

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJ EKOLOGIJE IN BIODIVERZITETE

Jasna MLADENOVIC

**POPULACIJSKE GOSTOTE IN RABA PROSTORA PRI
ZLATEM ŠAKALU NA HRVAŠKEM IN V SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJ EKOLOGIJE IN BIODIVERZITETE

Jasna MLADENVIĆ

**POPULACIJSKE GOSTOTE IN RABA PROSTORA PRI ZLATEM
ŠAKALU NA HRVAŠKEM IN V SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

**POPULATION DENSITIES AND HABITAT USE OF THE GOLDEN
JACKAL IN CROATIA AND SLOVENIA**

M.SC. THESIS
Master study programmes

Ljubljana, 2016

Nature is not a place to visit.

It is home.

- Gary Snyder

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Magistrsko delo je zaključek univerzitetnega študija 2. bolonjske stopnje Ekologija in biodiverzitet na Oddelku za biologijo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo na Oddelku za Gozdarstvo in obnovljive vire na Biotehniški fakulteti v Ljubljani.

Senat Oddelka za biologijo je na predlog Komisije za študij 1. in 2. stopnje dne 6. 2. 2013 odobril temo magistrskega dela. Za mentorja magistrskega dela je imenoval doc. dr. Miha Krofla, za recenzenta pa prof. dr. Davorina Tometa.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Ivan KOS
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Miha KROFEL
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire

Član: prof. dr. Davorin TOME
Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za raziskovanje organizmov in ekosistemov

Datum zagovora: 9. 5. 2016

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Jasna Mladenović

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)

ŠD	Du2
DK	UDK 591.5:599.744.113(043.2)=163.6
KG	zlati šakal/ <i>Canis aureus</i> /gostote teritorialnih skupin/raba prostora/ekologija/Hrvaška/Slovenija
AV	MLADENOVIĆ, Jasna, dipl. biol. (UN)
SA	KROFEL, Miha (mentor)/TOME, Davorin (recenzent)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij Ekologije in biodiverzitetete
LI	2016
IN	POPULACIJSKE GOSTOTE IN RABA PROSTORA PRI ZLATEM ŠAKALU NA HRVAŠKEM IN V SLOVENIJI
TD	Magistrsko delo (Magistrski študij - 2. stopnja)
OP	X, 76 str., 12 pregl., 34 sl., 92 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Zlati šakal (<i>Canis aureus</i>) je ena slabše raziskanih vrst zveri v Evropi. V preteklosti je bila njegova razširjenost omejena na priobalna območja na jugovzhodu celine, v zadnjih desetletjih pa prisotnost šakalov beležimo tudi v delih srednje, severne in zahodne Evrope. V Sloveniji prvi zanesljiv podatek o prisotnosti vrste sega v leto 1953, prisotnost prve teritorialne skupine pa je bila zabeležena leta 2009. Z metodo izzivanja s predvajanjem posnetka smo preverjali prisotnost teritorialnih skupin na izbranih območjih Hrvaške in Slovenije. Na Hrvaškem smo popisali območja Kopačkega rita in Lonjskega polja v celinski ter Ravnih kotarjev in Pelješaca v primorski regiji. V raziskavo smo vključili 244 popisnih točk, pokrili območje v velikosti 1805 – 2061 km ² in potrdili prisotnost 232 teritorialnih skupin. V Sloveniji smo v raziskavo vključili vključili 111 popisnih točk na 5 območjih (Ljubljansko barje, Notranjsko podolje, Kras, Zgornje Posočje in Murska ravan). Na območju velikem 699 - 806 km ² smo potrdili prisotnost 9 teritorialnih skupin šakalov, od tega 7 predhodno neznanih. Populacijske gostote so na Hrvaškem primerljive z drugimi evropskimi državami (0,68 – 2,43 teritorialnih skupin/10 km ²), v Sloveniji pa so približno 10-krat nižje kot na Hrvaškem (0,05 – 0,25 teritorialnih skupin/10 km ²). Analiza rabe prostora je potrdila, da šakali prednostno izbirajo življenjski prostor v bližini vodnih teles in na ravninah. Bližina naselij in minska polja se niso izkazali kot dejavnik, ki bi pomembno vplival na razporeditev teritorialnih skupin. Kljub nekaterim pomanjkljivostim in potrebi po nadaljnjem izboljšanju je uporabljena metoda primeren način za ocenjevanje relativnih populacijskih gostot, saj rezultati omogočajo primerjavo med območji.

KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)

DN	Du2
DC	UDK 591.5:599.744.113(043.2)=163.6
CX	golden jackal/ <i>Canis aureus</i> /densities of territorial groups/habitat use/ecology/ Croatia/Slovenia
AU	MLADENOVIĆ, Jasna, dipl. biol. (UN)
AA	KROFEL, Miha (supervisor)/TOME, Davorin (reviewer)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Master Study Programmes in Ecology and Biodiversity
LI	2016
IN	POPULATION DENSITIES AND HABITAT USE OF THE GOLDEN JACKAL IN CROATIA AND SLOVENIA
TD	M. Sc. thesis (Master Study Programmes)
OP	X, 76 p., 12 tab., 34 fig., 92 ref.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Golden jackal (<i>Canis aureus</i>) is one of the least known species of carnivores in Europe. In the past jackal range was limited to coastal parts of south-eastern Europe, but in the last decades their range expanded to parts of central, northern and western Europe. In Slovenia, the species has been recorded since 1952, and first territorial group was confirmed in 2009. We used playback method to determine the number of territorial groups in selected areas of Croatia (Kopački Rit, Lonjsko polje, Ravni Kotari and Pelješac) and Slovenia (Ljubljansko barje, Notranjsko podolje, Kras, Zgornje Posočje in Murska ravan). The survey was conducted from 244 calling stations in Croatia covering an area of 1805 – 2061 km ² and 111 calling stations in Slovenia covering 699 - 806 km ² . Presence of 232 groups was detected in Croatia and 9 in Slovenia, including 7 confirmed for the first time. Estimated population densities in Croatia are similar to other previously surveyed European countries (0,68 – 2,43 territorial groups/10 km ²), while in Slovenia they are about 10-times lower (0,05 – 0,25 territorial groups/10 km ²). The habitat use analysis confirmed jackal preference for habitats near water sources and in flatlands. Distance to human settlements and mine fields were not confirmed as important parameters in jackal distribution. Although the acoustic method has some constrains and improvements are needed, it is a useful method to assess relative population densities due to direct comparability among surveyed areas.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
1. UVOD	1
2. PREGLED DOSEDANJIH OBJAV	3
2.1. SISTEMATIKA	3
2.2. IZVOR IN EVOLUCIJA	4
2.3. TELESNI OPIS	6
2.4. SOCIOBIOLOGIJA IN EKOLOGIJA VRSTE	8
2.4.1. Socialni sistem	8
2.4.2. Razmnoževanje	8
2.4.3. Cirkadiana aktivnost	9
2.4.4. Prehrana	9
2.4.5. Medvrste interakcije z drugimi predstavniki družine Canidae	11
2.4.6. Življenjski prostor	12
2.4.7. Velikost teritorijev in domačih okolišev	13
2.4.8. Populacijske gostote	14
2.5. RAZŠIRJENOST	15
2.5.1. Globalna razširjenost vrste	15
2.5.2. Razširjenost zlatega šakala v Evropi	15

2.5.3.	Šakali na Hrvaškem	17
2.5.4.	Šakali v Sloveniji	19
3.	CILJI NALOGE IN HIPOTEZE.....	20
4.	MATERIAL IN METODE.....	22
4.1.	OPRAVLJENI POPISI Z OPISOM OBMOČJA RAZISKAVE	22
4.1.1.	Hrvaška	22
4.1.1.1.	Kopački rit.....	24
4.1.1.2.	Lonjsko polje.....	25
4.1.1.3.	Ravni kotari	27
4.1.1.4.	Pelješac.....	28
4.1.2.	Slovenija	30
4.1.2.1.	Ljubljansko barje.....	32
4.1.2.2.	Notranjsko podolje	33
4.1.2.3.	Zgornje Posočje.....	34
4.1.2.4.	Kras	35
4.1.2.5.	Murska ravan.....	37
4.2.	METODA IZZIVANJA S PREDVAJANJEM POSNETKA	38
4.3.	OBDELAVA PODATKOV	40
5.	REZULTATI	43
5.1.	ZABELEŽENI ODZIVI TERITORIALNIH SKUPIN ŠAKALOV.....	43
5.1.1.	Odzivi teritorialnih skupin na Hrvaškem	43
5.1.2.	Odzivi teritorialnih skupin v Sloveniji	46
5.2.	POPULACIJSKE GOSTOTE TERITORIALNIH SKUPIN	47
5.3.	VPLIVI OKOLJSKIH DEJAVNIKOV	48
5.3.1.	Oddaljenost od urbanih površin in naselij.....	48

5.3.2.	Topografija.....	53
5.3.3.	Oddaljenost od vodnih teles	54
5.3.4.	Minska polja	55
6.	RAZPRAVA.....	58
6.1.	ZABELEŽENE TERITORIALNE SKUPINE ŠAKALOV.....	58
6.2.	POPULACIJSKE GOSTOTE	61
6.3.	VPLIVI OKOLJSKIH DEJAVNIKOV	62
7.	SKLEPI	64
8.	POVZETEK.....	65
9.	VIRI.....	67

ZAHVALA

PRILOGE

KAZALO PREGLEDNIC

Pregl. 1: Podvrste zlatega šakala in njihova razširjenost.....	3
Pregl. 2: Ocena gostot teritorialnih skupin šakalov po Evropi.	14
Pregl. 3: Opravljeni popisi šakalov na Hrvaškem.	23
Pregl. 4: Opravljeni popisi šakalov v Sloveniji.	31
Pregl. 5: Popisne točke in zabeleženi odzivi na izbranih območjih na Hrvaškem.	43
Pregl. 6: Popisne točke in zabeležene teritorialne skupine v Sloveniji.	46
Pregl. 7: Gostote teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem in v Sloveniji.....	47
Pregl. 8: Oddaljenost teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od najbližje večje urbane površine.	49
Pregl. 9: Oddaljenosti odzivov šakalov in naključnih točk od najbližjega naselja.	51
Pregl. 10: Oddaljenost odzivov šakalov in naključnih točk od vodnih teles.....	54
Pregl. 11: Primerjava povprečnega števila zabeleženih teritorialnih skupin šakalov na popisnih točkah ob oz. stran od območji minskih polj.....	56
Pregl. 12: Primerjava populacijskih gostot teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem in v Sloveniji s predhodno znanimi podatki po Evropi	61

KAZALO SLIK

Sl. 1: Sorodstvo zlatega šakala	5
Sl. 2: Primerjava šakala z volkom in lisico.	6
Sl. 3: Šakalovo stopalo in značilna stopinja.	7
Sl. 4: Prehranjevanje šakalov na smetišču v bližini mesta Trpanj na Peljašcu.	10
Sl. 5: Tipičen habitat šakalov v mediteranski makiji in v poplavnem gozdu.....	12
Sl. 6: Razširjenost šakalov po Evropi.....	16
Sl. 7: Razširjenost šakalov na Hrvaškem na osnovi podatkov o odstrelu in drugi smrtnosti iz leta 2007 - 2010.	18
Sl. 8: Območja popisov na Hrvaškem.	23
Sl. 9: Kopački rit.....	24
Sl. 10: Območje popisa teritorialnih skupin šakalov na Kopačkem ritu.	25
Sl. 11: Ornitološki rezervat Rakita, Lonjsko polje.....	26
Sl. 12: Območje popisa teritorialnih skupin šakalov na Lonjskem polju.....	26
Sl. 13: Vransko jezero z okolico.....	27
Sl. 14: Območje popisov teritorialnih skupin šakalov v Ravnih kotarih.....	28
Sl. 15: Deloma opuščen oljčni nasad v okolici mesta Trpanj na polotoku Pelješac.....	29
Sl. 16: Območje popisa teritorialnih skupin šakalov na polotoku Pelješac.....	29
Sl. 17: Območja popisov v Sloveniji.....	31
Sl. 18: Ljubljansko barje.....	32
Sl. 19: Pogled na Cerkniško polje.	34
Sl. 20: Zahodni del Zgornjega Posočja.....	35
Sl. 21: Popisovanje teritorialnih skupin šakalov z metodo izzivanja s predvajanjem posnetka.	39

Sl. 22: Primer razporeditve popisnih in naključnih točk na Lonjskem polju.	41
Sl. 23: Območje popisa na Kopačkem ritu z zabeleženimi teritorialnimi skupinami.	44
Sl. 24: Območje popisa na Lonjskem polju z zabeleženimi teritorialnimi skupinami	44
Sl. 25: Območje popisa na Ravnih kotarih z zabeleženimi teritorialnimi skupinami	45
Sl. 26: Območje popisa na Pelješcu z zabeleženimi teritorialnimi skupinami	45
Sl. 27: Zabeleženi odzivi teritorialnih skupin šakalov v Sloveniji.....	46
Sl. 28: Lokacije teritorialnih skupin šakalov, ki smo jih vključili v analizo rabe prostora v Sloveniji.....	48
Sl. 29: Boxplot prikaz oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od najbližje urbane površine.	51
Sl. 30: Boxplot prikaz oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od naselij.	53
Sl. 31: Boxplot prikaz oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od najbližjega vodnega telesa.....	55
Sl. 32: Popisne točke in odzivi teritorialnih skupin šakalov na območju minskih polj na Kopačkem ritu.	56
Sl. 33: Popisne točke in odzivi teritorialnih skupin šakalov na območju minskih polj na Lonjskem polju.	57
Sl. 34: Popisne točke in odzivi teritorialnih skupin šakalov na območju minskih polj v Ravnih kotarih.....	57

1. UVOD

Areal ali območje razširjenosti je ena najpomembnejših lastnosti, ki definira vsako vrsto. Za razliko od bioloških značilnosti, ki se skozi generacije spreminjajo tako postopno, da jih največkrat sploh ne zaznamo, se lahko spremembe v razširjenosti vrste zgodijo razmeroma hitro.

Danes ima vedno večji vpliv na razporeditev vrst človekovo delovanje. Nekatere vrste izginjajo iz območij, kjer so bile prisotne v preteklosti, številne pa osvajajo nova območja neposredno zaradi človekovega delovanja. Na razporeditev nekaterih vplivamo tudi posredno, saj naši posegi v okolje spreminjajo njihov življenjski prostor, razpoložljivost posameznih habitatnih tipov ali povzročajo klimatske spremembe. Z upravljanjem s prostoživečimi vrstami posegamo tudi v cel niz interakcij, v katere so te vpete v ekosistemu (Trouwborst in sod., 2015).

Vrsta, ki je v zadnjih desetletjih močno spreminja svoja areal, je tudi zlati šakal (*Canis aureus* L.). Njihova razširjenost je bila v preteklosti omejena na jugovzhod Evrope, predvsem obale Sredozemlja in Črnega morja (Sommer and Benecke, 2005). Prisotnost šakala so na naših tleh prvič zabeležili pred dobrimi 60 leti (Mehora, 1953; Brelih, 1955). V zadnjih letih o prisotnosti vrste poročajo iz različnih koncev Evrope. Vzroki za širjenje vrste še niso popolnoma pojasnjeni, vendar so najverjetneje posredno povezani s človekovo dejavnostjo.

Šakale večina Evropejcev pozna iz dokumentarnih oddaj o živalstvu Afrike, kjer je bila izdelana tudi večina raziskav o tej vrsti. Rezultati nedavne obširne genetske študije pa so potrdili, da je afriški "zlati šakal" genetsko tako različen od evropskega, da je bil opisan kot povsem nova vrsta – *Canis anthus* ali afriški zlati volk. Zlati šakal je tako "postal" eden najslabše raziskanih predstavnikov zveri v Evropi. Za celostno razumevanje biologije in ekologije vrste manjkajo predvsem raziskave o njihovem socialnem sistemu, vzreji mladičev, komunikaciji, prehrani in morebitni ekonomski škodi, ki jo lahko povzročijo. Zelo pomanjkljivo je tudi znanje o rabi prostora šakala (Koepfli in sod, 2015). Raziskave slednjega so še posebej pomembne v luči širjenja areala vrste.

Zaradi vsega naštetega so šakali v zadnjih letih postali zanimiva raziskovalna tema. Upam, da bo pričujoča naloga tlakovala pot k boljšemu razumevanju te izjemno prilagodljive vrste, ki jo kljub kratki zgodovini pojavljanja na naših tleh prištevamo med avtohtono favno.

Čeprav se v delih srednje, zahodne in severne Evrope šakali pojavljajo šele kratek čas, vrste v noben predel Evrope ni pripeljal ali zanesel človek, kar je pogoj za opredelitev vrste kot tujerodne ali invazivne (COP COD, 2002). Šakal je svoj areal, podobno kot še nekatere druge živalske vrste (npr. turška grlica, rdeča lastovka), razširil brez neposredne pomoči človeka. Kljub temu, da so človekovi vplivi k njegovem širjenju verjetno pripomogli posredno, bi lahko svoj areal v te predele razširili tudi brez človekove pomoči, zato šakalov nikjer v Evropi ne obravnavamo kot tujerodno ali invazivno vrsto (Trouwborst in sod., 2015).

2. PREGLED DOSEDANJIH OBJAV

2.1. SISTEMATIKA

Razred: Mammalia – sesalci

Red: Carnivora – zveri

Družina: Canidae – psi

Rod: *Canis* – psi

Vrsta: *Canis aureus* (Linnaeus 1758) – zlati šakal ali navadni šakal

V preteklosti je bilo predvsem na osnovi obsežnega areala vrste opisanih 13 podvrst zlatega šakala (Wozencraft, 2005), vendar je utemeljenost nekaterih izmed njih vprašljiva (Jhala in Moehlman, 2004).

Obširna genetska raziskava Koepflija s sodelavci je leta 2015 razkrila, da se populacije zlatega šakala v Afriki tako izrazito razlikujejo od ostalih populacij te vrste, da so jih opisali kot novo vrsto - afriški zlati volk (*C. anthus*).

Ker so predstavniki 6 afriških podvrst danes identificirani kot ločena vrsta, velja, da ima zlati šakal (*C. aureus*) 7 opisanih podvrst (Preglednica 1).

Preglednica 1: Podvrste zlatega šakala in njihova razširjenost (Wozencraft, 2005).

podvrsta	razširjenost
<i>Canis a. aureus</i>	Srednja Azija, Afganistan, Iran, Irak, Arabski polotok, severozahod Indije
<i>Canis. a. cruesemanni</i>	Tajska, Mjanmar, Bangladeš in vzhodni del Indije
<i>Canis a. indicus</i>	Indija, Nepal
<i>Canis a. naria</i>	južni del Indije, Šrilanka
<i>Canis a. syriacus</i>	Izrael, zahod Jordanije
<i>Canis a. ecsedensis</i>	Panonska nižina
<i>Canis a. moreoticus</i>	Evropa, Kavkaz in Mala Azija

2.2. IZVOR IN EVOLUCIJA

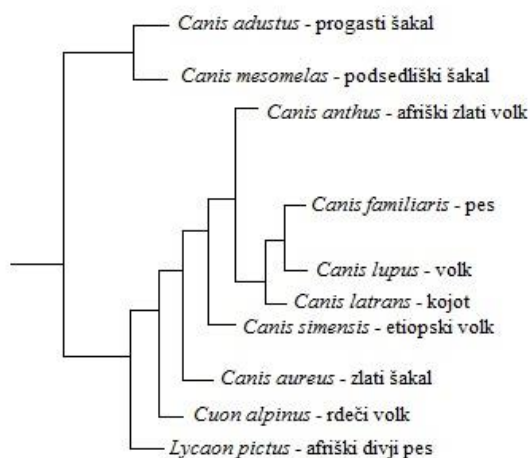
Prvi predstavniki zveri so se razvili iz izumrle skupine miacid (Miacidea) v obdobju paleocena pred približno 55 milijoni let. Pred 42 milijoni let sta se razcepili veji mačkam podobnih (Feliformia) in psom podobnih (Caniformia) zveri (Polly in sod., 2005).

Najkasneje pred 40 milijoni let so se pojavili prvi predstavniki družine psov (Canidae). Fosile najstarejšega do zdaj znanega predstavnika, *Prohesperocyon wilsoni*, so odkrili v današnjem Teksasu. Pred približno 34 milijoni let je prišlo do večje radiacije kanidov. V času pred 28 - 30 milijoni let je v Severni Ameriki živelo približno 25 vrst iz družine Canidae. Pred 7 milijoni let je prišlo do prečkanja takrat kopnega Beringovega preliva, s čimer se je pričela kolonizacija Evrazije (Wang in Tedford, 2008).

Afriko so volkovom podobni predstavniki rodu *Canis* v obdobju pliocena in pleistocena naselili v vsaj 5 valovih (Koepfli in sod., 2015).

Od preostalega sorodstva kanidov se je veja, iz katere se je razvil zlati šakal, odcepila pred 1,5 - 2,38 milijoni let. Njegovo najbližje sorodstvo tvorijo etiopski volk (*C. simensis*), novo opisani afriški zlati volk (*C. anthus*), kojot (*C. latrans*) in volk (*C. lupus*) (Koepfli in sod., 2015).

Ostali vrsti šakalov - podsedliški (*C. mesomelas*) in progasti šakal (*C. adustus*) - sta od zlatega šakala (*C. aureus*) filogenetsko precej oddaljeni, tako da vrste, ki jih opisujemo pod imenom šakali, tvorijo polifiletsko skupino.



Slika 1: Sorodstvo zatega šakala. Prirejeno po Lindal-Toh in sod. (2005) in Koepfli in sod. (2015).

Najstarejši fosilni ostanki šakalov na evropskih tleh so bili najdeni v Grčiji in segajo v začetek holocena (Sommer in Benecke, 2005). Na Hrvaškem so na otoku Hvaru odkrili fosilne ostanke šakalov, ki najverjetneje izvirajo iz obdobja 5000 - 4500 let pred našim štetjem (Malez, 1984), še starejše pa so najdbe iz sredozemskih obal Grčije (Sommer in Benecke, 2005). Genetske raziskave kažejo, da današnji šakali v Evropi večinoma izvirajo z območja Kavkaza, vendar sta na območjih Peloponeza v Grčiji in v Dalmaciji na Hrvaškem preživeli tudi izvorni populaciji, ki sta se nato pomešali s priseljenimi (Rutkowski in sod., 2015).

Šakali se lahko križajo s psi in imajo plodne potomce (Galov in sod., 2015). Hibride med zlatim šakalom in psom, ki jih zaradi izjemno ostrega voha in visoke tolerance na nizke temperature načrtno vzgajajo za delo na letališčih v Rusiji, imenujemo Sulimanovi psi. Za uspešno vzgojo tovrstnih hibridov mlade šakalje samce položijo v leglo k doječi pasji samici, ki jih nato vzgaja kot svoje mladiče. Ko samci odrastejo, se lahko pariyo s pasjimi samicami in producirajo hibride (National Geographic, 2011).

Zaenkrat ni znano, kako pogosto prihaja do hibridizacije med šakali in psi v naravi. Čeprav so bili prvi primeri hibridov potrjeni šele nedavno, domnevamo, da pojav križancev ni recenten in so se najverjetneje pojavljali tudi v preteklosti, vendar je zaradi povečanega raziskovalnega navora na področju raziskovanja šakalov in razvoja orodij za raziskovanje genetike zanesljiva identifikacija hibridov mogoča šele zdaj (Galov in sod., 2015).

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Moura s sodelavci (2014) poroča, da genetske študije volkov z nekaterimi netipičnimi lastnostmi nakazujejo pojav hibridizacije med šakalom in volkom.

Križanje je glede na monogamno socialno ureditev pri šakalih (in volkovi) lahko posledica nenaravno visoke stopnje razpadanja tropov. Visoka stopnja odstrela lahko zaradi povečane verjetnosti za smrtnost enega od članov vodečega para poveča tveganje za pojav hibridizacije (Trouwborst in sod., 2015).

2.3. TELESNI OPIS

Zlati šakal je srednje velik predstavnik družine psov. Je večji od lisice in manjši od volka. Ima relativno dolge noge, vitko telo in kratek rep.



Slika 2: Primerjava šakala (v sredini) z volkom (levo) in lisico (desno). Foto: Janez Tarman.

Šakali merijo od konice gobca do konca repa 120-125. Rep je dolg 21-25 cm. Po velikosti so primerljivi s psom pasme kokršpanjel (Giannatos, 2004).

Običajno šakali tehtajo 10 - 13 kg, vendar samci pogosto dosežejo tudi 15 kg (Giannatos, 2004). Samci so v povprečju 12 % težji od samic (Jhala in Moehlman, 2004).

Barva kožuha je variabilna. Prevladujejo peščeni, zlato-rjavi, rdečkasti, črni, beli in srebrni odtenki. Pri večini šakalov je dlaka po sredini hrbta temnejša od preostalega telesa. Pogosto je dlaka na spodnji strani vratu svetle barve in tvori za šakala značilni vodoravni progi. Dlaka zimskega kožuha je gostejša in daljša od poletne (Jhala in Moehlman, 2004).

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitetete, 2016

V populaciji se pojavljajo tudi melanistično obarvani osebki. O takem primeru poročajo iz Turčije (Ambrali in Bilgin, 2013). Na jugovzhodu Irana so zabeležili tudi primer albino šakala (Iranian Cheetah Society, 2013).

Šakali so prstarji. Stopinja je podobna kot pri psu, volku in lisici s štirimi blazinicami prstov in večjo osrednjo blazinico ter odtisi krempljev. Dolga je približno 5-6 cm in široka 3-4 cm. Od podobnih vrst jo najbolj zanesljivo ločimo po zraščeni blazinicah 3. in 4. prsta. Večinoma se giblje v drncu, pri čemer pušča stopinje v ravni vrsti (Krofel, 2007).



Slika 3: Šakalovo stopalo z zraščeni blazinicama 3. in 4. prsta (levo, foto: Janez Tarman) in značilna stopinja (desno, foto: Jasna Mladenović).

2.4. SOCIOBIOLOGIJA IN EKOLOGIJA VRSTE

2.4.1. Socialni sistem

Šakali so socialna in teritorialna vrsta z močno izraženim oportunističnim vedenjem. Osnovna enota njihovega socialnega sistema je par oz. družina, za kar uporabljamo tudi izraz teritorialna skupina (Giannatos in sod., 2005).

Svoj teritorij aktivno branijo pred šakali iz drugih družin. Pogosto ga označujejo z urinom in iztrebki, najbolj intenzivno v okolici brloga in ob stečinah (Jhala in Moehlman, 2004). Na območju svojega teritorija se oglašajo z zavijanem, ki se običajno začne s krajšim nizkim tuljenjem, nato pa postopno preide v dolgo visoko zavijanje (Jhala in Moehlman, 2004). Vrste s podobno socialno strukturo in vedenjem (npr. *C. anthus*) s tuljenjem oznanjajo lastništvo teritorija, služi pa tudi za lociranje posameznih članov tropa (Lawick-Goodall, 1970).

2.4.2. Razmnoževanje

Živijo v tropih, ki jih sestavlja par odraslih šakalov, ki se razmnožujeta, ter njuni mladiči (Giannatos, 2004). Pogosto trop sestavlja tudi zgolj par odraslih šakalov. Partnerja sta si praviloma zvesta vse do smrti enega od njiju (Jhala in Moehlman, 2004).

Samice so običajno monoestrične in so godne za parjenje 6-8 dni na leto. V Evropi parjenje poteka od januarja do marca (Giannatos, 2004). Po približno 63 dneh samica v brlogu skoti 5-7 slepih mladičev, vendar lahko velikost legla variira od 2-10 mladičev (Giannatos, 2004).

Laktacija traja 8–10 tednov (Sillero-Zubiri in sod., 2004). Mladiči brlog prvič zapustijo pri 3 tednih, pri štirih pa začnejo jesti trdo hrano (Jhala in Moehlman, 2004). Svoje starše začnejo pri iskanju hrane spremljati po 14 tednih (Moehlman, 1987).

Čeprav so podatki o razvoju mladičev pri zlatem šakalu zelo pomanjkljivi, je razvoj verjetno podoben kot pri afriškem zlatem volku (*C. anthus*). Mladiči pri tej vrsti spolno dozoriijo pri 11 mesecih. Včasih ostanejo v tropu svojih staršev tudi po rojstvu novega legla in prevzamejo vlogo pomočnikov ter sodelujejo pri vzreji svojih mlajših bratov in sester (Moehlman, 1983).

Raziskave vrst s podobno socialno strukturo, kot je npr. podsedliški šakal (*C. mesomelas*), kažejo, da prisotnost pomočnikov v tropu izdatno poveča verjetnost preživetja mladičev, saj ti prinašajo hrano mladičem in materi, ki zaradi dojenja večino časa preživi v brlogu (Moehlman, 1979). Pomočniki tudi varujejo mladiče med odsotnostjo staršev, se z njimi igrajo, jih negujejo in učijo lova (Moehlman, 1978).

2.4.3. Cirkadiana aktivnost

Šakali so aktivni predvsem ponoči. Njihova dnevna aktivnost je v veliki meri odvisna od motenj, ki jih povzroča človeka aktivnost. Šakali v Grčiji so v predelih z gosto poselitvijo aktivni predvsem ponoči, medtem ko jih je na zavarovanih območjih z nizko stopnjo poselitve mogoče opazovati na odprtem tudi v dnevnem času (Giannatos, 2004).

2.4.4. Prehrana

Šakali pri iskanju hrane izkazujejo veliko mero oportunitizma, saj je njihova prehrana močno odvisna od življenjskega prostora in letnega časa. Običajno večji del prehrane predstavljajo glodavci in drugi mali sesalci, mrhovina, nevretenčarji, dvoživke, plazilci in ptiči. V njihovi prehrani je nezanemarljiv tudi rastlinski delež (plodovi, sadeži in semena) (Jhala in Moehlman, 2004).

Najpomembnejši naravni vir hrane za šakale v Evropi je mrhovina, pomemben delež predstavljajo tudi mali sesalci (Lanzski in sod., 2006; Markov in Lanzski, 2012; Ćirović in sod., 2016).

Analiza vsebine 76 želodcev šakalov v Srbiji, odvzetih v poletno-jesenskem času je pokazala, da so bili glavni vir njihove hrane mali sesalci. Pri mladičih so mali sesalci predstavljali skoraj polovico zaužite biomase. Zabeležili so tudi prisotnost hrane rastlinskega izvora (predvsem različnih sadežev) in klavniških odpadkov. V želodcih odraslih šakalov so zabeležili prisotnost ostankov zajcev in divjih prašičev, medtem ko v nobenem od želodcev v raziskavo vključenih šakalov niso zabeležili ostankov srnjadi.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

V zimskih mesecih (december – februar) so najpomembnejši vir hrane za šakale v Srbiji klavniški odpadki, pogosto pa se v prehrani pojavljajo tudi mali sesalci (Ćirović in sod., 2013).

Če imajo možnost, šakali pogosto obiskujejo smetišča ali odlagališča klavniških odpadkov. Nenadzorovano odlaganje klavniških odpadkov v ruralnem okolju ter odlaganje ostankov divjadi v loviščih lahko zagotovi zadosten vir hrane za vzdrževanje visokih populacijskih gostot šakalov (Bošković in sod., 2013).



Slika 4: Prehranjevanje šakalov na smetišču v bližini mesta Trpanj na Peljašcu. Foto: Janez Tarman.

Šakali s svojim načinom prehranjevanja opravljajo pomembno ekološko vlogo pri omejevanju velikosti populacij glodavcev in pri odstranjevanju trupel živali iz okolja. Na evropskem nivoju (približno 70.000 šakalov) se ocenjuje, da letno iz okolja odstranijo 8842 ton klavniških odpadkov, 4301 tona ostankov uplenjene divjadi in 158 milijonov glodavcev, ki so potencialni škodljivci v poljedelstvu. Finančna ocena za tovrsten obseg storitev, ki jih šakali naredijo naši družbi je 2 milijona evrov letno (Ćirović in sod., 2016).

Raziskava v Izraelu je pokazala velike spremembe v uporabi prostora pri šakalih, ki so jim omejili dostop do odlagališča klavniških odpadkov. Raziskave kažejo, da je omejevanje dostopa do antropogenih virov hrane najučinkovitejši način za upravljanje s preštevilno populacijo šakalov (Talmon, 2014).

Šakali hrano večinoma iščejo posamično, vendar lahko izvajajo tudi skupinski lov (Müller-Using, 1975; Stanford, 1989; J. Čuden, ustno sporočilo). Večje živali, npr. drobnico in divjad,

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitetete, 2016

šakali lovijo izjemoma, še takrat pa običajno le obnemogle živali ali mladiče (Bošković in sod., 2013; Jhala in Moehlman, 2004). Dosedanje raziskave po Evropi niso pokazale, da bi plenjenje šakalov povzročilo upad populacij divjadi, niti kjer se šakali pojavljajo v velikih gostotah (Ács in sod., 2014; Čirović in sod., 2016; Penezić in Čirović, 2014; Stoyanov, 2014).

2.4.5. Medvrste interakcije z drugimi predstavniki družine psov

V Evropi se areal zatega šakala prekriva z arealom lisice (*Vulpes vulpes*), vendar so lisice na območjih, ki jih naseljujejo šakali, običajno redke (Giannatos s sod., 2005; M. Krofel, neobjavljeno). Ali je to posledica vpliva šakala ali različne rabe življenjskega prostora pri obeh vrstah zaenkrat še ni znano.

Raziskava Scheinin-a in sod. (2006) v Izraelu je pokazala, da lisice pojedjo vabo tudi, če je v njeni neposredni bližini prisotna šakalova urinska markacija, medtem ko se vabi, če je v njeni bližini prisoten živ šakal, ne približajo. Raziskovalci sklepajo, da prisotnost šakalov na nekem območju lisic sama po sebi ne vznemirja, se pa neposrednemu kontaktu z njimi najverjetneje izogibajo.

Mehanizem kompeticijskega izključevanja med malimi kanidi zaenkrat ni popolnoma pojasnjen (Scheinin in sod., 2006), vendar gre najverjetneje za interferenčno ali izkoriščevalsko kompeticijo, pri kateri so posrednik dobrine, za katere vrsti tekmujeta, med vrstama pa ni neposrednih interakcij (Tome, 2006).

V nekaterih primerih se lahko šakali in lisice hranijo na istem plenu (mrhovini) v isti noči (J. Tarman, neobjavljeno).

Najpomembnejši šakalov tekmeč je volk. Njuna areala se v Evropi v večjem delu izključujeta. Obsežno širjenje areala šakalov v 20. stoletju naj bi bilo povezano z lokalnim iztrebljanjem volkov po Evropi (Kryštufek in Tvrtković, 1990; Giannatos s sod., 2005).

Nasprotno iz Indije poročajo o šakalih, ki celo sledijo indijskim volkovom (*C. lupus pallipes*), ki lovijo, in se nato hranijo z njihovim plenom. Vrsti na tem območju pogosto sobivata (Jhala in Moehlman, 2004). Areal vrst se prekrivata tudi v Pakistanu (Shabbir in sod., 2013).

2.4.6. Življenjski prostor

Šakali naseljujejo raznolike habitatne tipe. Pogosto jih najdemo v savanskih predelih, mediteranski makiji, mangrovah in v kulturni krajini oz. v bližini naselij (Jhala in Moehlman, 2004). Izigibajo se pravim puščavam in strnjenim gozdovom (Giannatos, 2004).

Ustreza jim mozaični tip krajine z vmesnimi kmetijskimi površinami, predvsem če v njeni bližini najdejo zadostno mero goste vegetacije za dnevno kritje (Šalek in sod., 2014). Šakali pogosto naseljujejo tudi mokrišča in poplavne ravnice (Giannatos, 2004). Ker dobro plavajo, so poselili številne otoke (Kryštufek, 2011).

Šakali praviloma naseljujejo nižinske predele, vendar so prisotnost posameznih živali večkrat zabeležili tudi na nadmorski višini okoli 1000 metrov (Bauer, 2001; Giannatos, 2004; Krofel in Potočnik, 2005).



Slika 5: Tipičen habitat šakalov v mediteranski makiji na polotoku Pelješac (levo, foto: Jasna Mladenović) in v poplavnem gozdu z gostim trstičevjem na Kopačkem ritu (desno, foto: Dragana Stanojević).

2.4.7. Velikost teritorijev in domačih okolišev

Večina raziskav velikost teritorijev in domačih okolišev šakalov je bila izvedena v Afriki na vrsti *C. anthus*, tako da je o zlatem šakalu na voljo zgolj malo podatkov.

Glede na obstoječe podatke ni mogoče trditi, da pri zlatem šakalu obstaja večja razlika v velikosti teritorija in domačega okoliša. Avtorji, ki so raziskovali rabo prostora pri afriškem zlatem volku s podobno socialno ureditvijo, si glede prekrivanja teritorijev in domačih okolišev niso enotni.

Jhala in Moehlman (2004) poročata, da je lahko domači okoliš bistveno obsežnejši od teritorija, medtem ko Macdonald (1979) trdi, da se meje enega in drugega bolj ali manj prekrivajo. Verjetno je prekrivanje meja teritorija in domačega okoliša odvisno od tipa, razpoložljivosti in razporeditve hrane (Macdonald, 1979).

V Indiji so s pomočjo radiotelemetričnih oddajnikov spremljali gibanje 6 zlatih šakalov iz različnih socialnih skupin. Ugotovili so, da je velikost njihovih domačih okolišev znašala 14,3 – 29,8 km², osrednje območje ("core area"), ki so ga uporabljali, pa je bilo v povprečju veliko 4,0 km². Domači okoliši spremljanih šakalovi so se povprečno prekrivali v 15 %, medtem ko je osrednje območje bilo v uporabi izključno ene žival (Aiyadurai in Jhala, 2006).

V Bangladešu so velikost domačih okolišev šakalov na osnovi dveh telemetrično spremljanih živali ocenili na 0,6 – 1,1 km² (Poche in sod., 1987). Podatki na tem območju kažejo, da se domači okoliši (npr. polja, ki jih uporabljajo za lov) različnih skupin prekrivajo, dnevna počivališča pa skupine uporabljajo ločeno in na njih ne tolerirajo šakalov iz drugih skupin. Raziskava nakazuje, da šakali na tem območju kot teritorij aktivno branijo le svoja dnevna počivališča, ne pa tudi območij, na katerih se prehranjujejo (Jaeger, 2007).

Obsežnejša raziskava v Izraelu (Rotem in sod., 2011) je pokazala, da so domači okoliši šakalov v neurbanih predelih bistveno večji od šakalov, ki živijo v bližini naselij. Povprečno velik domači okoliš 8 telemetrično spremljanih šakalov, ki so imeli teritorije v neurbaniziranih predelih, je bil 21,2 km², medtem ko je bil povprečno velik teritorij šakalov, ki živijo v bližini človeških naselij, 6,6 km².

V Evropi so velikost domačih teritorijev ocenjevali v Grčiji, kjer so radiotelemetrično spremljali gibanje 5 šakalov, od tega so za izračun uporabili podatke 3 živali, ki so jih spremljali več kot eno leto. Ocenili so, da teritoriji šakalov merijo 2-15 km². Dva izmed spremljanih šakalov sta bila v času, ko so ju opremili z oddajnikom, še del tropa svojih staršev, a sta se v 7-8 mesecih po namestitvi oddajnika osamosvojila in dispergirala. V tem času se je njun domači okoliš prekrival s teritoriji vsaj po dveh skupin šakalov (Giannatos, 2004).

2.4.8. Populacijske gostote

Šakali lahko ob zadostni količini razpoložljive hrane živijo v visokih populacijskih gostotah in za obstoj viabilne populacije 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. Teritorialne skupine popisujemo z akustično metodo, pri čemer njihovo oglašanje izzovemo s predvajanjem posnetka oglašanja šakalov (poglavje 4.2.).

Ocenjene gostote teritorialnih skupin šakalov na podobnih območjih po Evropi so zelo variabilne (Pregl. 2), kar bi lahko bila posledica različnih intenzivnosti kmetijske rabe prostora (Šalék in sod., 2014) in dostopnosti antropogenih virov hrane.

Preglednica 2: Ocena gostot teritorialnih skupin šakalov po Evropi (Giannatos in sod., 2005; Szabo in sod., 2007; Banea in sod., 2012; Šalék in sod., 2014).

Država	Populacijske gostote šakalov [št. teritorialnih skupin / 10 km ²]
Bolgarija	0,6
Srbija	1,1
Romunija	0,2 – 2,6
Madžarska	1,4 – 3
Grčija	0,8 – 5

2.5. RAZŠIRJENOST

2.5.1. Globalna razširjenost vrste

Do nedavnega je veljalo, da je zlati šakal ena najbolj razširjenih vrst kanidov, katere areal poleg jugovzhodnega dela Evrope obsega Bližnji Vzhod, večji del jugovzhodne Azije (do Šrilanke, Mjanmara, Tajske in delov Indokine), Arabski polotok in severni ter severovzhodni del Afrike (od Senegala na vzhodu do Egipta na zahodu in Maroka, Alžirije in Libije na severu ter Nigerije, Čada in Tanzanije na jugu) (Jhala in Moehlman, 2004).

Obširna genetska študija je pred kratkim razkrila, da je celotna afriška populacija zlatih šakalov (vključno z Arabskim polotokom – vse do Izraela) tako različna od preostalih populacij, da so jo poimenovali kot novo vrsto (*C. anthus*) (Koepfli in sod., 2015). Areal zlatega šakala je tako omejen na Evrazijo.

2.5.2. Razširjenost zlatega šakala v Evropi

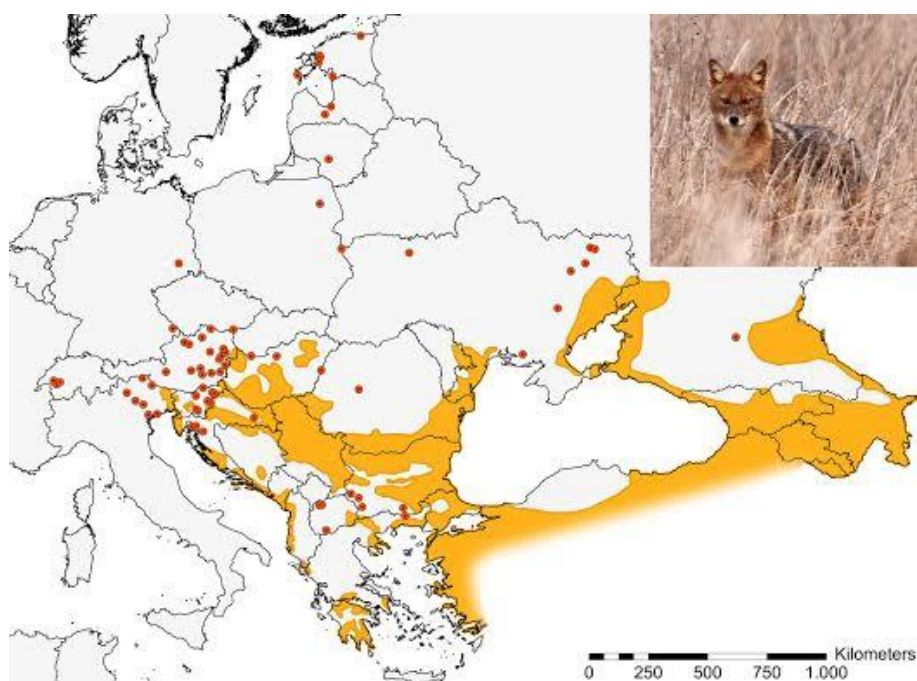
Do 16. stoletja je bila razširjenost šakalov v Evropi omejeni na hrvaški del Jadranske obale (Malez, 1984), mediteranske regije in območje ob Črnem morju, tj. območje današnje Grčije in Bolgarije (Sommer and Benecke, 2005).

Prvi podatki o prisotnosti šakalov v Panonski nižini oz. na območju Karpatov segajo v 19. stoletje (Toth in sod., 2009).

Opazno širjenja areala vrste se je pričelo v 20. stoletju, sprva vzdolž vzhodne Jadranske obale (Kryštufek in Tvrtković, 1990) in po nižinah jugovzhodne in srednje Evrope (Toth in sod., 2009). Prvi večji val širjenja vrste se je začel v 50-ih letih 20. stoletja, drugi pa mu je sledil 30 let pozneje. Od tedaj številčnost šakalov v Evropi narašča. O prisotnosti šakalov danes poročajo iz mnogih držav srednje, severne in zahodne Evrope, daleč od prvotnega območja razširjenosti vrste (Trouwborst in sod., 2015).

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Šakali so teritorialni oz. se razmnožuje v večini držav jugovzhodne Evrope in v delu vzhodne in srednje Evrope (Albanija, Armenija, Avstrija, Azerbajdžan, Bosna in Hercegovina, Bolgarija, Črna gora, Grčija, Gruzija, Hrvaška, Italija, Kosovo, Madžarska, Makedonija, Moldavija, Romunija, Rusija, Slovenija, Srbija, Turčija in Ukrajina). Posamezni (najverjetneje klateški) osebkki so bili zabeleženi v naslednjih državah: Belorusija, Češka, Estonija, Latvija, Litva, Nemčija, Poljska, Slovaška in Švica (sl. 6) (Trouwborst in sod., 2015). V letu 2015 je bila njihova prisotnost zabeležena tudi na Danskem (Banea, 2015), v začetku 2016 pa tudi na Nizozemskem (E. van der Grift, neobjavljeno).



Slika 6: Razširjenost šakala v Evropi (po Trouwborst in sod., 2015: 5). Oranžno senčeno področje je območje stalne prisotnosti vrste, rdeče pike so zabeleženi primeri posamičnih opazovanj.

Vzroki za širjenje areala vrste niso popolnoma pojasnjeni, vendar so najverjetneje povezani s spremembami v človeški rabi prostora (Šalék in sod., 2014), klimatskimi spremembami (Giannatos, 2004; Arnold in sod., 2011) ter lokalnimi iztrebljanji volkov (Kryštufek in Tvrtković, 1990; Krofel in sod., neobjavljeno).

2.5.3. Šakali na Hrvaškem

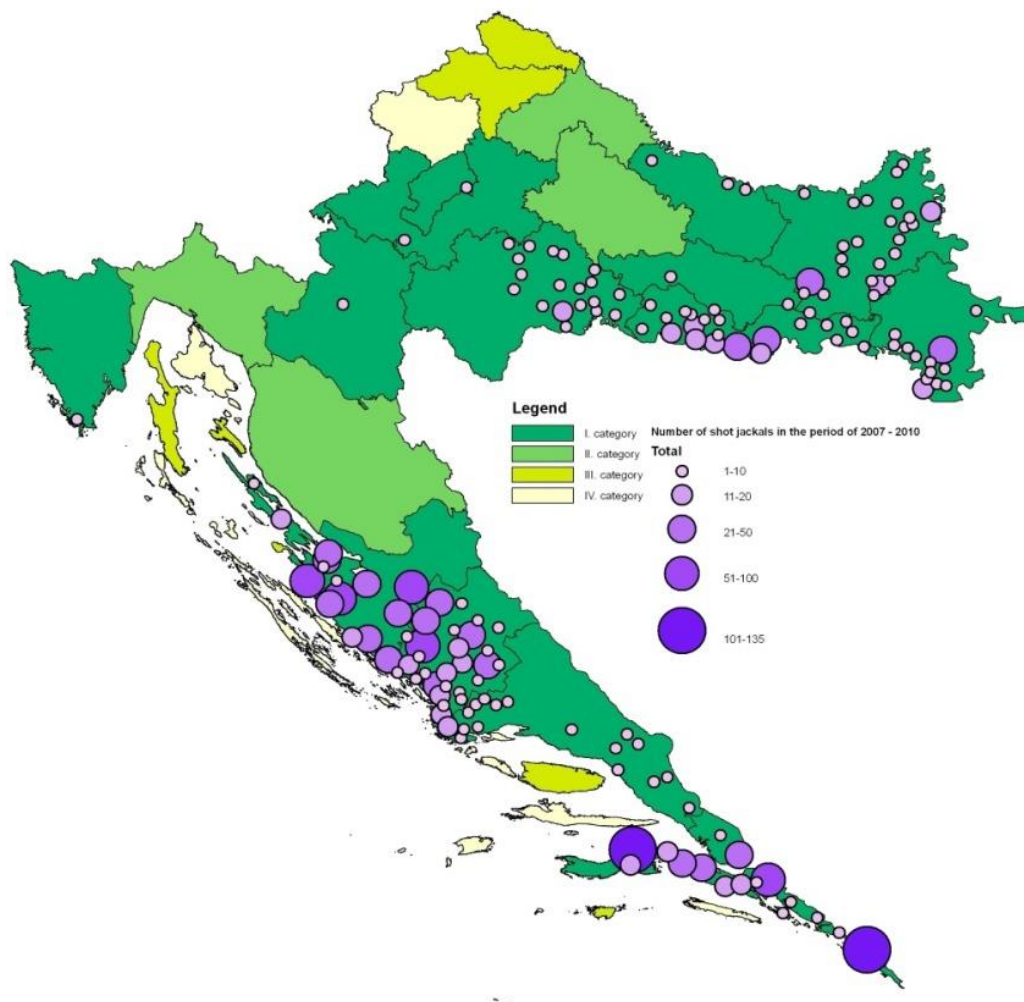
Najstarejši fosili šakalov na Hrvaškem so po ocenah paleontologov stari 7.000 – 6.500 let (Malez, 1984), prvi pisni zapisi o prisotnosti šakalov na Hrvaškem pa segajo v leto 1491 (v: Vuletić-Vukasović, 1908).

Od začetka 19. stoletja prisotnost vrste beležijo tudi na področju Slavonije. Domnevajo, da je vrsta bila na tem območju prisotna že prej, a je zaradi uspešnega izogibanja ljudem, male številčnosti in zamenjav s podivjanimi psi pred tem niso uradno zabeležili. Domnevajo, da je šakal v Slavonijo prišel iz Srbije in Madžarske ob Donavi (Selanec, 2012).

V začetku 20. stoletja so prisotnost šakalov zabeležili v Severni Dalmaciji in Istri (Milenković, 1988).

Kot prikazuje Slika 7 so šakali danes prisotni na najmanj 30 % ozemlja Hrvaške in v največji meri poseljujejo dve biogeografski regiji - primorsko in celinsko. Najbolj številčni so na jugu države (otok Korčula, polotok Pelješac) in na področju Ravnih Kotarjev v zaledju Zadra. Skupno 70 % podatkov o prisotnosti šakalov prihaja iz primorske regije, 15 % pa iz celinske (Selanec, 2012). Zaradi vedno višje številčnosti odstreljenih živali ter zabeležene smrtnosti iz drugih razlogov predvidevajo, da je populacija šakalov na Hrvaškem v porastu (Selanec, 2011).

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitetete, 2016



Slika 7: Razširjenost šakalov na Hrvaškem na osnovi podatkov o odstrelu in drugi smrtnosti iz leta 2007 - 2010 (po Selanec, 2012: 5).

2.5.4. Šakali v Sloveniji

Prvi zanesljivi podatki o pojavljanju šakalov na območju Slovenije segajo v leto 1953 (Mehora, 1953; Brelih, 1955), ko so bile odstreljene 3 živali in sicer dve na območju Ljubljanskega barja in ena v Smastu pri Kobaridu.

Temu je sledilo približno 30-letno obdobje brez novih poročil o pojavljanju šakalov. Podatki so se nato bolj redno začeli pojavljati v 80-ih letih prejšnjega stoletja. Višek v številu zabeleženega odstrela je bil dosežen konec 80-ih in v začetku 90-ih let dvajsetega stoletja. Za tem je število zabeleženih podatkov ponovno nekoliko upadlo (Krofel, 2008a).

Največ podatkov (zabeležena smrtnost, neposredna opazovanja, oglašanje, sledi) je bilo zabeleženih v Primorski regiji (LD Koper, LD Kozina, LD Podgorje, LD Strunjan) ter na Ljubljanskem barju in v njegovi okolici (LD Borovnica, LD Vrhnika, LPN Ljubljanski vrh, LD Pšata, LD Toško Čelo, LD Vič – Ljubljana) (Krofel in sod., v pripravi). Prva teritorialna skupina šakalov je bila v Sloveniji zabeležena leta 2009 na območju Ljubljanskega barja (Krofel, 2009).

Vrsta je bila leta 2004 zavarovana z Uredbo o zavarovanju prostoživečih živalskih vrst (Uredba o zavarovanju..., 2004). Leta 2014 je z Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o določitvi divjadi in lovnih dob (Uredba o spremembah in dopolnitvah..., 2014) dobila status divjadi, vendar zaradi pomanjkljivih podatkov o številčnosti in populacijski dinamiki vrste višina odvzema še ni določena. Šakal je še vedno uvrščen tudi na seznam zavarovanih vrst.

3. CILJI NALOGE IN HIPOTEZE

Zlati šakal je v evropskem prostoru razmeroma slabo raziskana vrsta, ki pa v zadnjih desetletjih opazno širi svoj areal (poglavje 2). Zato postaja boljše razumevanje njihove biologije in statusa populacij vedno pomembnejše tudi z upravljaljskega vidika. V pričujoči nalogi smo se osredotočili na območje Slovenije in Hrvaške, ki tako iz zgodovinskega kot trenutnega stanja predstavljata območji z različnim statusom populacije šakala: na Hrvaškem je šakala prisoten že več tisočletji in se naj bi danes pojavljal v velikih gostotah, medtem ko se je v Sloveniji pojavil šele pred nekaj desetletji in naj bi bil danes prisoten v nizkih gostotah.

Na Hrvaškem kljub splošni razširjenosti in relativni pogostosti šakalov ne izvajajo sistematičnih popisov teritorialnih skupin, zato do sedaj ni bilo na voljo podatkov o populacijskih gostotah. Prisotnost šakalov je bila v Sloveniji prvič zabeležena v petdesetih letih prejšnjega stoletja (Mehora, 1953; Brelih, 1955), leta 2009 pa je bila na Ljubljanskem barju prvič potrjena prisotnost teritorialne skupine (Krofel, 2009). Pojavljanje teritorialnih skupin drugod po državi je bilo slabo raziskano, prav tako ni bilo na voljo podatkov o gostotah teritorialnih skupin. Tako za Hrvaško kot Slovenijo je bila slabo raziskana tudi raba prostora pri šakalu.

Z našo raziskavo smo želeli izpopolniti poznavanje razširjenost teritorialnih skupin šakalov v Sloveniji. V ta namen smo opravili več popisov šakalov na območjih, od koder so bili na voljo podatki o pojavljanju posameznih osebkov, vendar ni bilo znano, ali so prisotne tudi teritorialne skupine šakalov (Notranjsko podolje, Kras, Zgornje Posočje, Murska ravan).

Nadalje smo s pomočjo terenskih popisov pridobili podatke za oceno populacijske gostote teritorialnih skupin šakalov. Pri tem smo želeli preveriti hipotezo (1), da so populacijske gostote na Hrvaškem višje kot v Sloveniji. Postavili smo tudi hipotezo (2), da so gostote teritorialnih skupin na Hrvaškem in v Sloveniji primerljive s tistimi od drugod po Evropi (0,5-5, teritorialnih skupin/10 km²; Banea in sod., 2012).

Pridobljene podatke smo nadalje uporabili tudi za analizo vplivov nekaterih okoljskih parametrov na pojavljanje teritorialnih skupin šakalov (bližina človeških naselij, oddaljenost od vodnih teles, topografija, minska polja). Glede na rezultate dosedanjih raziskav (Jhala in

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Moehlman, 2004, Giannatos s sod., 2005) smo postavili hipotezo (3), da teritorialne skupine šakalov prednostno izbirajo območja v bližini človeških naselij in vodnih teles.

Čeprav se občasno lahko pojavijo tudi na nadmorskih višinah okrog 1000 m (Bauer, 2001; Giannatos, 2004; Krofel in Potočnik, 2005), šakali praviloma poseljujejo nižine (Bauer, 2001). Vzrok za to bi lahko bila oblika površja in s tem povezani okoljski dejavniki (npr. debelina prsti, vegetacija). Postavili smo hipotezo (4), da šakali svoj življenjski prostor prednostno izbirajo na ravninah.

Med prebivalci Hrvaške, ki živijo v bližini minskih polj, velja splošno prepričanje, da šakali uporabljajo minska polja kot zavetišča pred ljudmi in tam bivajo v zelo visokih gostotah. Na podlagi teh domnev smo postavili hipotezo (5), da so populacijske gostote šakalov na minskih poljih višje od gostot na sosednjih območjih.

4. MATERIAL IN METODE

4.1. OPRAVLJENI POPISI Z OPISOM OBMOČJA RAZISKAVE

Na Hrvaškem smo izbrali po dve območji iz vsake naravno-geografske regije s stalno prisotno populacijo šakalov. V Sloveniji smo popisali območja, na katerih smo v preteklosti zabeležili največ podatkov o prisotnosti vrste oz. smo na osnovi habitatnih preferenc vrste presodili, da je prisotnost teritorialnih skupin najbolj verjetna.

4.1.1. Hrvaška

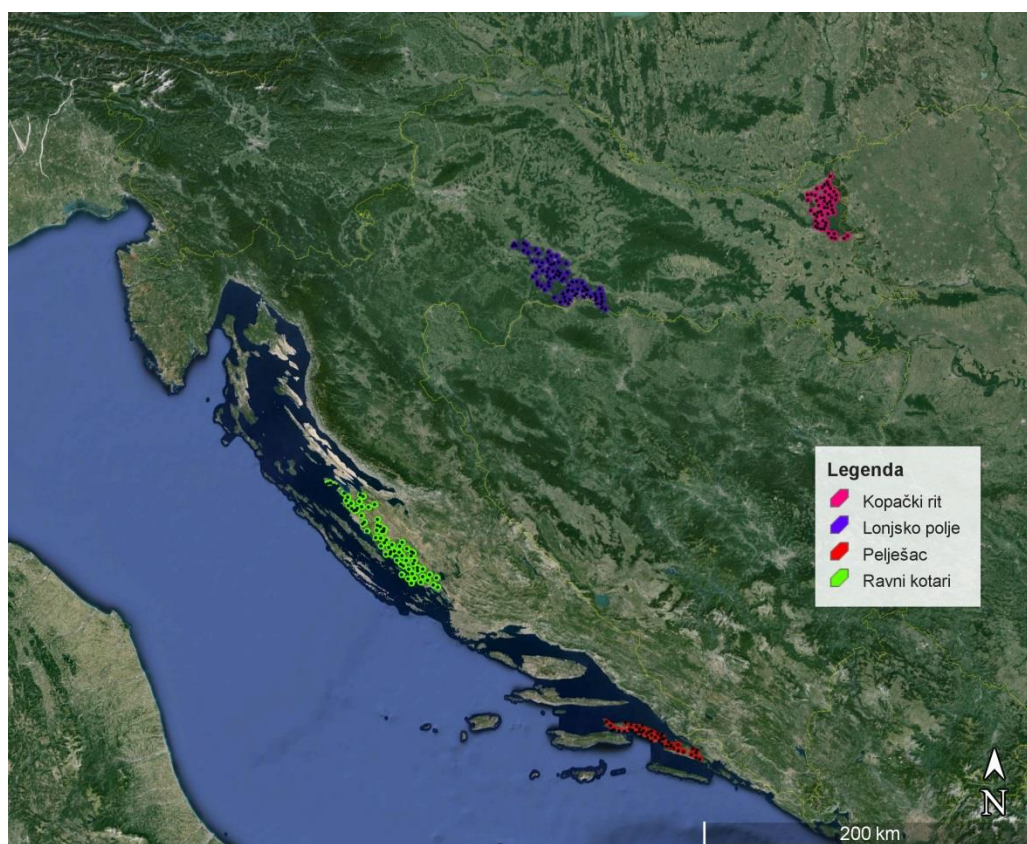
Hrvaška je obmorska država v jugovzhodnem delu Evrope. Severni rob Hrvaške sega v Srednjo Evropo. Razprostira se od skrajnih vzhodnih robov Alp na severozahodu države do Panonske nižine in bregov reke Donave na vzhodu, njen osrednji del pa pokriva Dinarski gorski masiv. Južni del se končuje na obali Jadranskega morja. Njeno ozemlje obsega 56.594 km². Delimo jo na tri naravno-geografske regije: na celinsko, panonsko ali nižinsko (55 % ozemlja, 66 % prebivalcev), primorsko (31 % ozemlja, 31 % prebivalcev) in gorsko ali dinarsko (14 % ozemlja, 3 % prebivalcev). Prevladuje nižinski svet, saj 54 % ozemlja leži na nadmorski višini do 200 m, območja z nadmorsko višino nad 1500 m pa obsegajo zgolj 0,1 % ozemlja Hrvaške (www.hr, 2016).

Na Hrvaškem smo izvedli 5 popisov, pri katerih smo v več zaporednih nočeh popisali izbrano geografsko zaključeno območje. Popisi so potekali v letih 2007 (severni del Ravnih kotarjev), 2012 (Pelješac) in 2013 (južni del Ravnih kotarjev, Lonjsko polje, Kopački rit) v pomladanskem ali jesenskem času. Prisotnost teritorialnih skupin šakalov smo na Hrvaškem popisali na skupno 244 popisnih točkah.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitetete, 2016

Preglednica 3: Opravljeni popisi šakalov na Hrvaškem.

Območje	Datum izvedbe	Št. popisnih točk
Kopački rit	22. – 23. 11. 2013	51
Lonjsko polje	31. – 1. 11. 2013	79
Ravni kotari – sever	27. 4. – 2. 5. 2007	28
Ravni kotari – jug	2. 11. 2013	38
Pelješac	8. – 11. 11. 2012	48



Slika 8: Območja popisov na Hrvaškem. Črne pike so popisne točke, obarvana polja pa območja slišnosti.

4.1.1.1. Kopački rit

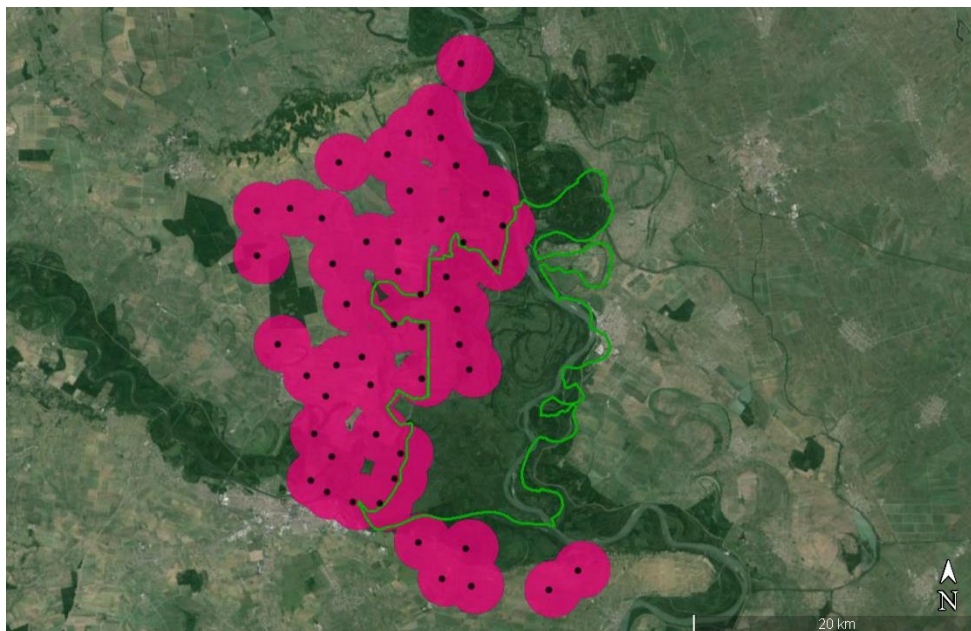
Kopački rit je poplavna ravnica dveh velikih rek (Donave na vzhodu in Drave na jugu) na severovzhodu Hrvaške. Velik del območja je razglašen za naravni park in obsega 231 km². Nahaja se na nadmorski višini med 78 in 86 m. Na Kopačkem ritu prevladuje zmerna kontinentalna klima (Benčina in sod., 2010). V našo raziskavo smo vključili območje, ki leži v pasu 45° 29' - 45° 51' severne geografske širine (SGŠ) ter 18° 39' - 18° 59' vzhodne geografske dolžine (VGD).

Območje je ena največjih fluvijalno-močvirnih nižin v Evropi, ki v odvisnosti od intenzitete poplavljanja Donave in Drave preko leta močno spreminja svoj izgled. Je največje rastišče in mrestišče sladkovodnih rib v Podonavju (44 vrst) in pomemben ornitološki rezervat, saj v njem beležijo prisotnost 297 vrst, od tega 120 vrst ptic na območju parka tudi gnezdi. V Kopačkem ritu živi 51 vrst sesalcev, med njimi srnjad, jelenjad, divje svinje, zajci, lisice, jazbeci, šakali idr. Velike zveri (volk, medved, ris) niso prisotne (Benčina in sod., 2010).



Slika 9: Kopački rit. Foto: Dragana Stanojević.

71 km² veliko območje na južnem delu parka ima status Posebnega zoološkega rezervata. Ker je v tem delu nadmorska višina najnižja, je to območje poplavljeno tudi do 3 mesece na leto. (Benčina in sod., 2010). Med hrvaško osamosvojitveno vojno (1991 – 1995) je bilo območje rezervata minirano. Približno 37 km² površine je zaradi minskih polj še danes nedostopne (Marijanović, 2013).



Slika 10: Območje popisa teritorialnih skupin šakalov na Kopačkem ritu. Črne pike označujejo popisne točke, roza polja območje slišnosti, zelena črta pa mejo Naravnega parka Kopački rit.

4.1.1.2. Lonjsko polje

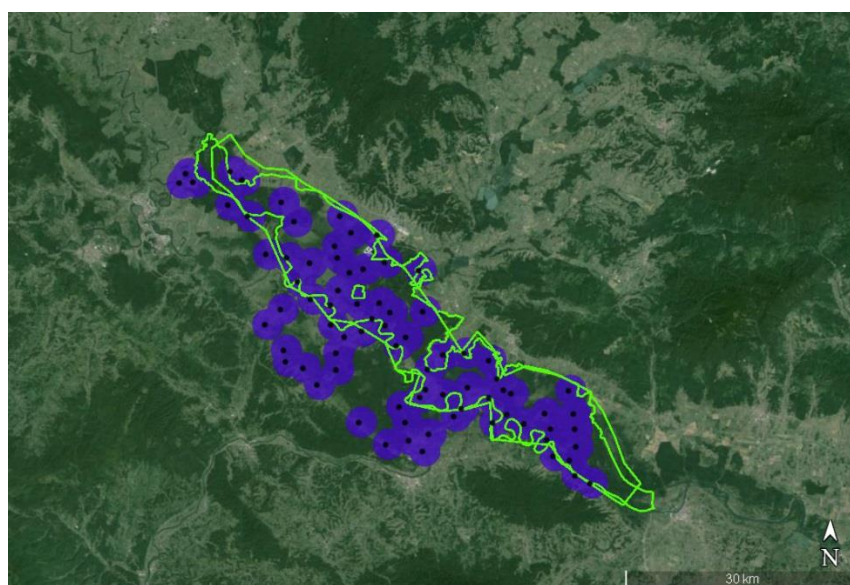
Lonjsko polje je poplavna ravnica reke Save v osrednjem delu Hrvaške. Obsega dve geografski enoti – Lonjsko in Mokro polje. Obdajata ga Moslavačka gora na severu in Sava na jugu (Lončar, 2006). V raziskavo smo vključili območje, ki leži med $45^{\circ} 10' - 45^{\circ} 33'$ SGŠ ter $16^{\circ} 25' - 17^{\circ} 8'$ VGD.

Večji del območja je razglašen kot naravni park. Leži na nadmorski višini 90 – 110 m. Ima vlažno kontinentalno podnebje (Gugić, 2008). S svojimi 511 km² je Naravni park Lonjsko polje največje zavarovano mokrišče v celotnem porečju Donave. Osnovne ekološke značilnosti mu daje dinamika poplav reke Save in njenih pritokov - Lonje, Pakre, Struge, Une, in Kolpe (Gugić, 2008). V času taljenja snega v Julijskih Alpah lahko gladina vode naraste tudi do 10 m. Voda takrat poplavi nižje ležeča območja. V povprečju poplave trajajo 30 – 100 dni na leto (Lončar, 2006).



Slika 11: Ornitološki rezervat Rakita, Lonjsko polje. Foto: Dragana Stanojević.

Dve tretjini območja prekrivajo nižinski poplavni gozdovi, pomemben življenjski prostor pa so tudi vlažni travniki, mejice in kmetijske površine. Močvirski habitati reke Save so vroča točka biodiverzitetete, saj je tu eno pomembnejših mrestišč rib v porečju Donave. Na območju parka so zabeležili prisotnost 250 vrst ptic (od tega 138 gnezdilk), prisotnih pa je tudi 58 vrst sesalcev, vključno s šakalom. Prisotnosti velikih zveri na območju parka ne beležijo (Gugić, 2008).



Slika 12: Območje popisa teritorialnih skupin šakalov na Lonjskem polju. Črne pike označujejo popisne točke, modra polja območje slišnosti, zelena črta pa mejo Naravnega parka Lonjsko polje.

4.1.1.3. Ravni kotari

Geografska regija Ravni kotari obsega zaledje mesta Zadar in se nahaja v severnem delu Dalmacije, priobalne pokrajine vzhodne obale Jadranskega morja. Poleg celinskega območja (43°44' - 44°19' SGŠ in 15°1' - 15°51' VGD) smo v raziskavo vključili tudi otok Vir, ki leži severovzhodno od celine in je z njo povezana z mostom.

Ob severovzhodni pogozdeni obali jezera se dviguje najvišji vrh Ravnih kotarjev, Štandarac (303 m). Večina območja ne presega 200 m nadmorske višine. Podnebje je mediteransko, z oddaljenostjo od morja prehaja v submediteransko (Suske, 2010). Večino območja obsegajo suha travišča, grmičevje in kulturna krajina. Ohranjene so manjše zaplate submediteranskega gozda. (Radović in sod., 2005)

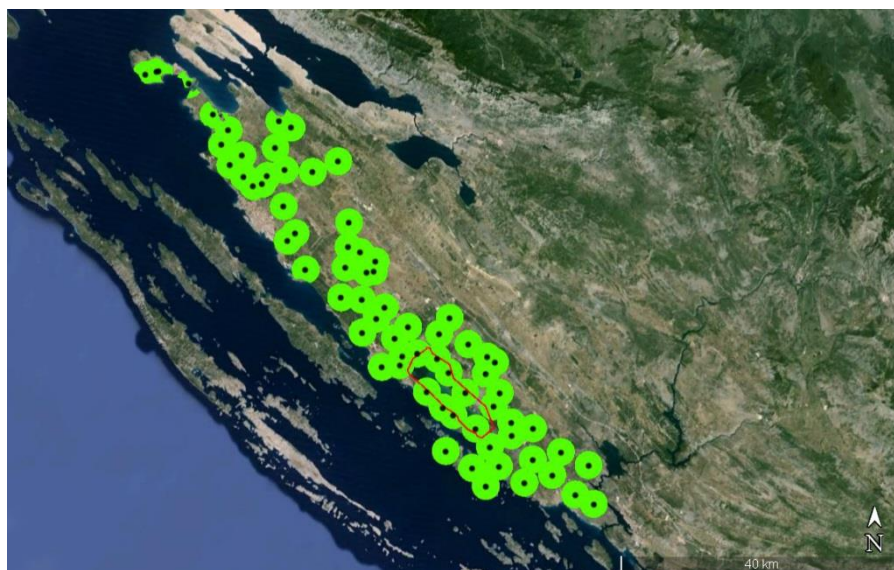
V Ravnih kotarih se nahaja Naravni park Vransko jezero, ki je s svojimi 30 km² največje jezero na Hrvaškem in eno od dveh mokrišč v mediteranskem delu države. Sladka voda, ki polni jezero iz potoka Skorobić in iz nekaj izvirov, odteka po breznih in po umetnem kanalu Prosika (850 m) v Pirovački zaliv. V času plime v jezero teče slana voda. Del parka je zaradi velike biotske pestrosti (249 vrst ptic) dodatno zavarovan kot ornitološki rezervat (Suske, 2010).



Slika 13: Vransko jezero z okolico. Foto: Dragana Stanojević.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Podatki o prisotnosti sesalcev na območju parka so pomanjkljivi, zabeleženih je 22 vrst. Poleg šakalov so od lovnih vrst prisotni zajci, divje svinje, lisice, jazbec, podlasica ter kuna belica in zlatica (Suske, 2010). Na območju Ravnih kotarov se občasno pojavljajo volkovi, vendar je o njihovih populacijskih gostotah na voljo zgolj malo podatkov (Štrbenac, 2005).



Slika 14: Območje popisov teritorialnih skupin šakalov v Ravnih kotarih. Črne pike označujejo popisne točke, zelena polja območje slihnosti, rdeča črta pa mejo Naravnega parka Vransko jezero.

4.1.1.4. Pelješac

Pelješac je polotok v južnem delu Dalmacije. Z dolžino 65 km, najširšim delom 7.8 km in površino 355 km² je za Istro drugi največji polotok na Hrvaškem (Jasprica in Kovačić, 2011). Omejujeta ga dva ozka zaliva – Mali Ston na severu in Stonski kanal na jugu. S celino ga povezuje 1,5 km širok pas ozemlja. Naša raziskava je vključevala območje, ki leži v pasu 42° 48' - 43° 3' SGŠ in 17° 1' - 17°43' VGD in se razteza v smeri severozahod - jugovzhod.

Relief je pretežno kraški in razgiban. Najvišja točka na polotoku je hrib Sv. Ilija (961 m), drugi vrhovi so še Rota (713 m), Čučin (616 m), Čarović (631 m) itn. Med njimi so doline, poraščene z zimzelenimi gozdovi s črniko in borom, mediteranska makija z različnimi vrstami brina ter nasadi oljk, fig in vinske trte. Podnebje je mediteransko (Jasprica in Kovačić, 2011).

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitive, 2016



Slika 15: Deloma opuščen oljčni nasad v okolici mesta Trpanj na polotoku Pelješac. Foto: Jasna Mladenović.

Med lovnimi vrstami so številčni zajci in divje svinje, hribovite predele naseljujejo tudi alohtoni mufloni, lisice so redke (Radović in Kovačić, 2010). Prisotna je tudi invazivna vrsta mali indijski mungo (*Herpestes auropunctatus*), ki se je tja razširili z bližnjega otoka Mljet, kamor so ga v začetku 20. stoletja naselili zaradi omejevanja populacij modrasov (Ćirović in Toholj, 2015).



Slika 16: Območje popisa teritorialnih skupin šakalov na polotoku Pelješac. Črne pike označujejo popisne točke, rdeča polja pa območje slišnosti.

4.1.2. Slovenija

Slovenija leži v srednji Evropi na stiku štirih velikih geografskih enot: Alp, Panonske kotline, Dinarskega gorovja in Sredozemlja. Njeno površje meri 20 272 km². Povprečna nadmorska višina ozemlja je 556,8 m, največji delež (20 %) pa leži v višinskem pasu 200 – 299 m. Kljub svoji majhnosti je Slovenija raznolik mozaik pokrajin, ki jih je mogoče na več načinov povezati v pregledne enote. Regionalna členitev temelji na štirih osnovnih pokrajinskih tipih: alpski svet (42,1 % ozemlja, 47 % prebivalcev), sredozemski svet (8,5 % ozemlja, 9,4 % prebivalcev), dinarski svet (28,2 % ozemlja, 15,7 % prebivalcev) in panonski svet (21,2 % ozemlja, 27,9 % prebivalcev) (Perko in Oražen Adamič, 1999). V raziskavo smo vključili območja vseh pokrajinskih tipov.

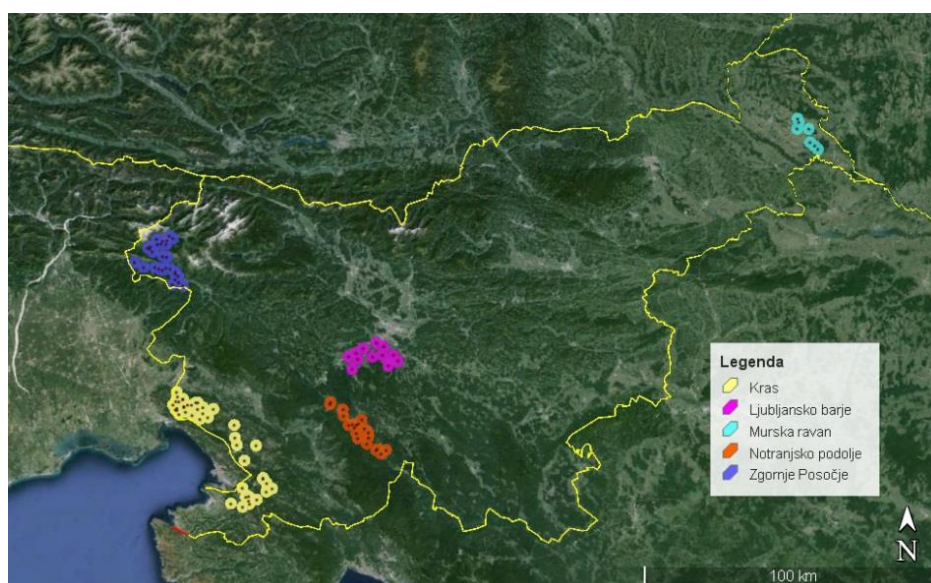
Klimatsko je Slovenija prehodno ozemlje med sredozemskim in celinskim podnebjem srednje Evrope. V zahodnem delu države kljub za sredozemsko podnebje značilnim temperaturam vdori hladnega zraka pozimi onemogočajo razvoj za Sredozemlje značilnega zimzelenega rasti. Podnebje v tem delu države zato definiramo kot submediteransko. Nasproti ležeč severovzhodni del Slovenije ima celinsko srednjeevropsko podnebje. Preostali, večinski del ozemlja je v prehodnem podnebnem območju med obema tipoma (Krušič, 1995).

Skupno smo v Sloveniji izvedli 12 popisov teritorialnih skupin šakalov, pri čemer kot posamičen popis šteje izvedba izzivanja oglašanja teritorialnih skupin z več popisnih točk na izbranem geografsko zaključenem območju v eni oz. zaporednih nočeh.

Popisi so potekali v letih 2012 – 2015, praviloma v jesenskem času. Po en popis smo izvedli spomladi in poleti. V sklopu raziskave smo teritorialne skupine popisovali iz 111 različnih popisnih točk (Pregl. 4).

Preglednica 4: Opravljeni popisi šakalov v Sloveniji.

Območje	Datum izvedbe	Št. popisnih točk
Ljubljansko barje		
- popis 2012	12. 12. 2012	11
- popis 2013	28. 11. 2013	11
- popis 2014	21. 11. 2014	12
Notranjsko podolje		
- Planinsko polje 2013	18. 11. 2013	4
- Planinsko polje 2014	17. 7. 2014	4
- Cerknjsko polje	23. 9. 2013	12
- Loško polje	23. 9., 18. 11. 2013	4
Kras		
- popis 2013	18. 11. 2013	20
- popis 2015	2. 6. 2015	24
Zgornje Posočje	26. 10. 2013	28
Murska ravan	13. 4. 2013	7



Slika 17: Območja popisov v Sloveniji. Sive pike označujejo popisne točke, obarvana polja pa območja slihnosti.

4.1.2.5. Ljubljansko barje

Ljubljansko barje je južni del Ljubljanske kotline. Obdajajo ga hribi Golovec, Grad in Šišenski hrib na severu in severovzhodu, Polhograjsko hribovje na severozahodu in zahodu, dinarske planote s Krimom in Mokrcem na jugu in Šmarska suha dolina na jugovzhodu. Obsega območje veliko 180 km² z dolžino približno 20 km in širina približno 10 km. Povprečna nadmorska višina območja je 297 m. Ima celinsko podnebje (Perko in Oražen Adamič, 1999). V raziskavo smo vključili območje od 45°56' do 46°2' SGŠ in od 14°19' do 14°34' VGD.

Osrednja uravnava je poplavna površina reke Ljubljanice in njenih pritokov. Redne poplave zajemajo približno 15 % celotne površine, v izjemno velikih poplavah pa je pod vodo dobra polovica Ljubljanskega barja. Območje je eno najjužnejših visokih barj v Evropi, v Sloveniji pa edini primer nižinskega visokega barja. Pokrajina je danes močno spremenjena zaradi človeka. Večinoma gre za osušen in kmetijsko obdelan svet. Opuščena kmetijska zemljišča zarašča grmovno rastje (jelša, vrbe, trepetlike). Zaradi načrtnega izsuševanja tal rastje sestavljajo zeliščne, zeliščno – mahovne in gozdne enote. Pri slednjem prevladujejo črna jelša, vrbe, črni topol, dob in navadna breza. Kljub imenu pravega barja oz. barjanskega rastlinja skoraj ni več. Zaradi zmanjšane vlage so nastale ugodnejše razmere za rast lesnih vrst. Gozdno rastje pokriva 10 % površja (Perko in Oražen Adamič, 1999).



Slika 18: Ljubljansko barje. Foto: Janez Tarman.

Območje v obsegu 135 km² je zavarovano kot krajinski park (Bratina in Zupanc, 2014). Preplet različnih habitatnih tipov na Ljubljanskem barju nudi življenjski prostor številnim živalskim vrstam. Je eno pomembnejših ornitoloških območij, saj so med leti 1976 in 2002 opazili 258 vrst ptic (od tega 102 vrsti gnezdik) (Zupanc, 2012). Poleg relativno številčne populacije evropske srne in poljskega zajca južni obronki barja predstavljajo robno območje pojavljanja rjavega medveda (MOP – Agencija RS za okolje, 2012).

4.1.2.6. Notranjsko podolje

Notranjsko podolje je nekaj kilometrov širok pas nižjega sveta, ki se v smeri severozahod – jugovzhod razteza med Godovičem in Babnim poljem. Na jugozahodu ga obdajajo planote Snežnik, Javorniki in Hrušica, na severozahodu Idrijsko hribovje, na severu in severovzhodu nizek planotast svet Rovtarskih Žibrš in Zaplane, na vzhodu pa planote med Raskovcem in Oblim vrhom. Od tod poteka meja po robu Logaškega ravnika do Slivnice, kjer se svet, ki obdaja Notranjsko podolje, strmo dvigne. Na jugovzhodu podolje prehaja v planoto Bloke in višji svet Racle gore (Perko in Oražen Adamič, 1999). V raziskavo smo vključili območje od 45°41' do 45°52' SGŠ in 14°14' do 14°31' VGD.

Območje meri 270 km². Povprečna nadmorska višina je 573 m. Več kot 60 % površja leži v višinskem pasu 500 – 599 m, celotno območje pa med 400 in 900 m. Prevladuje celinsko podnebje, v določenih delih z vplivi sredozemskega, v višjih legah pa gorskega podnebja (Perko in Oražen Adamič, 1999).

Podolje sestavljajo Babno polje, Loško polje, Cerknjsko polje, Rakovška uvala, Rakov Škocjan, Planinsko polje, Logaški ravniki, Logaško polje in Hotenjski ravniki. V raziskavi smo zajeli območje Planinskega, Cerknjskega in Loškega polja. 12 km² veliko Loško polje je izvorno ponorno kraško polje z malo ravnega dna. Na ravninskem delu, ki leži nad poplavnim svetom, prevladujejo njive in travniki, te najdemo tudi na obrobni položnih pobočjih. Gozd porašča slabo tretjino površja. Sredi Notranjskega podolja je 70 km² veliko pritočno – ponorniško Cerknjsko polje. Pas nepropustnih triadnih dolomitov, ki teče preko polja, onemogoča ponor vode, zato se na polju pojavlja presihajoče jezero. 79 % površja je ravninski svet z njivami, travniki in pašniki. Gozdovi zavzemajo 28 % površja. Planinsko polje je 25 km² velika kotanja z 11 km² velikim ravnim dnem na nadmorski višini 450 m. Zaradi

neprepustnega dolomitnega dna je polje prelivno, čemur je prilagojena raba prostora. Prevladujejo travniki (41 %), obdelovalna zemljišča in naselja so na rahlo dvignjenem robu poplavne ravnice (Perko in Oražen Adamič, 1999).



Slika 19: Pogled na Cerklješko polje. V ozadju je planota Javorniki. Foto: Janez Tarman

Večinski del podolja (222 km²), je zaradi velike biotske pestrosti in številnih naravnih spomenikov zavarovan kot Notranjski regijski park. Raznolika življenjska okolja - vlažna in suha travnišča, prehodna barja, obsežni gozdovi, mokrišča, prepadne skalne stene in številne jam - na tem območju omogočajo veliko pestrost živalskih in rastlinskih vrst. Najbolj raziskana živalska skupina so ptice; do sedaj je bilo na tem območju opaženih več kot 250 vrst. Med sesalci so poleg divjadi v gozdnatih predelih redno pojavljajo vse tri vrste velikih zveri (volk, medved, ris) (Bordjan, 2008).

4.1.2.7. Zgornje Posočje

Tolminska, Bovška in Kobariška pokrajina na skrajnem severozahodu Slovenije se nahaja v dolini reke Soče, ki je med Tolminom in Kobaridom nastala kot tektonski jarek. So robni del Julijskih Alp in skupaj tvorijo Zgornje Posočje (Perko in Oražen Adamič, 1999). V raziskavo smo vključili območje od 46°11' do 46° 22' SGŠ in od 13° 24' do 13° 39' VGD.

Območje Julijskih Alp ima površino 1542 km². Povprečna nadmorska višina je 1108 m. Največji delež površja (slabih 25 %) se nahaja v višinskem pasu 1200 – 1599 m. Prevladuje gorsko podnebje, vendar bližina Sredozemlja in privetrna lega južnega in zahodnega dela gorovja povzročata največje količine padavin v Sloveniji, zlasti na Kaninskem pogorju in na

gorskih pregradah nad levim bregom Soče (Perko in Oražen Adamič, 1999). Potencialno naravna vegetacija Posočja je v glavnem bukov gozd, v višjih legah pa ruševje. V naravni sestavi tukajšnjih prevladujočih bukovih združb submontanskega in montanskega pasu so tudi t.i. plemeniti listavci (javor, beli jesen, brest, lipa, češnja) (Dakskobler, 2007). Za vegetacijsko in geografsko podobo večjega dela Posočja je bila v zadnjem stoletju in vse do konca 2. svetovne značilna velika izkrčenost gozdne odeje. Pokrajina v dnu dolin in na mnogih pobočjih je bila odprta in poraščena z razmeroma malo gozda. Med zemljiškimi kategorijami so prevladovali pašniki in travniki. Pozneje se je intenzivno pašo ovac in koz opustilo, tako da se danes nekdanji pašniki zaraščajo (Kunaver, 1991). Gozd pokriva slabih 50 % površja (Perko in Oražen Adamič, 1999).



Slika 20: Zahodni del Zgornjega Posočja. Foto: Tomaž Berce.

Od divjadi poleg srnjadi, jelenjadi in divjih prašičev v višjih legah živijo tudi gamsi, kozorogi in mufloni (Letni načrt za XI. Triglavsko lovsko upravljavsko območje za leto 2015, 2015). Prehodno se v Zgornjem Posočju pojavljajo tudi medvedi (MOP – Agencija RS za okolje, 2012).

4.1.2.8. Kras

Severozahodni del dinarskega krasa tvori obsežna apneniška planota Kras. Leži v jugozahodnem delu Slovenije, kjer se strmo dviguje nad sosednje, pretežno flišne pokrajine. Na jugovzhodu prek suhih dolin postopno prehaja v druge kraške pokrajine (Podgorski kras,

Čičarija in Podgrajsko podolje) (Perko in Oražen Adamič, 1999). V raziskavo smo vključili območje od 45°31' do 45°54' SGŠ in od 13° 34' do 14°2' VGD.

Na Krasu prevladuje uravnano površje, ki je dvignjeno nad sosednje pokrajine. Preko planote tečejo tri višja slemena, kjer se višine povzpnejo čez 450 m. Najvišje in najdaljše sleme na severnem robu planote se proti severu strmo spusti do južnega obrobja Vipavske doline. Zaradi močno prevladujoče apnenčaste sestave tal na Krasu skoraj ni površinskih voda. Kras obsega 492 km² s povprečno nadmorsko višino 334 m. Uvrščamo ga v mediteranski svet, čeprav ga kljub bližini morja zaradi strmega dviga površja blažilni vplivi sredozemskega podnebja težje dosejajo. Na severu so blizu visoke kraške planote, zato so močni tudi celinski vplivi. Prehodnost med sredozemskimi in celinskimi vplivi se kaže v veliki prevetrenosti (Perko in Oražen Adamič, 1999).

V raziskavo smo vključili tudi severni in osrednji del Podgorskega krasa, ki leži južno od Krasa. V tem delu je površje uravnano in doseže širino 6 km, nadmorske višine pa se gibljejo med 420 in 500 m.

Pokrajina je kamnita in gola, z nizkim deležem gozdnega pokrova (30 %). Prevladujoča gozdna združba je črni gaber z ojtico, pa tudi združba gradna in domačega kostanja. Pogosti so umetni nasadi črnega bora. Večino gozda na ravninah in bližnjih pobočjih naj bi s požigalništvom uničili že Iliri in Rimljani, ki so na ta način pridobivali nove obdelovalne površine (Perko in Oražen Adamič, 1999), po 16. stoletju pa je k izgubi gozdnega pokrova doprinesla intenzivna sečnja in paša (Weber, 2013). Več kot 50 % površja Krasa pokrivajo travniki in pašniki (Perko in Oražen Adamič, 1999), ki pa se danes zaraščajo.

Na Krasu živijo razmeroma velike populacije srnjadi in jelenjadi, zelo številčni so divji prašiči (Weber, 2013). Prehodno je prisoten tudi medved (MOP – Agencija RS za okolje, 2012). Območje Podgorskega krasa je robni del teritorija slavniskega tropa volkov (Luštrik, 2010).

4.1.2.9. Murska ravan

To ravninsko obmejno pokrajino na robu Panonske kotline obdajajo vinorodna gričevja – na severu Goričko, na zahodu in jugu Slovenske gorice in na vzhodu Lendavske gorice. Reka Mura, ki teče po Murski ravni od severozahoda proti jugovzhodu, jo deli na dva neenaka dela – na levi, obsežnejši strani ležita pokrajini Ravensko in Dolinsko, na desni strani pa Apaško in Mursko polje (Perko in Oražen Adamič, 1999). Območje obsega 601 km². vendar smo v raziskavo vključili le manjši del na levem bregu Mure (od 46°33' do 46°41' SGŠ in od 16°16' do 16°24' VGD).

Površje je izrazito ravninsko, povprečna nadmorska višina je 184 m. Manj kot 2 % ozemlja leži višje od 300 m. Je najbolj ravna pokrajina v Sloveniji, saj ima kar 95 % površine naklon pod 2°. Podnebje je celinsko. Letna količina padavin je med nižjimi v Sloveniji. Mursko ravan so nekoč prekrivali gozdovi doba in belega gabra, danes pa več kot 2/3 površja obsegajo travniki in njive s kulturami, ki dobro prenašajo občasno pretirano vlago. Zaradi krčenja gozda za kmetijstvo je najmanj gozdnata pokrajina v Sloveniji, saj gozdni pokrov obsega slabih 20 % površja. Gozd je ostal v obliki osamljenih otokov med njivami in travniki, bolj strnjeno pa le ob Muri, kjer prevladujejo vrbe, črne jelše in topoli, ponekod pa tudi dob in beli gaber (Perko in Oražen Adamič, 1999).

Razmeroma številčna je populacija srnjadi, območje je robni del razširjenosti jelenjadi. Divji prašiči so prisotni le občasno. Velike zveri se na območju Murske ravni ne pojavljajo (Letni načrt za VIII. Pomursko lovsko upravljavsko območje za leto 2015, 2015).

4.2. METODA IZZIVANJA S PREDVAJANJEM POSNETKA

Za ugotavljanje prisotnosti teritorialnih skupin šakalov smo uporabili metodo izzivanja s predvajanjem posnetka oz. akustično metodo (“play-back method”), ki se je izkazala za dokaj učinkovito pri popisovanju šakalov in ki se redno uporablja za popisovanje te vrste po Evropi (Giannatos in sod., 2005; Szabo in sod., 2007; Krofel, 2008b; Banea in sod., 2012; Šalék in sod., 2014). V kolikor je na raziskovanem območju prisotna teritorialna skupina šakalov, se bo praviloma odzvala na posnetek zavijanja (Giannatos in sod., 2005).

V Sloveniji smo območja vzorčenj izbrali na osnovi predhodno zbranih podatkov o pojavljanju vrste (opažanja, povozi in druga zabeležena smrtnost; neobjavljeni podatki) in na osnovi habitatnih preferenc vrste. Na Hrvaškem smo izbrali po dve vzorčni območji v vsaki biogeografski regiji, kjer se šakali redno pojavljajo.

Popise smo izvajali v skladu z metodo, kot so jo predlagali Giannatos in sod. (2005). Točke, s katerih smo predvajali posnetek (“calling stations” oz. popisne točke), smo predhodno izbrali glede na topografijo, tako da smo zagotovili čim bolj učinkovito širjenje zvoka. Izognili smo se hrupnim mestom (prometne ceste, naselja). Ker je slišnost v idealnih razmerah 1,8 – 2 km (Giannatos in sod., 2005), smo točke razporedili v navidezno mrežo s stranicami dolžine 4 km, tako da je bila razdalja med najbližjimi točkami približno 2 – 3 km, vendar praviloma ne več kot 4 km. Nekaterih delov območij zaradi nedostopnosti nismo vključili v popise.

S terenskim delom smo začeli najmanj 1 uro po sončnem zahodu in zaključili najkasneje 1 uro pred sončnim vzhodom. Za vzorčenje smo izbrali noči brez padavin in močnejšega vetra. Po prihodu na točko smo pred pričetkom dela počakali nekaj minut. Nato smo z megafonom ali z avtomobilskim CD-predvajalnikom pri odprtih vratih predvajali 30-sekundni posnetek oglašanja skupine šakalov, nato pa 3 minute čakali na odziv. V kolikor smo zabeležili odziv, smo z izzivanjem prenehali, sicer pa nadaljevali do največ 5. ponovitve. Delo na posamezni točki je tako trajalo do približno 25 minut.



Slika 21: Popisovanje teritorialnih skupin šakalov z metodo izzivanja s predvajanjem posnetka. Foto: Janez Tarman

V popisne liste (Priloga A) smo beležili koordinate popisne točke, ki smo jih odčitali s pomočjo GPS sprejemnika in čas dela na točki. V primeru odziva šakalov smo zabeležili: točen čas odziva, oceno smeri odziva (azimut smo odčitali z GPS napravo ali s kompasom) in oddaljenosti šakalov ter oceno števila živali v skupini. Na ta način smo izključili možnost, da bi dve skupini popisovalcev na bližnjih klicnih točkah zabeležili oglašanje druga druge. Koordinate lokacij odzivov šakalov smo določili glede na oceno smeri in oddaljenosti odziva. Kadar se nam je na isti točki na predvajanje posnetka odzvalo več skupin, smo skupine šteli ločeno, če so se odzvale zaporedno (druga skupina se je začela oglašati, ko je prva skupina prenehala).

4.3. ANALIZA PODATKOV

Po vsakem popisu smo zbrali koordinate popisnih točk in v programu ArcGIS na podlagi ocene smeri in oddaljenosti zabeleženih odzivov določili lokacijo šakalov. V primeru, da smo odziv teritorialne skupine šakalov zabeležili na dveh sosednjih popisnih točkah, a smo glede na smer in oddaljenost odziva ocenili, da se je na predvajan posnetek odzvala ista teritorialna skupina šakalov, smo odziva zabeležili kot isto skupino šakalov.

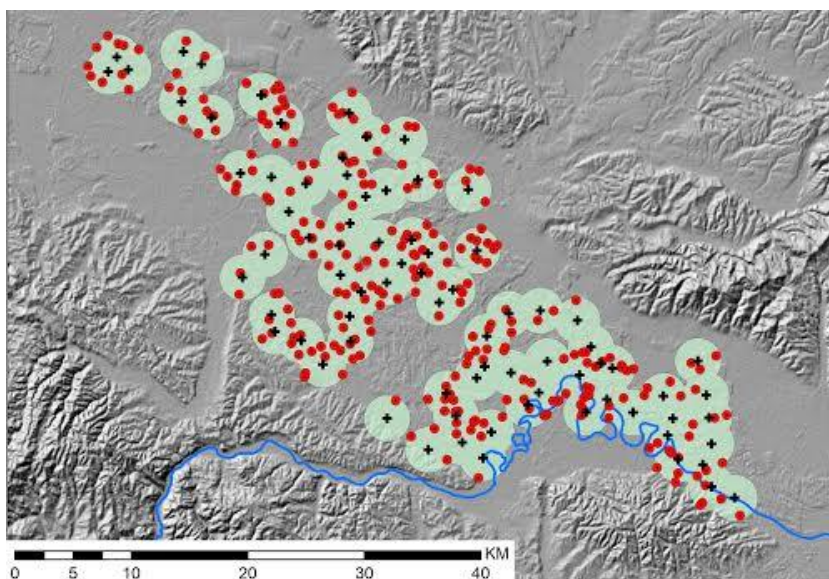
Gostote teritorialnih skupin šakalov (v skladu z literaturo uporabljamo tudi izraz populacijske gostote teritorialnih skupin) smo izračunali na osnovi predpostavke, da je slišnost predvajanega posnetka 1,8 – 2 km (Giannatos in sod., 2005), kar ustreza površini 10,17 – 12,56 km². Kadar so bile popisne točke ob morski obali, smo upoštevali samo kopenski del znotraj te površine. Skupno površino popisane območja smo zaradi prekrivanja con slišnosti posameznih točk izračunali v programu ArcGIS oz. Google Earth Pro.

Zabeležene podatke o teritorialnih skupinah na Hrvaškem in v Sloveniji smo uporabili tudi pri analizi rabe prostora. Poleg podatkov, zbranih v okviru popisov, smo zaradi majhnega vzorca v Sloveniji v raziskavo vključili še vse ostale razpoložljive podatke o teritorialnih skupinah (spontana oglašanja, podatki iz nesistematičnih popisov). Zaradi majhnega vzorca bi sicer lahko bili podatki za Slovenijo preveč podvrženi naključju in statistično nerelevantni.

Oddaljenost odzivov teritorialnih skupin šakalov od urbanih površin smo izračunali na dva načina. Za oddaljenost od večjih urbanih površin smo uporabili sloj Corine Land Use 2006 (CLC111, CLC112, CLC121). S funkcijo "near" smo v programu ArcGIS določili najmanjšo razdaljo med teritorialnim odzivom šakalov in robom urbane površine.

Sloj Corine Land Cover 2006 vsebuje podatke o večjih strnjenih urbanih površinah, ki bi zaradi večje koncentracije antropogenih virov hrane lahko bile pomemben dejavnik pri razporeditvi teritorialnih skupin šakalov. Ker pa sloj ne vsebuje podatkov o posameznih hišah ali manjših zaselkih, ki lahko delujejo drugače od večjih strnjenih urbanih površin, smo oddaljenost odzivov in naključnih točk do najbližjega naselja izmerili tudi s pomočjo satelitskih posnetkov in programa Google Earth Pro, pri čemer smo kot naselje upoštevali vsako območje z vsaj 3 zgradbami.

Znotraj skupne površine popisane območja smo za vsako posamezno območje popisa v programu ArcGIS ustvarili sloj naključnih točk. Za vsako popisano območje smo ustvarili 3-krat tolikšno število naključnih točk, kot je bilo zabeleženo število odzivov (Sl. 17). Zaradi majhnega vzorca odzivov v Sloveniji (N=19) smo podatke za vsa popisna območja združili, pri čemer pa smo naključne točke razporedili po popisnih območjih v razmerju, ki je ustrezal razporeditvi števila zabeleženih odzivov.



Slika 22: Primer razporeditve popisnih in naključnih točk na Lonjskem polju. Črni križci - popisne točke, zelena polja - območja slišnosti, rdeče pike - naključne točke.

Za prikaz rezultatov smo uporabili tri statistične parametre – povprečje ali aritmetično sredino, mediano ali središčino (mero za srednjo vrednost, pri kateri skupino podatkov uredimo v naraščajoče zaporedje, mediana pa se nahaja točno na sredini zaporedja) in kvartilni rang (IQR), ki je statistični kazalec za razpršenost vrednosti statističnih enot, saj od vzorca odvzame najvišjo in najnižjo četrtno vrednosti.

Statistično značilnost razlik med oddaljenostmi odzivov in naključnih točk od naselij smo testirali z Wilcoxonovim testom, ki je neparametričen test, namenjen preverjanju domneve o enakosti srednjih vrednosti na dveh odvisnih vzorcih. Predpostavlja simetrično porazdelitev v obeh porazdelitvah (oddaljenost odziva šakalov od naselja, oddaljenost naključnih točk od

naselja). S testom ugotavljamo, ali je porazdelitev razlik (p) simetrična oz. vrednosti okoli 0. Nizka vrednost p ($p < 0,05$) je pokazatelj statistično značilne razlike med porazdelitvama.

Enak postopek smo uporabili pri izračunavanju oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov od najbližjega vodnega telesa. Zaradi pretežno kraškega površja večine v raziskavo vključenih območij smo v to analizo vključili samo podatke za Lonjsko polje in Kopački rit. Podatke o vodnih telesih smo pridobili iz sloja Corine Land Use 2006 (CLC511 in CLC512).

Ker smo v raziskavo vključili pretežno ravninska območja, smo v analizo pojavljanja teritorialnih skupin šakalov v odvisnosti od topografije analizirali le podatke za Pelješac, ki ima med izbranimi območji najbolj razgibano površje. Na podlagi reliefa smo območje razdelili na dva dela, in sicer na ravninskega (naklon $< 2^\circ$) in hribovitega (naklon $\geq 2^\circ$). Izračunali smo delež pojavnosti teritorialnih skupin šakalov na enem ali drugem tipu površja ter ga primerjali z deležem razporeditve naključnih točk znotraj popisnega območja. Podatke smo testirali s hi-kvadrat testom, ki nam pove, ali se med različnimi podskupinami vzorca pojavljajo statistično pomembne razlike glede druge spremenljivke.

Vpliv minskih polj smo analizirali na osnovi sloja HCR-03-2005, ki vsebuje podatke o obstoječih minskih poljih na Hrvaškem. Uporabili smo podatke za Kopački rit, Lonjsko polje in Ravne kotare, pri čemer smo primerjali število teritorialnih skupin šakalov med popisnimi točkami ob minskih poljih (prisotnost minskega polja znotraj popisne površine točke - 2 km radij okoli točke) ter popisnimi točkami stran od minskih polj. Na Kopačkem ritu smo iz analiz izključili večje odprte kmetijske površine, saj v tem habitatnem tipu ni bilo minskih polj za prmerjavo. Razlike v številu skupin šakalov med območji smo preverili z Wilcoxonovim statističnim testom.

5. REZULTATI

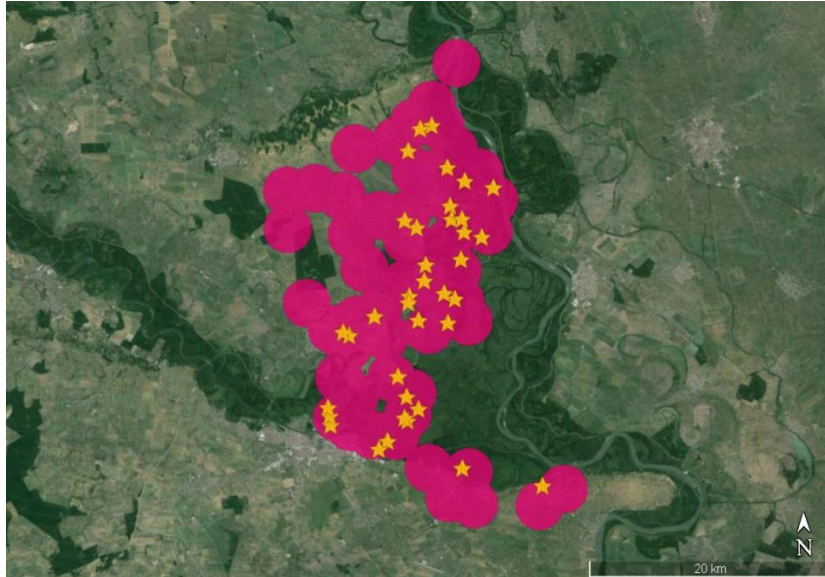
5.1. ZABELEŽENI ODZIVI TERITORIALNIH SKUPIN ŠAKALOV

5.1.1. Odzivi teritorialnih skupin na Hrvaškem

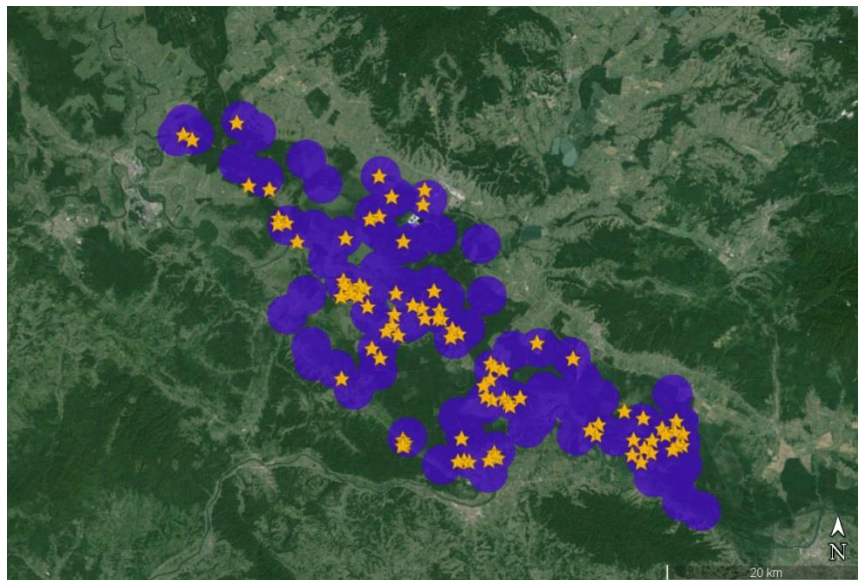
Na Hrvaškem smo izvedli 5 popisov teritorialnih skupin šakalov, pri katerih smo v več zaporednih nočeh popisali izbrano geografsko zaključeno območje. Popisi so potekali v letih 2007 (severni del Ravnih kotarjev), 2012 (Pelješac) in 2013 (južni del Ravnih kotarjev, Lonjsko polje, Kopački rit) (Pregl. 3). Šakale smo izzvali iz skupno 244 popisnih točk in zabeležili odzive 232 teritorialnih skupin (Pregl. 5, Sl. 23 - 26).

Preglednica 5: Popisne točke in zabeleženi odzivi na izbranih območjih na Hrvaškem.

Območje	Št. popisnih točk	Št. teritorialnih skupin šakalov
Kopački rit	51	37
Lonjsko polje	79	88
Ravni kotari	66	43
Pelješac	48	64
Hrvaška – SKUPAJ	244	232



Slika 23: Območje popisa na Kopačkem ritu (roza ploskve) z zabeleženimi teritorialnimi skupinami (rumene zvezdice).



Slika 24: Območje popisa na Lonjskem polju (modra polja) z zabeleženimi teritorialnimi skupinami (rumene zvezdice).

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitetete, 2016



Slika 25: Območje popisa na Ravnih kotarih (zelene ploskve) z zabeleženimi teritorialnimi skupinami (oranžne zvezdice).



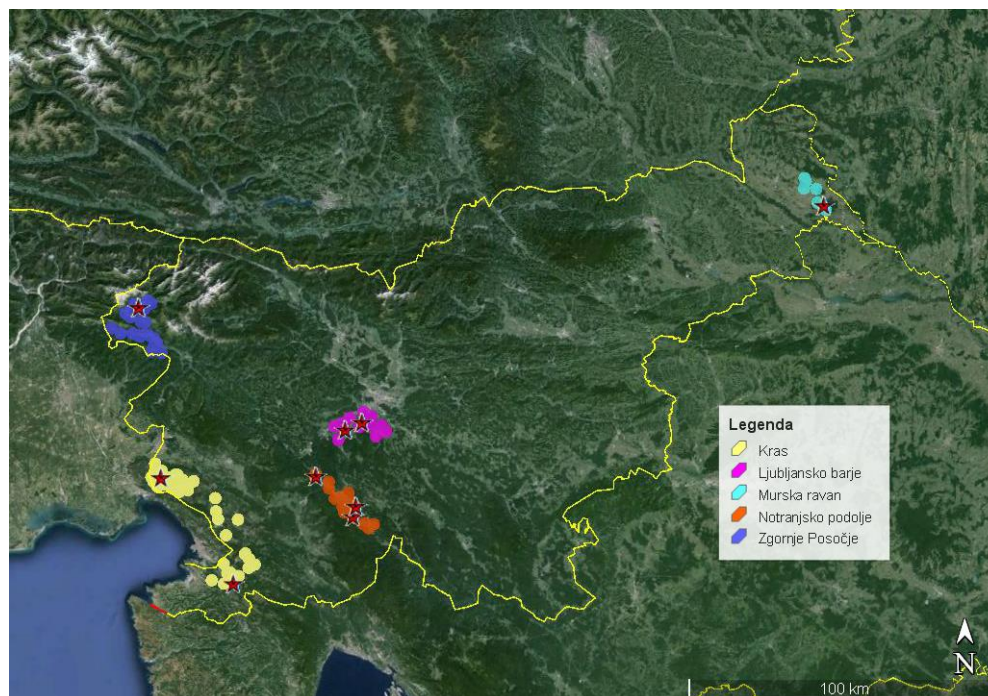
Slika 26: Območje popisa na Pelješcu (rdeče ploskve) z zabeleženimi teritorialnimi skupinami (rumene zvezdice).

5.1.2. Odzivi teritorialnih skupin v Sloveniji

V Sloveniji smo izvedli 12 popisov teritorialnih skupin šakalov. Potekali so v letih 2012 – 2015, praviloma v jesenskem času. Po en popis smo izvedli spomladi in poleti. V sklopu raziskave smo teritorialne skupine popisovali iz 111 različnih popisnih točk (Pregl. 4, Pregl. 6). Zabeležili smo odzive 9 teritorialnih skupin šakalov (Pregl. 6, Sl. 27).

Preglednica 6: Popisne točke in zabeležene teritorialne skupine v Sloveniji.

Območje	Št. popisnih točk	Št. teritorialnih skupin šakalov
Ljubljansko barje	12	2
Notranjsko podolje	20	3
Kras	44	2
Zgornje Posočje	28	1
Murska ravan	7	1
Slovenija – SKUPAJ	111	9



Slika 27: Zabeleženi odzivi teritorialnih skupin šakalov v Sloveniji (rdeče zvezde). Barvne ploskve označujejo popisane ploskve.

5.2. POPULACIJSKE GOSTOTE TERITORIALNIH SKUPIN

Ugotovili smo, da so gostote teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem med 0,68 in 2,43 teritorialnih skupin/10 km², v Sloveniji pa med 0,05 in 0,25 teritorialnih skupin/10 km². V povprečju so gostote teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem 1,13 – 1,29 teritorialnih skupin/10 km², v Sloveniji pa 0,11 – 0,13 teritorialnih skupin/10 km². Gostote teritorialnih skupin šakalov so v Sloveniji v povprečju 10-krat nižje kot na Hrvaškem (Pregl. 7).

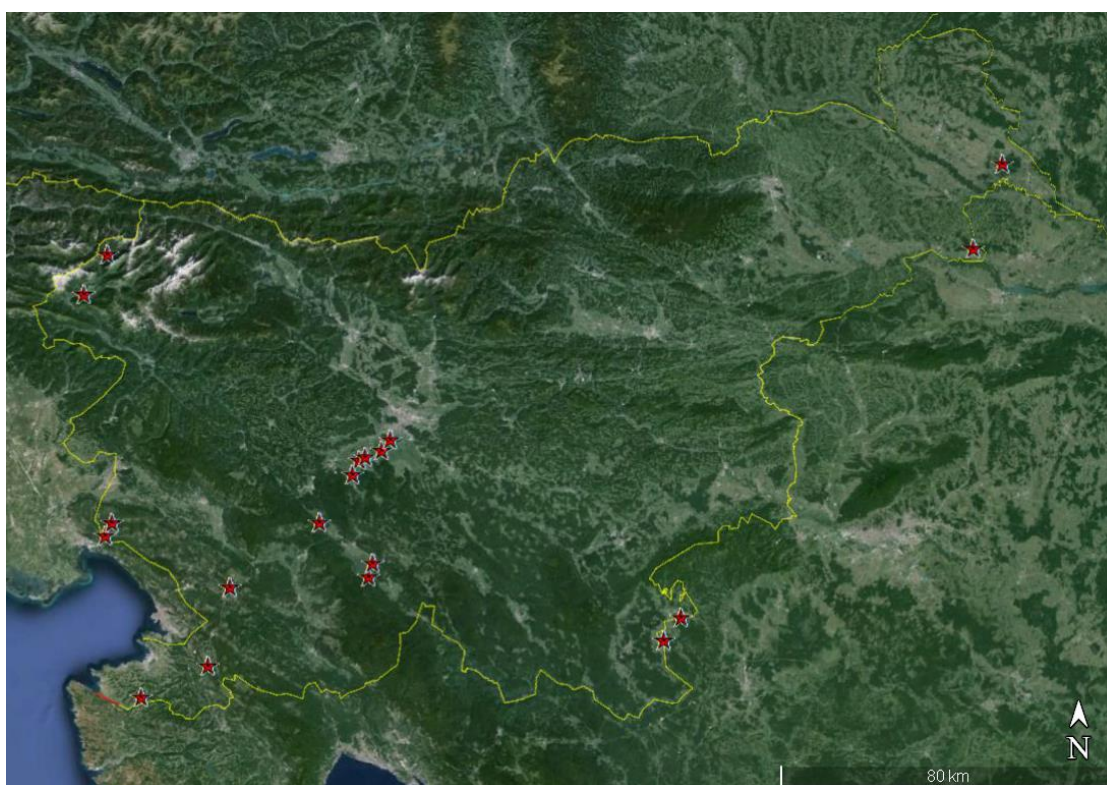
Preglednica 7: Gostote teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem in v Sloveniji.

Območje	Velikost preučevanega območja [km ²]	Št. teritorialnih skupin šakalov	Populacijske gostote [št. skupin / 10 km ²]
Kopački rit	398 – 445	37	0,83 – 0,93
Lonjsko polje	621 – 705	88	1,25 – 1,42
Ravni kotari	531 – 631	43	0,68 – 0,81
Pelješac	255 – 280	64	2,27 – 2,43
Hrvaška – SKUPAJ	1805 – 2061	232	1,13 – 1,29
Ljubljansko barje	110 – 130	2	0,15 – 0,18
Notranjsko podolje	122 – 142	3	0,21 – 0,25
Kras	258 – 293	2	0,07 – 0,08
Zgornje Posočje	155 – 177	1	0,05 – 0,06
Murska ravan	54 – 64	1	0,16 – 0,17
Slovenija – SKUPAJ	699 – 806	9	0,11 – 0,13

5.3. VPLIVI OKOLJSKIH DEJAVNIKOV

5.3.1. Oddaljenost od urbanih površin in naselij

Zaradi relativno majhnega vzorca za območje Slovenije, smo v raziskavo poleg sistematično zbranih podatkov o teritorialnih skupinah na Hrvaškem in v Sloveniji (Pregl. 5 in 6) vključili tudi vse druge razpoložljive podatke o teritorialnih odzivih šakalov v Sloveniji (nesistematični popisi, zabeležena spontana oglašanja).



Slika 28: Lokacije teritorialnih skupin šakalov, ki smo jih vključili v analizo rabe prostora v Sloveniji.

5.3.1.1. Oddaljenost od večjih urbanih površin

Na Hrvaškem se teritorialne skupine šakalov zadržujejo povprečno 2,82 km od urbanih površin, v Sloveniji pa 2,21 km, pri čemer iz podatkov o oddaljenosti naključnih točk od naselij sklepamo, da so raziskovana območja v Sloveniji gosteje poseljena kot tista na Hrvaškem. Povprečna oddaljenost vseh 251 zabeleženih odzivov od urbanih površin je 2,77 km, medtem ko je povprečna oddaljenost vseh 753 naključnih točk 2,79 km (Pregl. 8).

Primerjava ključnih statističnih parametrov (povprečja, mediane in kvartilnega ranga) na popisanih območjih Hrvaške kaže, da teritorialne skupine šakalov na Peljašču prednostno izbirajo življenjski prostor v bližini urbanih površin, medtem ko se teritorialne skupine na ostalih območjih popisov od njih oddaljene bolj kot bi pričakovali glede na razpoložljivost.

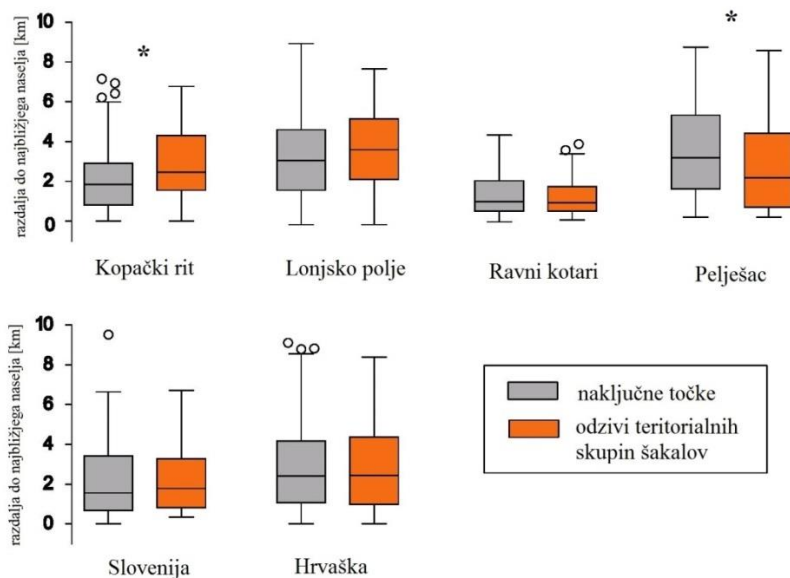
Med posameznimi območji na Hrvaškem so teritorialne skupine šakalov prednostno izbirale življenjski prostor v bližini urbanih površin le na območju Pelješca. Nasprotno so teritorialne skupine šakalov na Kopačkem ritu izbirale življenjski prostor, ki je v primerjavi z naključnimi točkami od urbanih površin bolj oddaljen. Na ostalih območjih, ki smo jih zajeli v raziskavi, razlike med oddaljenostmi odzivov šakalov in naključnih točk niso bile statistično značilne. Analiza podatkov za celotno Hrvaško kaže, da se teritorialne skupine šakalov v povprečju nahajajo na približno enaki razdalji od urbanih površin kot naključne točke, podobna je tudi mediana oddaljenosti obeh skupin podatkov.

V Sloveniji primerjava povprečij in median oddaljenosti od urbanih površin kažeta, da se teritorialne skupine šakalov glede na naključne točke tovrstnim območjem nekoliko izogibajo, vendar razlika med oddaljenostmi teritorialnih skupin šakalov in naključnimi točkami ni bila statistično značilna.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Preglednica 8: Oddaljenost teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od najbližje večje urbane površine, izračunana na osnovi podatkov iz prostorskega sloja »Corine Land Cover 2006«. N predstavlja število popisanih teritorialnih skupin šakalov na posameznem območju. Za vsako območje so prikazana povprečja (\bar{x}), mediane (Med.) in kvartilni rangi (IQR) izmerjenih oddaljenosti šakalov oz. naključnih točk od najbližje urbane površine. Statistična značilnost razlike med vzorci je testirana z Wilcoxonovim testom. Podani sta W (absolutna vrednost manjše od vsot enako predznačenih rangov) in p vrednosti. Vrednost $p < 0,05$ kaže na statistično značilno razliko med oddaljenostmi šakalov in naključnih točk do najbližje urbane površine.

Območje (N)	\bar{x} šakali [km]	\bar{x} naključne točke [km]	Med. šakali [km]	Med. naključne točke [km]	IQR šakali [km]	IQR naključne točke [km]	W	p
Kopački rit (37)	2,84	2,19	2,46	1,85	2,57	2,02	2555	0,03
Lonjsko polje (88)	3,78	3,44	3,78	3,22	3,01	2,99	13018	0,09
Ravni kotari (43)	1,24	1,39	0,97	1,03	1,21	1,48	2675	0,73
Pelješac (64)	2,54	3,39	1,99	2,99	3,68	3,62	4612	0,003
HR – SKUPAJ (232)	2,82	2,85	2,44	2,40	3,32	3,07	80250	0,89
SLO – SKUPAJ (19)	2,21	2,12	1,78	1,56	2,28	2,64	582	0,63
SKUPAJ (251)	2,77	2,79	2,34	2,34	3,319	3,05	94394	0,98



Slika 29: Boxplot prikaz oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od najbližje urbane površine. Škatla prikazuje IQR, sredinska črta je mediana. Brki so variacijski razmik. Krožci ponazarjajo osamelce (vrednosti, ki presegajo $Q_3 + 1,5 \text{ IQR}$). Zvezdica (*) označuje statistično značilne razlike med lokacijami.

5.3.1.2. Oddaljenost od naselij

Povprečna oddaljenost teritorialnih skupin šakalov od naselij je v Sloveniji 0,58 km, na Hrvaškem pa 1,04 km, pri čemer iz podatkov o oddaljenosti naključnih točk od naselij sklepamo, da so raziskovana območja v Sloveniji gosteje poseljena kot tista na Hrvaškem. Povprečna oddaljenost vseh zabeleženih teritorialnih skupin šakalov je 1 km od naselij, medtem ko je povprečna oddaljenost naključnih točk 1,1 km (Pregl. 9).

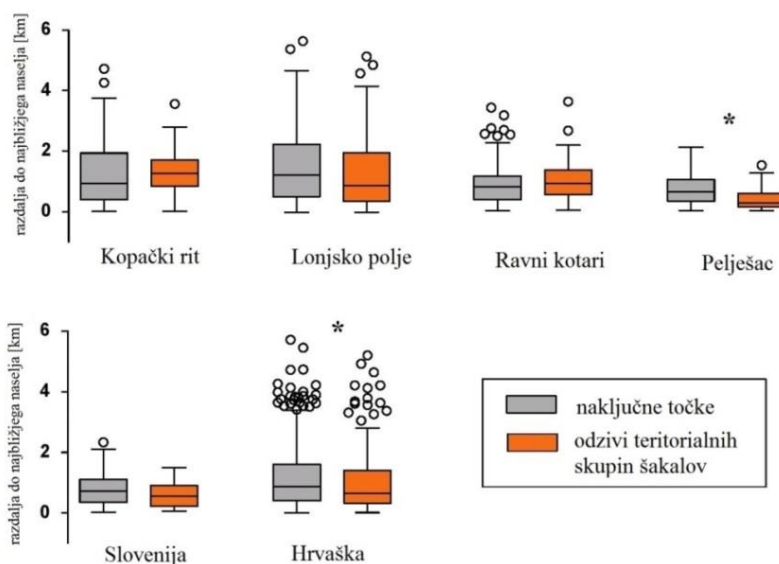
Teritorialne skupine šakalov se v primerjavi z naključnimi točkami nahajajo statistično značilno bližje naseljem le na območju Pelješca. Statistično značilno izbiro prostora v bližini naselij smo opazili tudi pri analizi vzorca za celotno Hrvaško, kar pa gre predvsem na račun podatkov s Peljašca..

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.

Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Preglednica 9: Oddaljenosti odzivov šakalov in naključnih točk od najbližjega naselja. N predstavlja število popisanih teritorialnih družin šakalov na posameznem območju. Za vsako območje so prikazana povprečja (\bar{x}), mediane (Med) in kvartilni rangi (IQR) izmerjenih oddaljenosti. Statistična značilnost razlike med vzorci je testirana z Wilcoxonovim testom. Podani sta W (absolutna vrednost manjše od vsot enako predznačenih rangov) in p vrednosti. Vrednost $p < 0,05$ kaže na statistično značilno razliko med oddaljenostmi šakalov in naključnih točk do najbližje urbane površine.

Območje (N)	\bar{x} šakali [km]	\bar{x} naključne točke [km]	Med. šakali [km]	Med. naključne točke [km]	IQR šakali [km]	IQR naključne točke [km]	W	p
Kopački rit (37)	1,35	1,17	1,27	0,93	0,86	1,51	2412	0,11
Lonjsko polje (88)	1,38	1,51	0,86	1,25	1,615	1,76	10704	0,16
Ravni kotari (43)	1,02	0,89	0,91	0,80	0,73	0,75	2412	0,20
Pelješac (64)	0,40	0,77	0,27	0,64	0,45	0,74	3175	<0,001
HR – SKUPAJ (232)	1,04	1,14	0,65	0,87	1,08	1,21	73500	0,04
SLO – SKUPAJ (19)	0,58	0,79	0,55	0,73	0,61	0,69	426	0,17
SKUPAJ (251)	1,00	1,11	0,65	0,86	1,08	1,17	85166	0,02



Slika 30: Boxplot prikaz oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od naselij. Škatla prikazuje IQR, sredinska črta je mediana. Brki so variacijski razmik. Krožci ponazarjajo osamelce (vrednosti, ki presegajo $Q_3 + 1,5 \text{ IQR}$). Zvezdica (*) označuje statistično značilne razlike med lokacijami.

5.3.2. Topografija

Ker smo v raziskavo v sklopu izdelave te naloge vključili pretežno ravninska območja, smo analizo rabe prostora v odvisnosti od topografije lahko izvedli le na območju Pelješca, ki ima izmed izbranih območij najbolj razgibano površje.

Izmed 64 odzivov smo jih 47 (73 %) zaznali na ravnini, 17 (27 %) pa v hribovitem delu Pelješca. Izmed 192 naključnih točk smo jih 69 (36 %) zaznali na ravnini, ostalih 123 (63 %) pa v hribovitem delu. Rezultat testa je pokazal, da so šakali statistično značilno izbirali ravninska območja ($\chi^2=25,8$, $n=64$, $p<0,0001$).

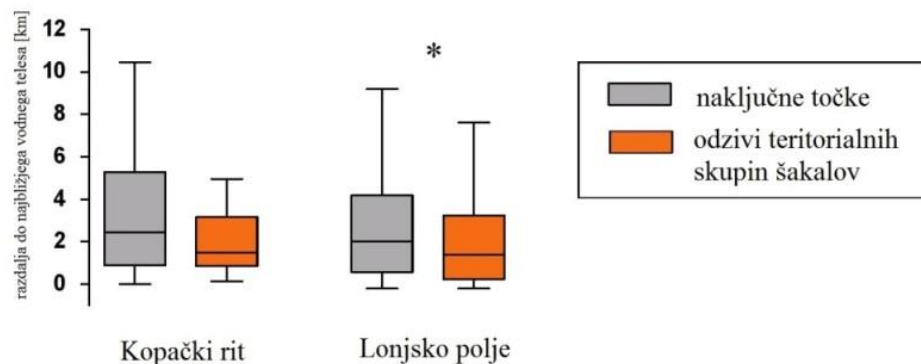
5.3.3. Oddaljenost od vodnih teles

V povprečju smo teritorialne skupine šakalov na izbranih območjih zabeležili na oddaljenosti 2 km od najbližjega vodnega telesa, medtem ko so naključne točke od njega v povprečju oddaljene 3 km (Pregl. 10).

Teritorialne skupine šakalov se bile bližje vodnim telesom v primerjavi z naključnimi točkami na testiranih območjih (Preglednica 10, Slika 26). Wilcoxonov test potrjuje statistično značilno razliko za območje Lonjskega polja, medtem ko je rezultat za Kopački rit na meji statistično značilne razlike.

Preglednica 10: Oddaljenost odzivov šakalov in naključnih točk od vodnih teles, izračunane na osnovi sloja Corine Land Cover 2006. N predstavlja število popisanih teritorialnih družin šakalov na posameznem območju. Za vsako območje so prikazana povprečja (\bar{x}), mediane (Med) in kvartilni rangi (IQR) izmerjenih oddaljenosti. Statistična značilnost razlike med vzorci je testirana z Wilcoxonovim testom. Podani sta W (absolutna vrednost manjše od vsot enako predznačenih rangov) in p vrednosti. Vrednost $p < 0,05$ kaže na statistično značilno razliko med oddaljenostmi šakalov in naključnih točk do najbližjega vodnega telesa.

Območje (N)	\bar{x} šakali [km]	\bar{x} naključne točke [km]	Med. šakali [km]	Med. naključne točke [km]	IQR šakali [km]	IQR naključne točke [km]	W	p
Kopački rit (37)	1,92	3,33	1,48	2,43	2,18	4,30	1611	0,05
Lonjsko polje (88)	2,10	2,81	1,60	2,20	2,90	3,61	9692	0,02
skupaj (125)	2,05	2,96	1,50	2,26	2,62	3,88	19223	0,003



Sl. 31: Boxplot prikaz oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov in naključnih točk od najbližjega vodnega telesa. Škatla prikazuje IQR, sredinska črta je mediana. Brki so variacijski razmik. Krožci ponazarjajo osamelce (vrednosti, ki presegajo $Q_3 + 1,5 \text{ IQR}$). Zvezdica (*) označuje statistično značilne razlike med lokacijami.

5.3.4. Minska polja

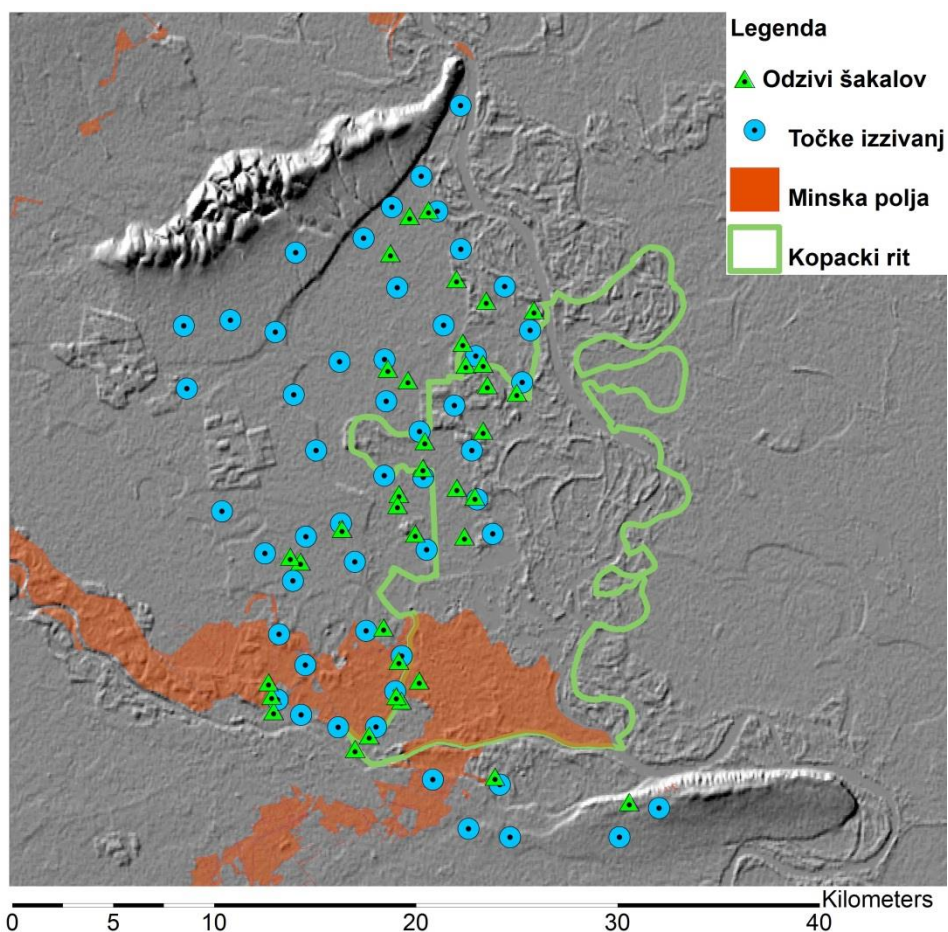
Na južnem delu Ravnih kotarov, Lonjskem polju in Kopačkem ritu smo preverjali hipotezo, da se šakali na območju minskih polj pojavljajo v večjih gostotah kot v okoliških predelih brez minskih polj.

Število odzivov teritorialnih skupin šakalov na lokacijah, ki so pokrivalo območja minskih polj, se ni statistično značilno razlikovalo od števila odzivov na območjih brez minskih polj in je bilo na minskih poljih celo nekoliko manjše na območjih izven minskih polj. Enak rezultat smo dobili tudi pri ločeni analizi za vsako od treh območij (Pregl. 11, Sl. 32 - 34).

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

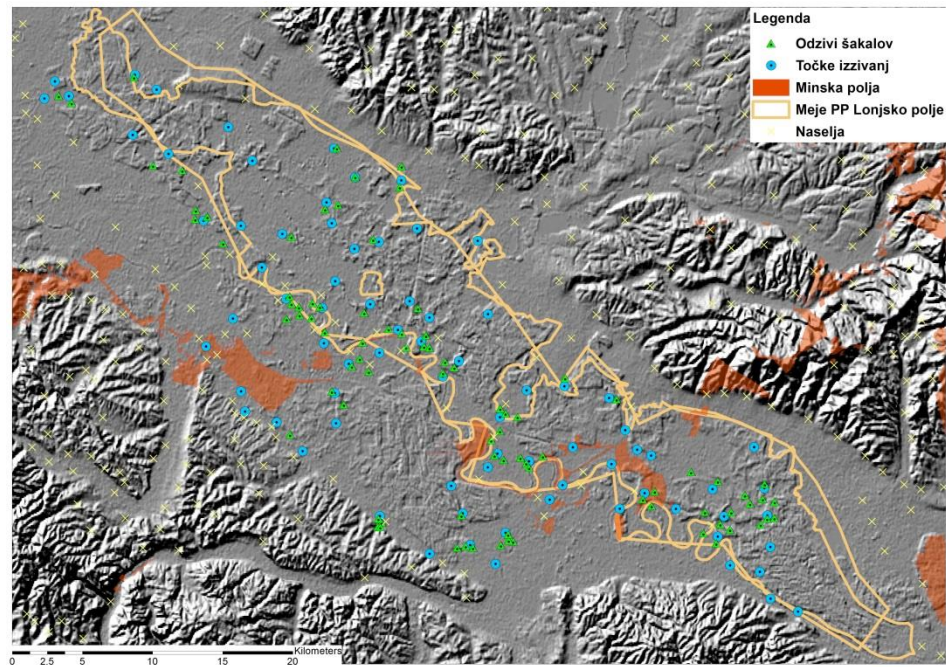
Preglednica 11: Primerjava povprečnega števila zabeleženih teritorialnih skupin šakalov na popisnih točkah ob oz. stran od območji minskih polj. V oklepaju je predstavljeno skupno število zabeleženih teritorialnih skupin šakalov za vsako območje. Vrednost p opisuje statistično razliko v številu skupin na lokacijah ob in stran od minskih polj.

Območje	popisne točke ob minskih poljih	popisne točke stran od minskih poljih	p
Kopački rit	0,79 (14)	0,96 (22)	0,53
Lonjsko polje	1,04 (27)	1,19 (52)	0,56
Ravni kotari	0,60 (20)	0,66 (46)	0,80
HR – skupaj	0,86 (61)	0,94 (120)	0,84

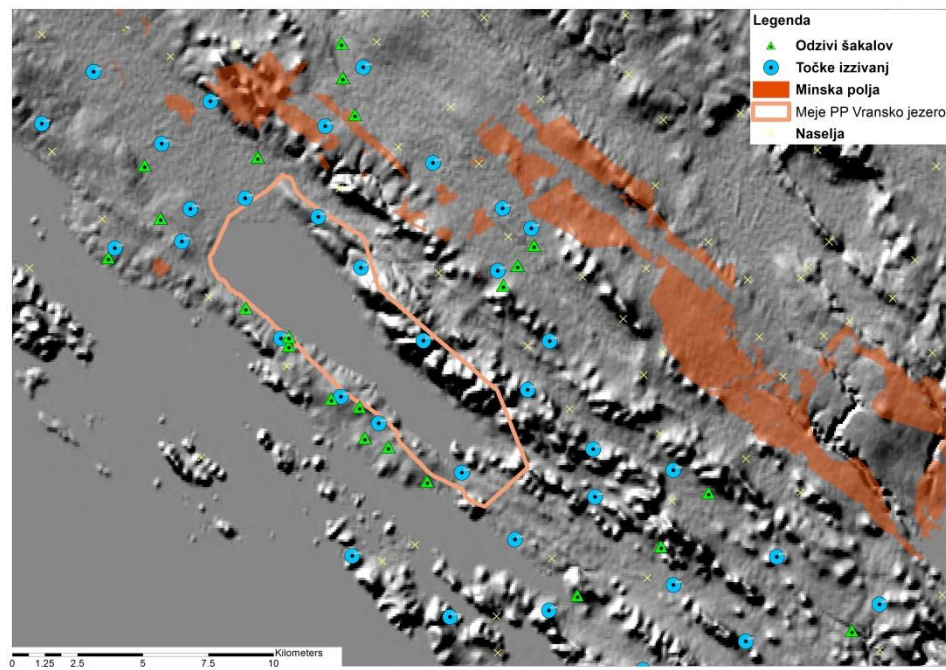


Sl. 32: Popisne točke in odzivi teritorialnih skupin šakalov na območju minskih polj na Kopačkem ritu.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016



Sl. 33: Popisne točke in odzivi teritorialnih skupin šakalov na območju minskih polj na Lonjskem polju.



Sl. 34: Popisne točke in odzivi teritorialnih skupin šakalov na območju minskih polj v Ravnih kotarih.

6. RAZPRAVA

V okviru te naloge smo izvedli eno prvih sistematičnih raziskav o razširjenosti in gostoti teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem in v Sloveniji. Skupno območje, vključeno v popise, obsega 2504 – 2867 km² in pokriva 3,5 % ozemlja Hrvaške in 3,7 % ozemlja Slovenije. Smatramo, da rezultati naloge postavljajo dobro izhodišče za nadaljnje raziskave na področju ekologije zlatega šakala na tem območju. V luči širjenja areala vrste bodo verjetno pomembni tudi rezultati rabe prostora v odvisnosti od okoljskih dejavnikov.

6.1. ZABELEŽENE TERITORIALNE SKUPINE ŠAKALOV

Na izbranih območjih Hrvaške je bila prisotnost šakalov znana že pred našo raziskavo (Selanec, 2012), vendar so podatki temeljili predvsem na zabeleženi smrtnosti (odstrel, povozi), ocen gostot pa za večino območij ni bilo na voljo.

V Sloveniji je bila ob začetku izdelave te naloge potrjena prisotnost 2 teritorialni skupini šakalov na območju Ljubljanskega barja. Z našo raziskavo smo odkrili prisotnost 7 prej neznanih teritorialnih skupin na 4 različnih območjih (Posočje, Kras, Notranjsko podolje, Murska ravan).

Osnovno izhodišče za popisovanje teritorialnih skupin šakalov z metodo izzivanja s predvajanjem posnetka je predpostavka, da se teritorialna skupina, v kolikor je na območju prisotna, odzove s teritorialnim oglašanjem. V Sloveniji smo zabeležili nekaj primerov, ko so predhodno zbrani podatki na nekem območju kazali na prisotnost teritorialne skupine, a se ta na izzivanje s predvajanjem posnetka ni odzvala. Tako so na Planinskem polju okoliški prebivalci večkrat poročali o spontanem oglašanju šakalov. Pri izvedbi prvega popisa na tem območju teritorialne skupine šakalov nismo zaznali. Ko smo popis ponovili nekaj mesecev pozneje, pa smo zabeležili odziv ene teritorialne skupine. Podobno je bilo v Zgornjem Posočju, kjer so leta 2010 posneli fotografijo skupine šakalov z mladiči. Na območju je bil l. 2012 izveden popis teritorialnih skupin, ki se na izzivanje s predvajanjem posnetka ni odzvala (Mihelič in Krofel, 2012). V letu 2013 pa smo med popisom zabeležili 1 odziv. Ljubljansko barje je edino območje v Sloveniji, kjer popisi šakalov z istih popisnih točk potekajo kontinuirano že od leta 2009, zato je situacija glede prisotnosti teritorialnih skupin tu najboljše

raziskana. Na popisih je bila vsako leto zabeležena prisotnost 1 ali 2 teritorialnih skupini, ene v vzhodnem (Iški morost – Črna vas – Rakova Jelša) in druge v zahodnem delu Barja (Bevke – Sinja Gorica – Vrhnika - Bistra pri Borovnici). Skupine na zahodnem delu Barja v letih 2013 in 2014 nismo zabeležili, se pa je na izzivanje s posnetkom odzvala v začetku leta 2016. Avgusta 2015 je bil na tem območju zabeležen tudi povoz mladega šakala, zato je možno, da je bila teritorialna skupina na tem območju prisotna neprekinjeno, a se na predvajan posnetek v vmesnem času ni odzvala, ali pa njihovega odziva med popisom iz neznanega razloga nismo zaznali.

Pridobljene podatke lahko zaradi zaenkrat neraziskane stopnje neodzivnosti teritorialnih skupin razumemo kot minimalno število teritorialnih skupin. Podatki zato niso dovolj natančni za računanje absolutne številčnosti šakalov, lahko pa jih uporabimo za primerjalne študije med območji, na katerih so bili šakali popisani z isto metodo. Izkušnje kažejo, da je za kolikor toliko zanesljivo oceno prisotnosti teritorialnih šakalov na nekem območju potrebna kombinacija več različnih metod preučevanja (zbiranje podatkov o spontanem teritorialnem oglašanju in opazovanju mladičev, podatki o zabeleženih smrtnih primerih – starostna kategorija, morebitna obsesanost pri samicah), popise teritorialnih skupin pa je potrebno na istem območju izvesti večkrat.

Na odzivnost šakalov bi lahko vplival tudi čas izvajanja popisa (v sezoni in tekom noči). Pri volkovih, ki teritorialnost prav tako izražajo s tuljenjem, so raziskave pokazale izrazite sezonske in dnevne spremembe v odzivnosti na izzivanje (Gazzola, 2002). Pri šakalih tovrstne raziskave še niso bile opravljene, vendar bi bile nujno potrebne.

Ker je komunikacija pri šakalih slabo raziskana, je potrebno v prihodnje preveriti predpostavko, da je odziv na predvajanje posnetka z oglašanjem skupine šakalov vselej izraz teritorialnosti. Ugotoviti je potrebno, če se na posnetek odzovejo tudi osebki brez ustanovljenega teritorija. Raziskave v Italiji (Commazia, 2016) namreč kažejo, da se v popisih z izzivanjem oglašanja v 43 % na izzivanje odzove en sam šakal. Odziv individualnega osebka sicer ne pomeni nujno, da na območju ni prisotne teritorialne skupine. Živali iz iste skupine se lahko v času popisa nahajajo v različnih delih teritorija ali pa se na posnetek odzovejo le nekateri člani družine (Giannatos in sod., 2005).

Na gosto poseljenih območjih je v primeru, da se na predvajanje posnetka bolj ali manj sočasno odzove več skupin šakalov, potrebno preveriti, ali se različne skupine vselej oglašajo zaporedno (druga začne, ko zaključi prva). Na določenih območjih (npr. na Pelješcu) smo namreč zabeležili tudi primere, ko se je bolj ali manj sočasno iz različnih smeri oglašalo več 10 živali. Ali gre v tem primeru za eno razširjeno teritorialno skupino, ali pa se lahko različne skupine oglašajo tudi sočasno, zaenkrat ni povsem jasno.

Pri izračunavanju gostot teritorialnih skupin uporabljamo predpostavko, da je polmer območja slišnosti človeka 1,8 – 2 km (Giannatos in sod., 2005). Ker je realna slišnost zaradi različnih dejavnikov (topografije, gozda, naselij, cest, rek, različnih predvajalnikov idr.) na terenu lahko zmanjšana, predlagamo nadaljnje raziskave območja slišnosti in potencialno uvedbo korekcijskih faktorjev. Preliminarne študije na podsedliškem šakalu (*C. mesomelas*) namreč kažejo, da nekaterih skupin kljub njihovem odzivu na predvajan posnetek s popisne točke ne zaznamo, verjetnost zaznave pa se spreminja z oddaljenostjo (M. Krofel, neobjavljeno).

Za optimalno primerljive rezultate je potrebno poenotiti tudi jakost in kvaliteto predvajanega posnetka, saj se širjenje zvoka pri izzivanju s predvajalnikom iz avtomobila lahko razlikuje od izzivanja z megafonom, poleg jakosti tudi zaradi usmerjenosti zvoka.

Metoda torej ima nekaj pomanjkljivosti, ki bi jih bilo vredno v prihodnje podrobneje raziskati in upoštevati pri interpretaciji rezultatov. Glede na to, da se jo uporablja pri popisovanju teritorialnih skupin šakalov po vsej Evropi, je njena največja vrednost v primerljivosti pridobljenih podatkov med različnimi območji. Na takšen način smo jo uporabili tudi v naši raziskavi.

6.2. POPULACIJSKE GOSTOTE

Potrdili smo hipotezo, da so gostote teritorialnih skupin na Hrvaškem višje kot v Sloveniji. Gostote teritorialnih skupin na Hrvaškem so primerljive s povprečjem iz drugih evropskih držav (Pregl. 12). V Sloveniji so gostote približno 10–krat nižje kot na Hrvaškem in med najnižjimi v primerjavi z evropskimi državami, kjer so do sedaj izvajali popise šakalov s to metodo.

Preglednica 12: Primerjava gostot teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem in v Sloveniji s predhodno znanimi podatki po Evropi (Giannatos in sod., 2005; Szabo in sod., 2007; Banca in sod., 2012; Šalék in sod., 2014).

Območje raziskave	Ocena populacijske gostote teritorialnih skupin šakalov [št. teritorialnih skupin / 10 km ²]
Zgornje Posočje	0,05 – 0,06
Kras	0,07 – 0,08
Ljubljansko barje	0,15 – 0,18
Murska ravan	0,16 – 0,17
Notranjsko podolje	0,21 – 0,25
Ravni kotari	0,68 – 0,81
Kopački rit	0,83 – 0,93
Lonjsko polje	1,25 – 1,42
Pelješac	2,27 – 2,43
SLO – skupaj	0,11 – 0,13
HR – skupaj	1,13 – 1,29
Bolgarija	0,6
Srbija	1,1
Romunija	0,17 – 2,64
Madžarska	1,42 – 3

Glede na velik delež hrane človeškega izvora pri Evropskih šakalih sklepamo, da so velike razlike v populacijskih gostotah med posameznimi območji predvsem posledica razlik v dostopnosti antropogenih virov hrane med območji. To domnevo potrjuje opažanje, da smo največ teritorialnih skupin šakalov zabeležili neposredno v bližini edinega smetišča za komunalne odpadke na Pelješcu, v bližini mesta Trpanj.

Bistveno nižje populacijske gostote šakalov v Sloveniji pripisujemo manjši razpoložljivosti antropogenih virov hrane v primerjavi s Hrvaško. Domnevamo, da se populacijske gostote v Sloveniji tudi v prihodnosti ne bodo približale tistim na Hrvaškem, zaradi boljše urejenosti odlaganja odpadkov - sistem uradnih odlagališč načeloma onemogoča dostop divjim živalim, večji proizvajalci tovrstnih odpadkov pa so zakonsko vezani k oddaji odpadkov v sežigalnice. Še vedno bi lahko prihajalo do večjih zgostitev v bližini nelegalnih odlagališč klavniških odpadkov.

6.3. VPLIVI OKOLJSKIH DEJAVNIKOV

Naša raziskava je potrdila, da je razporeditev teritorialnih skupin šakalov odvisna od vpliva topografije in oddaljenosti od vodnih teles, medtem ko se bližina urbanih površin oz. naselij in prisotnost minskih polj načeloma ni izkazala kot pomemben dejavnik pri razporeditvi teritorialnih skupin šakalov.

Statistični parametri (povprečja, mediane, kvartilnega ranga) v analizi oddaljenosti teritorialnih skupin šakalov od (večjih) urbanih površin v primerjavi z naključnimi točkami niso pokazali očitnega trenda, ki bi nakazoval bodisi približevanje ali oddaljevanje skupin šakalov od naselij. Prav tako na večini preučevanih območjih nismo zabeležili statistično značilnih razlik med razdaljami med naselji in zabeleženimi odzivi ter naključnimi točkami. Hipotezo, da teritorialne skupine prednostno izbirajo območja v bližini človeških naselij, smo zato ovrgli.

Edino območje, na katerem je analiza potrdila statistično značilne razlike (šakali so prednostno izbirali območja v bližini naselij – tako večjih urbanih površin kot zaselkov z vsaj 3 zgradbami), je polotok Pelješac. Nasprotno je na Lonjskem polju analiza podatkov pokazala,

da teritorialne skupine šakalov prednostno izbirajo območja, ki so bolj oddaljena od naselij kot naključne točke.

Naselja šakalom po eni strani predstavljajo vir hrane, po drugi strani pa jim bližina ljudi predstavlja tudi nevarnost. Na območjih z urejenim sistemom odlaganja odpadkov se šakali najverjetneje hranijo pretežno z naravnimi viri hrane. Ker njihova razpoložljivost ni odvisna od človeških naselij, šakali za svoj življenjski prostor ne izbirajo območij v njihovi bližini. Zgostitve teritorialnih skupin bi lahko bile vezane npr. na lokalna odlagališča klavniških in drugih organskih odpadkov, ki pa jih v raziskavi zaradi pomanjkanja podatkov nismo uspeli natančneje analizirati.

Možno je, da šakali teritorijev zaradi motenj s strani človeka sicer ne zasnujejo v neposredni bližini naselij, prostor pa kljub temu uporabljajo kot del domačega okoliša.

Razporeditev teritorialnih skupin šakalov na Pelješcu bi lahko bile posledica topografije območja ali pa bližine naselij. Kot je pokazala analiza rabe prostora v odvisnosti od topografije, šakali prednostno izbirajo ravninska območja. Ker je na ravninskih delih polotoka tudi večina naselij, ne moremo z gotovostjo trditi, kateri od dejavnikov ključno vpliva na razporeditev teritorialnih skupin. Najverjetneje je rezultat posledica kombinacije obeh dejavnikov.

Vsi pomembni statistični parametri potrjujejo našo hipotezo, da teritorialne skupine šakalov prednostno izbirajo življenjski prostor v bližini vodnih teles. Predvidevamo, da je izbira tovrstnega življenjskega prostora povezana z razpoložljivostjo za šakale primernih habitatnih tipov (poraščena obrežja šakalom predstavljajo kritje), večjo razpoložljivostjo hrane in dobro prehodnostjo tovrstnih območij (npr. uporaba nasipov).

Ovrgli smo med lokalnimi prebivalci splošno sprejeto domnevo, da so populacijske gostote šakalov na območjih minskih polj višje od preostalih območij oz. da šakali za človeka nedostopna območja uporabljajo kot zatočišče. Naše analize so pokazale, da so populacijske gostote na območjih z minskimi polji celo nekoliko nižje od okoliških območij. Te so najverjetneje bolj povezane z razpoložljivostjo (antropogenih) virov hrane.

7. SKLEPI

Na Hrvaškem smo na 4 izbranih območjih (Lonjsko polje, Kopački rit, Ravni kotari, Pelješac) zabeležili 232 teritorialnih skupin šakalov. V Sloveniji smo poleg 2 predhodno znanih teritorialnih skupin na Ljubljanskem barju s sistematičnimi popisi ugotovili prisotnost 7 teritorialnih skupin na 4 območjih (1 v Zgornjem Posočju, 2 na Krasu, 3 na Notranjskem podolju, 1 na Murski ravni).

Z raziskavo smo potrdili, da so gostote teritorialnih skupin šakalov na Hrvaškem primerljive z ostalimi evropskimi državami s populacijami teritorialnih šakalov (od 0,68 do 2,43 teritorialnih skupin/10 km²). Populacijske gostote teritorialnih skupin šakalov v Sloveniji so približno 10-krat nižje kot na Hrvaškem (od 0,05 do 0,25 teritorialnih skupin/10 km²) in med najnižjimi do sedaj zabeleženimi gostotami v Evropi.

Bližina naselij se ni izkazala kot dejavnik, ki bi pri šakalih na večini raziskovalnih območjih značilno vplival na njihovo izbiro življenjskega prostora. Teritorialne skupine smo v povprečju zabeležili na oddaljenosti 2,8 km od najbližjih večjih urbanih površin (povprečna oddaljenost naključnih točk: 2,8 km) in 1 km od najbližjih naselij z vsaj tremi zgradbami (povprečna oddaljenost naključnih točk: 1,1 km).

Potrdili smo hipotezo, da šakali za svoj življenjski prostor prednostno izbirajo območja v bližini vodnih teles (povprečno 2 km od najbližjega vodnega telesa, medtem ko so bile naključne točke od najbližjega vodnega telesa v povprečju oddaljene 3 km).

Z analizo pojavljanja teritorialnih skupin šakalov v odvisnosti od topografije smo potrdili hipotezo, da šakali za svoj življenjski prostor prednostno izbirajo ravnine. Na Pelješcu smo na območjih z uravnanim reliefom zaznali 73 % teritorialnih skupin.

Ovrgli smo hipotezo, da so populacijske gostote šakalov na minskih poljih višje od ostalih območij.

8. POVZETEK

Šakali so ena izmed slabše raziskanih vrst zveri v Evropi. V preteklosti je bila njihova razširjenost omejena manjša priobalna območja na jugovzhodu celine, od sredine 20. stoletja pa vrsta v valovih širi svoj areal. V zadnjih desetletjih prisotnost šakalov beležimo tudi v delih srednje, severne in zahodne Evrope. Vzroki za širjenje niso popolnoma pojasnjeni, so pa najverjetneje povezani s spremembami v rabi prostora, klimatskimi spremembami in lokalnim iztrebljanjem volka, ki je šakalov največji konkurent.

Večina raziskav o socialnem sistemu, vzreji mladičev, komunikaciji, prehrani in rabi prostora pri zlatem šakalu izvira iz Afrike. Nedavno pa je obširna genetska raziskava razkrila, da se šakali v Afriki tako močno razlikujejo od evrazijskih, da so jih opisali kot novo vrsto – afriški zlati volk (*Canis anthus*). Naše poznavanje vrste zlati šakal je tako postalo zelo pomanjkljivo. V luči širjenja areala vrste so še posebej pomembne raziskave rabe prostora.

V nalogi smo preverjali prisotnost teritorialnih skupin šakalov na izbranih območjih Hrvaške in Slovenije. Teritorialne skupine smo popisovali z metodo izzivanja s predvajanjem posnetka, pri čemer izkoriščamo njihovo teritorialno vedenje. Teritorialne skupine se praviloma odzovejo na predvajan posnetek tuljenja šakalov, saj s tuljenjem najverjetneje naznanjajo, da je njihov teritorij že zaseden.

Čeprav so šakali na Hrvaškem razmeroma pogosta vrsta, se sistematični popisi teritorialnih skupin ne izvajajo. V našo raziskavo smo vključili po dve območji iz vsake naravno-geografske regije, kjer se šakali redno pojavljajo – Ravni kotarji in Pelješac (primorska regija) ter Kopački rit in Lonjsko polje (celinska regija). Skupno smo šakale izzivali iz 244 popisnih točk, pokrili območje v velikosti 1805 – 2061 km² in potrdili prisotnost 232 teritorialnih skupin.

V Sloveniji se populacije šakalov, z izjemo vsakoletnih popisov Ljubljanskega barja, ne spremlja sistematično. Na Ljubljanskem barju smo skladno s predhodno znanimi podatki potrdili prisotnost 2 teritorialnih skupin. V sklopu izdelave naloge smo potrdili 7 novih skupin šakalov na 4 območjih (1 v Posočju, 2 na Krasu, 3 na Notranjskem podolju, 1 na Murski ravni). Skupno smo šakale izzivali iz 111 popisnih točk, s čimer smo pokrili območje veliko 699 - 806 km².

Skupno območje, vključeno v popise, obsega 2504 – 2867 km² in pokriva 3,5 % ozemlja Hrvaške in 3,7 % ozemlja Slovenije.

Ocenili smo gostote teritorialnih skupin šakalov. Te so na Hrvaškem primerljive z drugimi evropskimi državami z osnovano populacijo šakalov (0,68 – 2,43 teritorialnih skupin/10 km²). Populacijske gostote teritorialnih skupin šakalov v Sloveniji so približno 10-krat nižje kot na Hrvaškem (0,05 – 0,25 teritorialnih skupin/10 km²).

Analiza rabe prostora je potrdila, da šakali prednostno izbirajo življenjski prostor v bližini vodnih teles, najverjetneje zaradi razpoložljivosti za šakale primernih habitatnih tipov, kritja in hrane. Bližina naselij se ni izkazala kot dejavnik, ki bi pomembno vplival na razporeditev teritorialnih skupin šakalov. Verjetno je bolj kot sama naselja dejavnik dostop do antropogenih virov hrane, ki pa ga zaradi pomanjkanja podatkov o lokalnih odlagališčih klavniških in drugih organskih odpadkov nismo uspeli analizirati. Raziskava kaže, da šakali prednostno izbirajo življenjski prostor na ravninah. Minska polja niso dejavnik, ki bi vplival na razporeditev teritorialnih skupin šakalov.

Kljub nekaterim pomanjkljivostim je metoda izzivanja s predvajanjem posnetka trenutno najbolj primerna metoda za ocenjevanje relativnih populacijskih gostot teritorialnih skupin šakalov, saj so rezultati raziskave primerljivi z ocenami gostot v ostalih evropskih državah. Potrebne so nadaljnje raziskave slišnosti in stopnje odzivnosti teritorialnih skupin, po potrebi tudi uvedba korekcijskih faktorjev, ki bi odpravili napako zaradi slabše zaznavnosti od popisne točke bolj oddaljenih skupin šakalov. Ker odnos med velikostjo teritorijev in domačih okolijev pri šakalih ni raziskan, predlagamo nadaljnje raziskave uporabe prostora, osnovane predvsem na telemetričnem spremljanju posameznih živali.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

9. 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. in 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
- Albino Jackal in Southeastern Iran, 2013, Iranian Cheetah Society, <http://www.wildlife.ir/en/2013/05/30/albino-jackal-in-southeastern-iran/> (9. 7. 2014)
- Ambrali H. in Bilgin C. C. 2013. First record of a melanistic golden jackal (*Canis aureus*, Canidae) from Turkey. Mammalia, 77, 2: 219 – 222
- 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
- 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
- Banea O. C. 2015. Golden jackal (*Canis aureus* L. 1758) in Denmark. Gojage blogspot. <http://gojage.blogspot.si/2015/09/guldsjakal-fundet-i-danmark.html> (27. 3. 2016)
- Bauer K. 2001. Goldschakal *Canis aureus* Linnaeus, 1758. V: Die Säugetierfauna Österreichs. Spitzenberger, F. (ur.). Graz, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, 564-568
- Benčina L., Rožac V., Bolšec B. 2010. Plan upravljanja parkom prirode Kopački rit. Tikveš, Javna ustanova “Park prirode Kopački rit”: 131 str.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji. Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Bordjan, D. 2008. Notranjski regijski park. Svet ptic, 14, 1: 18 – 19

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

Bratina M. in Zupanc B. 2014. Park na robu mesta: Krajinski park Ljubljansko barje. Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice: 12 str.

Brelj S. 1955. Šakali (*Canis aureus* L.) na ozemlju Slovenije. Biološki vestnik, 4: 56-58

Commazia C., Mattiello S., Friardb O., Filacordac S in Gambab M. 2016. Acoustic monitoring of golden jackals in Europe: setting the frame for future analyses. Bioacoustics journal 26, 3 (v tisku)

Ćirović D., Penezić A., Krofel M. 2016. Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-dominated landscapes. Biological Conservation (v tisku)

Ćirović D., Penezić A., Milenković M., Paunović M. 2014. Winter diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L. 1758) in Serbia. Mammalian Biology, 79: 132 – 137

Ćirović D. in Toholj D. 2015. Distribution of small indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) in the eastern Herzegovina – spreading inside Balkan mainland. Balkan Journal of Wildlife Research, 2, 1: 33 – 37

Dakskobler I. 2007. Gozdovi plemenitih listavcev v Posočju. Scopolia, 60: 1 – 287

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: 150450

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

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Giannatos G., 2004. Conservation Action Plan for the golden jackal *Canis aureus* L. in Greece. WWF Greece: 47 str.

<http://www.wwf.gr/images/pdfs/jackalactionplan.pdf> (11. 1. 2016)

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

Gugić G. 2008. Plan upravljanja Parkom prirode Lonjsko polje. Bilten parka prirode Lonjsko polje 10, 1: 167 str.

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: 1 – 10

Jasprica N. in Kovačić S. 2011. Raznolikost vegetacije na Peljašcu. V: Zbornik u čast Ivici Žili. Dubrovnik, Matica Hrvatska: 263 – 282

Jeričević I. 1952. Čagalj (The jackal). Zagreb, Savez lovačkih društava N. R. Hrvatske: 5-31

Jhala Y. V. in 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: 156-161

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

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

- Krofel M. 2007. Dodatek - Šakal. V: Hecker, F.: Živalski sledovi, 1. izd. Olševsek, Narava: 12
- 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. in Potočnik H. 2005. First record of a golden jackal (*Canis aureus*) in the Savinja Valley (Northern Slovenia). *Natura Sloveniae*, 10, 1: 57 – 62
- Krušič M. (ur.). 1995. Slovenija: turistični vodnik. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga: 704 str.
- Kryštufek B. in Tvrtkovič N. 1990. Range expansion by Dalmatian jackal population in the 20th century (*Canis aureus* Linnaeus, 1758). *Folia Zoologica*, 39, 4: 291-296
- Kunaver J. 1991. Nekateri negativni pojavi v novejši preobrazbi pokrajinske podobe zgornjega in srednjega Posočja. Dela - Oddelek za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani, 8, 8: 138-144
- Lanzski 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
- Lawick-Goodall H. van. 1970. Golden jackals: the daring scavengers. V: Lawick-Goodall, H. van in J. van Lawick-Goodall: Innocent killers. New York, Ballantine Books: 137-193
- Letni načrt za XI. Triglavsko lovsko upravljavsko območje za leto 2015. 2015. Tolmin, Zavod za gozdove - območna enota Tolmin: 67 str.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji. Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Letni načrt za VIII. Pomursko lovsko upravljavsko območje za leto 2015. 2015. Murska sobota, Zavod za gozdove - območna enota Murska Sobota: 58 str.

Lindblad-Toh K., Wade C. M., Mikkelsen T. S., Karlsson E. K., Jaffe D. B., Kamal M., ... in Mauceli E. 2005. Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog. *Nature*, 438, 7069: 803-819

Lončar J. 2006. Park prirode Lonjsko polje. GEOGRAFIJA.hr, <http://www.geografija.hr/hrvatska/park-prirode-lonjsko-polje/> (20. 2. 2016)

Luštrik R. 2010. Območje gibanja tropa Slavnik. Projekt SloWolf. <http://www.volkovi.si/?p=629> (24. 2. 2016)

Macdonald D. W. 1979. The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 5: 17-38

Macdonald D. W. in Sillero-Zubiri C. 2004. The biology and conservation of wild canids. Oxford, Oxford University Press, 432 str.

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

Marijanović K. 2013. Kopački rit – turizam u parku prirode. GEOGRAFIJA.hr, <http://www.geografija.hr/hrvatska/kopacki-rit-turizam-u-parku-prirode/> (20. 2. 2016)

Markov G. in Lanzski J. 2012. Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zoologica*, 61, 1: 44 – 48

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.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji. Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Mihelič M. in Krofel M. 2012. New records of the golden jackal (*Canis aureus* L.) in the upper Soča valley, Slovenia. *Natura Sloveniae*, 14, 2: 51 – 63

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., Dąbrowski, M. J., Czarnomsk, S. D., Jędrzejewska, B., Pilot, M. 2014. Unregulated hunting and genetic recovery from a severe population decline: the cautionary case of Bulgarian wolves. *Conservation Genetics*, 15, 2: 405 – 417

Mow J., Zakin R. 2007. *Science of Dogs*. Washington, National Geographic Channel [DVD]

Müller-Using, D. 1975. Jackals. V: Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Grzimek, B. (ur.). Volume 12 – Mammals III. Van Nostrand Reinhold Company, New York: 236-240

Penezić A. in Ćirović 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

Perko D. in Orožen Adamič M. (ur.). 1999. *Slovenija - Pokrajine in ljudje*. Ljubljana, Mladinska knjiga: 735 str.

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

Polly D., Wesley-Hunt G. D., Heinrich R.E., Davis G. in Houde P. 2006. Earliest Known Carnivoran Auditory Bulla and Support for a Recent Origin of Crown-Clade Carnivora (Eutheria, Mammalia). *Palaeontology*, 49, 5: 1019–1027

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.

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Radović D., Kralj J., Tutić V., Radović, J. in Topić, R. 2005. Nacionalna ekološka mreža – važna područja za ptice u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb: 55–57

Ražen N. 2009. Raba prostora in vzorci gibanja z GPS ovratnico opremljenega volka (*Canis lupus*) v Sloveniji, diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 76 str.

Report of the sixth meeting of the Conference of the parties to the Convention on biological diversity. 2003. Hague, COP CBD: 348 str.

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

Rutkowski R., Krofel M., Giannatos G., Čirović 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.

Scheinin S., Yom-Tov Y., Motro U. in 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

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

- Sillero-Zubiri C., Hoffmann M., in Macdonald, D. W. (ured.). 2004. Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. Gland in Cambridge, IUCN/SSC Canid Specialist Group: 156–161
- Sommer R. in Benecke N. 2005. Late-Pleistocene and early Holocene history of the canid fauna of Europe (Canidae). *Mammalian biology*, 70: 227 – 241
- 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
- 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., 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
- Šalék M., Červinka J., Banea O. C., Krofel M., Čirović 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
- Štrbenac, A. (ur.). 2005. Wolf management plan for Croatia. Zagreb, State Institute for Nature Protection: 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

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji. Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitetete, 2016

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

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

Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o določitvi divjadi in lovnih dob. 2014. Ur. l. RS, št. 81/14

Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah, 2004. Ur. l. RS, št. 46/2004

Vuletić-Vukasović V. 1908. Čagalj na Korčuli: bilježke iz povijesti i pučke predaje. Dubrovnik, Štamparija Degiulli i dr.: 15 str.

Wang X. in 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.

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, Zavodu za telekomunikacije Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. <http://www.hr/croatia/> (21. 2. 2016)

Mladenović J. Populacijske gostote in raba prostora pri zlatem šakalu na Hrvaškem in v Sloveniji.
Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij ekologije in biodivezitet, 2016

Zupanc, B. 2012. Načrt upravljanja Krajinskega parka Ljubljansko barje za obdobje 2014 – 2024. Ljubljana, Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje: 72 str.

Življenjski prostor rjavega medveda. 2012. MOP – Agencija RS za okolje (izpis iz geoportala, februar 2016)

ZAHVALA

Zahvaljujem se doc. dr. Mihi Kroflu, ki je bil v zadnjih treh letih bistveno več kot le mentor pri izdelavi magistrske naloge. Hvala za mentorstvo pri terenskem delu, pripravi konferenčnih prispevkov, predavanj, člankov, dopisov, projektnih prijav in nešteto drugih stvarih. Hvala, ker nisi zavrnil takrat popolnoma neizkušene in dokaj naivne študentke, ki sicer ni znala preveč dobro brati zemljevidov, je pa želela raziskovati šakale. Hvala za zaupanje in vzpodbudo pri vstopanju v svet znanosti, brez tvojih nasvetov ob skodelici čaja bi ta naloga še dolgo zorela, preden bi se bila pripravljena udejaniti v fizičnem svetu.

Hvala prof. dr. Davorinu Tometu za hiter pregled, konstruktivne komentarje k nalogi in dobra izhodišča za prihodnje raziskovanje.

Vsem 77 prostovoljcem, ki so se udeležili popisov v sklopu projekta Zlati šakal širi areal, ter udeležencem vseh ostalih v raziskavo vključenih popisov šakalov, se zahvaljujem za predano terensko delo, s katerim so pripomogli k nastanku te naloge. Še posebej hvala Tomažu in Mateji Berce, ki sta nesebično pomagala pri prijavi in koordinaciji projekta, pri pripravi popisnih točk, zbiranju podatkov, delu na terenu, pripravi člankov, predstavitev in še kje. Hvaležna sem, da sem del take ekipe.

Celotni ekipi društva Dinaricum na čelu s takratno predsednico Majo Jelenič se zahvaljujem za strokovno podporo pri pripravi in izvedbi projekta ter organizaciji popisov na Ljubljanskem barju in Lonjskem polju. Delo v društvu je zapolnilo številne vrzeli v mojem znanju in me naučilo veliko o tem, kaj je delo naravovarstvenika v resničnem svetu.

Hvala Ivani Selanec in Ivanu Budinskemu iz društva BIOM ter Nikši Ravliču iz Parka prirode Lonjsko polje, ki so z odličnim poznavanjem terena izdatno pripomogli h kvalitetni izvedbi popisov na Hrvaškem, in nam po napornih terenih priskrbeli streho nad glavo. Društvu BIOM se zahvaljujem tudi za priložnost za enomesečno projektno delo s šakali na Peljašču, ki je bilo ena najintimnejših izkušenj s to vrsto, kar sem jih imela do danes.

Ovidiu C. Banei, pobudniku ustanovitve skupine raziskovalcev šakalov v Evropi GOJAGE, ki sem ga spoznala med svojim prvim popisom šakalov. Njegov optimizem in iznajdljivost sem

pogosto imela v mislih predvsem takrat, ko stvari niso šle čisto po načrtih. Iskanje trgovine z double jack kabli neke nedelje v Dubrovniku mi bo za vedno ostalo v spominu.

Sošolcem, v družbi katerih sem se prebila skozi študij in so med terenskimi vajami postali moja nadomestna družina. Hvala za družbo med čakanjem na medvede, za zaklane bučke, vse čutne interpretacije pesmi My heart will go on, tandemske prevale ob praznikih obilne letine, za nesebično deljenje zapiskov, izvirno glasbeno podlago med določanjem polihetov ob 2. uri zjutraj, skupinsko (ne)učenje za izpite, nesebično pomoč pri mikrobni ekologiji, marčevsko nočno kopanje pred Morsko biološko postajo v Piranu in za zalivanje bršljank. Hvala za zimska sledenja v metru snega z enim parom krpelj ter poletna tuljenja volkovom s prisilnim prenočevanjem ob neki lovski koči sredi gozda nekje na Kočevskem. Naših skupnih trenutkov ne bi zamenjala za nič na svetu. Do bentosa!

Katarina in Rok, hvala za vse konstruktivne debate o življenju, vesolju in sploh vsemu, za varstvo štirinožnih družinskih članov med potepanju po deželah šakalov in za domače štruklje, ki so omilili prenekateri mali živčni zlom.

Mami Jadranki, sestri Poloni, bratu Luku in stricu Miliju, ki so mi stali ob strani in namesto mene verjeli vame, kadar je pot postala luknjasta in strma. Hvala, ker ste vprašanje "Kako pa kaj tvoja magistrska naloga?" v zadnjem času postavljali zelo poredko. Mami, hvala za vse dobre misli pri moji bukvi v domačem gozdu. Hvaležna sem tudi atiju Koletu, ki je spremljal moje prve sprehode v gozd in me naučil poimenovati spomladanske cvetlice. Vem, da bi bil ponosen name.

Janezu, ki spremlja, podpira in dopolnjuje moje delo, me uči, vzpodbuja, poslušaj in z mano, če je treba tudi ob 4.h zjutraj, razpravlja o tem, zakaj bi (če bi bil šakal) raje živel v bližini reke. Kakorkoli se trudim, besede ne morejo zadovoljivo opisati, kako hvaležna sem za najine včasih glasne diskusije in tvoje popolno razumevanje, ko prilepljena na računalnik v celem dnevu spregovorim 5 besed. Hvala, ker me navdihuješ s svojim entuziazmom, vedoželnostjo, iskrenim navdušenjem nad naravo in izjemnim čutom za terensko delo. Hvala za dolge ure potrpežljivega čakanja na fotografije in hvala, da si z mano sredi smetišča na Peljašču poslušal tuljenje "najinih" šakalov. Hvala, ker mi stojiš ob strani in rasteš z mano – s tabo je vse lažje.

PRILOGE

PRILOGA A: Popisni obrazec

Popisni obrazec



Območje popisa	
Datum	
Popisovalci	
Oznaka GPS naprave	
Vremenske razmere	

Oznaka popisne točke	Koordinate	Čas predvajanja posnetka	Odziv (DA/NE)	Točen čas in trajanje odziva	Ocena oddaljenosti odziva od popisne točke, št. živali, smer odziva	Opombe
	N E	1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
	N E	1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
	N E	1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
	N E	1.				
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				