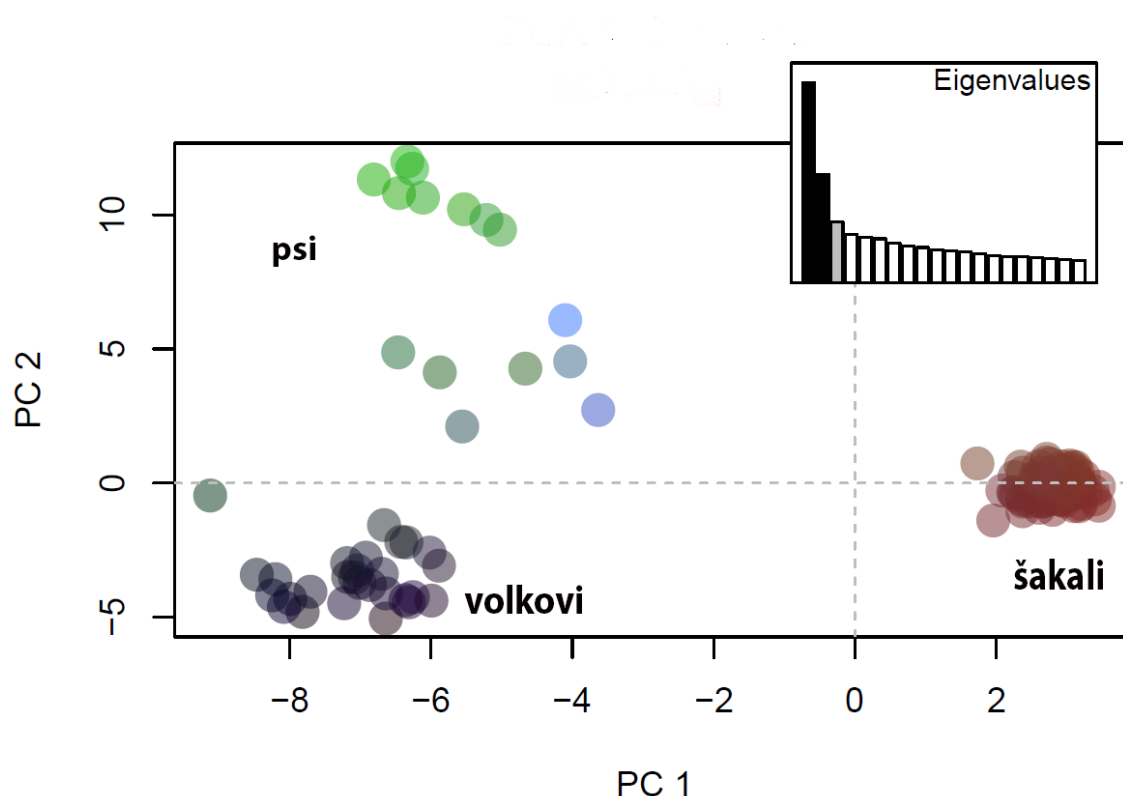
2.6.1. Metode ugotavljanja morebitnega križanja

Prisotnost križancev (hibridov) oz. sledi križanja smo preverili pri 99 vzorcih šakalov, ki jih hranimo v tkivni genetski banki. Vzorci zajemajo šakale iz Slovenije (n=20), Dalmacije (n=21), severne (n=21) in vzhodne (n=7) Hrvaške ter Srbije (n=30). Za analizo smo uporabili isti nabor podatkov kot v delovnem svežnju 3 (Genetske značilnosti šakalov). Genetski profili so bili narejeni preko 15 mikrosatelitskih lokusov, ki jih uporabljamo tudi za genetski monitoring slovenskih volkov (*C. lupus*). Da bi odkrili potencialne križance smo jih primerjali z genotipi slovenskih volkov (n=28) in domačih psov (n=14) (*C. l. familiaris*).

Genetske profile smo analizirali z metodo glavnih komponent z adegenet paketom (Jombart 2008; Jombart in Ahmed, 2011) v R 1.1.383 (R Development Core Team 2017), ki ne vključuje nobenih populacijsko genetskih predpostavk.

2.6.2. Rezultati genetskih analiz

Genetski profili šakala se jasno ločijo od genetskih profilov volkov in psov. Metoda glavnih komponent (Principal Component Analysis oz krajše PCA) je pokazala, da med našimi vzorci šakala ni nobenega, ki bi kazal sledi križanja s psom ali volkom (Slika 27).



Slika 27: Metoda glavnih komponent jasno med seboj loči genotipe šakalov ter volkov in psov. Križancev s šakali nismo zaznali.

2.6.3. Razprava

Z izbranim naborom genetskih markerjev (mikrosatelitov) lahko jasno ločimo med različnimi vrstami znotraj rodu psov in tudi odkrijemo sledi križanja med njimi. Pri šakalih, katerih vzorce smo zbrali v preteklih letih, nismo zaznali sledi križanja. Ker je bilo križanje med psom in šakalom potrjeno v sosednji Hrvaški (Galov et al. 2015), je smotno, da spremljamo prisotnost potencialnih križancev med šakalom in psom oz. volkom tudi v prihodnje. Alele značilne za eno od vrst se v primeru introgresije zaznava v populaciji potomcev še dve do tri generacije po križanju in ga lahko evidentiramo že ob razmeroma majhnem številu zbranih vzorcev. Tudi pri psu in volku, ki sta ozko sorodna so v genetski sliki specifične razlike, na podlagi katerih se ju loči med seboj (Skrbinšek in sod. 2017 –monitoring volka).

V študijah križancev se večinoma uporablja tkivne vzorce, ki jih je včasih razmeroma težko pridobiti, saj gre večinoma za poginule živali. Pridobljeni podatki tako dejansko pokažejo sliko za nekaj časa nazaj in ne tisti trenutek, kar pomeni, da gledamo stanje populacije z nekaj časovnega zamika, hkrati pa lahko veliko živali pri vzorčenju tudi zgrešimo (migracije, ne najdemo trupla, krivolov). Poleg analize tkivnih vzorcev so pomembne tudi neinvazivne genetske metode, ki omogočajo pridobivanje genetskih podatkov iz materiala, ki ga živali puščajo v okolju (iztrebki, dlaka, urin, slina). Kljub njihovi slabši kvaliteti so prav tako smiselni za detekcijo križancev, hkrati pa bi to omogočilo skrajšanje zamude v upravljaljskih prizadevanjih za reševanje problematike križanja (Godinho in sod. 2015, Jelenčič 2016).

Uporabnost te metodologije za ocenjevanje velikosti populacije šakala je sicer nekoliko manjša predvsem zaradi težavnega razlikovanja iztrebkov šakalov in lisic ter posledično manjše stroškovne učinkovitosti metode (po predvidevanjih bi veliko zbranih in analiziranih vzorcev iztrebkov pripadalo lisici in ne šakalu).

Znotraj monitoringa populacije volka, nove genotipe volkov primerjamo z referenčnimi genotipi volkov in psov, da bi odkrili križance ali sledi križanja v preteklih generacijah in tako ocenili stopnjo križanja, ki predstavlja pomembno varstveno grožnjo (Jelenčič 2016; Skrbinšek in sod. 2017-monitoring volka). Križanje s sorodnimi domačimi vrstami je problematično predvsem z vidika posledic intenzivne umetne selekcije v domačih pasmah, ki bi ustrezale zahtevam ljudi, hkrati pa je mogoče pričakovati, da se je pri tem povečala verjetnost akumulacije škodljivih alelelov. Križanje in introgresija genov lahko, zlasti v obdobjih populacijskega ozkega grla oziroma v majhnih populacijah, rušita prilagoditve lokalne populacije, kar lahko vodi v nadaljnje zmanjšanje populacije in v izgubo genetske pestrosti (Allendorf in sod. 2001; Randi 2008). Ocena stopnje križanja je pomembna tudi za razumevanje populacijske dinamike v prihodnje – npr. hitrejše prilagajanje hibridov v primestni krajini.

Sedaj imamo na voljo tudi večjo skupino referenčnih vzorcev šakala, kar nam omogoča da tudi v okviru monitoringa volkov preverimo ali je prišlo do križanja s šakalom. Poznavanje tega parametra je pomembno tako z naravovarstvenega in upravljaljskega vidika tako v primeru volka kot tudi šakala.

2.7. DS7: Genetska identifikacija povzročitelja škod na domačih živalih, za katere se sumi, da jih je povzročil šakal

- **Koordinator delovnega svežnja 7:** Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelek za biologijo).
- **Sodelujoči:** pri zbiranju in posredovanju genetskih vzorcev bodo sodelovali uslužbenci ZGS.

2.7.1. Uvod

Zavod za Gozdove Slovenije v okviru rednega dela popisuje in praviloma oceni vse škodne primere, ki jih domnevno povzročajo zavarovane vrste, zlasti volk in medved. Dosedanja praksa je pokazala, da je določanje škod, ki jih povzroči šakal, zaradi neizkušenosti cenilcev in podobnosti znakov z drugimi predstavniki iz družine psov, pogosto težavno ali celo napačno. Tako je rutinska genetska identifikacija DNK s škodnih primerov, za katere se ocenjuje, da jih je povzročil šakal, orodje, s katerim dobimo vpogled v obseg konfliktov med šakali in lokalnim prebivalstvom (rejci drobnice). A že na tem mestu velja poudariti, da zaznana DNK ne pomeni avtomatično povzročitelja škode. Zaznamo najbolj svežo DNK, ki pa lahko pripada mrhovinarju, ki se je tja prišel hraniti sekundarno. Hkrati lahko tako pridemo do pomembnega dela genetskih vzorcev šakalov, ki predstavljajo dodaten vir informacij o populaciji te vrste.

Izbrani mikrosatelitski markerji pomnožijo tudi DNK, ki pripada drugim vrstam iz družine psov. Metoda prepoznavanja povzročitelja škode, je bila sicer razvita na drugem setu 10 mikrosatelitskih markerjev (Potočnik in sod., 2014, Jelenčič 2016), zato smo jo prilagodili še za uporabo na 15 mikrosatelitskih markerjih, ki smo jih uporabili v tej raziskavi. Na osnovi frekvenc alelov v referenčnih skupinah, lahko med seboj ločimo genotipe, ki pripadajo šakalu (*Canis aureus*), lisici (*Vulpes vulpes*), volku (*Canis lupus*) in psu (*Canis lupus familiaris*). Metoda je uporabna tudi pri slabših vzorcih, iz katerih ni bilo mogoče dobiti zanesljivega individualnega genotipa, a lahko potrdimo prisotnost določene vrste, če opazimo vsaj na dveh lokusih alele, ki so bili do zdaj zaznani samo pri eni izmed vrst (Poročilo Monitoring volka 2016/2017). Tako lahko za potrditev prisotnosti šakala uporabimo tudi slabše delujoče neinvazivne genetske vzorce, ki sicer ne bi bili uporabni v populacijsko genetskih študijah.

Ves čas projekta smo tudi zbirali neinvazivne genetske vzorce, t.j. slino domnevnih povzročiteljev škode na rejnih živalih in analizirali vzorce, pri katerih se je sumilo, da je škodo povzročil šakal. Tekom projekta smo zbrali 65 neinvazivnih vzorcev s 39 škodnih primerov (briso v sledih ugriza in iztrebkov), kjer se je pojavil sum, da je škodo povzročil šakal. Poleg tega smo še zbrali podatke o škodnih primerih zbranih med leti 2013 in 2016, kjer je bil kot povzročitelj škode opredeljen šakal ali pa smo na škodnem primeru zaznali DNK šakala.

2.7.2. Metode

Na škodnih primerih, ki jih tekom celega leta popisujejo pooblaščenici ZGS, so le-ti z vatirancem predhodno pomočenim v 96 % čisti etanol, podrgnili ob smrtnih ranah kadavrov domačih živali. Pri odvzemu vzorcev smo se izogibali krvi poginjene živali (Sundqvist in sod. 2007). Vzorci so bili v večji meri odvzeti s predela smrtne rane na vratu, kjer je najbolj verjetno, da bomo v vzorcu dobili DNK povzročitelja škode (protokol je bil razvit za volka). Z enim vatirancem smo odvzeli vzorec samo z ene rane, saj smo na ta način poskušali zmanjšati število mešanih genotipov, ki bi jih lahko dobili v posameznem vzorcu.

Neinvazivni gentski vzorci (NGV) so vzorci materiala, kot so iztrebki, urin, slina, dlaka ipd., ki jih živali pustijo v okolju, pri njihovem zbiranju pa živali ne vznemirjamo in motimo pri njihovem vsakdanu. Zaradi zelo nizke koncentracije in slabe kvalitete DNK, ki je zanje značilna, smo pri delu z njimi upoštevali zelo striktna pravila, ki so ključna za preprečevanje kontaminacije. Držali smo se predhodno vzpostavljenega protokola (Skrbinšek in sod. 2010), ki narekuje strogo ločitev materiala za neinvazivno vzorčenje, samih vzorcev, aparatur in prostorov, v katerih se dela z neinvazivnimi vzorci in s produkti PCR. Vse izolacije DNK iz neinvazivnih vzorcev in priprava za PCR so bile narejene v laboratoriju, ki je posebej namenjen delu s tovrstnimi vzorci.

Genomsko DNK iz neinvazivnih genetskih vzorcev smo izolirali z izolacijskim kitom MagMAX™-96 DNA Multi-Sample Kit (Thermofisher Scientific), ki deluje na principu magnetnih kroglic. Protokol izolacije je avtomatiziran na pipetirnem robotu Microlab Starlet, Hamilton (Skrbinšek in sod. 2017).

Za določitev vrste in individualno prepoznavanje osebkov smo uporabili set desetih mikrosatelitskih lokusov (C09.250, C09.253, CPH12, CPH5, CPH7, CPH8, CPH9, Cxx.121, FH2013, FH2145) in na y spolni kromosom vezan lokus SRY za določitev spola. Del vzorcev zbranih tekom projekta, je bil analiziran s tem naborom, s katerimi je bila razvita metoda analize DNK s škodnih primerov (Potočnik in sod. 2014). Ker pa smo tkivne vzorce šakala analizirali z drugim naborom lokusov, smo določili tudi njihove frekvence alelov v referenčnih vzorcih lisic, volkov in psov. Na ta način smo lahko ločili med vrstami iz družine psov in prepoznali DNK s škodnega primerja.

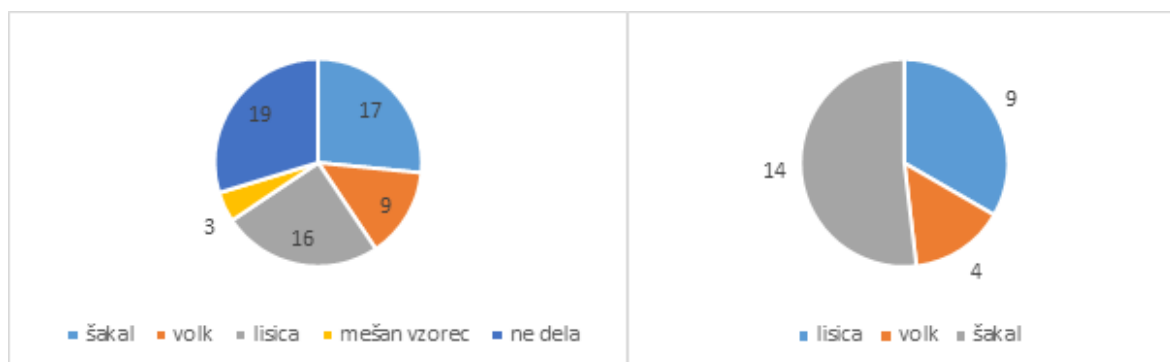
Multipleks PCR reakcija vključuje 16 avtosomalnih mikrosatelitskih lokusov (DS3, Preglednica 6) in marker vezan na spolne kromosome (amelogenin) za določitev spola ali pa 10 lokusov navedenih v zgornjem odstavku. Za vse PCR reakcije smo uporabili mešanico reagentov Qiagen MultiplexPCR Kit in sledeč protokol, na cyclerju: 15-min začetne denaturacije na 95 °C, sledi 50 ali 55 ciklov denaturizacije na 94 °C za 30 s, vezava začetnikov na 60 °C ali 55 °C za 90 s in elongacija na 72 °C za 1 min. Protokol zaključuje 30 min dolg korak elongacije na 60 °C. Dolžina pomnoženih fragmentov DNK je bila analizirana na avtomatskem sekvenatorju Biosystems ABI 3130xl, rezultati pa pregledani s programom GeneMapper v.4.0. Da smo potrdili alel, smo ga morali videti v vsaj 2 neodvisnih PCR reakcijah (Skrbinšek in sod. 2010). V končni analizi smo izločili lokus AHTk211, ki se je na vzorcih šakala slabo pomnožil.

Že na osnovi pojavljanja alelov, ki so bili značilni le za posamezno vrsto, smo lahko takoj prepoznali vzorce lisic in šakalov. Prisotnost določene vrste lahko potrdimo, če opazimo vsaj na dveh lokusih alele, ki so bili do zdaj zaznani samo pri eni izmed vrst (Poročilo Monitoring volka 2016/2017), zato so tu za zaznavo šakala uporabni tudi slabše delujoči vzorci. Za razločevanje genetskih profilov volkov in psov pa smo uporabili metodo glavnih komponent (PCA).

2.7.3. Rezultati

Pri analizi 64 vzorcev slin s kadavrov domačih živali, kjer je bil kot domnevni povzročitelj škode opredeljen šakal, smo lahko določili kateri vrsti pripada DNK v 39 vzorcih, t.j. 65% vzorcev. Ker je pri pregledu škode odvzetih več vzorcev (navodilo je vsaj 2 vatanca na škodni primer), to pomeni, da smo lahko potrdili prisotnost ene od vrst iz družine psov na 27 škodnih primerih. DNK šakala smo zaznali v 14 primerih, v 9 primerih lisico in v 4 volka (Slika 28). Pri ostalih vzorcih se tarčna DNK ni pomnožila ali pa je vzorec mešan. Šakala smo zaznali še v enem primeru uplenjenih koz, kjer pa je bil kot domnevni povzročitelj zabeležen volk. Vsi analizirani iztrebki, ki so bili domnevno šakalji, pripadajo lisicam. Smo pa v okviru letnega monitoringa volka, dobili tudi iztrebek šakala. Med vzorci slin zbranimi na škodnih

primerih med leti 2013 in 2016 (35 primerov) smo zaznali prisotnost šakala na devetih škodnih primerih.



Slika 28: Deleži zaznanih vrst v vzorcih (n=65) (levo) in delež vrst zaznanih na škodnih primerih (n=27) za katere smo določili povzročitelje oziroma živali, ki se sekundarno prehranjujejo na kadavrih (desno). V vseh primerih je bil kot domnevni povzročitelj škode določen šakal, ti vzorci so bili zbrani tekom projekta.

Število primerov zbranih v letih 2017 in 2018 je bilo podobno (18 in 15). Med škodnimi primeri zbranimi v letu 2018 smo le v enem primeru zaznali šakala, sicer pa lisico in v treh primerih volka. Kar se je izkazalo v analizah škodnih primerov s sumom na šakala v letih do 2016 je, da je bila največkrat v tem primeru zaznana lisica.

Šakala smo zaznali na škodnih primerih, kjer je bila pokončana žival ovca ali koza. Le v enem primeru je šlo za pokončano tele, a tu je bil vzorec odvzet na rebrih, zato je zelo verjetno, da se je šakal prišel tja hraniti sekundarno.

2.7.4. Razprava

Z genetsko analizo sline zbrane na škodnih primerih, lahko zanesljivo potrdimo prisotnost šakala. Ker ima šakal na več lokusih alele, ki jih najdemo le pri šakalu, zadostuje za potrditev prisotnosti tudi vzorec nizke kvalitete, kjer se pomnoži le nekaj lokusov. V primeru, da je vzorec višje kvalitete in lahko zanesljivo določimo genotip osebk, lahko tak vzorec uporabimo tudi za prepoznavo osebk in nadaljnje populacijsko genetske analize. Za ločevanje volka in psa, že potrebujemo genotip višje kvalitete, saj navadno za ločevanje potrebujemo še dodatne analize. Metodo se rutinsko uporablja tudi v okviru monitoringa volkov, vendar je »izplen« individualno prepoznanih volkov iz populacije zelo nizek in ima za monitoring varstvenega stanja populacije volkov zelo omejen pomen (Skrbinšek in sod. 2016).

Prisotnost DNK določene vrste na kadavru še ne pomeni, da je ta žival tudi povzročitelj škode. Zato je poleg rezultatov genetskih analiz, še posebej v primerih kadar smo v vzorcih zaznali lisico ali šakala smiselno upoštevati tudi mesto odvzema vzorca s kadavra (vrat ali drug del telesa), druge znake prisotnosti posameznih živalskih vrst, ključnega pomena pa je tudi velikost uplenjene živali in njena starost. Povsem mogoče je, da se živali sekundarno pridejo hraniti na trupla (Jelenčič 2016).

Neinvazivne genetske vzorce šakala, pa se zbere tudi v okviru drugih projektov, kot je npr. spremljanje populacije volka, kar nam da dragocene informacije o prisotnosti in razširjanju šakala v Sloveniji skozi leta. Opazili smo, da se delež netarčno nabranih vzorcev šakala skozi leta povečuje (Potočnik in sod. 2014, Skrbnišek in sod. 2016, Skrbnišek in sod. 2017).

2.8. DS8: DOLOČITI PREHRANSKE NAVADE ŠAKALOV V SLOVENIJI IN OCENITI UPORABNOST DVEH METOD ZA DOLOČITEV PREVLAJUJOČE PREHRANSKE SKUPINE, S KATERO SE HRANIJO ŠAKALI

- **Koordinator delovnega svežnja 5:** GIS.
- **Sodelujoči:** VŠVO, Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelek za biologijo).

2.8.1. Uvod

Šakali so prehranski generalisti, ki se prilagajajo lokalni razpoložljivosti prehranskih virov. Ta lastnost jim omogoča, da poseljujejo zelo raznolike habitate in se prehranjujejo z najrazličnejšimi prehranskimi viri. Njihova prehrana je tako odvisna od življenjskega prostora in letnega časa, kar je verjetno razlog za zelo različne rezultate, ki so jih o prehranjevanju šakalov dobili v študijah iz različnih območij in obdobjih leta. Pri iskanju hrane namreč šakali izkazujejo veliko mero prilagodljivosti (oportunizma) in vsejedosti (so generalisti). V splošnem prehrano šakala sestavljajo mali sesalci, prostoživeči parkljarji, domače živali (mladiči ali kadavri) in sezonsko tudi nevretenčarji, ptice in sadje. Šakal se torej hrani s prehranskimi viri, ki so v določenem obdobju leta in v življenjskem prostoru, katerega poseljuje, najpogostejši in najlažje dostopni, kar kaže na njegov oportunističen značaj (Lanszki in sod. 2006, Szabó in sod. 2010, Markov in Lanszki 2011, Bošković 2012). Pri šakalih, ki živijo blizu naselij, so v prehrani pogosto odkrili tudi najrazličnejše ostanke smeti. V iztrebkih so tako našli celo neprebavljiv material, kot so najlon, plastika, aluminijasta folia, les, papir in kamenje (Lanszki in sod. 2008, Radović in Kovačič 2010).

V sklopu projekta smo želeli ugotoviti, kakšne so prehranske značilnosti šakalov v Sloveniji, hkrati pa smo jih primerjali še s šakali iz Hrvaške in Srbije. Za ugotavljanje in določanje prehranskih značilnosti mesojedih živali je mogoče uporabiti različne pristope in metode. Pogosto uporabljeni sta metoda analize iztrebkov (Corbet 1989, Jędrzejewska in Jędrzejewski 1998) in analiza želodcev (Azevedo in sod. 2006, Balestrieri in sod. 2010, Bošković 2012). Obe je mogoče nadgraditi še z dodatnimi genetskimi analizami. V zadnjem času se za določanje prehranskih značilnosti vedno bolj uporablja tudi stabilne izotope (Ben-David in Flaherty 2012, Koike in sod. 2016). Slednjo metodo smo (poleg metode analize želodcev) preizkusili tudi v okviru tega projekta.

Izotopi so atomi istega elementa, ki se razlikujejo v številu nevtronov v jedru, zaradi česar imajo različno maso in fizikalne lastnosti, enake pa so njihove kemijske lastnosti. Za razliko od radioaktivnih izotopov, ki imajo razpolovno dobo, stabilni izotopi nimajo razpolovne dobe. Stabilni izotopi so se izkazali za nadvse uporabne za preučevanje prehranskih virov in/ali geografskega izvora živali, pri čemer preučujemo variabilnost izotopske sestave lahkih elementov (ogljik, dušik, žveplo, kisik in vodik) v ekosistemih. Le-ta je posledica izotopske separacije, ki se dogaja v številnih procesih v naravi. Ko se izotopi vgradijo v celice v (živalskem) telesu, postane specifična izotopska sestava kazalnik preučevanega procesa (npr. prehrane).

2.8.2. Metode

Zbiranje vzorcev povoženih ali drugače poginulih živali (izredni odstrel več osebkov na območju vojaškega letališča Cerklje v letu 2017) v Sloveniji in zbiranje vzorcev odstreljenih šakalov iz Hrvaške ter Srbije je potekalo med leti 2016 in 2018. V Srbiji je zbiranje potekalo v sodelovanju z Gozdarsko

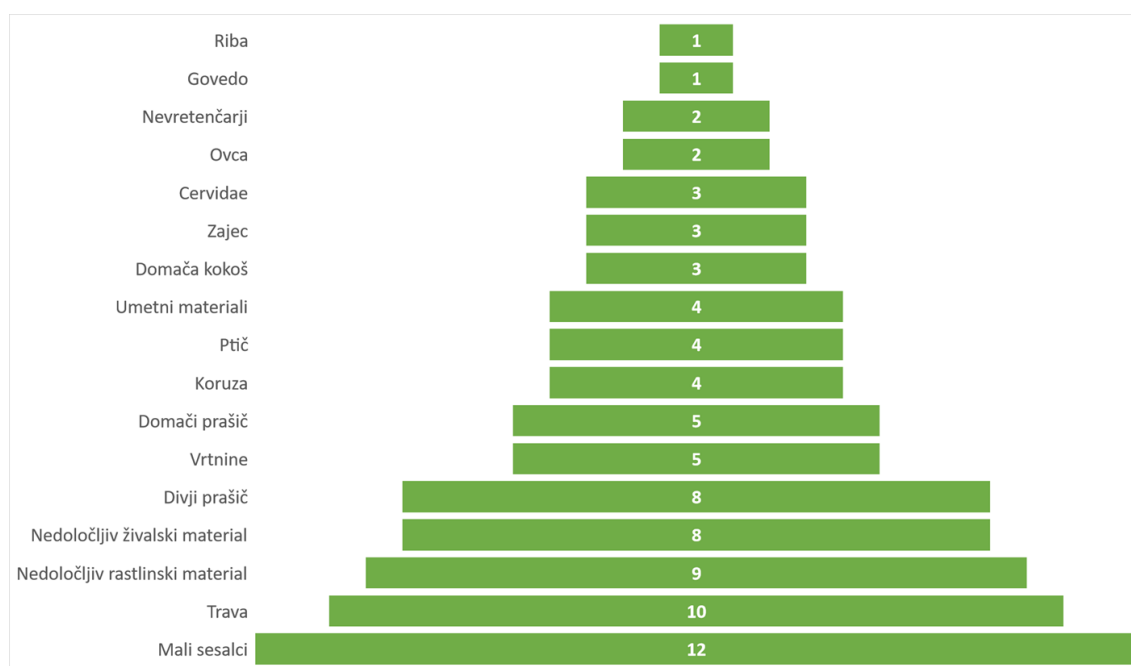
fakulteto Univerze v Beogradu (izr. prof. dr. Dragan Gačić), na Hrvaškem pa v sodelovanju z Gozdarsko fakulteto Vseučilišča v Zagrebu (dr. Kristijan Tomljanović), Agronomsko fakulteto zagrebškega vseučilišča (izr. prof. dr. Nikica Šprem) in Veleučiliščem v Karlovcu (dr. Krunoslav Pintur).

Z mikroskopskim in makroskopskim pregledom smo analizirali vsebino želodcev 29 šakalov, ki so izgubili življenje v Sloveniji v obdobju 2016–2018. Za potrebe izotopskih analiz smo zbirali mišice in dlako šakalov. Skupno je bilo v vseh treh državah zbranih 59 vzorcev, od tega 16 v Sloveniji, 21 na Hrvaškem in 22 v Srbiji. Za nadaljnje izotopske analize je bilo ustreznih 56 vzorcev.

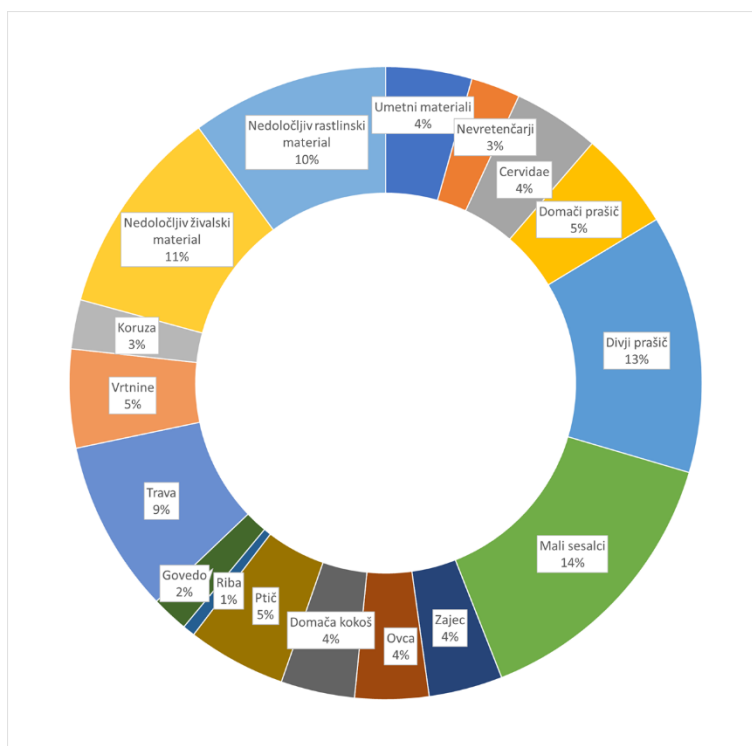
Vzorci mišic odvzetih šakalov smo v laboratoriju najprej liofilizirali, nato zmleli v prah in zatehtali po cca. 600 µg vzorca. Vzorce smo sežgali v elementnem analizatorju Vario Pyro Cube (Elementar GmbH, D) pri 950°C in nastale pline vodili v masni spektrometer za stabilne izotope ISOPRIME 100 (Isoprime Ltd., UK). Skupno smo analizirali razmerje stabilnih izotopov dušika ($\delta^{15}\text{N}$) in ogljika ($\delta^{13}\text{C}$) v mišičnini šakalov, odvzetih v Sloveniji (14 osebkov), na Hrvaškem (21 osebkov) in v Srbiji (21 osebkov).

2.8.3. Rezultati in razprava

V želodcih so prevladovali ostanki (koža, kosti in parklji) domačih in prostoživečih parkljarjev (domači prašič, divji prašič, ovce, koze, srnjad/jelenjad) ter mali sesalci (krti, zajci, miši in voluharice). V posameznih želodcih smo našli še ostanke ptičev (prostoživečih in domačih, npr. kokošje noge), žužek (npr. hrošči, kobilice, bramorji) ter hrano rastlinskega izvora (fižol, koruza, sadje in trava). Analizirani želodci so bili zbrani v različnih letnih časih in kažejo na veliko raznolikost prehrane šakalov, a bi bilo treba za bolj celostno sliko zbrati večje število vzorcev iz vseh letnih časov. V primerjavi z devetnajstimi analiziranimi želodci volkov, se je izkazalo, da se šakali v veliko večjem deležu hranijo s slabše hranljivimi deli/ostanki, kar kaže na njihov oportunistični značaj ter izrazitejši mrhovinarski način prehranjevanja.



Slika 29: Pogostost pojavljanja posameznih prehranskih tipov/vrst v analiziranih želodcih šakalov (N=29)

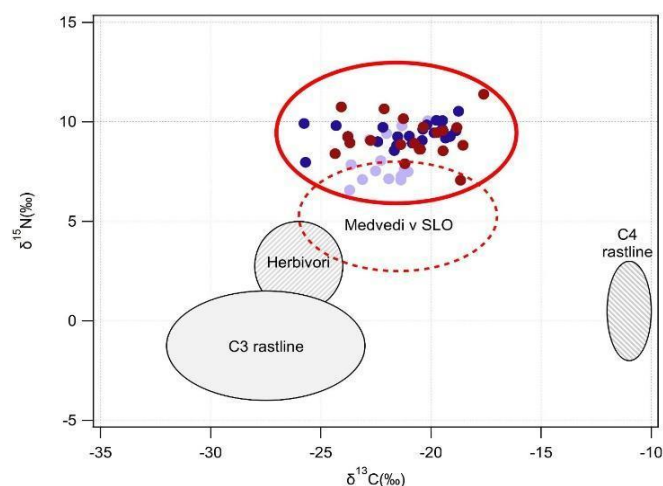


Slika 30: Delež posameznega prehranskega tipa/vrste v prehrani šakala glede na pogostost in količino/maso v analiziranih želodcih (N=29)



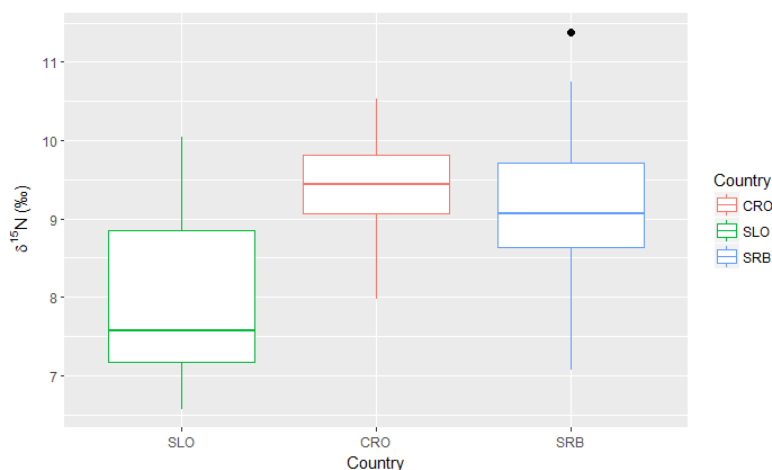
Slika 31: Primerjava deležev hranljivih in manj hranljivih delov hrane med volkovi in šakali

V primerjavi z medvedi imajo višje vrednosti $\delta^{15}\text{N}$, kar kaže, da je delež prehrane živalskega izvora v njihovi prehrani višji kot pri medvedu. Vrednosti $\delta^{15}\text{N}$ in $\delta^{13}\text{C}$ so bile v skupini analiziranih šakalov $21,31\text{‰} \pm 1,86\text{‰}$ za ogljik in $8,99\text{‰} \pm 1,05\text{‰}$ za dušik (Slika 32).

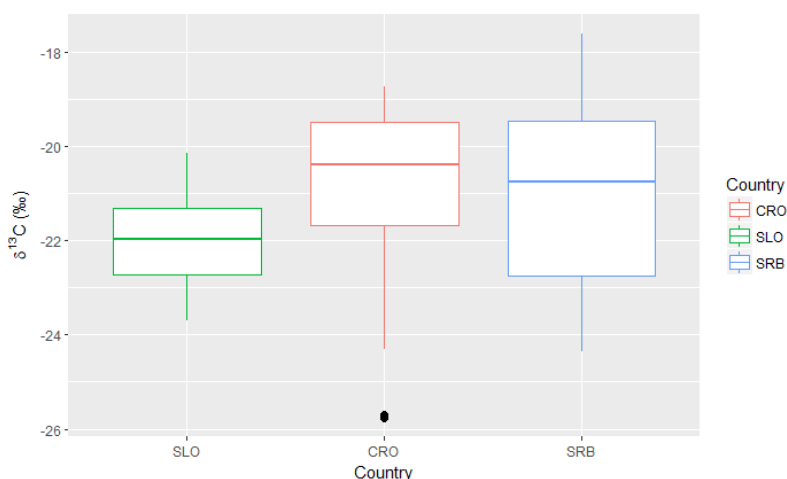


Slika 32: Stabilna izotopa dušika ($\delta^{15}\text{N}$) in ogljika ($\delta^{13}\text{C}$) v mišicah šakala v Sloveniji (sinje modre točke), na Hrvaškem (rdeče točke) in v Srbiji (temno modre točke) v primerjavi s podatki iz literature za rastline in rastlinojede živali ter z medvedi v Sloveniji (vir podatkov za stabilne izotope C in N za medvede: Jernej Javornik).

Dokazali smo, da obstajajo statistično značilne razlike v razmerju $\delta^{15}\text{N}$ med šakali, odvzetimi v Sloveniji, in tistimi na Hrvaškem in v Srbiji. Šakali, odvzeti v Sloveniji, so imeli značilno nižje vrednosti $\delta^{15}\text{N}$ kot tisti s Hrvaške in Srbije, med šakali iz teh dveh držav pa ni bilo razlik. Nasprotno se šakali v vrednosti $\delta^{13}\text{C}$ med državami niso razlikovali (Sliki 33 in 34, Preglednica 7).



Slika 33: Primerjava vsebnosti stabilnega izotopa dušika $\delta^{15}\text{N}$ v mišičnini šakalov, ki so izgubili življenje v obdobju 2016–2018 v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.



Slika 34: Primerjava vsebnosti stabilnega izotopa dušika $\delta^{13}\text{C}$ v mišičnini šakalov, ki so izgubili življenje v obdobju 2016–2018 v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.

Preglednica 7: Izotopske vrednosti $\delta^{13}\text{C}$ in $\delta^{15}\text{N}$ v mišičnini šakalov iz Slovenije, Hrvaške in Srbije (obdobje 2016–2018).

	n	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)			$\delta^{15}\text{N}$ (‰)		
		Povprečje	Standardni odklon	Razpon	Povprečje	Standardni odklon	Razpon
Slovenija	14	-22.03	1.04	-23.69 - -20.15	8.01	1.12	6.57 - 10.05
Hrvaška	21	-21.07	2.06	-25.76 - -18.74	9.41	0.58	7.97 - 10.53
Srbija	21	-21.08	2.04	-24.36 - -17.61	9.22	0.98	7.06 - 11.38
Skupaj	56	-21.31	1.86	-25.76 - -17.61	8.99	1.05	6.57 - 11.38

Razlike bi lahko izvirale iz dejstva, da so bili analizirani šakali na Hrvaškem in v Srbiji odvzeti (odstreljeni) večinoma jeseni in pozimi, ko je na voljo manj rastlinske hrane, šakali iz Slovenije pa so bili odvzeti (predvsem povoženi) tekom celotnega leta. Mogoče je tudi, da imajo šakali na Hrvaškem in v Srbiji pogosto dostop do odvrženih živalskih ostankov in mrhovine, medtem ko je razpoložljivost tega prehranskega vira v Sloveniji precej bolj omejena.

Analize stabilnih izotopov v tkivih šakalov so trenutno še v teku in bomo z njimi nadaljevali tudi po zaključku projekta. Poleg analiz mišičnine bomo izvedli tudi analizo stabilnih izotopov v dlaki. Sočasno bomo izvedli še analizo na tipičnih skupinah prehranskih komponent.

2.9. DS9: DRUŽBENI VIDIKI UPRAVLJANJA POPULACIJE ŠAKALA

- *Koordinator delovnega svežnja 9: Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddlek za biologijo).*
- *Sodelujoči: /.*

2.9.1. Dojemanje, poznavanje in odnos slovenskih lovcev do šakala s priporočili za vključevanje lovcev v upravljanje

Družbeni vidiki upravljanja populacije šakala so pomembni pri upravljanju s tako vrsto kot je šakal. Zato smo kvantitativno analizirali mnenja ciljne skupine - lovcev o vrsti in do potencialnih upravljaljskih ukrepov. Lovci predstavljajo izjemno pomembno interesno skupino, katera ima z šakalom, njihovim plenom in življenjskim prostorom največ neposrednega stika, zato je za bodoče upravljanje populacije šakala pri nas izjemnega pomena prav poznavanje odnosa in mnenj lovcev. S tem namenom smo oblikovali strukturirani anketni vprašalnik. Natisnjene anketne vprašalnike, skupaj s kuvertami z vnaprej plačano poštnino smo poslali lovskim družinam. K sodelovanju smo povabili vse lovske družine, v katerih je prisotnost šakala bila zabeležena pa tudi naključno izbrani vzorec lovskih družin, ki prisotnosti te vrste v svojem lovišču do sedaj niso zabeležili. Poslali smo po 9 vprašalnikov vsaki izmed LD pri katerih je prisotnost šakala že bila zabeležena (n= 58, skupaj 522 vprašalnikov). Med preostalimi LD-ji smo naključno izbrali 60 družin in jim skupno poslali 498 vprašalnikov. Iz rezultatov lahko povzamemo, da so lovci večinoma nenaklonjeni prisotnosti šakala, še posebej na območjih, kjer še ni prisoten. Prav tako so večinoma prepričani, da šakali močno zmanjšujejo populacije divjadi in otežujejo izvajanje predpisanih višin odvzema divjadi. V veliki večini se tudi strinjajo (preko 90% odgovorov), da bi bilo treba številčnost šakalov regulirati skozi trajnostni odstrel. Iz deleža posameznih odgovorov lahko zaključimo, da je odnos do vrste predvsem posledica njihove nove prisotnosti in s tem povezano pomanjkanje izkušenj in pravih informacij.

Z raziskavo smo želeli ugotoviti stališča in prepričanja lovcev o šakalu. Primerjali smo odnos lovcev z območij, kjer je šakal prisoten in teh, kjer šakala ni. Vse anketirance smo vpraševali o njihovih izkušnjah s šakalom, splošnem poznavanju vrste ter zaupanju različnim virom informacij, ki poročajo o šakalih.

2.9.2. Metode

Standardiziran anketni vprašalnik

Anketni vprašalnik vsebuje uvodni nagovor, v katerem se predstavi namen raziskave. Poudarimo, da je anketa anonimna in navedemo nekaj napotkov za izpolnjevanje vprašalnika. Končna (uporabljena) verzija vprašalnika se nahaja v Prilogi 3.

Vprašanja smo opredelili zelo natančno, pri čemer so nam pomagali vprašalniki, uporabljeni v preteklih raziskavah, tako nacionalnih kot tudi mednarodnih. Za dobro pripravo vprašalnika je zelo pomemben pregled literature in uradnih dokumentov o tematiki, ki jo raziskujemo. Vprašalnik je bil oblikovan v posvetu s strokovnjaki različnih disciplin. Upoštevali smo, da morata biti struktura vprašanj in jezik razumljiva vsakemu posamezniku/ci, vključeni v raziskavo, obenem pa ne preveč enostavna, da banalnost vprašanj ne bi odvrnila tistih, ki so o problemu informirani. Cilj dobro oblikovanih vprašanj je, približajo odgovore tistemu, katerega odnos raziskujemo (Fowler 2002). Pomembno je, da vsi potencialni anketiranci razumejo vprašanja na popolnoma enak način.

Izvedba anketiranja

Izbranim potencialnim anketirancem smo anketne vprašalnike (Priloga 3) poslali po pošti čim bolj sočasno, v treh zaporednih dneh. Anketirali smo lovce z lovišč, kjer se šakal pojavlja ter lovce z lovišč, kjer šakala še ni bilo glede na rezultate monitoringa. Vsi anketiranci so dobili enak vprašalnik, razlikoval se je le v barvi, kar nam je omogočalo ločevanje med obema skupinama.

Vprašalnike smo poslali na sedeže posameznih lovskih družin, starešine pa smo prosili, da jih razdelijo svojim članom. Vsak vprašalnik je imel priloženo tudi prednaslovljeno kuverto s plačano poštnino, s katero so lahko izpolnjen vprašalnik poslali nazaj.

Obdelava podatkov

Odgovore na vprašanja (šakal je prisoten $n=119$; šakal ni prisoten $n=128$) smo vpisali v vnaprej pripravljeno podatkovno bazo. Po vpisu smo preverili približno 10% ($n=50$) naključno izbranih vprašalnikov za napake pri vpisovanju. Obdelavo podatkov in pripravo grafov smo naredili v analitičnem okolju R. Primarno smo primerjali stališča lovcev iz lovskih družin / lovišč kjer je šakal prisoten, ter teh, kjer šakala ni.

2.9.3. Rezultati

O vzorcu

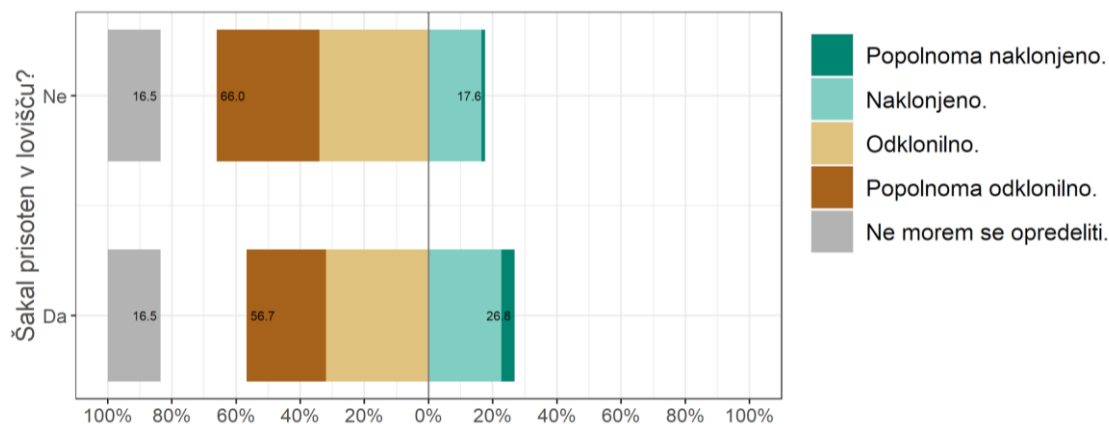
V vzorcu prevladuje delež moških anketirancev, kar odraža strukturo lovcev. Znotraj obeh anketiranih skupin (lovcev z lovišč, kjer je šakal prisoten in lovcev z lovišč, kjer šakal še ni prisoten), je struktura zelo podobna. Enako velja za starostno strukturo in izobrazbo anketirancev. Največ anketirancev ima dokončano srednjo šolo. Izključno v svojem lovišču lovi približno tretjina anketirancev medtem ko jih 43% lovi tudi v drugih loviščih in 22% v drugih loviščih ter v tujini. Največji delež anketirancev je lovcev že med 20 in 40 let, približno polovica vseh anketirancev pa ima tudi lovskega psa.

Najbolj priljubljena lovna vrsta so bili jeleni (navadni jelen, damjak, srna) in divji prašič.

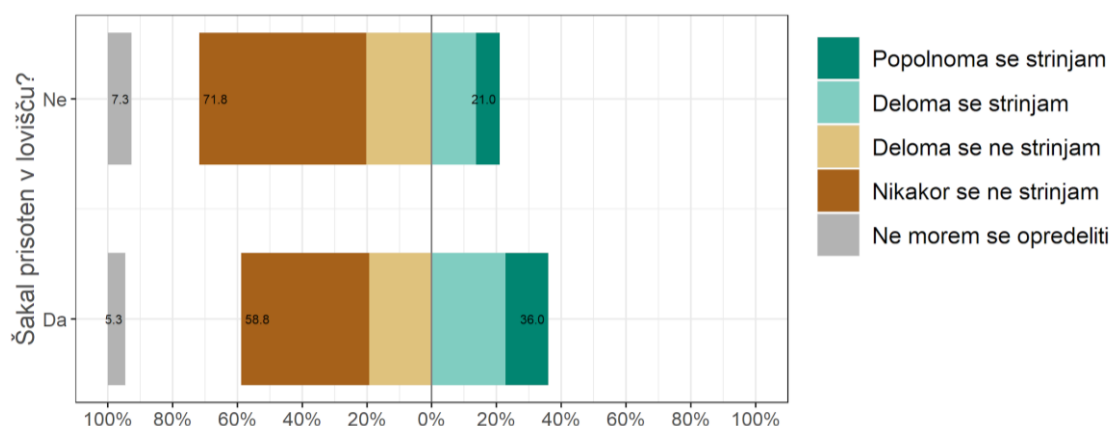
Približno 57% anketirancev nima nobenih domačih živali, od preostalih pa jih največ redi perutnino (kokoši, race) in govedo, najmanj pa konje, prašiče, ovce, koze, zajce in čebele. Vse dodatne komentarje anketirancev smo pretipkali in jih podajamo v Prilogi 4 tega poročila.

Odnos do šakala in mnenja o upravljanju šakalom

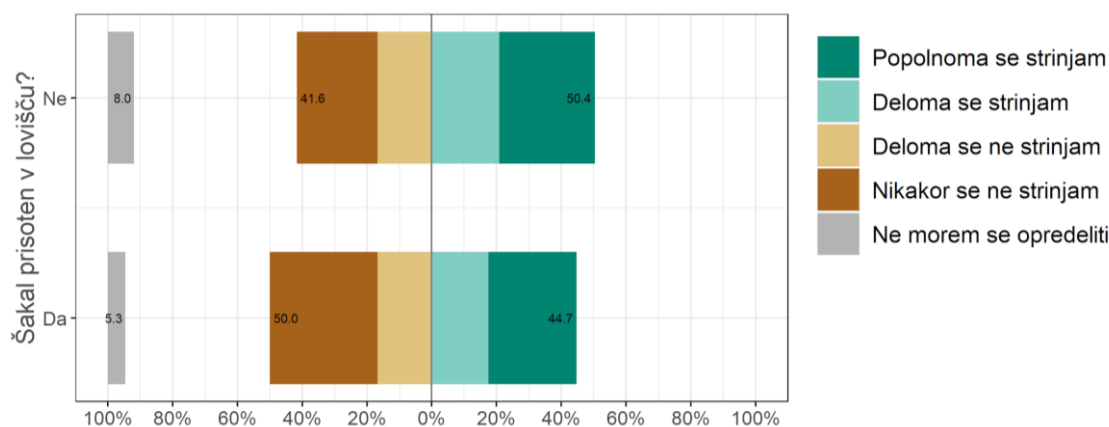
Večina anketiranih lovcev ima negativen odnos do šakala in ga ne želi ohraniti za prihodnje generacije, pri čemer opazimo da je med anketiranci, kjer je šakal že prisoten na lovišču, večji del tistih, ki do njega kažejo bolj pozitivno stališče ter se strinjajo z njegovo ohranitvijo.



Slika 35: Odgovori na vprašanje "Kaj od spodaj naštetega najbolj opiše vaše stališče do šakala?"

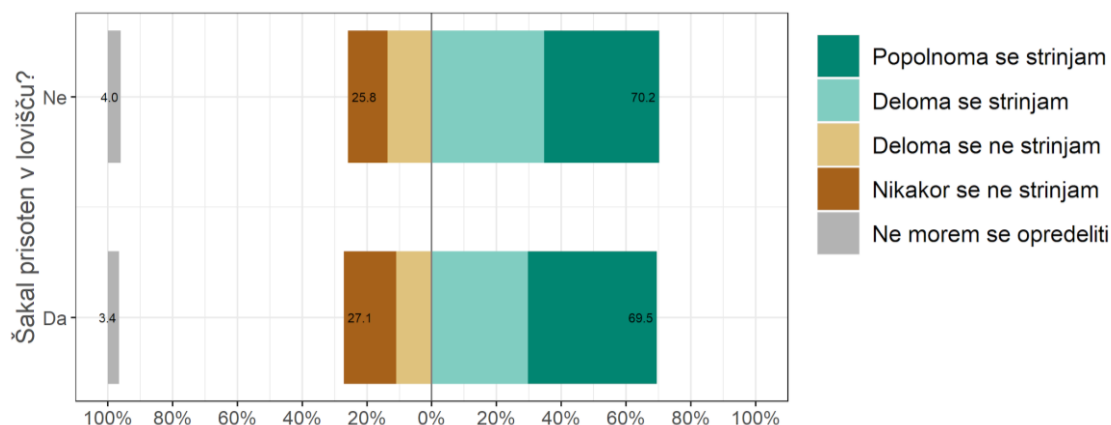


Slika 36: Odgovori na vprašanje "Šakala je v Sloveniji pomembno ohraniti za prihodnje generacije".

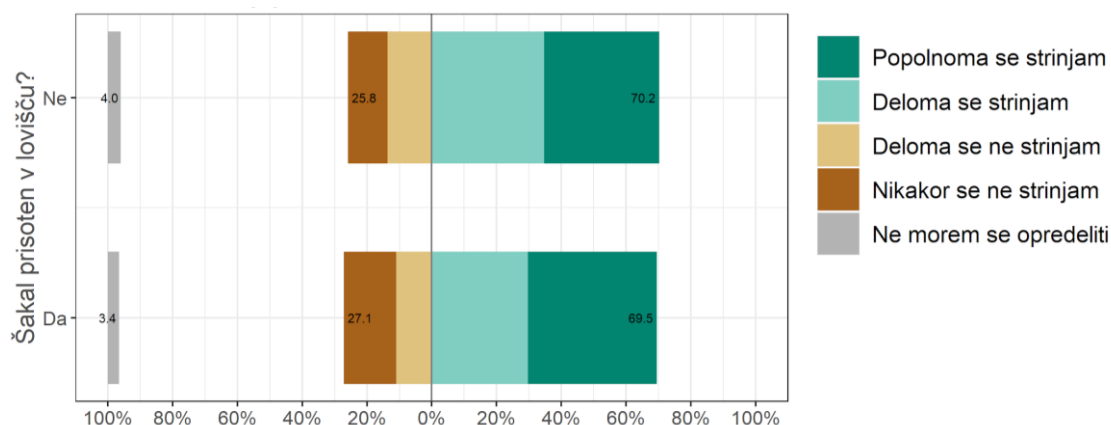


Slika 37: Odgovori na vprašanje "Šakala v Sloveniji ni treba ohraniti za prihodnje generacije, ker živi drugod v sosednjih deželah".

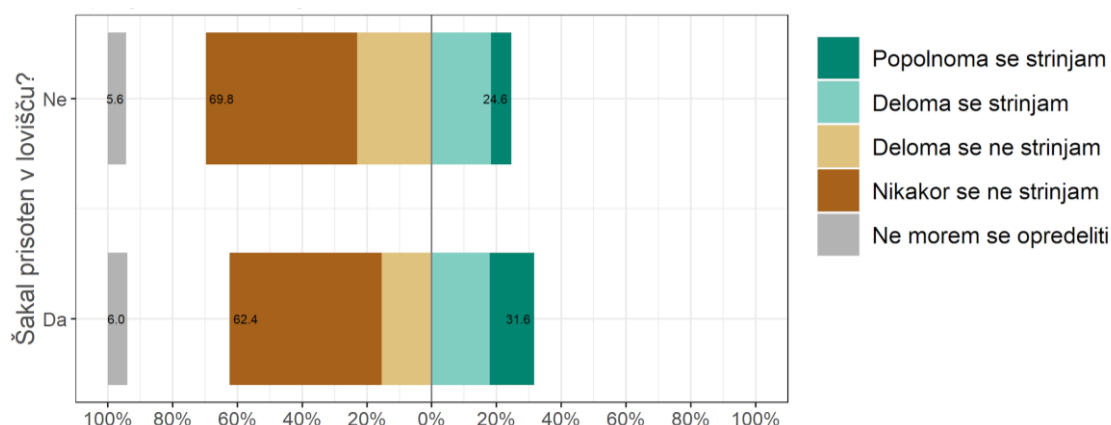
Večina anketirancev je izrazila skrb o vplivu šakala na populacije lovne divjadi in niso naklonjeni njegovi prisotnosti v svoji okolici, pri čemer je pri lovcih z lovišč, kjer se šakal že pojavlja, večji delež teh, ki bi njegovo prisotnost sprejeli. Večina anketirancev, ne glede na prisotnost šakala na loviščih, v šakalu ne vidi grožnje za ljudi.



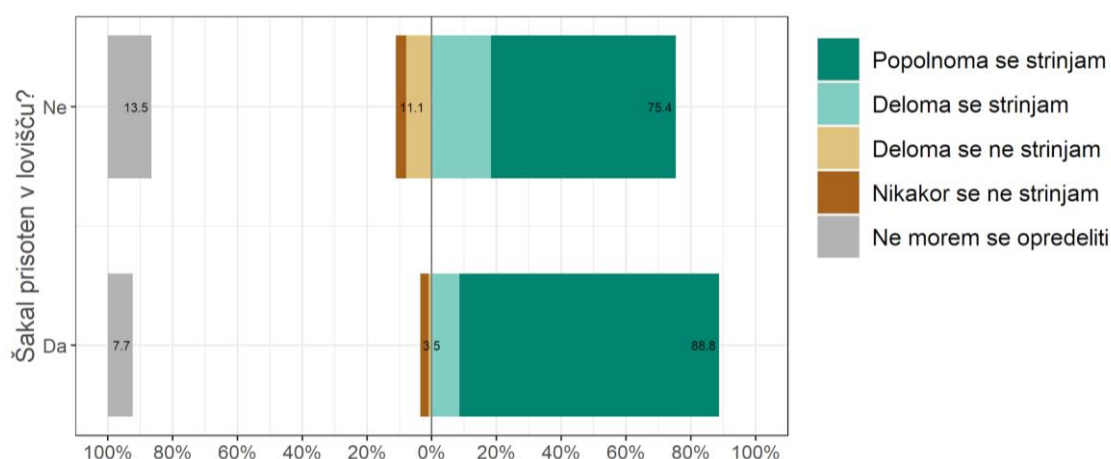
Slika 38: Odgovori na vprašanje "Šakali močno zmanjšujejo populacijo lovne divjadi in s tem otežujejo izvedbo lovskih načrtov".



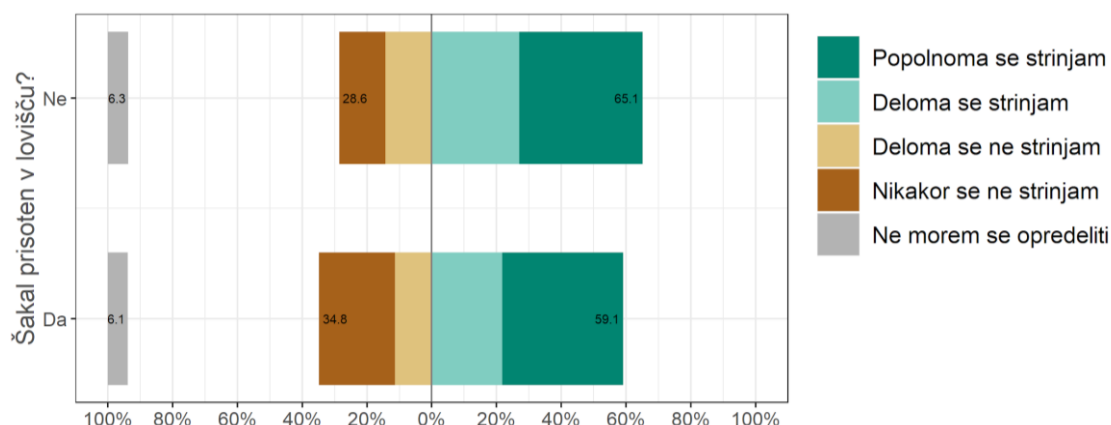
Slika 39: Odgovori na vprašanje "Šakali močno zmanjšujejo populacijo lovne divjadi in s tem otežujejo izvedbo lovskih načrtov".



Slika 40: Odgovori na vprašanje "Prisotnost šakala v gozdovih svoje okolice vi sprejel/a brez večjih težav".



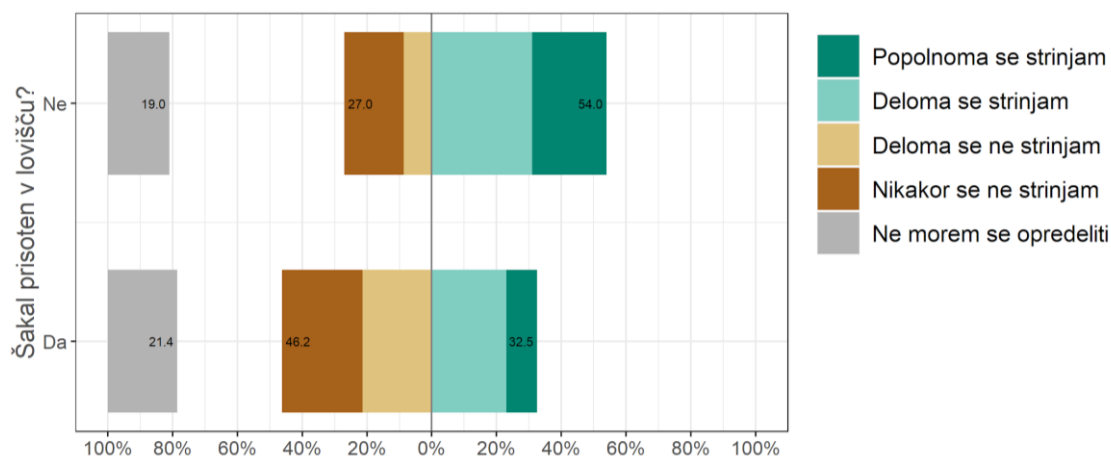
Slika 41: Odgovori na vprašanje "Šakali ne napadajo ljudi".



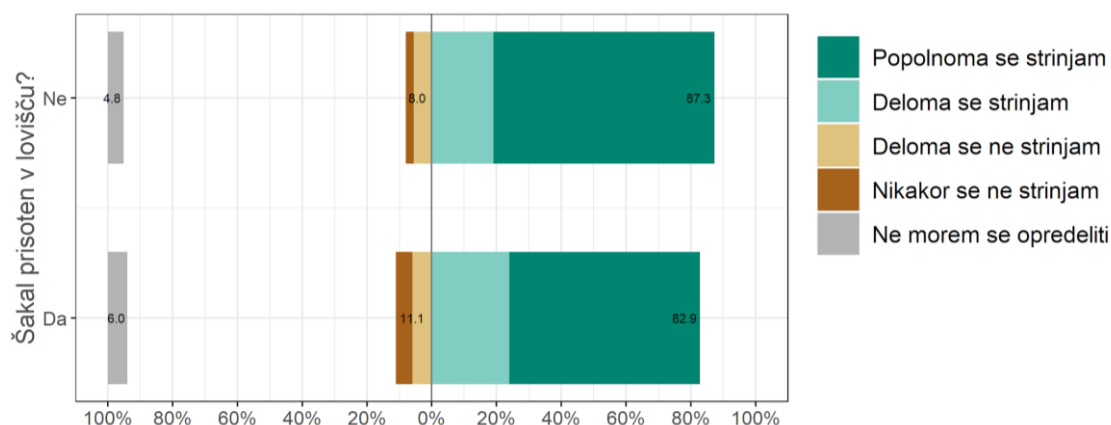
Slika 42: Odgovori na vprašanje "Šakal ne sodi v Slovenijo, zato je potrebno širjenje čim prej ustaviti".

Lovci, ki si lovišča delijo s šakalom v njem ne vidijo velike grožnje za domače živali, medtem ko je pri lovcih brez šakala kar 54% anketirancev menilo, da so ti povzročitelji velikega dela škod na domačih živali, vseeno pa se vsi strinjajo, da so rejci, za škode povzročene po šakalu, upravičeni do odškodnine.

Manjši delež lovcev, ki menijo, da šakali povzročijo veliko škod na domačih živali lahko pripišemo dejanskim izkušnjam na terenu, saj gre za lovce, ki delujejo v loviščih kjer je šakal prisoten.

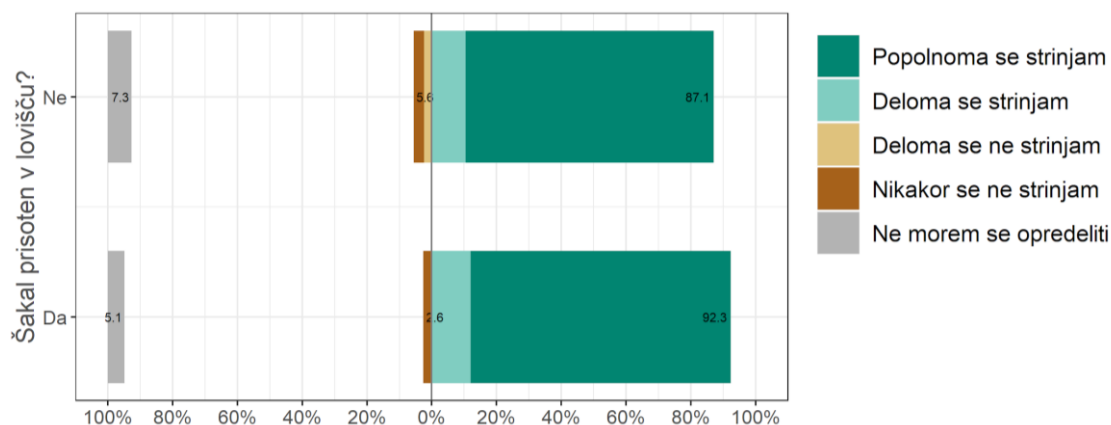


Slika 43: Odgovori na vprašanje "Šakali povzročajo veliko škod na domačih živalih".

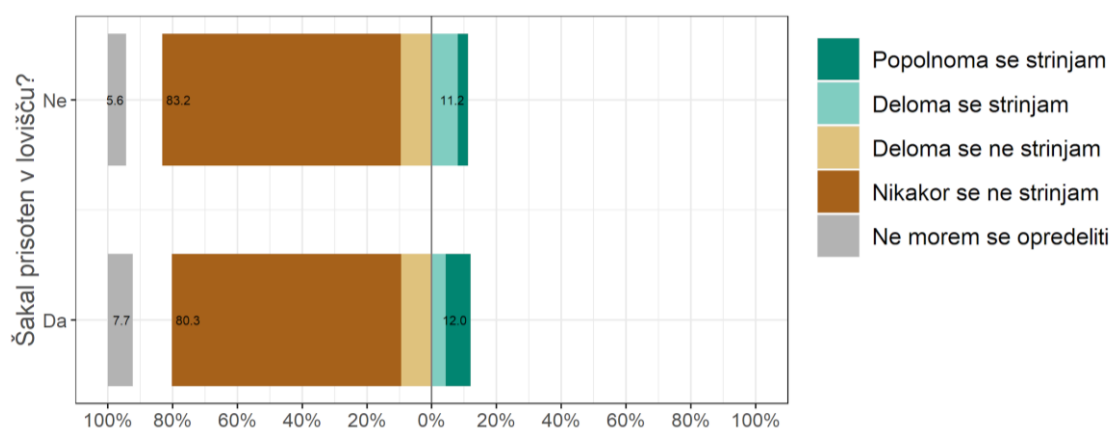


Slika 44: Odgovori na vprašanje "Rejec bi moral dobiti odškodnino, ko zaradi napada šakala izgubi domačo žival".

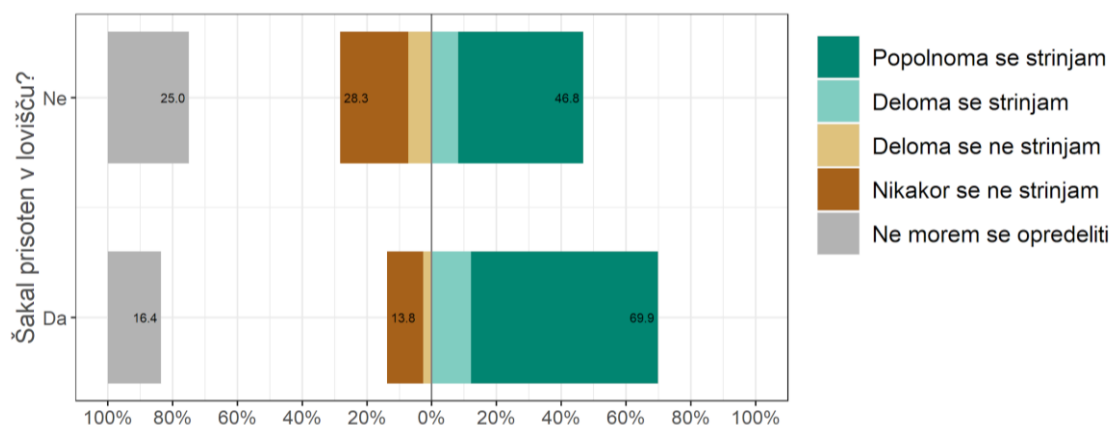
Vsi anketiranci so podprli regulacijo šakala z odstrelom in si ne želijo še dodatnega povečanja števila šakalov na njihovem območju. Zanimivo pa je le 46% lovcev z lovišč brez šakala na vprašanje »Na območju kjer živim je že sedaj dovolj šakalov« odgovorilo pritrdilno, 25% pa se ni moglo opredeliti, medtem ko se je druga skupina anketirancev večinsko strinjala z vprašanjem.



Slika 45: Odgovori na vprašanje "Številčnost šakalov je potrebno regulirati skozi trajnosti odstrel".

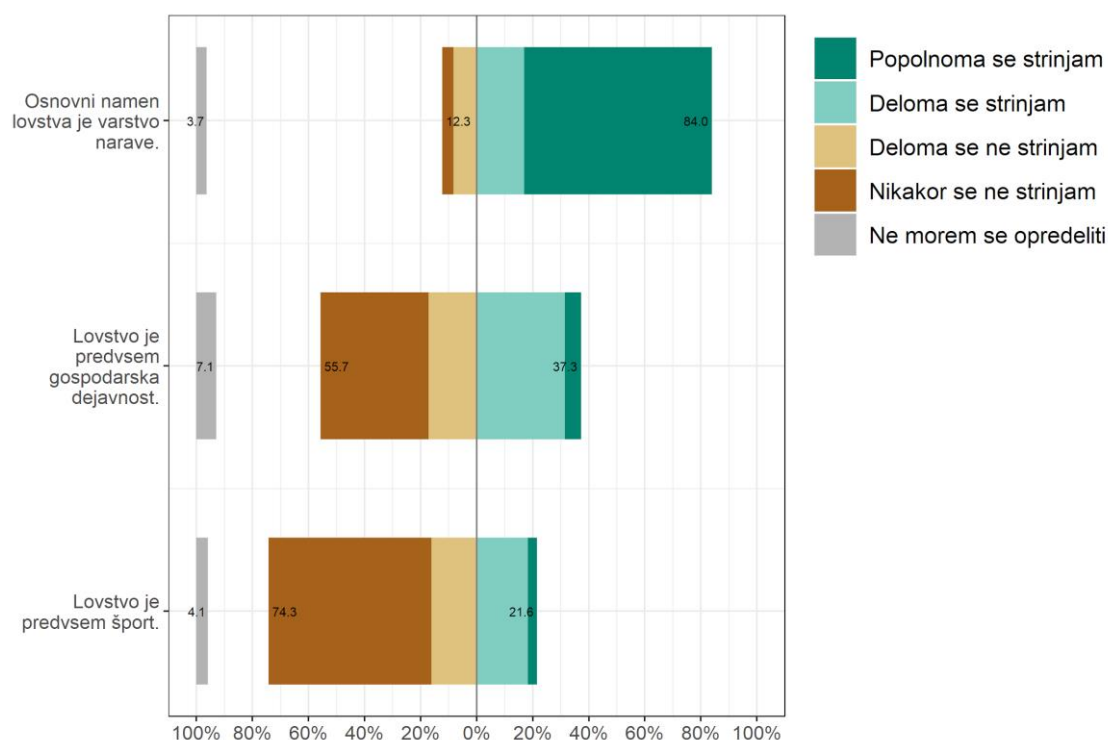


Slika 46: Odgovori na vprašanje "Strinjal/a bi se s povečanjem števila šakalov na območju, kjer živim".



Slika 47: Odgovori na vprašanje "Na območju, kjer živim, je že sedaj dovolj šakalov".

Lovci so večinsko kot osnovni namen lovstva izbrali varstvo narave in se ne strinjajo z vidikom športa. Le manjši delež v lovstvu vidi tudi gospodarsko dejavnost.



Slika 48: Odgovori na vprašanja kako pojmujejo lovstvo.

Znanje in prepričanja o šakalu

Anketiranci obeh skupin se strinjajo, da je populacija šakala v Sloveniji v naraščanju (v obeh skupinah več kot 90% anketirancev) ter, da gre za vrsto, ki v Sloveniji do sedaj ni bila prisotna, vendar pa niso prepričani ali gre pri širjenju za ponovno naseljevanje območij, kjer je bila vrsta prej iztrebljena ali za osvajanje novih območij.

Pri vprašanjih, ki se zadevajo šakala, pa je med anketiranima skupinama več razlik. Anketiranci z lovišč, kjer je šakal prisoten menijo, da šakali živijo v skupinah (50%) oziroma v parih (36%), medtem ko lovci z območji, kjer šakala ni menijo, da ti živijo v skupinah (39%) oziroma so samotarji (30%). Anketiranci v obeh skupinah menijo, da večino prehrane šakala na slovenskem ozemlju predstavlja divjad (okrog 57% anketirancev), medtem ko so drugi večji delež v prehrani po mnenju lovcev z lovišč s šakalom glodalci, po mnenju lovcev z lovišč kjer se šakal ne pojavlja pa je to mrhovina.

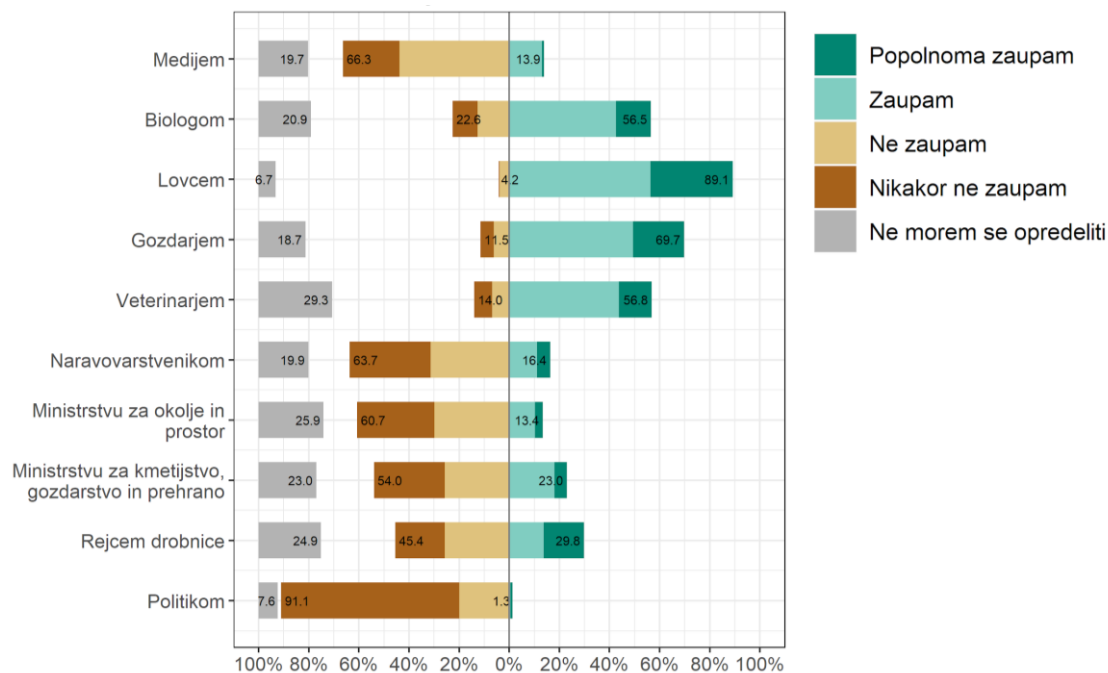
Na vprašanje o teži je približno tri četrtine anketirancev iz skupine s šakalom odgovorilo pravilno, približno 16% pa je menilo, da je šakal težji. V skupini brez šakala je pravilno odgovorila le polovica anketirancev, približno 35% pa je menilo, da je šakal težji.

Izkušnje s šakali

Na vprašanje ali so v svojem lovišču že videli šakala oziroma znake njegove prisotnosti je kar 45% anketirancev iz skupine, kjer šakal v lovišču prej še ni bil prisoten, odgovorilo z da. V skupini, kjer se šakal pojavlja pa je tri četrtine anketirancev že videlo šakala ali znake njegove prisotnosti. Večina anketirancev (okrog 90%) v obeh skupinah ni imela nobenih škodnih primerov, ki bi jih povzročil šakal.

Zaupanje virom informacij o šakalu

S pomočjo vprašalnika smo preverili, koliko anketiranci zaupajo različnim virom informacij o šakalih. Na splošno so kot najbolj zaupanja vredne prepoznali lovce ter gozdarje, veterinarje in biologe. Najmanj zaupanja so bili deležni politiki (več kot 90% anketirancev), kot manj kredibilne pa so prepoznali tudi medije naravovarstvenike, ministrstvo za okolje in prostor, ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter rejce drobnice.



Slika 49: Odgovori na vprašanje "Koliko zaupate medijem glede informacij o šakali?"

2.9.4. Ugotovitve in poročila

Večina anketiranih lovcev ima negativen odnos do šakala, vendar pa je med lovci z območij, kjer je šakal prisoten večji delež teh, ki kažejo pozitiven odnos, so dovzetni za njegovo ohranitev ter so ga pripravljeni sprejeti v svojem lovišču. Odnos do šakala je tako lahko tudi rezultat poznavanja vrste, saj so lovci, ki ga že poznajo, do njega bolj pozitivno.

Med anketiranimi lovci z lovišč brez šakala, je večji delež teh ki menijo, da šakal povzroča škodo na drobnici in domačih živalih ter so mnenja, da bi bilo potrebno njegovo širjenje zaustaviti.

Večina anketirancev šakalu ne vidi grožnje ljudem, hkrati pa meni, da morajo rejci, škodo po šakalu na domačih živalih oziroma drobnici, dobiti povrnjeno ter se strinjajo, da je potrebno populacijo šakala uravnavati s trajnostnim odstrelom. Ravno tako je večina anketiranih lovcev proti povečanju števila šakalov na njihovih loviščih.

Večina anketirancev na lovstvo gleda kot način varovanja narave, manjši del pa v lovstvu vidi tudi gospodarsko in športno dejavnost.

Anketiranci so izkazali visoko zaupanje ključnim virom informacij o šakalu (lovci, gozdarji, veterinarji in biologi), medtem ko je zaupanje medijem, pristojnim ministrstvom in rejcem drobnice nizko. Najmanjše zaupanje pa se kaže pri politikih.

2.10. DS 10: IZDELAVA PREDLOGA UKREPOV ZA UPRAVLJANJE Z VRSTO, VKLJUČNO S PREDVIDENIM OBSEGOM ODVZEMA IN OCENO NJEGOVEGA VPLIVA NA STANJE OHRANJENOSTI POPULACIJE

- **Koordinator delovnega svežnja 10:** Skupina za Ekologijo živali (BF-Oddelek za biologijo).
- **Sodelujoči:** VŠVO in GIS.

Sklepno sporočilo

Šakal je zaradi hitrega prostorskega širjenja in izrazitega naraščanja številčnosti v mnogih evropskih državah v zadnjih desetletjih postal vrsta, katere **populacije so v tako ugodnem stanju, da je oziroma bi moral biti varstveni status vrste popolnoma spremenjen**. Iz samo nekaj malo-številčnih jugovzhodno-evropskih populacij še v devetdesetih letih prejšnjega stoletja je postal splošno razširjena in pogosta vrsta jugovzhodne Evrope (Grčija, Srbija, Črna gora, Bosna in Hercegovina, Hrvaška, Bolgarija, Romunija) ter dela srednje Evrope (npr. Madžarska, Nemčija, vzhodni del Avstrije, Slovenija, Italija), s tendenco širjenja tudi v zahodno in severno Evropo (registrirana je prisotnost vrste tudi že v Franciji, Švici, na Nizozemskem in v Baltskih državah). **V številnih evropskih državah šakala intenzivno lovijo (nekatero države Evropske unije, npr. Hrvaška, lov celo finančno stimulirajo), marsikje brez kakršnihkoli omejitev in brez lovopusta, število letno odstreljenih osebkov v Evropi pa gre v deset-tisoče.**

Pojavljanje šakala na novih območjih in v novih okoljih zahteva tudi spremembo odnosa družbe do te vrste zveri. Tudi v slovenskem prostoru je glede na dosedanje trende pri nas in v sosednjih/bližnjih državah **pričakovana nadaljnja izrazita populacijska rast tako prostorsko kakor tudi številčno**. S povečevanjem števila živečih šakalov pri nas se bo njihov vpliv na zoocenozo (zaradi plenjenja več (domorodnih) vrst prostoživečih živali) in na število konfliktnih situacij med ljudmi in prostoživečimi živalmi (npr. zaradi plenjenja drobnice) povečeval. S prihodom nove vrste v naš prostor se je pojavilo izrazito nasprotovanje nekaterih interesnih skupin oz. uporabnikov prostora, predvsem rejcev drobnice, Kmetijsko-gozdarske zbornice Slovenije in tudi upravljavcev lovišč, do nekontrolirane rasti številčnosti te vrste, kar lahko ima **za posledico tudi bistveno zmanjšanje tolerance prebivalcev do drugih vrst (predvsem velikih) zveri in posledične dolgoročne negativne vplive na varstvo teh vrst**. Zaradi vsega naštetega **predlagamo, da se s šakalom v Sloveniji začne čim prej aktivno upravljati (vključno z izvajanjem odstrela) in se posledično zagotovi predpogoje za dolgoročni obstoj te vrste ter za ohranitev ustrezne stopnje strpnosti prebivalcev do varstva (velikih) zveri.**

2.10.1. Povzetek stanja šakala v Evropi in v Sloveniji

Podrobneje je razširjenost šakala v Evropi (in tudi v Sloveniji, glede na predhodne informacije in ugotovitve monitoringa v sklopu pričujočega projekta), njegova številčnost ter populacijska dinamika celostno predstavljena v predhodnih sklopih poročila, zato na tem mestu podajamo le splošen povzetek kot izhodišče za ureditev nadaljnjega upravljanja z vrsto v slovenskem prostoru.

Pojavljanje šakala v Evropi in njegovo varstveno stanje

Prostorska razširjenost in številčnost šakala v Evropi je zlasti po letu 2000 izredno hitro naraščala. Po ocenah iz leta 2018 (IUCN *Red List Assessment*) naj bi v Evropi živel med 97.000 in 117.000 šakalov, od tega 84.000 na območju Evropske unije. Posamezne živali (t. i. *dispergerji*) so bile zaznane praktično po vsej celinski Evropi, vse do Baltskih držav na severu in Francije na zahodu. Vrste ne ogroža noben pomembnejši dejavnik, zato ima v EU status vrste, za katero je skrb zanemarljiva (kategorija ogroženosti – najmanj ogrožena; angl. *least concern* – LC; IUCN ocena 2018). V Evropi trenutno prepoznavamo razširjenost šakalov v štirih bolj ali manj ločenih populacijah.

Panonsko-balkanska populacija je daleč največja populacija v Evropi in je ocenjena na 95.000 do 114.000 šakalov (*ibid.*). Panonsko-balkanska populacija šakalov se je začela širiti v začetku šestdesetih let prejšnjega stoletja iz majhne populacije na jugovzhodu Bolgarije, ki se je ohranila iz 19. stoletja. Med leti 1962 in 1985 se je razširjenost populacije povečala za 33-krat (Kryštufek in sod. 1997). V celotnem obdobju se je populacija pospešeno širila. Danes (v letu 2018) območje njene razširjenosti pokriva celotno jugovzhodno Evropo in sega v srednjo Evropo ter do Baltskih držav na severu. Na vzhodu je razširjena od Grčije do Ukrajine, medtem ko na zahodu sega do osrednjega in vzhodnega dela Slovenije ter Avstrije. Populacija je prisotna še v severovzhodni Grčiji (osrednja in vzhodna Makedonija ter Trakija), Severni Makedoniji (v Povardarju), večjem delu Srbije (razen jugozahodnega hribovitega dela), v Romuniji (predvsem Podonavje in Transilvanija), v Bosni in Hercegovini (predvsem severni del; Bosanska Posavina) ter v kontinentalnem delu Hrvaške (zlasti Posavina, Podravina in Baranja). Populacija se še vedno hitro širi in številčno krepi. Po zadnjih podatkih iz obdobja 2016 – 2018 največ šakalov iz panonsko-balkanske populacije živi v Bolgariji, kjer ocenjujejo populacijo na 46.000 do 61.000 osebkov. Po ocenjeni številčnosti šakalov iz te populacije sledijo Srbija (20.000 osebkov), Madžarska (14.000), Romunija (10.000), Hrvaška (do 6.700) in Grčija (800). Številčnost populacije narašča tudi v drugih državah, kot so Slovenija (150 – 350; pri tem velja poudariti, da gre za zelo konzervativno oceno, ki ne temelji na podatkih vseslovenskega monitoringa, izvedenega v sklopu pričujočega projekta, v Sloveniji pa živijo tudi šakali iz jadranske populacije (za opredelitev glej spodaj), ki se prepletajo z osebki iz panonsko-balkanske populacije; op. avtorjev), Bosna in Hercegovina (300 – 500) ter Severna Makedonija (40 – 80) (IUCN *Red List Assessment* 2018). Številčnost šakalov na Slovaškem ni znana, a po ocenah narašča (Urban in sod. 2016). V letu 2017 je bilo zaznano tudi prvo leglo šakalov na Češkem (Jirku in sod. 2018).

V Srbiji se je hitro širjenje šakalov začelo v začetku osemdesetih let dvajsetega stoletja (Arnold in sod. 2012, Bošković 2012), kar sovpada tudi s prvim registriranim šakalom leta 1983 (po 41-ih letih) na Madžarskem, za katerega se je kasneje izkazalo, da je pravzaprav eden od redkih evidentiranih križancev med šakalom in psom v naravi (Demeter 1984, Demeter in Spassov 1993, Toth in sod. 2009, Galov in sod. 2015). V obeh državah so se šakali v zadnjih 35-ih letih pospešeno širili; samo v obdobju 2012 – 2017 se je območje razširjenosti šakala na Madžarskem povečalo za 42 % (Ranc 2018).

Jadranska populacija je razmeroma velika in po ocenah šteje 2.000 do 2.700 šakalov. Razširjena je od severozahodnega dela Grčije vzdolž Jadrana do Benečije in Furlanije – Julijske krajine v Italiji. Prisotna je še v Albaniji, Črni gori, južnem delu Bosne in Hercegovine, v Dalmaciji, Istri ter jugozahodnem delu Slovenije – na Primorskem, Krasu, v Vipavski dolini vse do Zgornjega Posočja. Po ocenah veliko večino populacije predstavljajo šakali s hrvaške obale in otokov, zlasti v Dalmaciji (1.300 – 1.600 osebkov). Populacijo šakalov v Črni gori ocenjujejo na 400 – 700 šakalov, v Grčiji na okoli 120, v južnem delu Bosne in Hercegovine na okoli 100 osebkov ter v jugozahodni Sloveniji na 50 – 150 šakalov (IUCN *Red List Assessment* 2018). V Italiji so na območju Furlanije – Julijske krajine zaznali do devet šakaljih družin. Manjša genetska študija šakalov v Italiji je pokazala, da se v Italiji »mešajo« šakali iz panonsko-balkanske populacije s sicer prevladujočimi šakali iz jadranske populacije (Fabbri in sod. 2014). Tako

lahko upravičeno pričakujemo, da do podobnega »zlivanja« med obema populacijama prihaja tudi v Sloveniji, zlasti na Primorskem. Zadnji rezultati domačih genetskih študij (Stronen in sod. 2018; pričujoče poročilo) nakazujejo, da večina šakalov v Sloveniji izvira iz panonsko-balkanske populacije. Zaznali pa smo tudi nekaj živali, ki so potomci šakalov iz jadranske populacije, a so že genetsko »mešani« s šakali iz panonsko-balkanske populacije. Takšne šakale smo zaznali od Primorske do zahodnega roba Ljubljanskega barja. Izkazalo se je tudi, da so Ljubljansko barje v letih 2008 in 2009, ko je bila z akustično metodo prvič potrjena prisotnost teritorialnih šakalov, poselili šakali iz panonsko-balkanske populacije. Tudi jadranska populacija se sicer prostorsko širi, predvsem proti severu vzdolž jadranske obale, pa tudi v notranjost Balkanskega polotoka.

Peloponeška populacija šakalov razpršeno poseljuje velik grški polotok Peloponez in je bila v drugi polovici 20. stoletja intenzivno zreducirana. Danes populacija ponovno narašča in šteje 100 do 120 družin oziroma 400 do 480 šakalov. Ker šteje manj kot 1.000 osebkov, jo varstveni režim opredeljuje kot ranljivo populacijo (angl. *vulnerable* – VU) (IUCN *Red List Assessment* 2018).

Samoška populacija šakalov je izredno majhna in izolirana populacija, ki je omejena le na od celine precej oddaljen grški otok Samos. Na otoku po ocenah živi okoli 20 šakaljih družin oziroma približno 80 šakalov. Čeprav kaže, da je populacija stabilna, je zaradi njene majhnosti opredeljena kot ogrožena populacija (angl. *endangered* – EN) (IUCN *Red List Assessment* 2018).

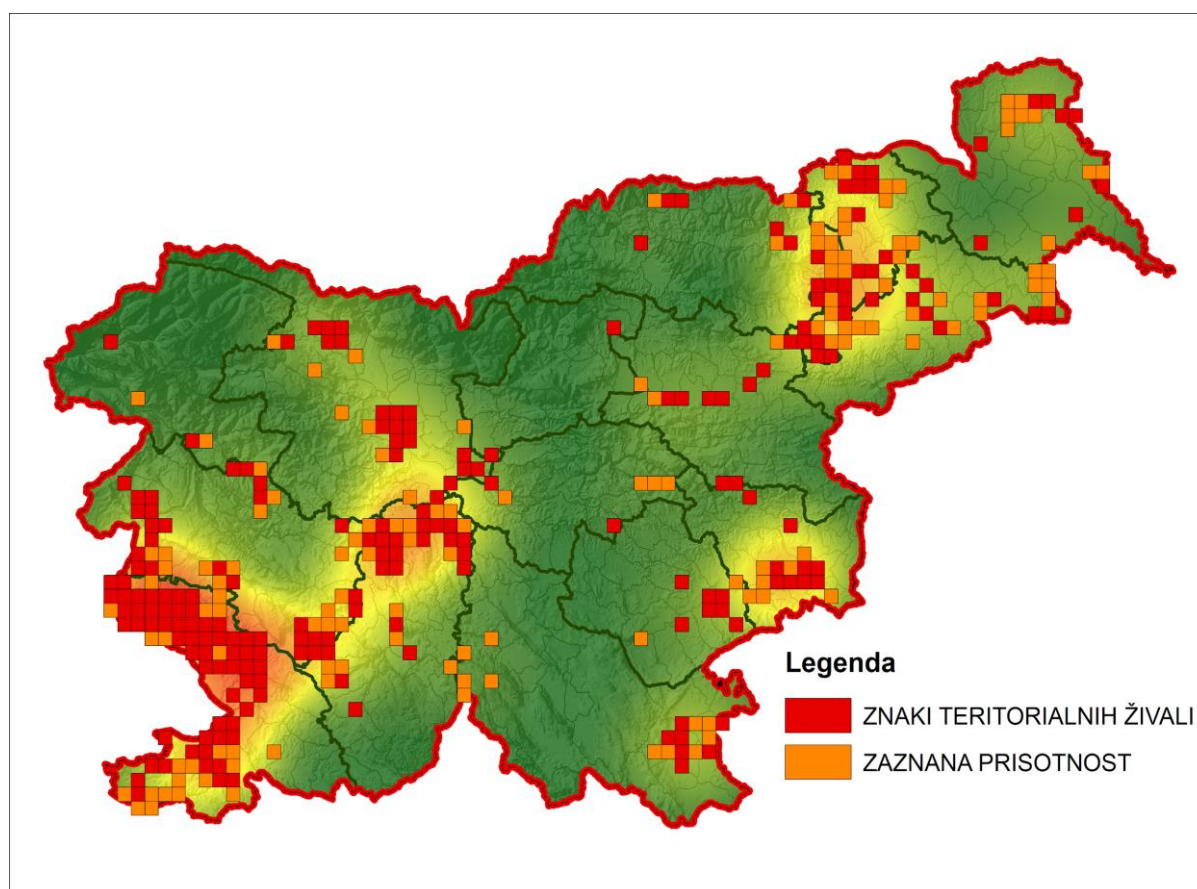
Pojavljanje šakala v Sloveniji

Prisotnost šakala so v Sloveniji prvič zabeležili pred šestinšestdesetimi leti (Mehora 1953, Brelih 1955). Najstarejši zanesljivi podatki o šakalu na območju Slovenije so iz zime 1952/1953, ko so odstrelili tri živali, in sicer dve na Zaplani pri Vrhniku in eno v Smastu pri Kobaridu. Od takrat so sledila posamezna opažanja, zlasti od 80. let prejšnjega stoletja naprej, vendar pa sistematičnih spremljanj ni bilo. V zadnjih letih večinoma na prostovoljski podlagi (npr. društvo Dinaricum) opravljajo sistematične popise teritorialnih družin/živali s t. i. »akustično metodo« v različnih območjih v Sloveniji. Teritorialne skupine oziroma živali so bile tako do sedaj zaznane na Ljubljanskem barju, na območju Bele krajine, Cerkljskega jezera, zgornjega Posočja, v Središču ob Dravi, na Dravskem polju, na Kozinskem, Sežanskem in Goriškem Krasu, na Planinskem polju in v Prekmurju. Od leta 2008 sta se število in prostorska razširjenost opažanj šakalov zelo povečala. Tako so znana opažanja ali primeri povoženih/poginulih živali tudi iz Zgornje Savinjske doline, Celjske kotline, Idrijskega, povožena je bila šakalka pri Muti v Dravski dolini. V zadnjem letu pa poročajo o opažanju šakalov tudi na Gorenjskem (Ratitovec, Preddvor, Mežaklja, Vrba, Vodice, Sorško polje). Predvidevamo, da so se šakali k nam razširili po dveh selitvenih (kolonizacijskih) poteh: ena je širjenje ob velikih vodnih tokovih vzdolž Drave in Save iz hrvaške Posavine in Podravine, druga pa je ob jadranski obali iz Dalmacije oziroma iz Furlanije – Julijske krajine. Naše genetske analize šakalov iz Slovenije, Hrvaške in Srbije podpirajo obstoj dveh skupin populacij (Stronen in sod. 2018; pričujoče poročilo). Ena skupina združuje živali iz Dalmacije ob obali jadranskega morja na Hrvaškem in sovпада z rezultati preteklih študij (Rutkowski in sod. 2015, Silva 2015, Arabanšić in sod. 2017). Drugo skupino predstavljajo živali iz panonsko-balkanske populacije: osebk, ki so bili v sklopu pričujočega projekta zbrani v Srbiji, severni in vzhodni Hrvaški ter Sloveniji, kažejo veliko prekrivanje v genetskih profilih.

Med analiziranimi šakali iz Slovenije imajo vsaj štirje genetske profile, ki odražajo sledi prednikov iz jadranske populacije. Nekateri od njih bi lahko bili neposredni potomci ali pa potomci druge generacije migrantov iz Dalmacije, pojav, ki so ga opazili tudi v Italiji (Fabbri in sod. 2014). Čeprav je bilo število šakalov, vključenih v italijansko študijo relativno majhno ($n=7$), rezultati nakazujejo na višji delež osebkov, ki so potomci dalmatinskih šakalov, kot smo jih opazili v naši študiji med slovenskimi vzorci.

Do sedaj zbrani podatki kažejo, da je postal šakal razmeroma pogosta vrsta na območju Primorske in širše okolice Krasa, reproduktivne populacije pa so vzpostavljene ali se vzpostavljajo tudi v večjem delu nižin v osrednji, severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji, vzdolž meje s Hrvaško in Madžarsko. Za populacije šakala na teh območjih je še vedno značilno, da so praviloma sestavljene iz manjšega števila teritorialnih družin oziroma skupin. Od tu se posamezne živali odseljujejo v ostala območja v Sloveniji, kjer se večinoma pojavljajo samotarske teritorialne ali pa klateške živali. S priseljevanjem takšnih živali lahko pričakujemo, da se bo reproduktivno območje šakala v Sloveniji še povečevalo.

Za poznavanje trenutne razširjenosti in nadaljevanje monitoringa šakala smo skupaj z Lovsko zvezo Slovenije v začetku leta 2017 nadgradili lovski informacijski sistem LISjak, in sicer z dodatkom novega modula »Monitoring šakala«, ki registriranim uporabnikom omogoča vnos in pregled podatkov o morebitnih opažanjih šakalov oz. znakov njihove prisotnosti. Od vzpostavitve spletne aplikacije »Monitoring šakala« je bilo v bazo vpisanih 1.537 podatkov o prisotnosti šakalov oziroma o izvajanju monitoringa v 144-ih loviščih v Sloveniji. Prisotnost šakalov je bila zabeležena v 1.139 zapisih v 139-ih loviščih (Slika 50). Podobno kot smo zbrali in prostorsko združili podatke o prisotnosti šakalov do leta 2016, smo v 3x3 km mrežo umestili tudi vse zbrane podatke v okviru sistematičnega monitoringa z upoštevanjem tipa podatkov kakovostnih kategorij od C1 do C4, v skladu z metodologijo SCALP (Jobin in sod. 2003), ki se jo v Evropi uporablja za monitoring risa, ter GOJAGE (*Golden jackal informal study group in Europe*) (Hatlauf in sod. 2015), modificirano v skladu s predlagano metodologijo klasifikacije (Potočnik in sod. 2016, Kos in sod. 2018).



Slika 50: Razširjenost teritorialnih znakov prisotnosti šakalov (rdeče) in drugih znakov njihove prisotnosti (oranžno); prikazano je stanje januarja 2019, podatki so združeni v mrežo 3x3 km celic.

Za določitev minimalnega območja pojavljanja teritorialnih živali, ki ga lahko opredelimo tudi kot potencialno/verjetno reproduktivno območje šakala v Sloveniji (glede na podatke do leta 2018), smo v enotno kategorijo združili vse celice, v katerih so bili zabeleženi znaki, ki kažejo na teritorialnost živali: sem smo uvrstili vsa oglašanja (spontana in izzvana), ki so jih zabeležili usposobljeni popisovalci, ter vsa opažanja in fotografije, na katerih je bila evidentirana več kot ena žival. Na podlagi zbranih podatkov monitoringa je bila prisotnost teritorialnih šakalov zaznana v 249 celicah, skupno pa je bila prisotnost šakalov zaznana v 341 celicah, katerih velikost (9 km²) ustreza domačemu okolišu oziroma teritoriju osebk/šakalje skupine.

Zbrani podatki o pojavljanju in razširjenosti šakala od leta 1952 kažejo, da se je območje pojavljanja šakala v Sloveniji postopno in stalno povečevalo ter se je do leta 2018 bistveno povečalo. Leta 2009 (Krofel 2009) je bila v Sloveniji (Ljubljansko barje) prvič potrjena prisotnost teritorialne skupine šakalov na podlagi zaznanega odziva na izzivanje oglašanja (bioakustična metoda). Do leta 2016 je bila ob izvajanju sistematičnih popisov z akustično metodo na posameznih območjih evidentirana prisotnost posameznih teritorialnih šakalov oziroma skupin še v Zgornjem Posočju in Murski ravni (v obeh primerih po ena skupina), na območju Krasa, na Ljubljanskem barju in v Beli krajini (po dve skupini) ter tri skupine na Notranjskem podolju (Mladenovič 2016, Lamut 2016, Fon 2017). Leta 2016 je bil v okviru diplomske naloge izpeljan popis šakalov z bioakustično metodo na 70 klicnih točkah na širšem območju Krasa: zabeležili so odziv 13 skupin šakalov (Fon 2017). Z vzpostavitvijo monitoringa šakala v okviru pričujočega CRP projekta na vsedrjavni ravni in postavitvijo spletne aplikacije pa so popisovalci od oktobra 2016 do januarja 2019 zabeležili prisotnost teritorialnih šakalov na 249 območjih, ki bi jih lahko pripisali ločenim teritorijem oziroma skupinam šakalov. Pri tem je treba izpostaviti, da gre za konzervativno oceno razširjenosti, saj je registracija prisotnosti šakalov kljub sistematičnemu monitoringu nepopolna, hkrati pa smo za posamezno prostorsko enoto teritorija uporabili cenilko z največjim prostorskim obsegom, ki vključuje tudi vsa gibanja (t. i. "ekskurzije") izven osrednjega domačega okoliša šakalov. Zaznavanje teritorialnih živali pomeni, da sta praviloma na danem območju prisotna najmanj dva šakala (par) oziroma skupina/družina, ki lahko šteje do sedem živali. Upoštevajoč zbrane podatke o številu območij (celic) z zaznano prisotnostjo teritorialnih šakalov (249) bi lahko grobo ocenili število živali v njih na 750 – 1.000 osebkov, ob predpostavki, da se znotraj zaznanega "teritorialnega" območja nahajajo v povprečju trije do štirje osebki. Poleg teh pa se v populaciji pojavljajo še ne-teritorialni osebki oz. dispergerji. V okviru sistematičnega monitoringa je bila zaznana prisotnost šakalov, ki jih ne moremo opredeliti kot teritorialne, še v dodatnih 92-ih območjih (900 ha velikih celicah). Upoštevajoč število potencialnih teritorialnih parov oziroma skupin šakalov v Sloveniji ocenjujemo, da bi lahko letno pričakovali v sedanji populaciji od 150 do 300 dispergerjev, torej živali, ki zapustijo rodni trop v iskanju lastnega teritorija in spolnega partnerja.

Zbrani podatki in rezultati monitoringa jasno kažejo, da se šakal v Sloveniji v zadnjih 20-ih letih prostorsko in številčno hitro širi. Širjenje in populacijska rast je še posebej intenzivna v zadnjih desetih letih, ko je vrsta z reproduktivnimi pari poselila znaten del zanjo primerne prostora. Na osnovi populacijske dinamike, prostorskega pojavljanja in širjenja lahko tudi v Sloveniji šakala opredelimo kot vrsto z ugodnim populacijskim statusom. Podatki o populacijski dinamiki kažejo, da je populacija vitalna in sposobna dolgoročnega obstoja ter ekspanzije predvsem v njej najbolj primernem življenjskem prostoru, tj. v agrarni in sub-urbani krajini oz. v krajini z intenzivnejšim vplivom človeka.

Za razliko od velikih zveri, ki imajo povsem drugačno (tj. bistveno bolj stabilno) populacijsko dinamiko, drugačen socialen način življenja in predvsem drugačen naravovarstveni status na območju EU, bi bilo ugotavljanje/ocenjevanje natančne številčnosti šakalov in demografske strukture vrste povsem neracionalno in nesmiselno početje, ki ne bi zagotavljalo nobene dodane vrednosti za upravljalvske odločitve. Zaradi tega je trenutno številčnost šakalov v Sloveniji mogoče le oceniti glede na število teritorialnih skupin; po oceni leta 2018 bi številčnost vrste v Sloveniji lahko opredelili med 200 oz. 500 osebk, kot je navedeno v IUCN *Red List Assessment* 2018 (pri čemer opozarjamo na širok interval ocene

in dejstvo, da ocena izhaja za obdobje do leta 2016 in ne temelji na podatkih sistematičnega vseslovenskega monitoringa), in 1.000 osebki (izhajajoč iz prisotnosti teritorialnih šakalov na 249 območjih, po ugotovitvah vseslovenskega monitoringa v letih 2017 in 2018). Ker se je sistematičen vseslovenski monitoring vrste začel v letu 2017, tudi ni mogoče podati zanesljivih časovnih primerjav oz. opredeliti umerjanje trenda rasti populacije. Ne glede na to pa v tem poglavju podane časovne primerjave kažejo, da se številčnost in prostorska razširjenost šakala v Sloveniji močno povečujeta iz leta v leto, kar najbolj neposredno in zanesljivo potrjujejo tudi podatki o povoženih osebkih. Medtem ko od uvedbe lovskega-informacijskega sistema v letu 2004 do leta 2012 v Sloveniji ni bilo registrirano povoženega nobenega šakala, jih je bilo od 1. 1. 2012 do 24. 2. 2019 povoženih 40 (38 na cestah, 2 na železnicah), in sicer z izrazitim trendom povečevanja: 2 (2012) – 1 (2013) – 0 (2014) – 5 (2015) – 6 (2016) – 8 (2017) – 14 (2018; od tega 2 na železniški progi) – 4 (2019; do 24. 2.). Naj za primerjavo omenimo, da je bilo v letu 2018 v Sloveniji registrirano povoženih 836 lisic (ob odstrelu 10.913 osebkov) oz. 10 medvedov (ob odstrelu 135 osebkov).

2.10.2. Zakonodajna opredelitev statusa šakala kot vrste

Šakala obravnavajo različni mednarodni in domači pravni predpisi. Med mednarodnimi predpisi ga Direktiva o habitatih (1992) uvršča na Dodatek 5, in ga opredeljuje kot zavarovano vrsto na območju Evropske skupnosti. Izpostaviti pa moramo dejstvo, da je bil šakal v času priprave te direktive med članicami Evropske unije prisoten le v Grčiji z zelo omejenim številom v dveh ogroženih populacijah, peloponeški in samoški, kar je seveda vplivalo na tedanjo določitev njegovega varstvenega statusa. Takšna opredelitev pa dandanes vsebinsko gledano ni več oz. ne bi smela biti več relevantna, in sicer tako zaradi hitrega prostorskega širjenja in populacijske dinamike šakala kot tudi vstopa novih držav v EU, med katerimi so vse tiste, kjer šakal dosega največje številčnosti, populacijske gostote in ima najhitrejšo stopnjo rasti številčnosti ter prostorske razširjenosti.

Slovenija je v procesu harmonizacije zakonodaje ob pristopanju k Evropski skupnosti sprejela novo Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur. l. RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11 in 15/14), s katero je opredelila tudi šakala kot zavarovano vrsto. Ta uredba je podzakonski akt Zakona o ohranjanju narave, ki predvideva različne varstvene režime za ogrožene živalske vrste. Leta 2014 pa je država s sprejetjem Uredbe o spremembah in dopolnitvah Uredbe o določitvi divjadi in lovnih dob (Ur. l. RS, št. 81/14) šakala uvrstila tudi na seznam divjadi. Ta uredba pa je podzakonski akt Zakona o divjadi in lovstvu, ki pa predvideva za divjad drugačne postopke in ravnanja kakor Zakon o varstvu narave.

2.10.3. Ključni upravljavski ukrepi za upravljanje s šakalom v Sloveniji

Na osnovi poznavanja biologije šakala, njegove populacijske in poselitvene dinamike ter trenutnega pojavljanja v Sloveniji, obstoječih pravnih predpisov in prakse pri upravljanju z divjadjo pri nas in izkušenj ter prakse pri upravljanju s šakalom v sosednjih in nam primerljivih državah, lahko zaključimo, da je aktivno upravljanje s populacijo šakala v Sloveniji nujno. Hitro naraščanje populacije šakala v Sloveniji je razvidno iz vseh kazalcev in vseh metod za ocenjevanje stanja, kakor tudi števila pvozov, ki jih je vsako leto več. Če dejstva, ki smo jih ugotovili v raziskavi povežemo z izkušnjami in prakso sosednjih in nam primerljivih držav je nujno, da, če se želimo izogniti težavam, ki jih lahko utemeljeno pričakujemo s šakalom v Sloveniji, takoj pristopimo k aktivnemu upravljanju s populacijo šakala, v kar mora biti vključen tudi odstrel. Zaradi navedenega predlagamo **sledеče ključne ukrepe za upravljanje vrste**:

1. Spremeniti zakonski status vrste in s tem povezano zakonodajno podlago za pričetek aktivnega upravljanja z vrsto
2. S spremembo zakonskega statusa šakala vključiti upravljanje s šakalom v obstoječi sistem (načrtovanja) upravljanja z divjadjo in lovišči.
3. Nadaljevati spremljanje pojavljanja in populacijskih značilnosti z ustreznim monitoringom.
4. Na podlagi rezultatov permanentnega monitoringa šakala letno določiti višino načrtovanega odvzema, in sicer z namenom upočasnevanja nadaljnje številčne in prostorske rasti populacije ter zmanjševanja lokalnih populacijskih zgostitev in s tem povezanih konfliktov v okolju.
5. Slovenija naj se aktivno vključi v izmenjavo podatkov in znanj vezanih na upravljanje šakala s sosednjimi in nam primerljivimi državami.

1. Status vrste in ostale pravne vsebine

Šakal je uvrščen na Prilogo V Direktive sveta 92/43/EGS (t. i. Habitatna direktiva) kot živalska vrsta v interesu skupnosti, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja. Vrsta ima isti status, kot ga v Sloveniji že imajo nekatere vrste divjadi (npr. gams (*Rupicapra rupicapra*) in kuna zlatica (*Martes martes*)). Direktiva za te vrste predvideva, da lahko članice na podlagi spremljanja stanja z ustreznimi ukrepi zagotovijo, da je odvzem oziroma izkoriščanje populacij združljivo z vzdrževanjem ugodnega stanja. V tem primeru ukrepi vključujejo tudi kontinuirano spremljanje stanja. Predvideni ukrepi so v slovenski zakonodaji že vključeni v Zakon o divjadi in lovstvu (ZDLov-1; Ur. l. RS, št. 16/04, 120/06 – odl. US, 17/08, 46/14 – ZON-C in 31/18) ter veljajo za vse vrste divjadi. Konkretno so ukrepi opredeljeni tudi v desetletnih in letnih lovskoupravljaljskih načrtih ter z drugimi pravnimi predpisi (npr. Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o določitvi divjadi in lovnih dob (Ur. l. RS, št. 81/14); Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo (Ur. l. RS, št. 91/10); Pravilnik o spremembah Pravilnika o evidentiranju odstrela in izgub divjadi ter o imenovanju komisije za oceno odstrela in izgub v lovsko upravljaljskem območju (Ur. l. RS, št. 29/15)).

Drugi ključen mednarodni predpis, ki obravnava varstvo prostoživečih evropskih rastlinskih in živalskih vrst, tj. Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih habitatov (Bern 1979), šakala ne omenja.

V Sloveniji ima šakal trenutno dvojni zakonski status. Od leta 2004 je uvrščen na seznam zavarovanih vrst (z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah; Ur. l. RS, št. 46/04 in kasnejše), novembra 2014 pa je bil z Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o določitvi divjadi in lovnih dob (Ur. l. RS, št. 81/14) uvrščen med divjad. Posledično ga obravnavata dva različna zakona (Zakon o ohranjanju narave; Ur. l. RS, št. 96/04 in kasnejši) in Zakon o divjadi in lovstvu (Ur. l. RS, št. 16/04 in kasnejši), ki predpisujeta zelo različne konkretne upravljaljske in druge ukrepe ter ravnanja. Ta zakonodajna neusklajenost je trenutno eden izmed najbolj izpostavljenih upravljaljskih in tudi siceršnjih družbenih problemov v povezavi s šakalom, njegovim varstvom in upravljanjem.

Glede na mednarodne predpise in obstoječi pravni red v Sloveniji predlagamo, da se šakalu ustrezno spremeni trenutno neusklajeni zakonski status, ki bo omogočil sistematično spremljanje populacije in trajnostno upravljanje s šakalom. S tem se razreši zakonodajna neusklajenost, ki se nanaša na to vrsto. Obstoječi Zakon o divjadi in lovstvu ter ostali podzakonski akti (glej zgoraj) že vključujejo predvidene ukrepe upravljanja in varovanja živalskih vrst, ki jih med drugim predvideva tudi Direktiva o habitatih. Tako je v Zakonu o divjadi in lovstvu še posebej izpostavljeno:

- divjad so vrste prosto živečih sesalcev in ptic, ki se lovijo;
- namen upravljanja z divjadjo in v njenem življenjskem prostoru je:
 - o s posegi v populacije in ukrepanjem v okolju vzdrževati divjad posameznih vrst v ravnovesju med seboj in v okolju danih življenjskih možnostmi za njeno preživetje,
 - o ohraniti vrstno in gensko pestrost divjadi,
 - o ohraniti posamezne vrste divjadi naravni prirojen način življenja v času in prostoru,
 - o ohraniti divjad kolikor mogoče prvobitno in neodvisno od neposredne pomoči človeka;
- pri upravljanju z divjadjo velja splošni varstveni režim po predpisih o ohranjanju narave;
- divjad, uplenjena v skladu s tem zakonom in s predpisi, izdanimi na njegovi podlagi, postane last upravljalca lovišča oziroma upravljalca lovišča s posebnim namenom.

Pomembno izhodišče upravljanja z divjadjo in njenim življenjskim prostorom je v ZDLov-1 predvideno z lovsko upravljaljskim načrtovanjem, ki ima sledeč namen:

- v dolgoročnem načrtu lovsko upravljaljskega območja se določijo temeljne usmeritve za ohranitev in razvoj populacij posameznih vrst divjadi v lovsko upravljaljskem območju ter načela posegov v populacije posameznih vrst divjadi z lovom;
- v dolgoročnem načrtu lovsko upravljaljskega območja se določijo cilji, usmeritve ter ukrepi:
 - o za ohranitev populacij divjadi in njihovega življenjskega okolja,
 - o za zagotovitev naravnega ravnovesja med divjadjo in okoljem,
 - o za zagotovitev trajnostne rabe divjadi z lovom;
- cilji in usmeritve ter ukrepi iz prejšnjega odstavka se določijo na podlagi ugotovitev o stanju populacij divjadi in njihovega okolja ter evidentiranih bioloških kazalnikov, ob upoštevanju usmeritev iz programa upravljanja ter načrtov drugih dejavnosti v prostoru;
- dolgoročni načrt lovsko upravljaljskega območja se izdelava za obdobje desetih let in je osnova pri izdelavi prostorskih planov in za presoje pri izdaji dovoljenj za posege v prostor.

V predpisanih desetletnih in letnih lovsko upravljaljskih načrtih pa se pri šakalu lahko še podrobneje opredelijo nekateri dodatni ukrepi, predvsem povezani z monitoringom stanja populacij in izvajanjem posameznih ukrepov.

2. Upravljanje s šakalom v obstoječem sistemu načrtovanja upravljanja z divjadjo in lovišči

Trajnostno upravljanje s populacijami vrst divjadi v Sloveniji obravnavajo desetletni lovsko upravljaljski načrti (v nadaljevanju DLUN) lovsko upravljaljskih območij, ki predstavljajo strateški dokument pri upravljanju s populacijami divjadi. Podrobno pa trajnostno upravljanje določajo še letni lovsko upravljaljski načrti (v nadaljevanju LLUN), ki vsebinsko predstavljajo akcijske načrte trajnostnega upravljanja s populacijami divjadi v Republiki Sloveniji. Oba tipa načrtov sta izdelana skladno s Pravilnikom o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanjem z divjadjo, objavljenem v Uradnem listu Republike Slovenije, številka 91/2010, z dne 15. 11. 2010.

Območni načrti – lovsko upravljaljski deli (ON-LU) so v predpisani obliki in vsebini izdelani za 15 lovsko upravljaljskih območij v Sloveniji. Temeljijo na obstoječih veljavnih zakonskih (ZDLov-1) in podzakonskih podlagah ter usmeritvah iz Nacionalnega gozdnega programa, gozdnogospodarskih načrtov območij ter naravovarstvenih smernic zavarovanih območij.

V sodelovanju z lovskimi organizacijami, strokovnimi institucijami in drugimi souporabniki prostora jih izdelata Zavod za gozdove Slovenije, pristojna območna enota, v okviru sektorja pristojnega za načrtovanje razvoja gozdov. Temeljijo na podatkih preteklega upravljanja s populacijami divjadi in njihovim življenjskim okoljem oziroma na podlagi dostopnih podatkov, strokovnih podlag in rezultatov spremljanja populacij, pridobljenih v preteklem obdobju. Na podlagi njihove analize se ugotavlja stanje populacij divjadi in njihovega življenjskega okolja, določi dolgoročne cilje, ukrepe in usmeritve za njihovo uresničitev. Sestavni del ON-LU dela so tudi strokovne podlage v obliki izdelanih in z lovskimi organizacijami, znanstveno-raziskovalnimi institucijami ter inšpekcijskimi službami usklajenih dokumentov, kot so npr. Navodila za usmerjanje razvoja populacij divjadi (ZGS 2011).

Tako pripravljene osnutke načrtov določi Strokovni svet ZGS, po javni obravnavi pa Svet ZGS določi predloge dolgoročnih načrtov za vseh 15 lovsko upravljavskih območij. Desetletne načrte nato obravnava vlada Republike Slovenije, ki s sklepom izda Odlok o gozdnogospodarskih in lovsko upravljavskih načrtih območij za posamezno desetletno obdobje, ki je objavljen v Uradnem listu RS. Predloge letnih območnih načrtov po usklajevanju in ob morebitnih dopolnitvah določi Svet območne enote (OE) ZGS. Predloge LLUN končno sprejme minister, pristojen za lovstvo. Pred sprejetjem letnega načrta LUO lahko minister od OE ZGS zahteva dodatna pojasnila za določene vsebine LLUN ali preveri določene vsebine letnega načrta pri drugih strokovnjakih za področje divjadi in lovstva – torej lahko sproži revizijo načrta.

Razen v primeru invazivnih tujerodnih vrst v Sloveniji se s populacijami domorodnih vrst divjadi upravlja in vanje posega tudi z odvzemom z enotnim upravljavskim ciljem, tj. zagotavljanje njihovega dolgoročnega ohranjanja ter trajnostnega upravljanja.

Enotno območno načrtovanje in izvajanje ukrepov pri upravljanju s populacijami divjadi temelji na:

- opredeljenih dolgoročnih ciljih in strokovnih spoznanjih pri upravljanju z vrstami divjadi v RS,
- enotnem oziroma usklajenem načrtovanju znotraj LUO, ne glede na meje posameznih lovišč,
- skupnem oblikovanju, izvajanju in kontroli enotnih območnih ukrepov pri upravljanju s populacijami divjadi,
- izvajanju in spremljanju analiz v življenjskem okolju divjadi ter načrtovanih in izvedenih ukrepov pri poseganju v populacije,
- vsakoletnem pregledu odvzema divjadi v LUO in izvedbi enotne kategorizacije,
- podatkih o odvzemu divjadi v Sloveniji iz lovsko-informacijskih sistemov Lisjak, X-lov in OSLIS,
- vsakoletnem usklajevanju načrtovanih ukrepov pri upravljanju s posameznimi vrstami divjadi na nivoju LUO.

Zaradi ustrezne zakonske ureditve predlagamo, da se upravljanje s šakalom smiselno vključi v načrtovanje tako v okviru desetletnih kakor tudi letnih lovsko upravljavskih načrtov. Za strokovne podlage se upoštevajo spoznanja, predstavljena v tem poročilu, ter novo pridobljena znanja in informacije. **Tako se v desetletnih načrtih predvidi osnovne usmeritve nadaljnjega razvoja populacije, izpostavi način spremljanja (monitoringa), predvidi možne ukrepe v okolju in v populaciji.** Z letnimi načrti se predstavi stanje v LUO, povzame rezultate spremljanja in predvidi konkretne ukrepe v okolju in populaciji. Na osnovi stanja in trendov populacije se (lahko) predvidi tudi odvzem določenega števila osebkov iz populacije, katerega višine pa ni treba realizirati. Prav tako predlagamo, da preseganje načrtovanega odvzema šakala v načrtovalskem obdobju znotraj posameznega LUO ni dovoljeno, razen preseganja, ki bi nastalo kot posledica izgub po že doseženi realizaciji načrtovanega odvzema.

S Pravilnikom o spremembah Pravilnika o evidentiranju odstrela in izgub divjadi ter o imenovanju komisije za oceno odstrela in izgub v lovsko upravljavskem območju (U I. RS, št. 29/15) je šakal uvrščen

med malo divjad, za katero je predvidena samo registracija odvzema in ob kategorizaciji ni potrebno predložiti materialnih dokazov. Kljub temu pa **predlagamo, da se zaradi boljšega spremljanja populacije šakala z namenom monitoringa predvidi v načrtih nekatere ukrepe, vključno s predložitvijo nekaterih organov/tkiv za nadaljnje analize** (glej točko 3 tega poglavja, tj. Spremljanje pojavljanja šakala).

3. Spremljanje pojavljanja šakala in populacijskih značilnosti z ustreznim monitoringom

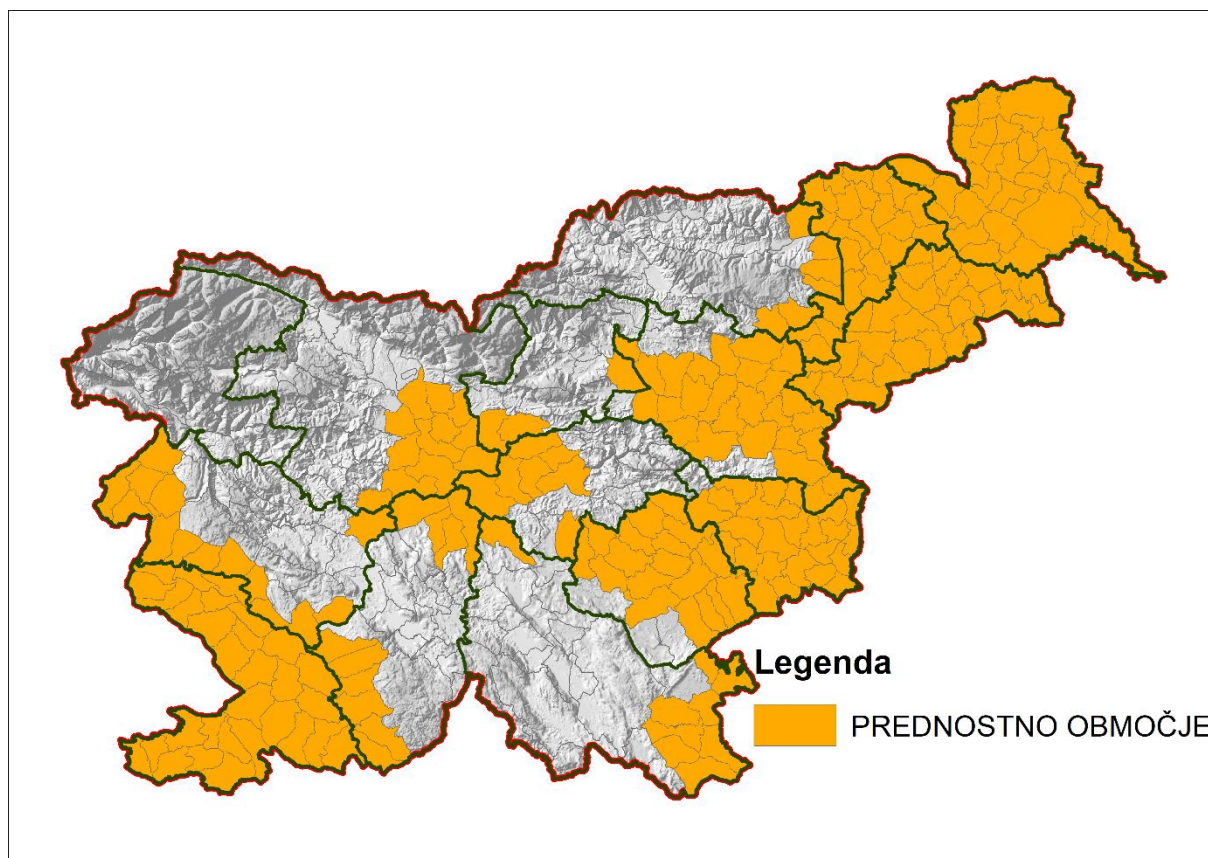
Šakal je z uvrstitvijo na dodatek V Direktive o habitatih opredeljen kot zavarovana vrsta v Evropski uniji, za katere lahko za odvzem iz narave in izkoriščanje veljajo ukrepi upravljanja, med katerimi so tako spremljanje stanja ohranjenosti vrste kakor tudi drugi ukrepi (ureditev obdobj in načinov odvzema osebkov, uporaba lovni predpisov, vzpostavitev sistema dovoljenj ali kvot za odvzem; presoje učinkov sprejetih ukrepov). Večina teh izhodišč je v naših nacionalnih predpisih že urejena, posebej pa bi bilo **v desetletnih oz. letnih lovsko upravljavskih načrtih smiselno opredeliti le še izvajanje monitoringa – spremljanja stanja populacije ter učinkov izvajanih upravljavskih ukrepov.**

Spremljanje stanja populacije šakala v Sloveniji

Če želimo pridobiti informacije, kje v Sloveniji se šakal pojavlja in kako se to območje s časom spreminja, je zelo pomembno, da se vsako opažanje vrste ali znakov njene prisotnosti zabeleži. Večja kot je verjetnost, da bo posamezno opažanje zabeleženo, realnejša je slika razširjenosti, ki jo tako dobimo. **Predlagamo, da je sodelovanje pri spremljanju populacije (tj. pri monitoringu oz. katerikoli drugi obliki pridobivanja podatkov o šakalu) pogoj za upravičenost posamezne upravljavke z loviščem za poseganje v populacijo šakala** v skladu z vsakokratnim veljavnim lovsko upravljavskim načrtom (LLUN).

Kot je opisano v podrobnejšem poročilu delovnega sklopa **DS2**, predlagamo izvajanje spremljanja stanja šakala v dveh stopnjah intenzitete:

1. Sistematično beleženje naključno (oportunistično) opaženih znakov prisotnosti na območju celotne Slovenije (obvezno za vse upravljavke lovišč).
2. Aktivno spremljanje prisotnosti teritorialnih parov/skupin s pomočjo akustične metode. Spremljanje je smiselno izvajati na območjih z večjo primernostjo prostora za šakala (na podlagi modela primernosti prostora), opredeljeno kot prioriteto območje (Slika 51, Priloga: Seznam lovišč s prednostnim izvajanjem aktivnega monitoringa). Popis teritorialnih družin/parov šakalov na območju aktivnega monitoringa je priporočljivo izvajati v drugi polovici aprila oziroma novembra (obvezno za upravljavke lovišč s seznama). Izvajanje bioakustične metode v preostalem območju ni obvezno.



Slika 51: Prednostno območje izvajanja aktivnega monitoringa šakala s pomočjo akustične metode.

Za izvajanje tega dela monitoringa predlagamo uporabo lovskega-informacijskega sistema Lisjak oz. njegovega modula 'Monitoring šakala', seveda v dogovoru z Lovsko zvezo Slovenije.

Spremljanje učinkov sprejetih in izvedenih upravljavskih ukrepov

Z namenom spremljanja učinkov upravljavskih ukrepov predlagamo, da se izvaja ustrezna **registracija odvzema šakalov s podatki o lokaciji (lokalno ime, kvadrant, koordinate), datumu in času odvzema. Za vsak odvzet osebek naj se obvezno registrira tudi spol, oceni starostno kategorijo (mladič do dopolnjenega enega leta, odrasel osebek), stehta (neiztrebljeno oz. bruto) telesno maso in po potrebi doda komentar o splošni telesni kondiciji / zdravstvenem stanju oziroma zabeleži morebitne opažene telesne nepravilnosti ali zdravstvene probleme. Te podatke se vnaša v evidenčne knjige odvzema male divjadi oziroma v uporabljene digitalne baze, kakor tudi sicer velja za odvzete osebeke ostalih vrst divjadi.**

Ker gre za novo vrsto v Sloveniji, za katero pričakujemo intenzivno prostorsko in številčno širjenje, predlagamo, da se za namene monitoringa odvzem šakalov vsaj **v prvem desetletju po začetku aktivnega upravljanja evidentira tudi z materialnim dokazom**, podobno kot to velja za veliko divjad oziroma parkljarje. Predlagamo, da se komisiji za pregled odstrela in izgub divjadi v LUO **obvezno predloži očiščena lobanja vključno s celo spodnjo čeljustnico, zbrane lobanje pa se nato začasno izročijo z namenom določanja starosti in opravljanja morfometričnih meritev raziskovalnim ustanovam**, ki se v Sloveniji ukvarjajo z raziskavami divjadi. Zbrani vzorci zob v posameznem 2-3-letnem obdobju bodo omogočali vpogled v starostno strukturo populacije in njeno spreminjanje, s čimer bo mogoče oceniti vpliv odvzema na populacijo. Tako pridobljeni podatki o spremljanju populacije in registriran odvzem v zelo veliki prostorski resoluciji bodo omogočali kakovostno in

relevantno oceno stanja populacije šakala v skladu s 17. členom Habitatne direktive, ki velja za to vrsto od leta 2013 naprej.

Predvsem v začetnem obdobju upravljanja, tj. vsaj v prvih petih do desetih letih po začetku izvajanja načrtovanega odvzema šakalov, naj bo poseben poudarek na dodatnih raziskavah, ki bi na znanstvenih osnovah zagotavljale informacije o nadaljnjem razvoju populacije in tudi siceršnje poznavanje vrste ter možnosti njenega učinkovitega upravljanja. **V primeru izvajanja različnih raziskovalnih in strokovnih nalog priporočamo, da upravljavci lovišč sodelujejo pri raziskavah in omogočijo izvajalcem, da pridobijo ustrezne vzorce odvzetih šakalov**, npr. za ugotavljanje prehrane (prebavila in mišičnina), razmnoževalnega potenciala (rodila) in genetske strukture populacije (različni vzorci).

4. Načrtovanje in poseganje v populacijo

Poseganje v populacijo vrst divjadi in živalskih vrst v interesu (Evropske) skupnosti je možno ob izpolnjevanju določenih pogojev, med katerimi je načrtovanje višine odvzema ter opredeljen način poseganja najpomembnejše. V nadaljevanju (2.10.4) podajamo metodologijo ocene stanja populacije šakala ter pripravo možnega odvzema po lovsko upravljavskih območjih. Odvzem se strokovno načrtuje na nivoju LUO in se po potrebi ustrezno razdeli po posameznih loviščih.

5. Mednarodno sodelovanje pri proučevanju in upravljanju s populacijo

Šakali v Sloveniji so postali del sklenjene panonske populacije na Hrvaškem in Madžarskem ter skupaj z obmejnimi območjem v Italiji predstavljajo del stičnega območja kjer prihaja do mešanja osebkov z jadranske (dalmatinske) populacije. Tako stanje in upravljavski posegi v sosednjih državah neposredno vplivajo tudi na dinamiko in stanje populacije v Sloveniji in obratno. Meje države so za šakale široko prehodne, kar nakazuje tudi primer telemetrično spremljanega samca v Sloveniji (<http://sakal.gozdis.si/novice/>). V kontinentalni Evropi se je šakal v večjem številu začel pojavljati šele v zadnjih desetletjih, zaradi česar nam v celoti primanjkuje znanja o tej vrsti, njeni ekosistemski vlogi, medvrstnih odnosih, vplivih na druge vrste, populacijski dinamiki, prostorskem vedenju, sposobnosti širjenja ter primernem prostoru zanj. Zato je izjemno pomembno, da se Slovenija aktivno vključi v **izmenjavo in pridobivanje podatkov in znanj vezanih na upravljanje šakala s sosednjimi in nam primerljivimi državami**, saj so raziskave, s katerimi bomo bolje spoznali biologijo in status vrste, ključne za oblikovanje primernih upravljavskih strategij tako na državni kot populacijski ravni v prihodnje.

2.10.4. Metodologija ocene stanja populacije šakala in priprave predloga odvzema po lovsko upravljavskih območjih v Sloveniji

Izhodišča za oceno in načrtovanje

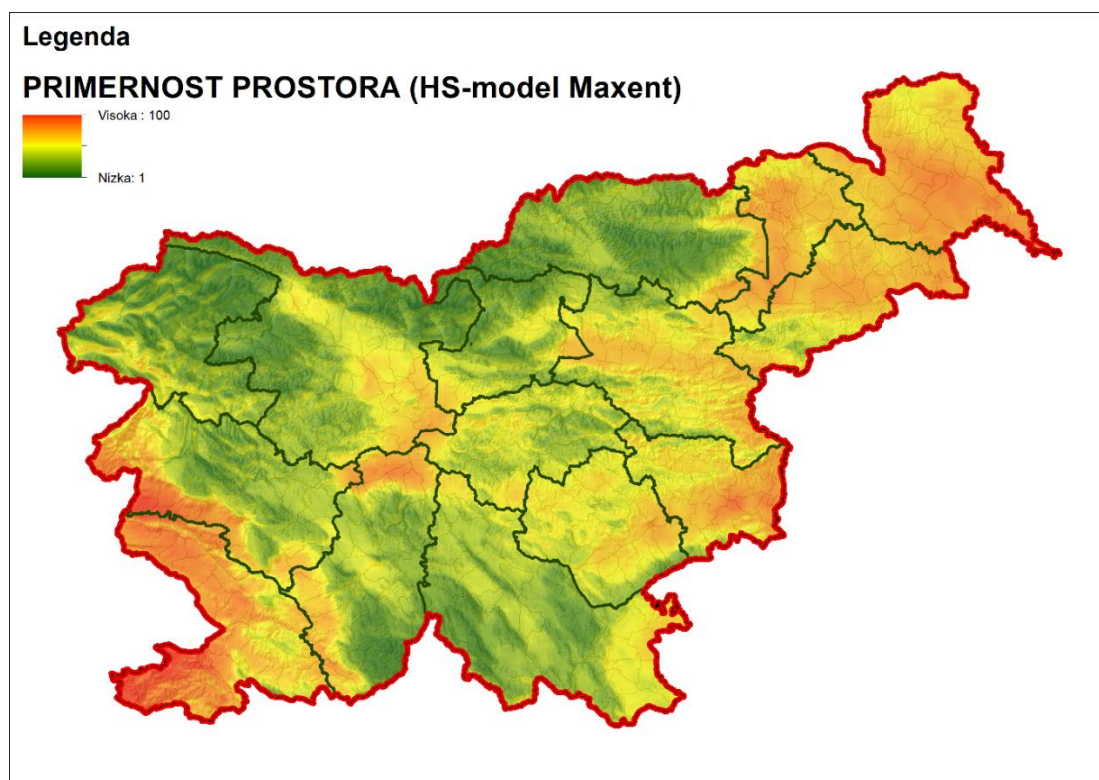
Osnova za oceno stanja populacije šakala v Sloveniji sta parameter **primernosti prostora za šakala** in parameter evidentirane **prisotnosti šakala**. Ocena stanja v posameznih lovsko upravljavskih območjih (v nadaljevanju LUO) v Sloveniji temelji na povprečnih vrednostih obeh parametrov v teh LUO.

Primernost prostora

Primernost prostora za šakala v Sloveniji je bila opredeljena na podlagi izdelanega habitatnega modela, ki je opredeljen z desetimi okoljskimi spremenljivkami, podatki o prisotnosti šakala iz podatkovne baze Lisjak (modul: Monitoring šakala) in dostopnih telemetričnih podatkov. Za izdelavo modela je bil uporabljen informacijsko teoretični pristop izbire najboljšega modela, izdelanega na podlagi metode Maxent. Primernost prostora (HS – angl. *habitat suitability*) za šakala smo opredelili z rastrskim slojem

za celotno območje Slovenije in s prostorsko resolucijo 100 x 100 m. Interval vrednosti primernosti prostora je opredeljen v intervalu od 1 do 100. Za posamezna LUO smo izračunali povprečno vrednost primernosti prostora.

Primernost prostora izhaja iz prostorskih značilnosti prostora, ki se praviloma spreminjajo v daljših časovnih obdobjih. Predlagamo, da je obdobje oz. trajanje vrednosti modela primernosti prostora za šakala (tj. prvega vhodnega parametra za oceno stanja populacije) 10 let, kar po veljavni zakonodaji ustreza trajanju dolgoročnih lovskoupravljaljskih načrtov (LUN). To pomeni, da je potrebno vsakih deset let, tj. pred izdelavo dolgoročnih LUN, primernost prostora za šakala preveriti oz. določiti nove vrednosti tega parametra, in sicer na podlagi v sedanjosti vključenih okoljskih spremenljivk ter novo pridobljenih znanj o ekoloških značilnostih šakala.



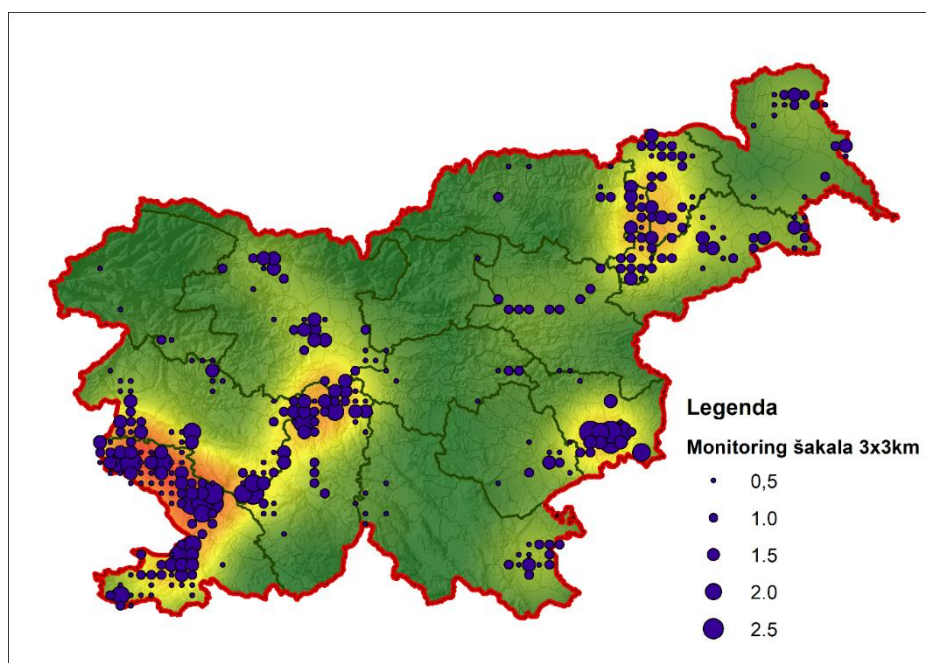
Slika 52: Model primernosti prostora za šakala po metodi Maxent glede na stanje okoljskih spremenljivk v letu 2018.

Prisotnost šakala

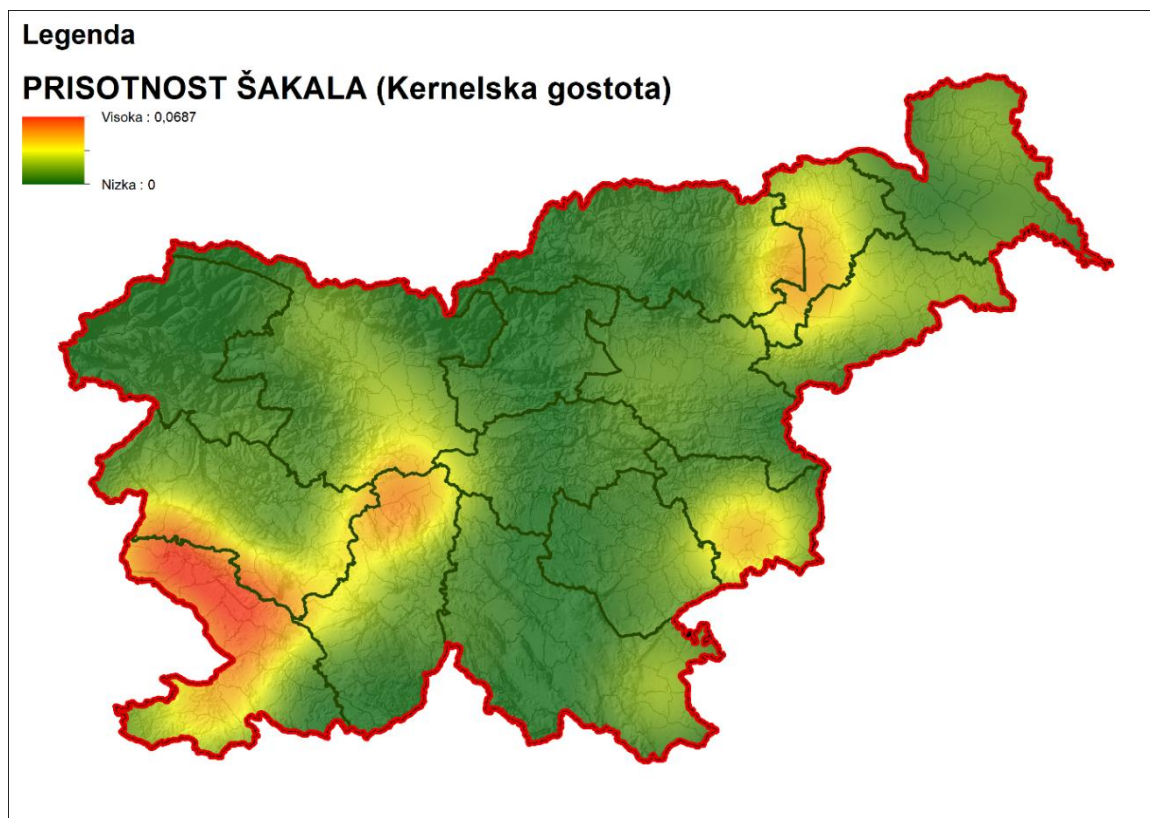
Prisotnost šakala po LUO smo opredelili na osnovi zbranih podatkov v spletni aplikaciji Monitoring šakala (Lisjak) za obdobje med oktobrom 2016 in januarjem 2019. Glede na tip podatka in usposobljenost popisovalca smo vse podatke uvrstili v kakovostne kategorije od C1 do C4, v skladu z opisano metodologijo SCALP (Jobin in sod. 2003) in GOJAGE (Hatlauf in sod. 2015) ter modificirano v skladu s predlagano metodologijo klasifikacije (Potočnik in sod. 2016, Kos in sod. 2018). Za namene izdelave parametra prostorske prisotnosti šakala v Sloveniji smo podatke kategorij C3 in C4 (tj. kategorij z manjšo zanesljivostjo dejanske prisotnosti) združili v enotno kategorijo. Podatke posameznih kategorij smo prostorsko združili v mreži 3 x 3 km, ki se jo uporablja tudi za spremljanje stanja populacije volkov v Sloveniji od leta 2010 dalje (Potočnik in sod. 2013). Takšna velikost celice ustreza tudi pričakovani velikosti domačega okoliša (teritorija) šakalov, ki je bila ugotovljena ob telemetričnem

spremljanju dveh osebkov v Sloveniji (95 % MCP $\approx$ 9 km²; Potočnik in sod. 2018). Vse evidentirane podatke posamezne kategorije znotraj posamezne celice 3 x 3 km smo združili, celicam pa pripisali določeno vrednost glede na kategorijo podatka. Vrednost, ki so jo celici dodelili podatki kategorije C1 (dokazi: mrtve živali, fotografije, genetsko potrjeni podatki) je bila 1; vrednost 1 so prispevali tudi podatki kategorije C2 (zanesljivejši podatki: opazovanja, izzvana in spontana oglašanja, ki so jih zabeležili strokovnjaki). Podatki kategorij C3 in C4 skupaj (podatki o prisotnosti, zbrani s strani nestrokovnikov ali posrednih informacij) so v celico prispevali vrednost 0,5. Vrednost posamezne 3 x 3 km celice je bila torej med 0 in 2,5 ($C1+C2+(C3,C4) = 1+1+0,5 = 2,5$). Na tak način smo v največji možni meri odstranili vpliv prostorske korelacije, kjer bi lahko zbrani podatki predstavljali ponavljajočo prisotnost posameznega osebk ali oziroma šakalje skupine. Tako opredeljeno mrežo točk in njihovih vrednosti smo uporabili za izdelavo prostorske rastrske karte zaznane pogostosti oz. prisotnosti šakalov v Sloveniji (metoda Kernelske gostote) z resolucijo 100 x 100 m, na podlagi katere smo izračunali povprečno relativno razširjenost/pogostnost šakalov po LUO.

Prisotnost oz. razširjenost in pogostnost šakala v prostoru se lahko v času hitro spreminja, zato predlagamo, da se za namene upravljanja in določanja višine odvzema to spremenljivko posodablja na 2–3 leta.



Slika 53: Karta prisotnosti šakala (stanje januarja 2019), kategorizirana in obtežena glede na razporeditev zanesljivosti podatkov kategorij C1 do C4, združena v mrežo 3 x 3 km celic.



Slika 54: Prisotnost šakala kot raster relativne gostote prisotnosti vrste v Sloveniji (Kernelska gostota; stanje januarja 2019).

Relativna ocena stanja populacije šakala v LUO-jih

Oceno stanja populacije šakalov v posameznem LUO smo izračunali kot zmnožek primernosti prostora, izhajajoč iz vrednosti habitatnega modela, in razširjenosti oz. pogostosti šakalov, izhajajoč iz podatkov monitoringa, in sicer po naslednji formuli (glejte tudi Preglednico 8, stolpec BxC):

OCENA STANJA = PRIMERNOST PROSTORA (povprečna vrednost HS-modela) * PRISOTNOST (monitoring)

Preglednica 8: Parametri za pripravo predloga odvzema šakalov po LUO

LUO ID	LOVSKO-UPRAVLJAVSKO OBMOČJE	POVRŠINA LUO/LD-LPN [1000 ha]	PRIMERNOST PROSTORA [HS-model 1-100]	PRISOTNOST ŠAKALA MONITORING [Kemel density] [C1-C4 3X3km]	OCENA STANJA [HS model x prisotnost] [0 - 6,871]	Kodv_POVRŠINA [LUO] [2 šakala/1000ha]	Kodv_HS [LUO] [max. Kapaciteta odvzema glede na primernost prostora HS]	% Kodv_HS [glede na max. OCENA STANJA]	NAČRT ODVZEMA
		A	B	C	B x C	A x 2	D	E	D x E
1	Novomeško	98	46	0,0072	0,3326	196	90	4,8%	4
2	Gorenjsko	198	30	0,0122	0,3705	396	120	5,4%	6
3	Kočevarsko-Belokranjsko	192	31	0,0057	0,1740	384	117	2,5%	2
4	Notranjsko	139	37	0,0210	0,7679	278	101	11,2%	11
5	Primorsko	123	69	0,0406	2,8100	246	170	40,9%	69
6	Pohorsko	148	26	0,0092	0,2360	296	76	3,4%	2
7	Posavsko	70	57	0,0227	1,2850	140	79	18,7%	14
8	Pomursko	103	61	0,0084	0,5139	206	126	7,5%	9
9	Savinjsko-Kozjansko	125	49	0,0076	0,3706	250	122	5,4%	6
10	Slovensko goriško	62	55	0,0307	1,6772	124	67	24,4%	16
11	Triglavsko	131	23	0,0024	0,0561	262	61	0,8%	0
12	Zahodno visoko kraško,	141	42	0,0210	0,8937	282	119	13,0%	15
13	Zasavsko	88	39	0,0058	0,2250	176	68	3,3%	2
14	Kamniško-Savinjsko	83	31	0,0022	0,0669	166	51	1,0%	0
15	Ptujsko-Ormoško	92	48	0,0187	0,9070	184	89	13,2%	11

OCENA STANJA (max.): 6,8710

SKUPAJ: 167

Kapaciteta odvzema in načrt odvzema

Za določitev predloga višine letnega odvzema šakalov po LUO-jih smo izhajali iz predpostavke, da je maksimalno trajnostno poseganje v populacijo šakala v višini dveh (2) osebkov na zaključenih 1.000 ha površine posameznega lovišča (LD, LPN). Izhodišče maksimalne gostote odvzema je zastavljeno konzervativno, saj je povprečna gostota odvzema šakalov v Bolgariji z >3 osebki na 1.000 ha površine ocenjena kot trajnostno poseganje v populacijo (Stoyanov 2018). Teoretično kapaciteto odvzema **Kodv_POVRŠINA** (enačba 1) smo tako opredelili kot vsoto zaključenih 1.000 ha posameznih lovišč v LUO pomnoženo z dva (preglednica 1; stolpec A in Ax2). Kapaciteto odvzema smo nato prilagodili glede na povprečno primernost prostora v LUO (stolpec D=BxAx2/100) za šakala kot parameter **Kodv_HS** (enačba 2). Tako smo dobili potencialno kapaciteto odvzema glede na prostorsko primernost posameznih LUO za šakala. Višino predloga odvzema **NAČRT ODVZEMA** (stolpec Dx E) na obstoječe stanje (januar 2019) smo nato izračunali kot delež **%Kodv_HS** (enačba 3), ki je izražen kot razmerje med povprečno **OCENO STANJA v LUO** (stolpec BxC) in maksimalno vrednostjo ocene stanja **OCENA STANJA max.** (obstoječa vrednost v januarju 2019: 6,871), pomnožen s kapaciteto odvzema **Kodv_HS** (enačba 4).

Enačbe za izračun predloga načrta odvzema:

1... **Kodv_POVRŠINA** = površina LUO(ΣLD,LPN)[1000ha]*2

2... **Kodv_HS** = Kodv_POVRŠINA*PRIMEROST PROSTORA/100

3... **%Kodv_HS** = OCENA STANJA [LUO]/OCENA STANJA [max. vrednost]

4... **NAČRT ODVZEMA** = Kodv_HS*%Kodv_HS

Načrt odvzema šakala je predlog, ki se nanaša na posamezno LUO kot celoto, odvzem pa se lahko v okviru LUN razdeli na posamezna lovišča, a do največ dveh šakalov na zaključenih 1.000 ha površine lovišča. Izračunane vrednosti načrta odvzema so izhodiščne vrednosti, ki se nanašajo na pridobljene podatke v zadnjih dveh letih (tj. stanje v januarju 2019) in jih bo treba dopolniti oz. posodobiti z novimi vhodnimi podatki najkasneje ob pripravi in sprejemanju novih dolgoročnih lovsko upravljavskih načrtov 2021–2030.

2.11. DS 11: DISEMINACIJA REZULTATOV H KONČNIM UPORABNIKOM

- **Koordinator delovnega svežnja 11:** VŠVO.
- **Sodelujoči:** GIS in BF-Oddelek za biologijo.

Tekom izvajanja projekta smo izvajali intenzivno diseminacijo rezultatov h končnim uporabnikom in splošni javnosti, in sicer prek različnih pristopov/poti prenosa informacij: **(i)** priprava namenske spletne strani projekta; **(ii)** objava več strokovnih člankov v reviji Lovec; **(iii)** izvedba več predavanj in objava povzetkov prispevkov na znanstvenih konferencah ter strokovnih posvetovanjih; **(iv)** večkratno pojavljanje v medijih oz. v sredstvih javnega obveščanja; **(v)** izvedba izobraževanj za usposobljene izvajalce monitoringa šakala; **(vi)** vključitev vsebin in izsledkov projekta v študijski proces na sodelujočih visokošolskih zavodih; **(vii)** izvedba delavnice, namenjene različnim interesnim skupinam, in več sestankov s predstavniki sofinancerja; **(viii)** so-organizacija strokovno-znanstvenega posvetovanja o šakalu ob samem zaključku projekta; **(ix)** priprava rokopisa strokovne monografije o šakalu, ki bo izšla po zaključku projekta, predvidoma oktobra 2019. Posamezne aktivnosti za diseminacijo rezultatov z navedbo konkretnih dosežkov so podrobneje opisane v nadaljevanju.

1. Ob začetku izvajanja projekta smo postavili **namensko projektno spletno stran** (<http://sakal.gozdis.si>), na kateri je podrobno predstavljen šakal in projektne aktivnosti, na njej sproti objavljamo aktualne teme in s projektom povezane novice.
2. **V reviji Lovec smo objavili tri strokovne članke**, v katerih smo predstavili projekt, rezultate izvajanja monitoringa šakala v Sloveniji in nekatere dosežke projektne skupine:
 - Potočnik H., Pokorny B., Flajšman K., Majić Skrbinšek A., Kos I. 2017. Spremljanje (monitoring) šakala v Sloveniji. Lovec, 100 (2): 71-78.
 - Potočnik H., Pokorny B., Flajšman K., Kos I. 2018. Rezultati prve sezone sistematičnega spremljanja populacije šakala (*Canis aureus*) v Sloveniji. Lovec, 101 (4): 169-173.
 - Potočnik H., Pokorny B., Flajšman K., Kos I. 2018. Lovci in raziskovalci na Krasu z GPS-telemetrično ovratnico opremili prvega šakala v Sloveniji. Lovec, 101 (6): 277-280.
3. Projekt in stanje šakala v Sloveniji smo v obliki **predavanj in objavljenih povzetkov prispevkov predstavili na več znanstvenih in strokovnih dogodkih**:
 - Potočnik H., Kos I., Flajšman K., Pokorny B. 2017. The establishment of national monitoring of the expanding species, Golden jackal, in Slovenia. V: 70 years of the Faculty of Forestry in Skopje. Skopje, 4.-6. oktober 2017. Skopje: Ss. Cyril and Methodius University, Faculty of Forestry, str. 20.
 - Pokorny B., Kos I., Potočnik H., Flajšman K. 2018. Status and management of non-native mammalian game species in Slovenia. V: Strane vrste i lovstvo. Karlovac, 1. marec 2018. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu, str. 12-13.
 - Potočnik H., Kos I., Flajšman K., Pokorny B. 2018. Competition, coexistence or exclusion? Distribution of expanding golden jackal in relation to distribution and density of two other canid species, grey wolf and red fox, in Slovenia. Sofija, 13.-16. junij 2018. Sofija: University of Forestry, Faculty of Forestry, Department of Wildlife Management, str. 66.
 - Kos I. 2018. Zakaj in kako smo šakala raziskovali v sklopu ciljnega raziskovalnega projekta. V: 10. Slovenski lovski dan. Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljavski izzivi. Koper, 6. oktober 2018. Lovska zveza Slovenije, str. 4.
 - Potočnik H., Pokorny B., Flajšman K., Kos I. 2018. Šakal v Sloveniji: najpomembnejše ugotovitve nacionalnega monitoringa. V: 10. Slovenski lovski dan. Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljavski izzivi. Koper, 6. oktober 2018. Lovska zveza Slovenije, str. 5.
 - Levanič T., Flajšman K., Kuralt Ž., Kos I., Pokorny B., Potočnik H. 2018. Prehranske značilnosti šakalov (*Canis aureus*) v Sloveniji. V: 10. Slovenski lovski dan. Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljavski izzivi. Koper, 6. oktober 2018. Lovska zveza Slovenije, str. 6.
 - Stronen A.V., Bartol M., Boljte B., Bošković I., Gačić D., Jelenčič M., Konec M., Kos I., Kovačič T., Pintur K., Pokorny B., Potočnik H., Šprem N., Tomljanović K., Skrbinšek T. 2018. Genetic diversity and population

structure of jackal in Slovenia, with reference to neighbouring populations in Dalmatia and in the Pannonian Basin. V: 10. Slovenski lovski dan. Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljavski izzivi. Koper, 6. oktober 2018. Lovska zveza Slovenije, str. 9-10.

- Potočnik H., Ražen N., Krofel M., Kuralt Ž., Flajšman K., Pokorny B., Kos I.. Potential versus actual "habitat interference" between expanding golden jackals and wolves in Slovenia. Elläiniko Zöoölogiko Archeio, ISSN 1106-2134, Nov. 2018, no. 9, str. 110.
- Potočnik H., Pokorny B., Kos I.. Recent and future spatial distributions in golden jackals, wolves and foxes in Slovenia. V: Popović, Z. (ur.). Program of the International Symposium on Animal Science 2018, 22nd-23rd November 2018, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia. Belgrade: University, Faculty of Agriculture. 2018, str. 95.

4. Projekt smo večkrat predstavili **v sredstvih javnega obveščanja oz. informativnih medijih, tudi tistih z zelo veliko nakladdo** (Preglednica 9), s čimer smo pomembno prispevali ne le k diseminaciji projektnih rezultatov, temveč tudi k promociji dosežkov slovenske znanosti, a tudi sofinancerjev raziskave kot pomembnih podpornikov raziskav v slovenskem prostoru.

Preglednica 9: Predstavitev projekta in njegovih dosežkov v sredstvih javnega obveščanja oz. informativnih medijih.

Publikacija/ medij	Naslov prispevka	Datum (čas)	Povezava
Radio Prvi	Prvi šakal pri nas dobil telemetrično ovratnico	11. 4. 2018 (16:41)	https://radioprvi.rtvlo.si/2018/04/prvi-sakal-pri-nas-dobil-telemetricno-ovratnico/
Kanal A	Šakal Luka z GPS ovratnico	30. 4. 2018 (18:10)	https://www.24ur.com/bf4a734c-583b-41ea-8818-fb391f805df6
STA Znanost	Na Krasu s telemetrično ovratnico opremili šakala Luko	11. 4. 2018 (9:39)	http://znanost.sta.si/2502514/na-krasu-s-telemetricno-ovratnico-opremili-sakala-luko
Primorske novice	Na Krasu s telemetrično ovratnico opremili šakala Luko	11. 4. 2018 (9:55)	https://www.primorske.si/primorska/srednja-primorska/na-krasu-s-telemetricno-ovratnico-opremili-sakala
Dnevnik	S telemetrično ovratnico bodo zbirali podatke o življenju šakala Luke	11. 4. 2018 (11:15)	https://www.dnevnik.si/1042818089/magazin/z-nanost-in-tehnologija/s-telemetricno-ovratnico-bodo-zbirali-podatke-o-zivljenju-sakala-luke
AS televizija Murska Sobota	V Sloveniji z GPS telemetrično ovratnico opremili prvega šakala in šele četrtega v Evropi	11. 4. 2018	http://www.tv-as.net/prispevki/158-v-sloveniji-z-gps-telemetricno-ovratnico-opremili-prvega-sakala-in-sele-cetrtega-v-evropi
Gnes.si	Z GPS telemetrično ovratnico opremili prvega šakala v Sloveniji in šele četrtega v Evropi	11. 4. 2018 (9:14)	https://www.gnes.si/okolje/narava/3181-z-gps-telemetricno-ovratnico-opremili-prvega-sakala-v-sloveniji-in-sele-cetrtega-v-evropi
Primorski dnevnik	Šakalu dali ime in nadeli ovratnico	12. 4. 2018	Tiskana izdaja (str. 4): kratka povezava na http://www.primorski.it/stories/alpejadrans/283832_akal_luka_ima_ovratnico/

Zurnal24.si	Šakali: tako je Luka kot prvi v Sloveniji dobil zelo posebno ovratnico	11. 4. 2018 (9:13)	https://www.zurnal24.si/vizita-za-zivali/novice/tako-je-sakal-luka-prvi-v-sloveniji-dobil-zelo-posebno-ovratnico-308066
Regional obala	Luka dobil ovratnico	11.4.2018	http://www.regionalobala.si/novica/luka-dobil-ovratnico-na-krasu-z-njo-opremili-prvega-sakala-v-sloveniji

(se nadaljuje)

Preglednica 10: Predstavitev projekta in njegovih dosežkov v sredstvih javnega obveščanja oz. informativnih medijih (nadaljevanje).

Publikacija/ medij	Naslov prispevka	Datum (čas)	Povezava
Biotehniška fakulteta	Raziskovalci UL BF z GPS telemetrično ovratnico opremili prvega šakala v Sloveniji	12. 4. 2018	https://www.uni-lj.si/aktualno/novice/2018041215353359/
Lovska zveza Slovenije	Na Krasu so z GPS telemetrično ovratnico opremili prvega šakala v Sloveniji in šele četrtega v Evropi	12. 4. 2018	http://www.lovska-zveza.si/news/333/lzs/informacije/novice
24ur.com	Šakal Luka ima nov 'modni dodatek', ki zbira podatke o njegovih navadah	30. 4. 2018	https://www.24ur.com/novice/slovenija/sakali-so-se-k-nam-razsirili-z-balkana-zdaj-pa-se-mnozijo-hitreje-kot-volkovi.html
Radio Si International	Z GPS telemetrično ovratnico opremili prvega šakala v Sloveniji in šele četrtega v Evropi	16.4.2018	/
Radio Si International	Jackals, new mammal species in Slovenia	24.4.2018	Oddaja v angleščini
Radio Kranj	Na Krasu s telemetrično ovratnico opremili šakala Luko	16.4.2018	/
Radio študent	Pasji prišleki/Znanost/Katedra za biologijo	25.5.2018	https://radiostudent.si/znanost/katedra-za-bilologijo/pasji-pri%C5%A1leki

- V letih 2017 in 2018 smo izvedli skupaj **deset izobraževanj za usposobljene izvajalce monitoringa šakala** na različnih lokacijah po Sloveniji (2017: Murska Sobota, Ljutomer, Ptuj, Celje, Ljubljana, Črnomelj, Štorje, Nova Gorica; 2018: Slovenj Gradec, Kranj), ki se jih je udeležilo skupaj >1.000 udeležencev – zainteresiranih izvajalcev monitoringa.
- Stanje šakala v Sloveniji, projekt in dobljene rezultate smo **predstavili študentom različnih študijskih programov prek vključevanja vsebin v izvedbo relevantnih predmetov: (i)** Biologija in varstvo velikih vretenčarjev: Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije; magistrski študijski program Varstvo narave; december 2017; **(ii)**

Upravljanja s populacijami prostoživečih živali: Visoka šola za varstvo okolja; prvostopenjski študijski program Varstvo okolja in ekotehnologije; april 2018.

7. **Delavnico s predstavniki vseh ključnih deležnikov oz. končnih uporabnikov smo izvedli 15. 5. 2018 na Gozdarskem inštitutu Slovenije.** Udeležilo se jo je prek 40 udeležencev (predstavniki Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP); Ministrstva za okolje in prostor (MOP); Agencije RS za okolje (ARSO); Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS); Zavoda RS za varstvo narave (ZRSVN); Kmetijsko-gozdarske zbornice Slovenije (KGZS); Lovske zveze Slovenije (LZS); območnih združenj upravljalcev lovišč (OZUL); raziskovalnih institucij iz Slovenije in Hrvaške; člani projektne skupine), ki so po predstavitvi projekta predstavili svoja mnenja in poglede na upravljanje s šakalom v Sloveniji v prihodnje. **Na 10. Slovenskem lovskem dnevu (Koper, 6. 10. 2018) pa smo izvedli okroglo mizo**, na kateri so sodelovali predstavniki MOP, MKGP, ZRSVN, LZS, Zveze društev rejcev drobnice Slovenije, Društva Dinaricum, Agronomske fakultete Univerze v Zagrebu in Gozdarske fakultete Univerze v Beogradu; tudi na tej okrogli mizi smo omogočili predvsem izmenjavo mnenj in stališč o upravljanju s šakalom v Sloveniji v prihodnje. Poleg obeh dogodkov smo predstavnika MKGP kot sofinancerja, dr. Matevža Adamiča in Saša Novinca, sproti obveščali o izvajanju projekta in najpomembnejših ugotovitvah, med drugim tudi na **dveh sestankih projektne skupine s predstavniki sofinancerja** (7. 11. 2016 in 4. 12. 2017).
8. Ob zaključku projekta smo člani projektne skupine v sodelovanju s Strokovno-znanstvenim svetom Lovske zveze Slovenije kot podpornico projekta (kar je izrazila tudi s podpisanim pismom podpore ob prijavi projekta) v sklopu **10. Slovenskega lovskega dne organizirali strokovno-znanstveno posvetovanje z naslovom »Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljavski izzivi«**. Dogodka se je udeležilo >120 udeležencev, večinoma slovenskih lovcev, a tudi predstavnikov MKGP, MOP, ZRSVN, Društva Dinaricum, Zveze društev rejcev drobnice Slovenije, raziskovalnih in visokošolskih zavodov iz Slovenije (Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Univerza na Primorskem, Gozdarski inštitut Slovenije, Visoka šola za varstvo okolja), Madžarske (Univerza v Sopronu – zastopal jo je rektor univerze, prof. dr. András Náhlik), Srbije (Univerza v Beogradu – Biološka fakulteta, Gozdarska fakulteta) in Hrvaške (Univerza v Zagrebu – Agronomska fakulteta in Veterinarska fakulteta; Univerza v Osijeku). Na dogodku je bilo predstavljenih 12 referatov (pet med njimi so jih predstavili člani projektne skupine), izvedena je bila tudi okrogla miza (za podrobnosti glej točko 7, zgoraj). V okviru dogodka smo pripravili in izdali tudi zbornik izvlečkov, ki je dostopen na spletni strani projekta in na spletni strani LZS (http://www.lovska-zveza.si/userfiles/Izvla%C4%8Dki_Lovski%20dnevi%202018.pdf).
- Pokorny B. (ur.), Kmetec U. (ur.). 2018. 10. Slovenski lovski dan. Šakal v Sloveniji in na Balkanu: stanje in upravljavski izzivi. Koper, 6. oktober 2018. Lovska zveza Slovenije, 20 str.
9. Člani projektne skupine (I. Kos, H. Potočnik, K. Flajšman, B. Pokorny) zaključujemo rokopis **strokovne monografije o šakalu**, ki bo izšla v letu 2019, in sicer kot **42. knjiga Zlatorogove knjižnice v nakladi >20.000 izvodov**. Na tak način bomo slovenskim bralcem celovito predstavili šakala, njegovo biologijo in značilnosti, a tudi rezultate projekta, s poudarkom na ugotovitvah monitoringa.

3. VIRI

- Ács K., Kurys A., Heltai M., Csányi S., Széles G. L., Bauer-Haáz É. A., Lanszki J. 2014. Diet composition of the golden jackal in an area of intensive big game management. V: First International Jackal Symposium, Veliko Gradište, Srbija, 13. – 16. oktober 2014. Book of abstracts: 32
- Aiyadurai A., Jhala Y. V. 2006. Foraging and Habitat Use by Golden Jackals (*Canis aureus*) in the Bhal Region, Gujarat, India. Journal of the Bombay Natural History Society 103, 1: 5-12
- Ambrali H., Bilgin C. C. 2013. First record of a melanistic golden jackal (*Canis aureus*, Canidae) from Turkey. Mammalia, 77, 2: 219-222
- Amroun M., Giraudoux P., Delattre P. 2006. A comparative study of the diets of two sympatric carnivores – the golden jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*) in Kabylia. Mammalia, 70, 3/4: 247-254
- Arabansić H., Florijančić T., Celinščak Ž., Bošković I., Galov A. 2017. Substantial functional diversity accompanies limited major histocompatibility complex class II variability in golden jackal (*Canis aureus*): A comparison between two wild Canis species in Croatia. Mammalian Biology, 83: 27-33.
- Arnold J., Humer, A., Heltai, M., Murariu, D., Spassov N., Hackländer K. 2011. Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. Mammal Review, 42, 1: 1-11
- Azevedo F. C. C., Lester V., Gorsuch W., Lariviere S., Wirsing A. J., Murray D. L. 2006. Dietary breadth and overlap among five sympatric prairie carnivores. Journal of Zoology, 269: 127-135
- Balestrieri A., Remonti L., Prigioni C. 2010. Assessing carnivore diet by faecal samples and stomach contents: a case study with Alpine red foxes. Central European Journal of Biology, 6, 2, 283-292
- Banea O. C., Krofel M., Červinka J., Gargarea P., Szabó L. 2012. New records, first estimates of densities and questions of applied ecology for jackals in Danube Delta Biosphere Reserve and hunting terrains from Romania. Acta zoologica bulgarica, 64, 4: 353-366
- Bauer K. 2001. Goldschakal *Canis aureus* Linnaeus, 1758. V: Spitzenberger, F. (Ur.): Die Säugetierfauna Österreichs. Graz, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft: 564-568
- Belkhir K. P., Borsa P., Chikhi L., Raufaste N., Bonhomme F. 2004. GENETIX 4.05, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Laboratoire Génome, Populations, Interactions. CNRS UMR 5171, Université de Montpellier II, Montpellier.
- Ben-David M., Flaherty E. A. 2012. Stable isotopes in mammalian research: a beginner's guide. Journal of Mammalogy, 93, 2: 312-328
- Borkowski J., Zalewski A., Manor R. 2011. Diet Composition of Golden Jackals in Israel. Annales Zoologici Fennici, 48, 2: 108-118
- Bošković I. 2012. Morfološka i genetska obilježja čaglja (*Canis aureus* L.) u istočnoj Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, poljoprivredni fakultet u Osijeku. 147 str.
- Bošković I. 2013. Zvijer koja osvaja Hrvatsku. Lovački vjesnik, 122, 1-2: 28-31
- Bošković I., Šperanda M., Florijančić T., Šprem N., Ozimec S., Degmečić D., Jelkić D. 2013. Dietary Habits of the Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in the Eastern Croatia. Agriculturae Conspectus Scientificus, 78, 3: 245-248
- Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C., Okarma H., Kaphegyi T., Kaphegyi-Wallmann U., Müller U. 2000. Action Plan for the Conservation of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Europe. Council of Europe Publishing, Nature and Environment, 112: 69 str.
- Brelih S. 1955. Šakali (*Canis aureus* L.) na ozemlju Slovenije. Biološki vestnik, 4: 56-58
- Chourasia P., Mondal K., Sankar K., Qureshi Q. 2012. Food Habits of Golden Jackal (*Canis aureus*) and Striped Hyena (*Hyaena hyaena*) in Sariska Tiger Reserve, Western India. World Journal of Zoology, 7, 2: 106-112
- Comazzi C., Mattiello S., Friard O., Filacorda S., Gamba M. 2016. Acoustic monitoring of golden jackals in Europe: setting the frame for future analyses. Bioacoustics: 1-12

- Commazi C., Mattiello S., Friardb O., Filacorda S, Gambab M. 2016. Acoustic monitoring of golden jackals in Europe: setting the frame for future analyses. *Bioacoustics journal*, 26, 3: 267-278
- Corbet L. K. 1989. Assessing the diet of dingoes from feces: a comparison of 3 methods. *The Journal of Wildlife Management* 53: 343-346
- Ćirović D., Chochlakis D., Tomanović S., Sukara R., Penezić A., Tselentis Y., Psaroulaki A. 2014. Presence of *Leishmania* and *Brucella* species in the golden jackal *Canis aureus* in Serbia. *BioMed Research International* 2014: 1-6
- Ćirović D., Pavlović I., Penezić A., Kulišić Z., Selaković S. 2015. Levels of infection of intestinal helminth species in the golden jackal *Canis aureus* from Serbia. *Journal of Helminthology* 89: 28-33
- Ćirović D., Teodorović V., Vasilev D., Marković M., Ćosić N., Dimitrijević M., Klun I., Djurković-Djaković O. 2015. A large-scale study of the *Trichinella* genus in the golden jackal (*Canis aureus*) population in Serbia. *Veterinary Parasitology*, 212: 253-256
- Ćirović D., Penezić A., Krofel M. 2016. Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-dominated landscapes. *Biological Conservation*, 199: 51–55
- Ćirović D., Penezić A., Milenković M., Paunović M. 2014. Winter diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L., 1758) in Serbia. *Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 79, 2, 132-137
- Deinet S., Ieronymidou C., McRae L., Burfield I. J., Foppen R. P., Collen B., Böhm M. 2013. Wildlife comeback in Europe: The recovery of selected mammal and bird species. Final report to Rewilding Europe by ZSL, BirdLife International and the European Bird Census Council, ZSL, London, United Kingdom. 308 str.
- Dray S., Doufour A. B., 2007. The ade4 package: implementing the duality diagram for ecologists. *Journal of Statistical Software*, 22:1-20
- Duscher G. G., Kubber-Heiss A., Richter B., Suchentrunk F. 2013. A golden jackal (*Canis aureus*) from Austria bearing *Hepatozoon canis*– import due to immigration into a non-endemic area? *Ticks and Tick-borne Diseases*, 4: 133-137
- Evanno G., Regnaut S., Goudet J. 2005. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. *Molecular Ecology*, 14: 2611-2620
- Fabbri E., Caniglia R., Galov A., Arbanasić H., Lapini L., Bošković I., Florijančić T., Vlasseva A., Ahmed A., Mirchev R. L., Randi E. 2014. Genetic structure and expansion of golden jackals (*Canis aureus*) in the north-western distribution range (Croatia and eastern Italian Alps). *Conservation Genetics*, 15, 1: 187-199
- Flajšman K., Jelenko Turinek I., Pokorný B. 2014. Reproductive potential of Roe deer in Slovenia. *Balkan Journal of Wildlife Research*, 1, 1: 20-25
- Fowler, J. F., 2002. Survey research methods. 3rd edition. Applied social research methods series. Sage publication. London.
- Frankham R., Ballou J. D., Briscoe D. A. 2002. Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press, New York, 617 str.
- Fuller T. K., Biknevicius A. R., Kat P. W., Vanvalkenburgh B., Wayne R. K. 1989. The Ecology of 3 Sympatric Jackal Species in the Rift-Valley of Kenya. *African Journal of Ecology*, 27, 4, 313-323
- Galov A., Fabbri E., Caniglia R., Arbanasić H., Lapalombella S., Florijančić T., Bošković I., Galaverni M., Randi E. 2015. First evidence of hybridization between golden jackal (*Canis aureus*) and domestic dog (*Canis familiaris*) as revealed by genetic markers. *Royal Society Open Science*, 2: 150-154
- Gazzola A., Avanzinelli E., Mauri L., Scandura M., Apollonio M. 2002. Temporal changes of howling in south European wolf packs. *Italian Journal of Zoology*, 69, 2: 157-161
- Giannatos G., 2004. Conservation Action Plan for the golden jackal *Canis aureus* L. in Greece. WWF Greece. 47 str.
- Giannatos G., Karypidou A., Legakis A., Polymeni R. 2010. Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mammalian Biology*, 75: 227-232

- Giannatos G., Marinos Y., Maragou P., Catsadorakis G. 2005. The Status of the Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Greece. Belgian Journal of Zoology, 135, 2: 145-149
- Giannatos G. 2004. Conservation action plan for the golden jackal *Canis aureus* L. in Greece. WWF Greece, 47 str.
- Giannatos G., Karypidou A., Legakis A., Polymeni R. 2010. Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde, 75, 3, 227-232
- Hatlauf J. 2015. Potenzieller Lebensraum des Goldschakals (*Canis aureus*) in Österreich - Status, Habitatfaktoren und Modellierungsansatz. Masterarbeit. Institut für Wildbiologie und Jagdwissenschaft, Wien. Säugetierkundliche Informationen, 10, 51: 133-153
- Hatlauf J., Banea O. C., Lapini L. 2016. Assessment of golden jackal species (*Canis aureus*, L.1758) records in natural areas out of their known historic range. Technical report. GOJAGE (Golden Jackal Informal Study Group Europe).
- Heltai M., Szemethy L., Lanszky J., Csányi S. 2000. Returning and new mammal predators in Hungary: the status and distribution of the golden jackal (*Canis aureus*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and raccoon (*Procyon lotor*) in 1997-2000. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 26: 95-102
- Heltai M., Čirović D., Szabó L., Penezić A., Nagyapáti N., Kurys A., Lanszky J. 2013. Golden Jackal: Opinions versus facts - Experiences from Serbia and Hungary. 2nd International Symposium on Hunting, "Modern Aspects of Sustainable Management of Game populations" Novi Sad, Serbia, 17-20. October, 2013, 13-20
- Hornok S., Tánczos B., Fernández de Mera I. G., de la Fuente J., Hofmann-Lehmann R., Farkas R. 2013. High prevalence of Hepatozoon-infection among shepherd dogs in a region considered to be free of Rhipicephalus sanguineu. Veterinary Parasitology, 196: 189-193
- Ivanov G., Karamanlidis A. A., Stojanov A., Melovski D., Avukatov V. 2016. The re-establishment of the golden jackal (*Canis aureus*) in FYR Macedonia: Implications for conservation. Mammalian Biology, 81: 326-330.
- Jaeger M. M., Haque E., Sultana P., Bruggers R. L. 2007. Daytime cover, diet and space-use of golden jackals (*Canis aureus*) in agro-ecosystems of Bangladesh. Mammalia, 71, 1: 1-10
- Jaeger M. M., Pandit R. K. in Haque E. 1996. Seasonal differences in territorial behavior by golden jackals in Bangladesh: Howling versus confrontation. Journal of Mammalogy, 77: 768-775
- Jaeger M. M., Haque E., Sultana P., Bruggers R. L. 2007. Daytime cover, diet and space-use of golden jackals (*Canis aureus*) in agro-ecosystems of Bangladesh. Mammalia, 71, 1/2: 1-10
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 1998. Predation in vertebrate communities: the Białowieża Primeval Forest as a case study. Springer-Verlag, Berlin. 450 str.
- Jelenčič M. 2016. Varstvena genetika volka (*Canis lupus*) v Sloveniji, doktorska disertacija
- Jelenčič M., Skrbinišek T. 2015. Delno poročilo: Določitev povzročiteljev škodnih primerov za obdobje 1.6.2015 do 30.9.2015. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Jelenko Turinek I., Poličnik H., Flajšman K., Marolt J., Pokorny, B. 2012 Raziskave srnjadi in divjega prašiča v letu 2012 : poročilo. Velenje: ERICo, VI, 87 str.
- Jeričević I. 1952. Čagalj (The jackal). Zagreb, Savez lovačkih društava N. R. Hrvatske: 5-31
- Jhala Y. V., Moehlman P. D. 2004. Golden Jackal *Canis aureus* Linnaeus, 1758. V: Sillero-Zubiri, C., M. Hoffmann in D. W. Macdonald (Ur.): Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland in Cambridge, UK: 156-161
- Jombart T., 2008. adegenet: a R package for the multivariate analysis of genetic markers. Bioinformatics 24: 1403-1405
- Jombart T., Ahmed I. 2011. adegenet 1.3-1: new tools for the analysis of genome-wide SNP data. Bioinformatics, 27: 3070-3071
- Jombart T., Pontier D., Dufour A.-B. 2009. Genetic markers in the playground of multivariate analysis. Heredity, 102: 330-341
- Koepfli K.-P., Pollinger J., Godinho R., Robinson J., Lea A., Hendricks S., Schweizer R. M., Thalmann O., Silva P., Fan Z., Yurchenko A. A., Dobrynin P., Makunin A., Cahill J. A., Shapiro B., Álvares F., Brito J. C., Geffen E.,

- Leonard J. A., Helgen K. M., Johnson W. E., O'Brien S. J., Valkenburgh B. V., Wayne R. K. 2015. Genome-wide Evidence Reveals that African and Eurasian Golden Jackals Are Distinct Species. *Current Biology*, 25, 16: 2158-2165
- Kowalczyk R., Kołodziej-Sobocińska M., Ruczyńska I., Wójcik J. M. 2015. Range expansion of the golden jackal (*Canis aureus*) into Poland: first records. *Mammal Research*, 60: 411-414
- Krofel, M. 2008a. Šakali v Sloveniji. *Lovec*, 91, 1: 10-12
- Krofel M. 2008b. Survey of golden jackals (*Canis aureus* L.) in northern Dalmatia, Croatia: Preliminary results. *Natura Croatica*, 17, 4: 259-264
- Krofel M. 2009. Confirmed presence of territorial groups of golden jackals (*Canis aureus*) in Slovenia. *Natura Sloveniae*, 11, 1: 65-68
- Krofel M. 2012. Popis šakalov na Ljubljanskem barju. *Trdoživ*, 1, 1: 20
- Krofel M., Giannatos G., Ćirović D., Stoyanov S., Newsome T. M. 2017. Golden jackal expansion in Europe: a case of mesopredator release triggered by continent-wide wolf persecution? *Hystrix*, 28: 9-15
- Krofel M., Potočnik H. 2008. First record of a golden jackal (*Canis aureus*) in the Savinja Valley (Northern Slovenia). *Natura Sloveniae*, 10, 1: 57-62
- Kryštufek B. 1994. Šakali v Sloveniji, *Lovska zveza Slovenije Lovec* 2:46-48.
- Kryštufek B. 2011. Šakali vse okrog nas. *Lovec*, 94, 5: 248-253
- Kryštufek B. Tvrtković N. 1990. Range expansion by Dalmatian jackal population in the 20th century (*Canis aureus* Linnaeus, 1758). *Folia Zoologica*, 39, 4: 291-296
- Kryštufek B., Murariu D., Kurtonur C. 1997. Present distribution of the Golden Jackal *Canis aureus* in the Balkans and adjacent regions. *Mammal Review*, 27, 2: 109-114
- Kusza S., Nagy K., Lanszki J., Heltai M., Szabó C., Czarnomska S. 2018. Moderate genetic variability and no genetic structure within the European golden jackal (*Canis aureus*) population in Hungary. *Mammal Research*, published online 20 July 2018
- Koike S., Nakashita R., Kozakai C., Nakajima A., Nemoto Y., Yamazaki K. 2016. Baseline characterization of the diet and stable isotope signatures of bears that consume natural foods in central Japan. *European Journal of Wildlife Research*, 62: 23-31
- Lahmar S., Boufana B., Ben Boubaker S., Landolsi F. 2014. Intestinal helminths of golden jackals and red foxes from Tunisia. *Veterinary Parasitology*, 204: 297-303
- Lanszki J., Giannatos G., Heltai M., Legakis A. 2008. Diet composition of golden jackals during cub-rearing season in Mediterranean marshland in Greece. *Mammalian Biology*, 74, 1: 72-75
- Lanszki J., Giannatos G., Dolev A., Bino G., Heltai M. 2010. Late autumn trophic flexibility of the golden jackal *Canis aureus*. *Acta Theriologica*, 55, 4: 361-370
- Lanszki J., Heltai M., Szabó L. 2006. Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Canadian Journal of Zoology*, 84, 11: 1647-1656
- Lanszki J., Heltai M. 2002. Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Mammalia Biology*, 67: 129-136
- Lanszki J., Heltai M. 2010. Food preferences of golden jackals and sympatric red foxes in European temperate climate agricultural area (Hungary). *Mammalia*, 74: 267-273
- Lanszki J., Heltai M. 2002. Feeding habitats of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Mammalian Biology*, 67: 129-136
- Lanszki J., Schally G., Heltai M., Ranc N. 2018. Golden jackal expansion in Europe: First telemetry evidence of a natal dispersal. *Mammalian Biology* 88: 81-84.
- Lapini L., Conte D., Zupan M., Kozlan L. 2011. Italian jackals 1984-2011: an updated review (*Canis aureus*: Carnivora, Canidae). *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 62: 219-232

- Lapini L., Molinari P., Dorigo L., Are G., Beraldo P. 2009. Reproduction of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus* i. Geoffroy saint hilaire, 1835) in Julian pre-Alps, with new data on its range-expansion in the high-Adriatic hinterland (Mammalia, Carnivora, Canidae). Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 60: 169-186
- Macdonald D. W. 1979. The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. Behavioral Ecology and Sociobiology 5: 17-38
- Macdonald D. W., Sillero-Zubiri C. 2004. The biology and conservation of wild canids. Oxford, Oxford University Press, 432 str.
- Macdonald D. W. 1979. The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. Behavioral Ecology and Sociobiology, 5, 1, 17-38
- Magory Cohen T., King R., Dolev A., Boldo A., Lichter-Peled A., Bar-Gal G. K. 2013. Genetic characterization of populations of the golden jackal and the red fox in Israel. Conservation Genetics 14: 55-63
- Malez V. 1984. The zooarcheological data as the base of colonizing the Markova cave on the island of Hvar. V: 9th Yugoslavian Speleological Congress, Congress Proceedings, 617-621
- Markov G., Lanzski J. 2012. Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. Folia Zoologica, 61, 1: 44-48
- Markov G. 2012. Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria: What is going on? Acta Zoologica Bulgarica, 64, 4: 67-71
- Mehora M. 1953. Šakali v Sloveniji. Lovec 1953: 470-471
- Mihelič M. 2012. Vrednotenje različnih metod ugotavljanja prisotnosti zlatega šakala (*C. aureus* L.) na Bovškem, individualna naloga pri predmetu ekologija živali. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Bovec. 22 str.
- Mihelič M., Krofel M. 2012. New records of the golden jackal (*Canis aureus* L.) in the upper Soča valley, Slovenia. Natura Sloveniae, 14, 2: 51-63
- Mladenoff D. J., Haight R. C., Stickley T. A., Wydeven A. P. 1997. Causes and implications of species restoration in altered ecosystems. A spatial landscape projection of wolf population recovery. Bioscience, 47: 21-31
- Mladenovič J., Deržič M., Berce T., Krofel M. 2014. Zlati šakal širi areal. Trdoživ, 3, 1: 8-9
- Mladenovič J., Krofel M., Berce T., Deržič M. 2015. Zlati šakal – nova lovna vrsta v Sloveniji. Svet ptic 21 01: 14-15
- Moehlman P. D. 1987. Social Organization in Jackals: The complex social system of jackals allows the successful rearing of very dependent young. American Scientist, 75, 4: 366-375
- Moura A. E., Tsingarska E., Dabrowski M. J., Czarnomska S. D., Jedrzejska B., Pilot M. 2014. Unregulated hunting and genetic recovery from a severe population decline: the cautionary case of Bulgarian wolves. Conservation Genetics, 15: 405-417
- Mukherjee S., Goyal S. P., Johnsingh A. J. T., Leite Pitman M. R. P. 2004. The importance of rodents in the diet of jungle cat (*Felis chaus*), caracal (*Caracal caracal*) and golden jackal (*Canis aureus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. Journal of Zoology, 262, 4, 405-411
- Müller-Using D. 1975. Jackals. V: Grzimek, B. (Ur.): Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Volume 12 – Mammals III. Van Nostrand Reinhold Company, New York: 236-240
- Nei M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics 89:583-590
- Peakall R., Smouse P. E. 2012. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. Bioinformatics, 28, 2537-2539
- Pearse D. E., Crendall K. A. 2004. Beyond FST: Analysis of population genetic data for conservation. Conservation Genetics, 5: 585-602
- Penezić A., Čirović D. 2014. Seasonal variations of the golden jackal feeding habits in Serbia. V: First International Jackal Symposium, Veliko Gradište, Srbija, 13. – 16. oktober 2014. Book of abstracts: 34

- Penezić A. in Ćirović D. 2015. Diet adult and juvenile golden jackal (*Canis aureus*) during cubs' dependency stage. *Balkan Journal of Wildlife Research*, 2, 1: 27-32
- Poche R. M., Evans S. J., Sultana P., Hague M. E., Sterner R., Siddique M. A. 1987. Notes on the golden jackal (*Canis aureus*) in Bangladesh. *Mammalia*, 51, 2: 259-270
- Potočnik H. 2006. Ekološke značilnosti in ogroženost divje mačke (*Felis silvestris*) v Sloveniji : doktorska disertacija = Ecological characteristics and conservation threats to the wildcat (*Felis silvestris*) in Slovenia : dissertation thesis. Ljubljana. 179 str.
- Potočnik H. 2016. Tujerodni in domorodni šakal v Sloveniji in Evropi. *Lovec*, 5: 232-235
- Potočnik H., Ražen N., Mulej J., Jelenčič M., Bertoncelj I. 2013. International Conference Wolf Conservation in Human Dominated Landscapes, [25-27 September, 2013, Postojna, Slovenia], Book of abstracts. Ljubljana: University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, 2013. 62 str.
- Potočnik H., Krofel M., Skrbinšek T., Ražen N., Jelenčič M., Kljun F., Žele D., Vengušt G., Kos I. 2014. Projektno poročilo za Akcijo C1 (LIFE08 NAT/SLO/000244 SloWolf): Spremljanje stanja populacije volka v Sloveniji (3). 1., 2. in 3. sezona – 2010/11, 2011/12 in 2012/13. Projekt LIFE+ SloWolf. Ljubljana 2014. 63 str.
- Pritchard J., Stephens M., Donnelly P. 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155:945-959
- R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- R Development Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.
- Radović A. in Kovačić D. 2010. Diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L.) on the Pelješac Peninsula, Dalmatia, Croatia. *Periodicum Biologorum*, 112, 2: 219-224
- Raichev E. G., Tsunoda H., Newman C., Masuda R., Georgiev D. M., Kaneko Y. 2013. The Reliance of the Golden Jackal (*Canis aureus*) on Anthropogenic Foods in winter in Central Bulgaria. *Mammal Study*, 38, 1, 19-27
- Raymond M., Rousset F. 1995 GENEPOP (version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of Heredity*, 86: 248-249
- Rice W. R. 1989. Analyzing tables of statistical tests. *Evolution*, 43:223-225
- Rotem G., Berger H., King R., Bar (Kutiel) P., Saltz D. 2011. The Effect of Anthropogenic Resources on the Space – Use Patterns of Golden Jackals. *Journal of Wildlife management*, 75, 1: 132-136
- Rousset F. 2008. Genepop'007: a complete reimplementation of the Genepop software for Windows and Linux. *Molecular Ecology Resources*, 8: 103-106
- Rueness E. K., Gulbrandsen Asmyhr M., Sillero-Zubiri C., Macdonald D.W., Bekele A., Atickem A., Stenseth N. 2011. The Cryptic African wolf: *Canis aureus lupaster* is not a golden jackal and is not endemic to Egypt. *PLoS ONE*, 6, 1: e16385
- Rutkowski R., Krofel M., Giannatos G., Ćirović D., Männil P., Volokh A. M., Lanszki J., Heltai M., Szabó L., Banea O. C., Yavruyan E., Hayrapetyan V., Kopalani N., Miliou A., Tryfonopoulos G. A., Lymberakis P., Penezić A., Pakeltyté G., Suchecka E., Bogdanowicz W. 2015. A European Concern? Genetic Structure and Expansion of Golden Jackals (*Canis aureus*) in Europe and the Caucasus. *PLoS ONE*, 10, 11: e0141236
- Schadt S., Revilla E., Wiegand T., Knauer F., Kaczensky P., Breitenmoser U., Bufka L., Červený J., Huber T., Stanisa C., Trpl L. 2002. Assessing the suitability of human-dominated landscape for a conflict large carnivore: the case of Eurasian lynx in Germany. *Journal of Applied Ecology*, 32, 189-203
- Scheinin S., Yom-Tov Y., Motro U., Geffen E. 2006. Behavioural responses of red fox to an increase in the presence of golden jackals: a field experiment. *Animal Behaviour*, 71: 577-584
- Selanec I. 2012. Analiza staništa čaglja (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) u Hrvatskoj: Diplomski rad. Zagreb, Prirodoslovno-matematički fakultet, 41 str.
- Selanec I., Lauš B., Sindičić, M. 2011. Golden jackal (*Canis aureus*) distribution in Croatia. V: European Congress of Mammalogy, Pariz, Francija, 19. – 23. 7. 2011. Book of abstracts: 60

- Shabbir S., Anwar M., Hussain I., Nawaz M. A. 2013. Food habits and diet overlap of two sympatric carnivore species in Chitral, Pakistan. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 23, 1: 100-107
- Sillero-Zubiri C., Hoffmann M., in Macdonald, D. W. (Ur.). 2004. Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. Gland in Cambridge, IUCN/SSC Canid Specialist Group: 156-161
- Silva R. C. R. 2015. Distribution patterns and genetic structure of golden jackal in Europe and Asia. MSc thesis, University of Porto, Portugal. 90 str.
- Skrbinšek T., Jelenčič M., Waits L., Kos I., Trontelj. P. 2010. Highly efficient multiplex PCR of noninvasive DNA does not require pre-amplification. *Molecular Ecology Resources*, 10: 495-501
- Skrbinšek T., Jelenčič M., Luštrik R., Konec M., Boljte B., Jerina K., Černe R., Jonozovič M., Bartol M., Huber Đ., Huber J., Reljić S., Kos I. 2017. Genetic estimates of census and effective population sizes of brown bears in Northern Dinaric Mountains and South-Eastern Alps, prepared within C5 action of LIFE DINALP BEAR Project (LIFE13 NAT/SI/0005): 65 str.
- Sommer R., Benecke N. 2005. Late-Pleistocene and early Holocene history of the canid fauna of Europe (Canidae). *Mammalian biology*, 70: 227-241
- Spremljanje varstvenega stanja volkov v Sloveniji v sezoni 2015/2016. Končno poročilo. Zavod za gozdove Slovenije, Univerza v Ljubljani, Društvo Dinaricum, Ljubljana, november 2016. 62 str.
- Spremljanje varstvenega stanja volkov v Sloveniji v sezoni 2016/2017. Končno poročilo. Zavod za gozdove Slovenije, Univerza v Ljubljani, Društvo Dinaricum, Ljubljana, oktober 2017. 42 str.
- Stanford C. B., 1989. Predation on capped langurs (*Presbytis pileata*) by cooperatively hunting jackals (*Canis aureus*). *American Journal of Primatology*, 19, 1: 53-56
- Stoyanov S. 2014. Golden jackal (*Canis aureus*) diet in Bulgaria. V: First International Jackal Symposium, Veliko Gradište, Srbija, 13. – 16. oktober 2014. Book of abstracts: 38
- Stoyanov S. 2012. Golden Jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria. Current Status, Distribution, Demography and Diet. International Symposium on Hunting, »Modern Aspects of Sustainable Management of Game Population« Zemun-Belgrade, Serbia, 22. – 24. June, 2012: 48-56
- Stoyanov S. 2018. Lethal management and golden jackal population dynamics. Is hunting effective for jackal expansion suppression?. V Proceedings of the 2nd International Jackal Symposium, Marathon Bay, Attiki Province, Greece. *Hell. Zool. Arch.*, No. 9: 123–125
- Stratford J. 2015. Golden jackal in Lithuania, a consideration of its arrival, impact and status. *Zoology and Ecology*, 25, 4: 277-287
- Suske W. 2010. Plan upravljanja Parkom prirode Vransko jezero. Javna ustanova Park prirode Vransko jezero, Biograd n/m, 163 str.
- Szabó L., Heltai M., Lanszki J. 2010. Jackal versus livestock – is it a real problem? *Hungarian Agricultural Research*, 19, 4: 4-10
- Szabó L., Heltai M., Lanszki J., Szócs E. 2007. An indigenous predator, the golden jackal (*Canis aureus* L. 1758) spreading like an invasive species in Hungary. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Animal Science and Biotechnologies*, 63/64: 230-235
- Szabó L., Heltai M., Szűcz E., Lanszki J., Lehoczki R. 2009. Expansion range of the golden jackal in Hungary between 1997 and 2006. *Mammalia* 73: 307–311.
- Szabó L., Heltai M., Lanszki J. 2010. Jackal Versus Livestock – Is it a Real Problem? *Hungarian Agricultural research*, 19, 4: 4-10
- Széll Z., Marucci G., Pozio E., Sréter T. 2013. *Echinococcus multilocularis* and *Trichinella spiralis* in golden jackals (*Canis aureus*) of Hungary. *Veterinary Parasitology*, 197: 393-396
- Šalék M., Červinka J., Banea O. C., Krofel M., Ćirović D., Selanec I., Penezić A., Grill S., Riegert J. 2014. Population densities and habitat use of the golden jackal (*Canis aureus*) in farmlands across the Balkan Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*, 60, 2: 193-200

- Šálek M., Červinka J., Banea O. C., Krofel M., Čirović D., Selanec I., Riegert J. 2014. Population densities and habitat use of the golden jackal (*Canis aureus*) in farmlands across the Balkan Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*, 60, 2, 193-200
- Štrbenac A. (Ur.). 2005. Wolf management plan for Croatia. State Institute for Nature Protection, Zagreb, 108 str.
- Talmon I., Dolev A., Kapota D., Ritov Y., Kahila Bar-Gal G., Ghendler Y., Yehuda Y., King R., Saltz D. 2014. The effect of reducing anthropogenic food resources on movement patterns of an oveabundant golden jackal population. V: First International Jackal Symposium, Veliko Gradište, Srbija, 13. – 16. oktober 2014. Book of abstracts: 16
- Tome D. 2006. Medvrstna kompeticija. V: *Ekologija: organizmi v prostoru in času*, 1. izd. Ljubljana, Tehniška založba: 216-235
- Tóth T., Krecsák L., Szűcs E., Heltai M., Huszár G. 2009. Records of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Hungary from 1800th until 2007, based on a literature survey. *North-Western Journal of Zoology*, 5, 2: 386-405
- Trbojević I., Trbojević T., Malešević D., Krofel M., 2018. The golden jackal (*Canis aureus*) in Bosnia and Herzegovina: density of territorial groups, population trend and distribution range. *Mammal Research*, 63: 341-348
- Trouwborst A., Krofel M., Linnel J. DC. 2015. Legal implications of range expansion in a terrestrial carnivore: the case of the golden jackal (*Canis aureus*) in Europe. *Biodiversity and Conservation*, 24, 10: 2593-2610
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah, 2004. Ur. l. RS, št. 46/2004
- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o določitvi divjadi in lovnih dob. 2014. Ur. l. RS, št. 81/14
- Van Lawick-Goodall H. 1970. Golden jackals: the daring scavengers. V: Van Lawick-Goodall H., Van Lawick-Goodall J.: *Innocent killers*. New York, Ballantine Books:137-193
- Vuletić-Vukasović V. 1908. Čagalj na Korčuli: bilješke iz povijesti i pučke predaje. Štamparija Degiulli i dr., Dubrovnik, 15 str.
- Wang X., Tedford R. H. 2008. How dogs came to run the world. *Natural History*, 117: 18-23
- Weber T. 2013. Sprememba favne kot posledica zaraščanja Krasa v zadnjih sto letih, dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in gozdne vire. 68 str.
- Weir B. S., Cockerham C. C. 1984. Estimating F-statistics for the analyses of population structure. *Evolution* 38: 1358-1370
- Wozencraft W. C. 2005. *Canis aureus*. V: Wilson D. E. in Reeder D. M. (urednika). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*, 3. izd., Baltimore, Johns Hopkins University Press: 574-575
- www.hr - početna stranica Hrvatske, a. Zagreb, Zavod za telekomunikacije Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. <http://www.hr/croatia/> (21. 2. 2016)
- Yom-Tov Y., Ashkenazi S., Viner O. 1995. Cattle predation by the golden jackal *Canis aureus* in the Golan Heights, Israel. *Biological Conservation*, 73: 19-22
- Zachos F. E., Cirovic D., Kirschning J., Otto M., Hartl G. B., Petersen B., Honnen A. 2009. Genetic variability, differentiation, and founder effect in golden jackals (*Canis aureus*) from Serbia as revealed by mitochondrial DNA and nuclear microsatellite loci. *Biochemical Genetics* 47: 241-250
- Zimmermann F. 2004. Conservation of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in a fragmented landscape – habitat models, dispersal and potential distribution. Dissertation, Faculte de biologie et de medecine de l'Universite de Lausanne, Lausanne: 179 str.
- Zimmermann F., Breitenmoser U. 2002. A distribution model for the Eurasian lynx in the Jura Mountains, Switzerland. *Predicting species occirences: Issues of Accuracy and Scale*, Island press, Covelo, CA: 653-659

4. PRILOGE

Priloga 1: Seznam lovišč s prednostnim izvajanjem aktivnega monitoringa šakala (prioritetno območje)

LOVIŠČE	ID LOVIŠČA
Novomeško lovsko upravljavsko območje	
VELIKI GABER	101
VELIKA LOKA	102
DOBRNIČ	104
TREBNJE	105
MIRNA	106
ŠENTRUPERT	107
ŠENTJANŽ	108
NOVO MESTO	109
MIRNA PEČ	110
TREBELNO	111
MOKRONOG	112
TRŽIŠČE	113
OTOČEC	114
ŠKOCJAN	115
GORJANCI	118
BRUSNICE	119
OREHOVICA	120
ŠENTJERNEJ	121
Gorenjsko lovsko upravljavsko območje	
ŠENČUR	223
KRVAVEC	224
KOMENDA	225
VODICE	226
MENGEŠ	227
PŠATA	228
ŠMARNNA GORA	229
TOŠKO ČELO	230
MEDVODE	231
DOBROVA	232
HORJUL	234
SORŠKO POLJE	236
Kočevsko-Belokranjsko lovsko upravljavsko območje	
GROSUPLJE	301
DRAGATUŠ	322
VINICA	323
LOKA PRI ČRNOMLJU	324

ADLEŠIČI	325
ČRNOMELJ	326
GRADAC	328
METLIKA	329
SUHOR	330

Notranjsko lovsko upravljavsko območje

BREZOVICA	401
TOMIŠELJ	405
IG	406
RAKOVNIK - ŠKOFLJICA	407
PRESTRANEK	417
PIVKA	418
TABOR ZAGORJE	424
TRNOVO	425
KOZLEK	426
ZEMON	427

Primorsko lovsko upravljavsko območje

FAJTI HRIB	501
TRSTELJ – KOSTANJEVICA	502
TABOR – DORNBERK	503
JEZERO – KOMEN	504
DOLCE-KOMEN	505
BRJE - ERZELJ	506
ŠTANJEL	507
KRAS – DUTOVLJE	508
VRHE – VRABČE	509
RAŠA – ŠTORJE	510
TABOR SEŽANA	511
GABERK – DIVAČA	512
SENOŽEČE	513
VIDEŽ – KOZINA	514
TIMAV – VREME	515
GRADIŠČE – KOŠANA	516
PREM	517
BUKOVCA	518
BRKINI	519
ŽABNIK – OBROV	520
SLAVNIK – MATERIJA	521
KOJNIK – PODGORJE	522
RIŽANA	523
ISTRA – GRAČIŠČE	524
MAREZIGE	525
DEKANI	526
KOPER	527
ŠMARJE	528
IZOLA	529

STRUNJAN	530
Pohorsko lovsko upravljavsko območje	
GAJ NAD MARIBOROM	629
RADVANJE	631
HOČE	632
FRAM	633
SLOVENSKA BISTRICA	635
OPLOTNICA	636
Posavsko lovsko upravljavsko območje	
BOŠTANJ	702
SEVNICA	703
ZABUKOVJE	704
BUČKA	705
STUDENEC – VELIKI TRN	706
BRESTANICA	707
SENOVO	708
VELIKI KAMEN	709
RAKA	710
KRŠKO	711
VIDEM OB SAVI	712
ARTIČE	713
PIŠECE	714
BIZELJSKO	715
GLOBOKO	716
KAPELE	717
BREŽICE	718
DOBOVA	719
MOKRICE	720
ČATEŽ OB SAVI	721
CERKLJE OB KRKI	722
VELIKI PODLOG	723
PODBOČJE	724
KOSTANJEVICA NA KRKI	725
Pomursko lovsko upravljavsko območje	
APAČE	801
GORNJA RADGONA	802
NEGOVA	803
RADENCI	804
VIDEM OB ŠČAVNICI	805
KRIŽEVCI PRI LJUTOMERU	806
MALA NEDELJA	807
LJUTOMER	808
ROGAŠOVCI	809
GRAD KUZMA	810
LPN KOMPAS	811

CANKOVA	812
RADOVCI	813
PEČAROVCI	814
KRIŽEVCI V PREKMURJU	815
RANKOVCI	816
BREZOVCI	817
DOLINA	818
IVANOVCI	819
PROSENJAKOVCI	820
TIŠINA	821
MURSKA SOBOTA	822
MLAJTINCI	823
MORAVCI	824
BOGOJINA	825
DOBROVNIK	826
KOBILJE	827
BAKOVCI - LIPOVCI	828
VELIKA POLANA	830
LENDAVA	831
PETIŠOVCI	832

Savinjsko-Kozjansko lovsko upravljavsko območje

OLJKA	902
POLZELA	904
ŽALEC	905
VOJNIK	908
SLOVENSKE KONJICE	909
LOČE	910
PONIKVA	911
DRAMLJE	912
KAJUH - ŠMARTNO	913
GRMADA -CELJE	914
HUM - CELJE	915
GOZDNIK - GRIŽE	916
PREBOLD	917
REČICA PRI LAŠKEM	919
LAŠKO	920
BOJANSKO - ŠTORE	921
ŠENTJUR PRI CELJU	922
LOG - ŠENTVID	923
ŠMARJE PRI JELŠAH	924
PRISTAVA PRI MESTINJU	925
LOKA PRI ŽUSMU	926
HANDIL - DOBJE	927
KOZJE	930
PODČETRTEK	931
BISTRICA OB SOTLI	932

PODSREDA 933

Slovensko goriško lovsko upravljavsko območje

KUNGOTA	1001
ŠENTILJ V SLOVENSKIH GORICAH	1002
PALOMA - SLADKI VRH	1003
KAMNICA	1004
KOŠAKI - MALEČNIK	1005
PESNICA - JARENINA	1006
JAKOB	1007
VELKA	1008
SVETA ANA	1009
SVETI JURIJ - JUROVSKI DOL	1010
PERNICA	1011
LENART V SLOVENSKIH GORICAH	1012
BENEDIKT	1013
DOBRAVA V SLOVENSKIH GORICAH	1014
VOLIČINA	1015
DUPLEK	1016
POBREŽJE	1017
STARŠE	1018
RAČE	1019
POLSKAVA	1020
ČREŠNJEVEC	1021
CIGONCA	1022
LAPORJE	1023

Zahodno visoko kraško lovsko upravljavsko območje

KANAL	1201
DOBROVO	1203
SABOTIN	1204
ANHOVO	1205
GRGAR	1206
GORICA	1209
LIJAK	1210
ČAVEN	1212
HUBELJ	1213
VIPAVA	1218
VOJKOVO	1222
HRENOVICE	1224
ČRNA JAMA	1225
VRHNIKA	1231

Zasavsko lovsko upravljavsko območje

PUGLED	1301
LAZE	1302
KRESNICE	1303
MORAVČE	1304

VAČE	1305
ŠENTVID PRI STIČNI	1317
LITIJA	1319

Kamniško-Savinjsko lovsko upravljavsko območje

BRASLOVČE	1410
DOMŽALE	1417
LUKOVICA	1418

Ptujsko-Ormoško lovsko upravljavsko območje

TRNOVSKA VAS	1501
VITOMARCI	1502
DESTRNIK	1503
JURŠINCI	1504
TOMAŽ PRI ORMOŽU	1505
IVANJKOVCI	1506
KOG - VINSKI VRHOVI	1507
SREDIŠČE	1508
ORMOŽ	1509
VELIKA NEDELJA	1510
BRESNICA - PODGORCI	1511
DORNAVA - POLENŠAK	1512
SVETA MARJETA NIŽE PTUJA	1513
ZAVRČ	1514
CIRKULANE	1515
MARKOVCI	1516
JOŽE LACKO - PTUJ	1517
BORIS KIDRIČ	1518
PTUJ	1519
LESKOVEC V HALOZAH	1520
PODLEHNIK	1521
DRAVINJA - MAJŠPERK	1522
CIRKOVCE	1523
MAKOLE	1524
STOPERCE	1525
ŽETALE	1526
ROGATEC	1527
ROGAŠKA SLATINA	1528
POLJČANE	1529
BOČ	1530

Priloga 2: Seznam elektronskih prilog – kart

Podatkovne baze

DS3_priloga_tktivna genetska banka.xlsx » baza tkivnih genetskih vzorcev šakala«

DS7_priloga_škodni primeri.xlsx »baza škodnih primerov pripisanih šakalu kot domnevnemu povzročitelju«

Vektorski podatki

sakal_52-53grid.shp »pojavljanje v obdobju 1952-1953«

sakal_80-2000grid.shp »pojavljanje v obdobju 1980-2000«

sakal_2001-10grid.shp »pojavljanje v obdobju 2001-2010«

sakal_11-16grid.shp »pojavljanje v obdobju 2011-2016«

sakal_all2016_10km_lcie_grid.shp »območja pojavljanja šakala do 2016 v UTM mreži 10x10km«

LD_PRISOTNOST_sakal_2011_16.shp »lovišča na območjih kjer je bila v 2011-16 zabeležena prisotnost šakalov«

LD_MODEL_aureus.shp »primernost prostora za šakala na ravni lovišč«

LD_mon_effort_buff20002018.shp »območje izvajanja monitoringa v Sloveniji 2016-2018«

LD_presence_buff20002018.shp »območje zaznane prisotnosti šakala v Sloveniji«

LD_terrbuffer20002018.shp »območje teritorialnih skupin – potencialno reproduktivno območje«

Prisotnost_sakal_2019_januar.shp »točke zaznane prisotnosti šakala – stanje do januar 2019«

prioritetno_CA_2019.shp »prednostno območje izvajanja aktivnega monitoringa v loviščih v SLO«

...

Rastrski podatki

LD50_PERC. »lovišča z manj kot 50% gozdnih površin«

LD66_PERC. »lovišča z manj kot 66% gozdnih površin«

M_exp_aureus »kvalitativni ekspertni model primernosti prostora za šakala v Sloveniji«

Canis_a_density SLO »relativna gostota pojavljanja šakalov v Sloveniji, na podlagi rezultatov monitoringa«

HS_maxent_CA.tif »habitatni model primernosti prostora za šakala v Sloveniji po metodi Maxent«

PRISOTNOST ŠAKALA (Kernelska gostota)1.tif »relativna gostota – pogostost znakov prisotnosti šakala«

Priloga 3: Anketni vprašalnik

**Raziskava odnosa lovcev do šakala
in upravljanja z njim
v Sloveniji**

ANKETNI VPRAŠALNIK



Vodilna raziskovalna organizacija:



Sodelujoči raziskovalni organizaciji:



Pridružena partnerja:



Lovska zveza *Slovenije*



Sofinancerja:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Spoštovani lovec/lovka!

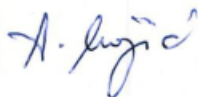
Jeseni 2016 se je pod vodstvom Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani začel izvajati ciljni raziskovalni projekt »**Prostorska razporeditev, številčnost, ocena populacijskih trendov in potencialno širjenje areala vrste zlati šakal (*Canis aureus* L.) v Sloveniji**«. Pri projektu poleg Biotehniške fakultete sodelujeta še Gozdarski inštitut Slovenije in Visoka šola za varstvo okolja iz Velenja. Svojo podporo izvedbi projekta so podali tudi Lovska Zveza Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije. **Osnovni cilj projekta je raziskati ekološke in družbene vidike upravljanja s populacijo šakala in na temelju tega izdelati predloge upravljavskih ukrepov.** Pomemben del projekta predstavlja raziskava odnosa in mnenj lovcev o šakalu, česar del je tudi pričujoči vprašalnik.

Lepo vas prosimo, da si vzamete deset minut časa in vprašalnik izpolnite. Ne glede na vaš odnos do šakala ali vaše poznavanje te vrste bodo vaši odgovori pomembni. Zato vas prosimo, da odgovorite na vsa vprašanja in s tem pripomorete k točnejšim rezultatom raziskave. Izpolnjen vprašalnik nam prosimo pošljite po pošti v priloženi kuverti. Pridobljene podatke bomo analizirali, rezultate študije pa si boste lahko ogledali na spletni strani www.sakal.gozdis.si v drugi polovici leta 2017. **Vprašalnik je popolnoma anonimen, vaši odgovori pa so strogo zaupni.**

Za dodatne informacije o vprašalniku se lahko obrnete na Aleksandro Majić Skrbinšek na telefonski številki 01/320 3666 (ob delovnih urah med 10:00 in 13:00) ali na e-naslovu almajic@gmail.com.

Za sodelovanje in pomoč se vam že vnaprej zahvaljujemo!

Koordinatorica anketne raziskave,
mag. Aleksandra Majić Skrbinšek



Vodja projekta,
prof.dr. Ivan Kos



DEL A: Vprašalnik bomo začeli s splošnimi vprašanji in izjavami o vašem odnosu do šakala in upravljanja z njim. Prosimo, da med ponujenimi odgovori obkrožite tistega, ki najbolje odraža vaše stališče na lestvici od 1 do 5.

1. Kaj od spodaj naštetega najbolje opiše vaše stališče do šakala?

- a) Popolnoma odklonilno.
 b) Odklonilno.
 c) Ne morem se opredeliti.
 d) Naklonjeno.
 e) Popolnoma naklonjeno.

	Nikakor se ne strinjam	Deloma se ne strinjam	Ne morem se opredeliti	Deloma se strinjam	Popolnoma se strinjam
2. Šakala je v Sloveniji pomembno ohraniti za prihodnje generacije.	1	2	3	4	5
3. Šakala v Sloveniji ni treba ohranjati za prihodnje generacije, ker živi drugod v sosednjih deželah.	1	2	3	4	5
4. Šakali močno zmanjšujejo populacije lovne divjadi in s tem otežujejo izvedbo lovskih načrtov.	1	2	3	4	5

	Nikakor se ne strinjam	Deloma se ne strinjam	Ne morem se opredeliti	Deloma se strinjam	Popolnoma se strinjam
5. Šakali večinoma plenijo stare in bolne živali in tako ohranjajo populacije divjadi zdrave.	1	2	3	4	5
6. Osnovni namen lovstva je varstvo narave.	1	2	3	4	5
7. Lovstvo je predvsem gospodarska dejavnost.	1	2	3	4	5
8. Lovstvo je predvsem šport.	1	2	3	4	5
9. Prisotnost šakala v gozdovih svoje okolice bi sprejel/a brez večjih težav.	1	2	3	4	5
10. Šakali ne napadajo ljudi.	1	2	3	4	5
11. Šakal ne sodi v Slovenijo, zato je potrebno širjenje čim prej ustaviti.	1	2	3	4	5
12. Šakali povzročajo veliko škod na domačih živalih.	1	2	3	4	5
13. Rejec bi moral dobiti odškodnino, ko zaradi napada šakala izgubi domačo žival.	1	2	3	4	5

	Nikakor se ne strinjam	Deloma se ne strinjam	Ne morem se opredeliti	Deloma se strinjam	Popolnoma se strinjam
14. Številčnost šakalov je potrebno regulirati skozi trajnostni odstrel.	1	2	3	4	5
15. Strinjal/a bi se s povečanjem števila šakalov na območju, kjer živim.	1	2	3	4	5
16. Na območju, kjer živim, je že sedaj dovolj šakalov.	1	2	3	4	5

DEL B: V nadaljevanju je nekaj splošnih vprašanj o šakalu kot vrsti. Obkrožite oziroma napišite odgovor, ki se vam zdi najbolj ustrezen ali najbolje opiše vaše mnenje.

1. Koliko v povprečju tehta odrasel šakal?

a) _____ kg.

b) Nisem prepričan/a.

2. Večino šakalove hrane predstavlja (izberite en odgovor, ki najbolje opiše vaše mnenje):

a) Divjad.

d) Rastlinski plodovi.

b) Mrhovina.

e) Domače živali.

c) Glodavci.

f) Nisem prepričan/a.

3. Šakali načeloma živijo:

- | | |
|----------------|-----------------------|
| a) Samotarsko. | c) V skupinah. |
| b) V parih. | d) Nisem prepričan/a. |

4. Šakali so od nekdanj prisotni v Sloveniji.

- | | |
|--------|-----------------------|
| a) Da. | c) Nisem prepričan/a. |
| b) Ne. | |

5. Šakali po naravni poti poseljujejo območja, od koder so bili nekoč iztrebljeni.

- | | |
|--------|-----------------------|
| a) Da. | c) Nisem prepričan/a. |
| b) Ne. | |

6. Ali menite, da število šakalov v Sloveniji trenutno:

- | | |
|-------------|-----------------------|
| a) Narašča. | c) Je stabilno. |
| b) Upada. | d) Nisem prepričan/a. |

DEL C: Prosimo vas, da predstavite vaše mnenje o virih informacij.

1. Koliko lahko po vašem mnenju zaupate naštetim virom informacij o šakalih?

	Nikakor ne zaupam	Ne zaupam	Ne morem se opredeliti	Zaupam	Popolnoma zaupam
Medijem	1	2	3	4	5
Biologom	1	2	3	4	5
Lovcem	1	2	3	4	5
Gozdarjem	1	2	3	4	5
Veterinarjem	1	2	3	4	5
Naravovarstvenikom	1	2	3	4	5
Ministrstvu za okolje in prostor	1	2	3	4	5
Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	1	2	3	4	5
Rejcem drobnice	1	2	3	4	5
Politikom	1	2	3	4	5

DEL D: Zanimajo nas tudi vaše izkušnje s šakali.

1. Ali ste že videli šakala ali znake njegove prisotnosti v vašem lovišču?

a) Da.

b) Ne.

2. Vam je šakal že kdaj povzročil škodo (napad na domače živali, škoda na vaši lastnini)?

a) Da.

b) Ne.

DEL E: Za konec bi za potrebe statistične obdelave podatkov radi izvedeli še nekaj informacij o vas.

I. Spol: a) Ženski. b) Moški.

II. Starost: _____ let.

III. Poštna številka: _____

IV. Stopnja izobrazbe:

a) Nedokončana osnovna šola.

c) Končana srednja šola.

b) Končana osnovna šola.

d) Visokošolska izobrazba.

V. Na lov hodim izključno v lovišče svoje lovske družine.

a) Da.

c) Ne, na lov hodim tudi v tujino.

b) Ne, na lov hodim tudi v druga lovišča v Sloveniji.

d) Ne, na lov hodim tudi v druga lovišča v Sloveniji in v tujino.

VI. Kako dolgo ste že lovec? _____ let.

VII. Ali ste lastnik lovskega psa?

a) Da.

b) Ne.

VIII. Katere lovne vrste najraje lovite?

a) _____

b) Čeprav sem lovec, ne lovim.

IX. Ali v svoji lovski družini opravljate oziroma ste v preteklosti opravljali nekatero izmed naštetih funkcij?

a) Tajnik.

c) Gospodar.

b) Starešina.

d) Drugo: _____

X. Kateremu Lovsko upravljavskemu območju (LUO) pripada vaša lovska družina?

XI. Če imate domače živali, katero vrsto redite?

a) Ovce.

d) Konje.

b) Koze.

e) Drugo: _____

c) Govedo.

f) Nimamo domačih (rejnih) živali.

Najlepša hvala za sodelovanje!

Vaše mnenje bo pomembno prispevalo k uspešnejšem upravljanju s šakalom!

Če imate še kakšne komentarje o tematiki ali pripombe na vprašalnik, jih prosimo napišite tu:

Projekt izvajamo s podporo Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in s podporo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Ljubljana, 2017

}

Priloga 4: Dodatni komentarji anketirancev

P.S. Pa en lep lovsko kinološki zdravo!

Moj odnos do divjadi je za vse enak. Želim si bogate slovenske gozdove z vsemi vrstami divjadi. To pa je mogoče le tam, kjer človek ne posega v njihov življenski prostor. Za šakala si želim, da je zavarovan samo toliko časa, dokler je številčnost obvladljiva. Vprašajte na Hrvaško, Srbijo kakšne probleme imajo tam. L.p.

*V robnem delu lovišča LD "VIDEŽ" (meja z???) je bilo opaženih cca 10 osebkov šakala. Novembra 2016 povoz v krožišču na Kozini. Predlagam, da se življenski prostor šakala vnese v Pravilnik o odvzemu osebkov vrst rjavega medveda, volka in ŠAKALA iz narave ter izvaja lov na podlagi Uredbe o določitvi divjadi in lovnih dob (spremembe) Ur. list RS št. 81/2014z dne 14.11.2014. LOV naj izvajajo LOVSKI ČUVAJI (URADNE OSEBE) po potrebi tudi lovci. LOVSKI ZDRAVO! (*PODPIS)*

Dejstvo je samo eno, da je šakal v našem prostoru vsaj na našem območju, da vse preveč denarja porabimo za razne študije in projekte, da so lovci največji poznavalci divjadi - tudi šakala in da že imamo veliko premalo besede pri načrtovanju kaj šele odločanju. Lp.

Šakal v Sloveniji ni avtohtona vrsta ampak se je k nam preselil od drugod. Mislim, da je potrebno biti pri upravljanju s to vrsto zelo previden kajti po mojem mnenju lahko poruši sedaj obstoječe razmerje med divjadjo v mojem okolju, ki tukaj živi že od nekdaj.

Šakal je inteligentna in snažna žival, treba je držati na kratko.

Če vas zanima koliko lovci poznamo šakala je odgovor - dovolj dobro!

Sedanje stanje upravljanja s šakalom v Sloveniji je tipično - slovensko in zgleden primer, ko na osnovi birokratskih predpisov "kvazi" naravovarstvo negativno vpliva na racionalne - razmeram ustrezne odločitve. Glede na stanje in upravljanje s šakalom v sosednji Madžarski in Hrvaški ter trende te vrste po širjenju, je moje mnenje, da bi bilo brez posebnih posledic za to vrsto potrebno začeti upravljati - dovoliti odstrel nekaj osebkov na področjih kjer je najbolj prisotna

Šakalov je v okolici Postojne zelo veliko! Ne predstavljate si koliko od tuljenja cele noči v tropih, do srečavanja čez dan in rušenja smetarskih kant v vaseh po dnevno.

Leta 1980 je bilo uplenjenih v naši LD 240 kos srnjadi. Po letu 1990, ko se je prisotnost divjega prašiča začela drastično naraščati je odstrel srnjadi padel na 150 kos. 2005 se je povečala prisotnost jelenjadi, kar je pomenilo ponoven padec srnjadi. Po letu 2010 se je prisotnost šakala sunkovito povečala in uplenimo z veliko težavo 60 kos srnjadi - mladičev skoraj ni. Danes uplenimo 60 kos srnjadi, 16 kos jelenjadi in približno 100 kos divjih prašičev. Če ovrednotim odstrel leta 1980 in tega danes ugotovim, da je približno enak. Boli me to, da se številčnost srnjadi drastično zmanjšuje. Lovski zdravo!

Baje je pomembno ohraniti avtohtone divje živali. Šakal pri nas ni avtohtona žival. Do naših krajev je prišel zaradi zaščite nekaterih znanstvenikov narave in divjadi ter določenih politikov, za interese. V določenih državah, kjer imajo populacijo šakala, celo lovcem za odstrel plačajo (Hrvaška, Črna Gora, Srbija itd).

Po opazovanju pleni največ mladiče srnjadi in s tem zmanjšuje prirastek. Ostale osebkve v populaciji težko pleni.

Šakali so kot imigranti, ki zapuščajo svoje območje. V začetku se zadovoljijo z glodalci in mrhovino potem pa izrinejo avtohtone potrošnike teh virov hrane. Zaradi velikosti pa bodo ogrožali malo divjad.

Šakal ni naša divjad in nam povzroča škodo. Šakal je prišel iz Makedonije leta 1960 z ovci, ki jih je bilo nekaj tisoč. Ovce so odgnali šakali so pa ostali.

Šakala naj bi odločala Lovska zveza Lov D. Biologi in Veterinarji. Lep pozdrav!

Ne rabimo posebnih raziskav samo sosednje strokovnjake iz R. Hrvaške in R. Srbije naj se vpraša o širjenju te vrste. V zgornjih dveh ugotovitve da se prehranjujejo s klasičnimi odpadki so za lase privlečene (seveda se, tam kjer ležijo vse povprek)

Če bi bil šakal lovna divjad z opredeljeno lovno dobo, bi bili podatki o vrsti bolj dostopni številčnost bi se v lovskih družinah spremljala natančneje. Vrsto bi bolj nadzorovali in ne bi povzročala toliko škode na divjadi. Škoda po šakalu direktno ni opredeljena in vrednotena, se pa opazno vidi na podmladku srnjadi.

Zahtevamo takojšno uvrstitev šakala med divjad in izvajanje odstrela. Vsaka vrsta, ki je invazivna se mora takoj kontrolirati in je nujno nadzorovati njeno številčnost, da ne bo prepozno. Problemi v naravnem okolju pa so še drugi, ki bi bili bolj potrebni obravnave. Na anketo pa ne želim odgovarjati, ker nisem zadovoljen z vsebino vprašanj.

Šakal naj živi v naših loviščih, a je potrebno z njim tudi razumno upravljati in vzdrževati njegovo populacijsko gostoto, ker je zelo prilagodljiv oportunist. Prišlek ne bo iz naših lovišč zlepa izginil ali postal redek!

Moje stališče, do prisotnosti šakala v naših loviščih je, da ga z rednim monitoringom določimo tako visok odstrel, da bi bila njegova prisotnost vzdržna! Lovski zdravo!

Strinjam se, da je potrebno zelo skrbno načrtovanje, koliko in kje naj se populacija šakala širi. Verjetno bo potrebno regulirati številčnost s primernim letnim odstrelom. Lep pozdrav!

Predlagam, da se čim prej dovoli odstrel (vsaj manjšega števila) šakala. Tako bo ta vrsta postala zanimiva za večje število lovcev in prišli bomo do boljšega spoznanja življenjskih navad o tej vrsti, ki je zelo razširjena na našem področju. Podpis.

Potrebno ga je sprejeti, saj je del in člen v naravnem okolju. Prenamnožitev bi vplivala na populacijo ostale divjadi (div. Zajec, srnjad, svizec...) zato ga je potrebno pravočasno vključiti med lovno divjad in tako regulirati prenamnožitev.

Šakal v Sloveniji ni zaželjena živalska vrsta ker dela veliko škodo v naravi predvsem na srnjadi.

S šakalom bi gospodaril približno tako kot z volkom. Menim pa, da je trenutno volk na našem okolišu preštevilčen!

Vprašalnik je sestavljen zavajajoče

Pod opombo bi podal izjavo, da šakal ne more biti zavarovana vrsta divjadi. Moral bi imeti lovno dobo, kakor jo imajo druge vrste divjadi.

Kormoran je počistil s. reke šakal na počisti slo. Lovišča vi pa delajte še naprej študije. Škoda časa in denarja za take podvige ki jih umetno ustvarjajo naši politiki in naše institucije ki jih ima Slovenija vsak dan več. Narava dela svoje ne čaka politikov in ne ministrstev da gruntajo študije v udobnih pisarnah pod klimo. Slovenija se je zarasla ne čaka na študije - prehiteva?

Sprostiti šakala kot lovno divjad, dokler ne bo prepozno.

*Takoj sprostiti (ukiniti *) odstrel šakala. Brez lovne dobe.*

Pri določenih vprašanjih je možnih tudi več pravih odgovorov.

Šakal je tuja žival za naše okolje zato mislim da ne spada v naša lovišča. Kakšno škodo bo povzročal na mladičih srnjadi, gamsih to se ne ve. Izkušnje hrvaških kolegov to potrjujejo. Prav tako bodo ogrožene naše gozdne kure - petelin, jereb še z enim plenilcem zato po mojem mnenju ta žival ne sodi v naša lovišča.

Šakala v Sloveniji bi bilo potrebno loviti po enakem principu kot v Srbiji.

Naj šakal čim hitreje postane lovna vrsta, z lovno dobo in številčnostjo odstrela. LP!

Obvezno in čim prej zagotoviti odstrel šakalov.

V lovišču kjer se gospodari izključno s srnjadjo po mojem mnenju ni prostora za šakala.

Od začetka prisotnosti šakala v našem lovišču, bi ga (jih) je praktično slišati vsako noč, ko se oglašajo v naravi se je bistveno zmanjšal stalež srnjadi saj je mladičev zelo malo ali jih sploh ni kljub temu, da so raziskave pokazale, da so bile srne, ki so bile uplenjene tudi oplojene, kar kaže na to da bi lahko do večjih izgub med srnjadjo lahko prišlo prav zaradi šakala, ki se intenzivno razmnožuje saj nima naravnih sovražnikov, lov pa ni dovoljen.

Če šakal ni avtohton, v tem okolju nima kaj iskati. To prepuščam strokovnjakom!

Šakala od lani opažam pogosto. Vzporedno s tem je dobesedno izginila srnjad. To so gola dejstva iz mojih opažanj. Bitko s šakali smo po moje "izgubili", ravno tako kot ribiči s kormorani. Stroka je pasivna, tiha in poslušna, politiki pa itak cincajo, predvsem pa so od teh tem odtujeni. LP iz Primorske. Da bi se lahko kaj spremenilo - čimprej!!!

Vsej divjadi se življenski prostor manjša, zato sem proti širjenju šakala, saj je neavtohton - do pred kratkim ni nikoli naseljeval naših krajev.

Šakal ni naša avtohtona divjad! Šakal je prisoten v večini sosednjih držav, kjer se tudi vrši odstrel. Kakor je znano, je šakal, mrhovinar ter plenilec in je po življenskem slogu, podoben ameriškim kojotom! Upravičeno se bojim, da bo povzročena škoda na veliki (srnjad - mladiči) ter mali divjadi! In ni izključena možnost napada na drobnico, domače živali, ljudi!

Šakal ni naša avtohtona divjad! Povsod kjer ga imajo, se škoda pojavlja na srnjadi (mladiči) in na mali divjadi! Prav tako je povsod kjer ga imajo lovna divjad! Zakaj moramo vedno capljati za ostalimi?

Šakal je kot lisica, zato mu dodelite enake lovne pogoje! Šakal bo postopoma iztrebil srnjad! Sprašujem: kaj ima država od ŠAKALA? NIČ! Prosim, da spregledate, ni še prepozno! Hvala in L.P. M.B.

Še vedno, ko je človek poskusil s svojimi posegi uravnnavati naravo se to ni posrečilo. Žal poskušamo samo gasiti napake v velikanskem požaru, ki ga je zanetil človek.

Nikjer nisem zasledil, da bi bil šakal avtohtona divjad v Sloveniji!

Šakal ni avtohtona vrsta zato ne spada v naše okolje. Imamo že medvede in volkove.

Vrsta se dokaj hitro širi in lahko kmalu postane slabo obvladljiva. Dobro bi jo bilo čim prej uvrstiti med lovno divjad in jo vnesti med plane odstrela lovskih družin. Letos že opažamo občuten upad števila mladičev srnjadi.

Pri nas duhovičimo, "raziskujemo", se prepiramo. Drugod so enostavnejši in ukrepajo!

Treba ga je dati med lovno divjad tako kot lisico in s tem bi bila tudi interesantna lovna divjad, z lovno dobo in to čim prej, saj se uspešno širi, ker nima sovražnika (samo volkove). Tudi lisica se mu izogiba. Lovna doba ista kot za lisico! 1.7. do 31.3.

Nisem pristaš širjenja populacije šakala. Vemo pa od česa se šakal preživlja! Lisica je tudi mrhovinar - pa sem jo srečal s srninim mladičem v gobčku!

Čim prej začeti z regulacijo. Ne dopustiti, da razne naravovarstvene organizacije na račun šakala.

Pohvalno!!! Naj se že uredi in opredeli kam spada šakal.

Vsaka prostoživeča vrsta si zasluži sobivanje in je celo koristna, vendar do neke meje - pod svobodnim soncem. Lep pozdrav

Res me zanima nadaljna raziskava o šakalu. P.S.: Vse dobro, ravne cevi, pa lovno dobo za šakala, ker imajo druge LD "velike probleme" s šakalom.

Strinjam se z anketo, mislim, da je že malo pozno. Podpiram vaše delo in vam želim obilo uspeha! Lovski zdravo! P.S.: Anketirali bi lahko tudi za druge sporne živali npr.: grivar, čaplje, kormoran... Lp, podpis.

V svojem lovišču imamo prisotnega šakala. Sicer je redek, že pred približno 20 leti je bil prvi zabeležen kot povožen.

Šakala ne rabimo! Nujno je dvigniti stalež male divjadi! Je močno uplenjena. Nihče se s tem ne ukvarja (zajec, fazan, jerebice)

Šakal se je v zadnjih 3 letih naselil po celem lovišču. Opažamo zmanjševanje številčnosti srnjadi, predvsem na mladih. Šakale je moč videt po celem lovišču, prav tako se oglašajo v večernih urah.