

Koliko risova živi na Velebitu?

Blašković, Silvia

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:491844>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET

Silvia Blašković

KOLIKO RISOVA ŽIVI NA VELEBITU?

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2020.

Zavod za lovstvo i divlje životinje

Predstojnik: doc. dr. sc. Magda Sindičić

Mentori: doc. dr. sc. Magda Sindičić i izv. prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Dean Konjević
2. doc. dr. sc. Magda Sindičić
3. izv. prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić
4. prof. dr. sc. Alen Slavica, zamjena

Zahvala

Najveće i najljepše hvala doc. dr. sc. Magdi Sindičić na iznimnoj pomoći, motivaciji i strpljenju jer bez nje ovaj rad teško da bi ugledao svijetlo dana. Također, veliko hvala i izv. prof. dr. sc. Tomislavu Gomerčiću na tehničkoj pomoći i organizaciji cjelokupnog sustava potrebnog za ovo istraživanje.

Hvala i Josipu Tomaiću, Tomislavu Rukavini, Franji Špalju i ostalim djelatnicima Parka prirode Velebit i Nacionalni park Paklenica, te svim lovcima koji su pomagali u postavljanju i obilasku fotozamki. Zahvaljujem i ekipi projekta LIFE Lynx - Vedranu Slijepčeviću, Iri Topličanec, Ivani Selanec i Ivanu Budinskom, te prof. dr. sc. Josipu Kusaku koji su uvijek uskočili u pomoć kada bi mi zatrebala.

Te na kraju, hvala mojoj obitelji koja je u svim trenucima bila moja najveća podrška.

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1 Fotozamke	1
1.2 Euroazijski ris.....	3
1.3 Velebit.....	6
1.4 LIFE Lynx projekt.....	7
2. Cilj	7
3. Materijali i metode	7
4. Rezultati	10
5. Rasprava	17
6. Zaključci	18
7. Popis literature	19
8. Sažetak	24
9. Summary.....	25
10. Životopis.....	26

POPIS TABLICA

Tablica 1. Risovi identificirani na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica (sve fotografije dostupne su u bazi http://lynx.vef.hr).	11
---	----

POPIS SLIKA

Slika 1. Fotozamka s memorijskom karticom i baterijom.....	3
Slika 2. Lokacije fotozamki postavljenih na sjevernom (crvena boja) i južnom (plava boja) dijelu Velebita.....	8
Slika 3. Fotoidentifikacija risa prema specifičnom pjegastom uzorku.....	9
Slika 4. Fotoidentifikacija risa prema specifičnom pjegastom uzorku.....	10
Slika 5. Risovi fotoidentificirani na području Velebita, s lijeve na desnu stranu - L10, CRO583, L4, L2, L3, L1, L7, R5, CRO584, R1, L8, R3, L5, R4, L9 i L6.....	16

1. Uvod

1.1 Fotozamke

Znanstvenici su se dugo vremena pitali kako saznati više o divljim životinjama, kako izgleda njihovo ponašanje, navike te međusobne interakcije onda kada je ljudski faktor izbačen iz jednadžbe. Odgovor je stigao tijekom devedesetih godina dvadesetoga stoljeća u obliku fotozamki.

Fotozamke su neinvazivna metoda praćenja divljih životinja, odnosno metoda koja isključuje prisutnost čovjeka u staništu promatrane vrste, a kao takva idealna je za praćenje životinja koje žive na nepristupačnim područjima i povučene od ljudi (CUTLER i SWANN, 1999.; SWANN i sur., 2004.; ROVERO i sur., 2010.; MEEK i sur., 2012.; ROVERO i sur., 2013.; FLEMING i sur., 2014.). Posebno je pogodna za praćenje vrsta čije pripadnike možemo razlikovati na temelju tjelesnih obilježja (KAWANISHI, 2002.; HENSCHEL i RAY, 2003.; BRACZKOWSKI i sur., 2016.), a jedna od takvih vrsta je i ris (HEILBRUN i sur., 2006.; ZIMMERMANN i BREITENMOSER, 2007.; KELLY i HOLUB, 2008.; GARROTE i sur., 2011.).

U posljednja dva desetljeća došlo je do razvoja različitih modela fotozamki koje se razlikuju prema tehnološkim značajkama i specifikacijama (CUTLER i SWANN, 1999.; SWANN i sur., 2011.) Kriteriji prema kojima se odabire najprikladniji model fotozamke su cilj istraživanja, ciljna vrsta, stanište, klima te drugi čimbenici koji će utjecati na performanse kamere. Također, važne su tehničke postavke fotozamke kao što su osjetljivost senzora, zona detekcije, brzina okidača, vrsta i intenzitet bljeskalice, autonomija napajanja. (ROVERO i sur., 2013.)

Moderne fotozamke mogu imati aktivne ili pasivne infracrvene senzore. Fotozamke s aktivnim sensorom šalju kontinuirani snop infracrvene svjetlosti do prijammnika te se aktiviraju prekidom istoga prilikom prolaska životinje. Nasuprot tome, fotozamke sa pasivnim sensorima, koje se danas najčešće i koriste, imaju dva odvojena infracrvena senzora, onaj za detekciju pokreta te drugi za detekciju razlike u temperaturi životinje i okoline. Kada senzor detektira tu razliku, kamera se aktivira te fotografira životinju. (MEEK i sur., 2012.).

Sljedeća važna značajka fotozamke je brzina okidača. Nju određuje vrijeme koje prođe od trenutka kada senzor kamere registrira životinju do okidanja prve fotografije. Veća brzina

okidača povećava vjerojatnost zabilježavanja životinje te smanjuje zamućenost iste pri njezinu kretanju. S druge strane, sporija brzina okidanja može rezultirati izostankom fotografiranja životinje u pokretu te mutnijim fotografijama, no kako su brzina okidača i zona detekcije parametri u interakciji, sporija brzina okidača može biti kompenzirana širom zonom detekcije i obrnuto (ROVERO i sur., 2013.).

Fotozamke s obzirom na vrstu bljeskalice možemo podijeliti u tri glavne kategorije: fotozamke s klasičnom bijelom bljeskalicom, fotozamke s infracrvenom bljeskalicom (infrared, IR, 850 nm), te fotozamke s bljeskalicom nevidljivoga svijetla (black flash, 940 nm). Fotozamke s klasičnom bijelom bljeskalicom snimaju najkvalitetnije noćne fotografije, ali su studije pokazale da bijelo svjetlo plaši životinje. Ostale vrste bljeskalica manje štete životinjama, no daju noćne fotografije lošije kvalitete.

Za veći uspjeh pri zabilježavanju i identifikaciji jedinki postoji mogućnost snimanja određenog broja uzastopnih fotografija te snimanja videozapisa: takve snimke mogu zabilježiti kamere sa infracrvenom bljeskalicom koje imaju brzo vrijeme oporavka. Fotografiranje uzastopnih fotografija ili snimanje videozapisa različitog trajanja se preporuča na mjestima na kojima se životinje neko vrijeme zadržavaju, dok je na životinjskim prolazima korisnija metoda fotografiranja uzastopnih fotografija uz minimalan razmak između okidanja fotografija. (SLIJEPČEVIĆ i sur., 2017.)

Pravilna kamuflaža fotozamke te zaštita fotoaparata od vode i insekata je važna za dugovječnost kamere, ali i dobivanje kvalitetnih fotografija i videozapisa, posebice u područjima gdje vladaju ekstremni vremenski uvjeti kao što su snijeg, vlaga i oborine. Zaštita kamere od oštećenja od strane krupne divljači postiže se postavljanjem fotozamke u metalne kutije. Kućište mora imati jednostavni način pričvršćivanja na stablo, a pri postavljanju treba imati na umu mogućnost zamjene baterija i memorijskih kartica bez potrebe za pomicanjem fotoaparata s njegove podrške odnosno stabla (SWANN i sur., 2011.; MEEK I PITTET, 2012.).



Slika 1. Fotozamka s memorijskom karticom i baterijom

1.2 Euroazijski ris

Euroazijski ris (*Lynx lynx*, Linneus 1758.) po sistematici spada u razred sisavaca (Mammalia), red zvijeri (Carnivora), porodicu mačaka (Felidae), potporodicu pravih mačaka (Felinae) te je najveći od danas postojeće četiri vrste risa. Masa odraslih jedinki se kreće u rasponu od 15 do 30 kg, a srednja tjelesna masa odraslih mužjaka risova u Hrvatskoj je $21,9 \pm 3,9$ kg (u rasponu od 15 do 28 kg), a kod ženki $18,4 \pm 3,2$ kg (u rasponu od 12 do 25 kg). Dužina tijela varira od 0,8 do 1,3 m, dok je kratak rep dugačak od 15 do 20 cm na vrhu prekriven crnom dlakom. (GOMERČIĆ, 2005.). Euroazijski ris je predator, mišićavog i elegantnog tijela, s razvijenim osjetilima, specijaliziranim zubima i pandžama. Krzno risa je svijetlosmeđe do crvenkaste boje, tamnije nijanse po hrptu i bokovima, a na trbuhi i unutarnjoj strani nogu je bijele boje. Svaka jedinka risa ima specifičnu pigmentaciju krzna koja se razlikuje prema broju i rasporedu pjega.

Uz iberijskog risa (*Lynx pardinus*, Temminck 1872.) koji živi isključivo na području Pirinejskog poluotoka, jedina je vrsta risa koja nastanjuje šume staroga svijeta. Nekad rasprostranjen diljem kontinenta, danas ga se u Europi može pronaći na području Fenoskandinavije, Baltika, Karpata te u još nekoliko izoliranih populacija u zapadnoj i

jugozapadnoj Europi koje su uglavnom nastale kao posljedica reintrodukcije (LINNELL i sur., 2007.).

Rasprostranjenost risa usko je povezana sa šumskim pokrovom, budući su one izvor hrane, ali pružaju i zaklon te zaštitu mladih (BREITENMOSER i BAETTIG, 1992.; SCHADT i sur., 2002.). Risovi koriste i otvorena staništa, kada se ondje nalazi visoka koncentracija plijena tijekom ispaše te kada su ljudske aktivnosti na njima minimalne (FILLA i sur. 2017.)

Risovi su najaktivniji u jutarnjim i večernjim satima dok se tijekom dana i noći uglavnom odmaraju. Euroazijski ris ima dobar dnevni vid, još izraženiji noćni, dobar njuh, te izrazito dobar sluh. Izbor plijena u velikoj mjeri ovisi o brojnosti pojedinih plijenskih vrsta, no glavna su im hrana parnoprstaši – srne, jeleni, divokoze i mufloni. Manji plijen lovi samo kada većeg nema dovoljno, no moguće je da je manji plijen važan za mlade risove tijekom osamostaljivanja. Smatra se da su puhovi važan izvor hrane u godinama njihovog obilja. Lovi sve kategorije malih papkara, dok kod jelena bira mlade, manje i/ili oslabljene životinje. Tijekom zime love krupnu divljač, a sposobni su uloviti plijen 3 do 4 puta veći od njih samih. Ovisno o veličini plijena koji ulove vraćaju se na njega sve dok ga ne pojedu, a to može biti i do 7 dana (TUMLISON, 1987.).

Odrasli risovi žive samostalno unutar određenog prostora, a u označavanju i kontroliranju granica teritorija važnu ulogu ima kemijska komunikacija koja se kod većine risova odvija obilježavanjem urinom i izmetom (SOKOLOV i sur., 1996.; ZACHARIAE, 2008.), dok u vrijeme parenja do izražaja dolazi i zvučna komunikacija važna za veće udaljenosti (PETERS, 1987.; KROFEL i KOS, 2009.). U kontakt s drugim jedinkama svoje vrste dolaze jedino u vrijeme parenja kada se mužjaci susreću i međusobno natječu za ženke jer se njihovi životni prostori preklapaju sa životnim prostorima jedne ili više ženki (SCHMIDT i sur., 1997.)

Na veličinu životnog prostora, osim spola, utječe dostupnost plijena, stupanj primarne produkcije određenog prostora (BREITENMOSER i HALLER, 1993.) te stupanj fragmentacije staništa (SCHADT i sur. 2002.), no u pravilu je teritorij mužjaka veći nego u ženki. U Europi, raspon veličine teritorija mužjaka se kreće od 180 do 2780 km², a teritorij ženki od 98 do 759 km² (BREITENMOSER i sur., 2000.). KROFEL (2012.) procjenjuje veličinu teritorija risa u Sloveniji na 215 km², što se slaže s istraživanjima u Hrvatskoj

(SLIJEPČEVIĆ, 2009.; SLIJEPČEVIĆ i sur., 2009.). Uslijed izražene teritorijalnosti risova dolazi do samoregulacije veličine populacije i gustoće jedinki na određenom području.

Parenje se odvija od veljače do travnja, te nakon 69 dana gravidnosti ženka od kraja svibnja do početka lipnja okoti 1 do 4 mladunca. Ženke postaju spolno zrele sa navršenih 10 do 20 mjeseci, dok mužjaci nastavljaju rasti godinu dana duže te postaju spolno zreli sa 30 mjeseci. (KVAM 1991., AXNÉR i sur. 2009., MARTI i RYSER-DEGIORGIS, 2018.).

Dok su autohtone populacije risa u Europi uglavnom stabilne, u Hrvatskoj to nije slučaj te je stoga ris zaštićen temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05), Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06) te mnogim drugim međunarodnim ugovorima i konvencijama (Konvencija o biološkoj raznolikosti, Bernska konvencija, CITES, itd.).

Na području Dinarida autohtona populacija risa preživjela je na izoliranim područjima Albanije, Makedonije, Kosova i Crne Gore (VON ARX i sur., 2004.), dok je u Sloveniji, Hrvatskoj te Bosni i Hercegovini ta populacija potpuno nestala krajem 19. stoljeća. Smatra se da je u Hrvatskoj posljednja jedinka iz autohtone populacije odstrijeljena 1903. godine (KORITNIK, 1974.). Populacija je ponovno uspostavljena 1973. godine reintrodukcijom šest jedinki iz Slovačke u Sloveniju (FRKOVIĆ, 1998.). Potomci naseljenih životinja proširili su se preko Hrvatske sve do Bosne i Hercegovine i danas čine dinarsku populaciju. U Hrvatskoj se staništem risa smatraju šumovita područja Dinarida od hrvatsko-slovenske granice na sjeverozapadu do hrvatsko-bosanskohercegovačke granice na jugoistoku, na oko 10 000 km² (SINDIČIĆ i sur., 2010.). Procjenjuje se da u Hrvatskoj živi 40-60 jedinki te da sa Slovenijom i Bosnom i Hercegovinom taj broj ne prelazi 130 životinja (SINDIČIĆ i sur., 2010.). Smatra se da je brojnost reintroducirane populacije bila u porastu do osamdesetih godina prošloga stoljeća, no da je od devedesetih trend populacije u padu. Najvažnijim uzrokom smatra se gubitak genske raznolikosti nastale kao posljedica parenja u srodstvu jer su sve današnje jedinke potekle od šest naseljenih životinja među kojima su već bila dva para bliskih srodnika (SINDIČIĆ i sur., 2013.). Populacija siromašnog genskog bazena gubi sposobnost prilagodbe promjenama u okolišu te time dolazi pred sam rub izumiranja. Na pad brojnosti također je utjecala i visoka smrtnost uzrokovana ljudskim djelovanjem (SINDIČIĆ i sur., 2016.).

1.3 Velebit

Velebit je hrvatska planina koja pripada planinskom lancu Dinarida. Većim dijelom se prostire uz more i pruža u visinu od 700 m pa do najvišeg vrha od 1757 m. Ujedino je jedina primorska planina koja razdvaja dva geografski sasvim različita predjela - na obali, odnosno na zapadnoj strani Velebita vlada mediteranska klima s blagim zimama i suhim ljetima, a na istočnoj strani prevladavaju oštre zime i mnogo vlažniji kontinentalno planinski uvjeti. Zbog toga su mu padine potpuno različite; kontinentalna strana je strma i pošumljena, dok primorsku stranu karakteriziraju divlje i duboke suhe drage.

Sjeveroistočni obronak Velebita prilagođuje se uvjetima na kopnu, a jugozapadni obronak pod utjecajem je mora. Na sjevernom dijelu Velebita prevladavaju zajednice bukovo-jelovih šuma gorskog pojasa, dok su gorske bukove šume dominantne na južnom djelu Velebita. Najveća količina oborina prisutna je u vršnom dijelu Južnog Velebita (Vaganski vrh i Sveto brdo) s 3500 mm padalina godišnje. Količina padalina se smanjuje prema sjevernom dijelu, ali skoro svugdje prelazi 2000 mm. Na cijeloj površini Velebita, padaline su češće u hladnijem nego u toplijem dijelu godine. Na klimu Velebita bitno utječe vjetar, na Zavižanu npr. više od 150 dana puše jak vjetar, a 40 olujni (FORENBACHER, 1990.). Učestalost bure opada od sjevernog prema južnom dijelu Velebita.

Zbog posebnog položaja te geoloških, geomorfoloških i hidroloških karakteristika Velebit je centar bioraznolikosti zbog čega je zaštićen titulom Parka prirode sa površinom od 200 000 ha te je 1978. godine uvršten u mrežu međunarodnih rezervata biosfere UNESCO-a. Na njegovom području se nalaze i dva nacionalna parka, Paklenica i Sjeverni Velebit. Paklenica je među prvima proglašena nacionalnim parkom zbog svojih prirodnih osobitosti, očuvanih šuma te kanjona koji prekidaju kontinuitet primorske padine Velebita. Sjeverni Velebit je najmlađi nacionalni park koji se ističe iskonskom divljinom te mnoštvom vrijednih speleoloških objekata (ŠPANJOL i sur., 2013.).

1.4 LIFE Lynx projekt

Od 2017. godine u Hrvatskoj i Sloveniji se provodi međunarodni projekt LIFE Lynx koji za glavni cilj ima obnoviti genski bazen ove ugrožene populacije raseljavanjem risova iz Slovačke i Rumunjske. Kako bi se odabrale lokacije pogodne za ispuštanje novih životinja, u sklopu projekta je postavljena mreža fotozamki s ciljem praćenja rasprostranjenosti individualnih jedinki. Naime, na temelju pjegaste pigmentacije krzna risa, koja je brojem i rasporedom specifična za svaku životinju, možemo razlikovati jedinke. Uzevši u obzir da je ris teritorijalna životinja možemo ustvrditi područje rasprostranjenosti i procijeniti veličinu teritorija svake pojedine jedinke, a ukoliko je mreža postavljenih fotozamki dovoljno gusta možemo i pratiti gustoću risje populacije. No, također, putem fotozamki može se pratiti i uspješnost razmnožavanja što je vrijedan podatak kada se radi o ugroženim populacijama kakva je ova populacija euroazijskog risa u Dinaridima i jugoistočnim Alpama.

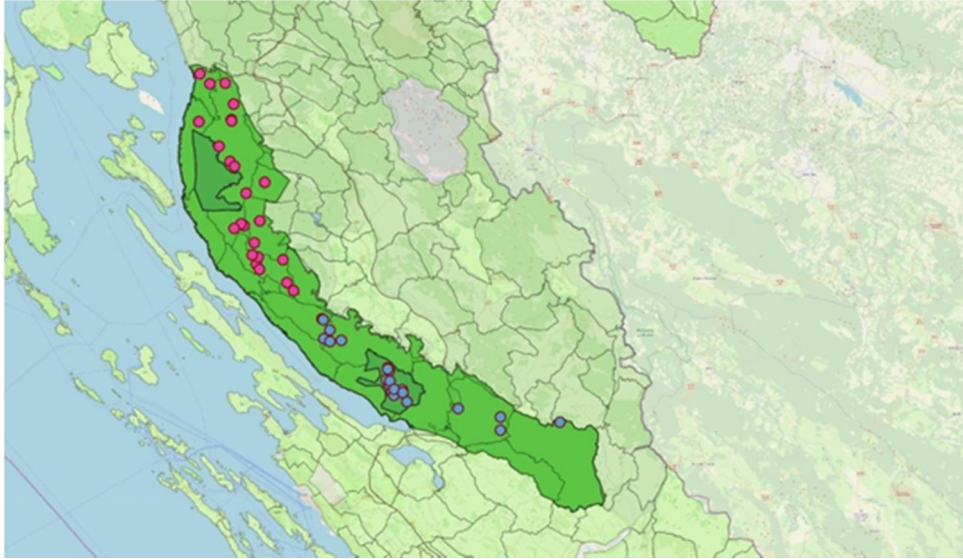
2. Cilj

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi broj risova prisutnih na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica. Pri tome se koristila identifikacija pojedinih životinja na fotografijama i videima dobivenim pomoću fotozamki.

3. Materijali i metode

Ovo istraživanje je provedeno u sklopu projekta LIFE16 NAT/SI/000634 „Spašavanje dinarske i jugoistočno alpske populacije risa od izumiranja“ (LIFE Lynx). U suradnji s

Javnom ustanovom Park prirode Velebit te Nacionalnim parkom Paklenica postavljeno je 54 fotozamki na površini od ukupno 2 131 km², te su bile aktivne od 20.03.2018. do 21.03.2019. godine, ukupno 6 141 dan (Slika.



Slika 2. Lokacije fotozamki postavljenih na sjevernom (crvena boja) i južnom (plava boja) dijelu Velebita

Izbor lokacije za postavljanje fotozamki je od presudne važnosti za uspjeh istraživanja risa. U suradnji s djelatnicima javnih ustanova za zaštićena područja i lovovlaštenicima utvrđene su lokacije prikladne za postavljanje fotozamki, a to su prvenstveno šumske ceste, životinjske staze te mjesta koje ris koristi za markiranje svoga teritorija. Risovi za svoja markirališta često odabiru velike uočljive objekte poput starih šumskih kuća ili staja, cisterni, uočljivih stijena i slično.

Korištene su fotozamke marke Cuddeback Long Range, IR, Silver series, model 1224 sa sljedećim tehničkim postavkama: brzina aktivacije 0,25 s, rezolucija kamere je 5 MP, kvaliteta memorijske SD kartice je klasa 10, bljeskalica s infracrvenim svjetlom (valna duljina IR, 850 nm), širokokutni raspon. Korištene su postavke za snimanje 1 fotografije i 30 sekundi videa prilikom svake aktivacije senzora.

Fotozamke su prosječno obilježene jednom mjesečno. Pritom bi se preuzimali podatci s memorijske kartice te zamijenile baterije ukoliko je to bilo potrebno. Sve fotografije i video zapisi se pregledavaju, prazne snimke se brišu, a ostale pohranjuju u program Camelot (HENDRY i MANN, 2017.) gdje se za svaki događaj, odnosno posjet tijekom kojeg može biti snimljeno i više fotografija, definira o kojoj se vrsti, dobi i spolu životinje radi. Fotografije na

kojima je zabilježen ris dodatno se još unose on-line bazu <http://lynx.vef.hr>, koja objedinjuje podatke o prisutnosti risa u Hrvatskoj. U analizu su uključene i fotografije iz istog razdoblja prikupljene pomoću fotozamki u vlasništvu lovačkih društava, Javnih ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i privatnih osoba.

Fotoidentifikacija risa temelji se na usporedbi uzorka pjegaste pigmentacije krzna na fotografijama iste strane tijela. Identifikacija se izvodi postavljanjem dviju fotografija jednu uz drugu te traženjem podudaranja (Slika 3. i Slika 4.).



Slika 3. Fotoidentifikacija risa prema specifičnom pjegastom uzorku.



Slika 4. Fotoidentifikacija risa prema specifičnom pjegastom uzorku

4. Rezultati

Tijekom godinu dana, koliko je trajalo ovo istraživanje, na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica 54 fotozamke bile su aktivne 6141 dan, te je ukupno zabilježeno 85 pojavljivanja risa. Kao događaji „loše kvalitete“, odnosno oni na kojima se zbog loše osvjetljenosti ili prebrzog kretanja životinje ne može vidjeti pjegasti uzorak krzna, ocijenjeno je 14 događaja. Na snimkama ukupno 13 događaja se vide samo određeni dijelovi udova te kao takvi trenutno sadrže premalo informacija za identifikaciju.

Usporedbom uzorka krzna na snimkama s 58 događaja identificirala sam ukupno 16 različitih risova (Tablica 1). Pojedinačne životinje su dobile oznaku „L“ (prema latinskome *lynx*) u nastavku s redosljednim brojem ili su imenovane prema oznaci lokacije na kojoj je postavljena fotozamka (CROXYZ). Jedinke s rozetastim uzorkom krzna označene su sa slovom „R“, također u nastavku s brojem.

Tablica 1. Risovi identificirani na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica (sve fotografije dostupne su u bazi <http://lynx.vef.hr>).

L1				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
15.08.2018.	11:26	Samari	Lijeva	
28.08.2018.	09:24	Samari	Lijeva	
17.09.2018.	06:05	Kalanjeva ruja	Lijeva	Uz fotografiju snimljen je i video gdje se vide dva mladunca.
11.10.2018.	07:06	Kajino mirilo	Lijeva	
25.11.2018.	03:01	Ruja	Lijeva	

L2				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
23.04.2018.	03:24	Ledena draga	Desna	Vlasništvo PP Velebit.
02.05.2018.	18:58	Gavrilova draga	Lijeva Stražnja	
06.05.2018.	15:41	Kućine	Desna Prednja	Vlasništvo PP Velebit.
29.05.2018.	02:04	Rasova	Desna Lijeva	Vlasništvo PP Velebit. Uz fotografiju snimljen je i video gdje se ris okreće pa je vidljiv sa svih strana.
30.05.2018.	04:48	Gavrilova draga	Desna Lijeva	Dvije fotozamke snimile su isti događaj sa suprotnih strana.
17.06.2018.	22:08	Lipovi kuk	Desna Prednja	
15.07.2018.	05:35	Šterna 2.	Desna	
29.07.2018.	03:29	Vršak	Desna	Vlasništvo PP Velebit.
29.07.2018.	08:27	Šterna 2.	Desna	
15.08.2018.	23:35	Grižina kita	Desna Lijeva	

03.01.2019.	19:07	Jurčić Dolac	Lijeva Prednja	
25.02.2019.	07:13	Ledena draga	Desna	Vlasništvo PP Velebit.
05.03.2019.	10:05	Ledena draga	Desna	Vlasništvo PP Velebit.

L3				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
23.04.2018.	23:34	Ledena draga	Desna	Vlasništvo PP Velebit.
11.07.2018.	07:51	Gavrilova draga	Desna Lijeva	Dvije fotozamke snimile su isti dogadjaj sa suprotnih strana.

L4				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
29.05.2018.	23:40	Ramino korito	Desna	
25.06.2018.	21:30	Samari	Desna	

L5				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
03.06.2018.	05:31	Lipovi kuk	Desna Lijeva	Dvije fotozamke snimile su isti dogadjaj sa suprotnih strana.
16.06.2018.	18:26	Vršak	Desna	Vlasništvo PP Velebit.

L6 (R2+R6)				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
05.04.2018.	15:12	Betine	Lijeva Prednja	
07.04.2018.	14:55	Betine	Lijeva	

17.04.2018.	03:55	Betine	Desna	
17.04.2018.	14:10	Betine	Desna	
04.05.2018.	14:33	Betine	Lijeva Prednja	Dvije fotozamke snimile su isti događaj sa suprotnih strana.
17.06.2018.	19:12	Vršak	Desna Prednja	Vlasništvo PP Velebit.
27.02.2019.	20:30	Mazin	Desna	

L7				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
17.11.2018.	04:20	Grečice	Lijeva	

L8				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
27.10.2018.	07:19	Jasenovac	Desna	Vlasništvo PP Velebit.
30.10.2018.	09:43	Jasenovac	Desna	Vlasništvo PP Velebit.
31.10.2018.	17:03	Rasojaša	Desna	

L9				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
02.10.2018.	10:04	Samari	Lijeva	
04.01.2019.	11:35	Konjsko	Lijeva	

L10				
------------	--	--	--	--

Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
16.09.2018.	19:00	Buljeva lokva	Desna	
17.01.2019.	01:09	Crveni potoci	Desna	

R1				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
01.11.2018.	8:30	Crna ruja	Lijeva	
19.10.2018.	04:28	Jurčić Dolac	Lijeva Prednja	
29.06.2018.	20:20	Doline	Lijeva	Vlasništvo PP Velebit.

R3				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
11.08.2018.	16:11	Doline	Lijeva	Vlasništvo PP Velebit.
13.09.2018.	04:45	Doline	Lijeva Prednja	Vlasništvo PP Velebit.
06.10.2018.	22:19	Kalanjeva ruja	Lijeva	

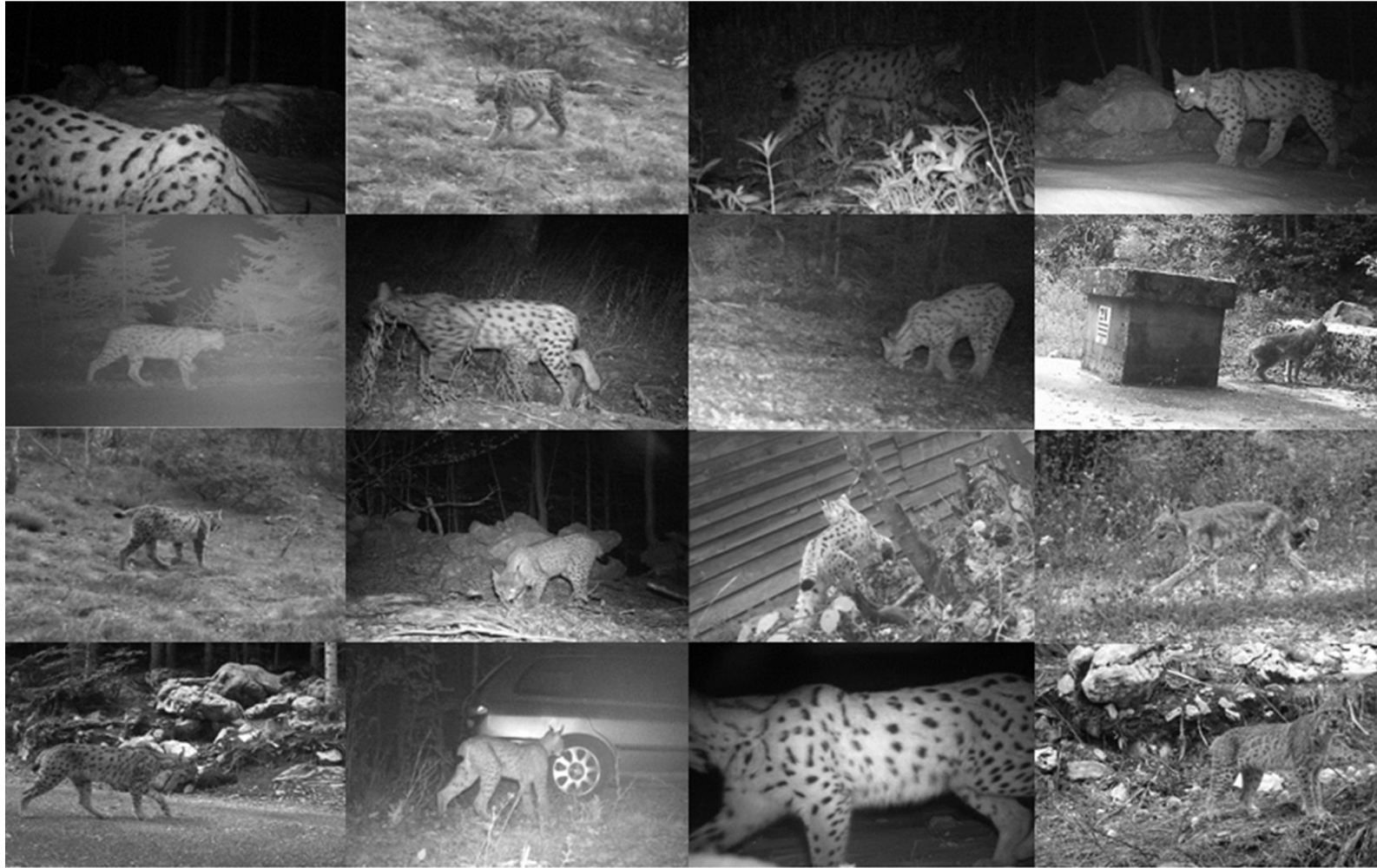
R4				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
15.09.2018.	22:07	Doline	Desna	Vlasništvo PP Velebit.
20.09.2018.	18:32	Doline	Desna	Vlasništvo PP Velebit.

R5				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
16.04.2018.	04:31	Šterna 1.	Desna	

			Stražnja	
23.05.2018.	04:41	Šterna 2.	Desna Lijeva	Iako su snimljene obje strane tijela risa, zbog pozicije tijela i kvalitete fotografije nismo sasvim sigurni kako one izgledaju.

CRO583				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
04.08.2018.	21:17	Orlov kuk	Desna Stražnja	
23.11.2018.	23:33	Greblje/Prijevoj	Lijeva	Vlasništvo NP Paklenica.
10.01.2019.	16:03	Mali mozak	Desna Lijeva	Vlasništvo NP Paklenica.
17.01.2019.	19:49	Greblje	Lijeva	
31.01.2019.	15:51	Klementa	Lijeva	Vlasništvo NP Paklenica.
05.02.2019.	16:42	Greblje/Prijevoj	Lijeva	Vlasništvo NP Paklenica.
06.03.2019.	19:03	Greblje/Prijevoj	Lijeva	Vlasništvo NP Paklenica.

CRO584				
Datum	Vrijeme	Lokacija	Strana tijela	Napomena
19.04.2018.	06:09	Greblje/Prijevoj	Desna	Vlasništvo NP Paklenica.
06.02.2019	17:09	Greblje/Prijevoj	Desna	Vlasništvo NP Paklenica.



Slika 5. Risovi fotoidentificirani na području Velebita, s lijeve na desnu stranu - L10, CRO583, L4, L2, L3, L1, L7, R5, CRO584, R1, L8, R3, L5, R4, L9 i L6

5. Rasprava

Tijekom ovog istraživanja identificirano je ukupno 16 risova, od čega je njih 14 zabilježeno na području Parka prirode Velebit, a dva na području Nacionalnog parka Paklenica.

Kako bi se povezalo da fotografija lijeve i desne strane tijela pripadaju istoj životinji, ris prilikom jednog događaja mora biti snimljen s obje strane tijela. Od 16 identificiranih životinja za njih 6 imamo fotografije obje strane tijela, dok za pet imamo snimljenu samo lijevu stranu i za pet samo desnu stranu tijela. U nekim od ovih slučajeva moguće je da se radi o istoj životinji, no to nisam bila u mogućnosti povezati. Na temelju pojavljivanja na istim lokacijama za risove L7 i L8 smatram da bi se moglo raditi o istoj životinji, kao i za risove L4 i L9. No, na lokacijama pojavljivanja risova L4 i L9 zabilježen je i ris L1, majka s mladuncima. Sve fotografije risa L4 su s desne strane tijela, dok su L1 i L9 snimljene samo s lijeve strane.

Praćenje pomoću fotozamki daje i uvid u reprodukciju i uspješnost preživljavanja mladunaca. Na istraživanom području sam zabilježila jednu ženku (oznake L1) s dvoje mladunaca. Majka s mladuncima zabilježena je u još dva događaja. Zbog slabije kvalitete fotografija za ta dva događaja ne mogu sa sigurnošću potvrditi da se radi o različitim životinjama, no budući su lokacije snimanja znatno udaljene od područja na kojem se kreće ženka L1 ipak pretpostavljam da se radi o različitim jedinkama.

Posebno je izazovna bila fotoidentifikacija jedinki koje imaju rozetasti uzorak krzna. Identifikacija je otežana zbog nespecificnosti rozeta, ali i zbog činjenice da su svi risovi s rozetama zabilježeni na području sjevernog Velebita. Od 2011. godine Park prirode Velebit koristi fotozamke za praćenje prisutnosti divljih životinja unutar parka te su u prosincu 2012. godine prvi puta zabilježili risa s rozetastim uzorkom krzna. Ris, nazvan Luka, praćen je pomoću fotozamki na području sjevernog dijela Parka do svibnja 2015. godine.

Na temelju navedenog moja procjena minimalne brojnosti risova na istraživanom području je u rasponu od 13 do 18 odraslih jedinki (16 fotoidentificiranih + 2 neidentificirane ženke s mladuncima).

Ovo istraživanje rezultiralo je prvom procjenom minimalne brojnosti risova na području Velebita, baziranoj na pouzdanim znanstvenim podatcima dobivenim pomoću

fotozamki. Ovo je ujedno i prvo objavljeno istraživanje procjene brojnosti risa u Hrvatskoj pomoću fotozamki. Budući je ris u Hrvatskoj ugrožena vrsta, kojoj zbog parenja u srodstvu prijete izumiranje (SINDIČIĆ i sur., 2013.) podatci o brojnosti populacije neophodni su za učinkovito upravljanje i zaštitu. No, iako je među ciljevima Plana upravljanja risom u Republici Hrvatskoj navedeno kako je neophodno uspostaviti sustav praćenja populacije (SINDIČIĆ i sur., 2010.), to je postignuto tek u sklopu LIFE Lynx projekta 2018. godine (SINDIČIĆ i sur., 2018.). Naime, ris je skrovita vrsta, svaka jedinka živi na vlastitom teritoriju prosječne veličine oko 200 km² (SLIJEPCHEVIĆ i sur., 2009.), a za učinkovito praćenje neophodno je na teritorij svake jedinke postaviti minimalno jednu fotozamku (WEINGARTH i sur., 2012.). Budući je ris u Hrvatskoj prisutan na gotovo 10 000 km² (SINDIČIĆ i sur., 2010.), uspostava nacionalnog monitoringa pomoću fotozamki je izuzetno zahtjevna stoga ovo istraživanje predstavlja vrlo važan korak u uspostavi tog sustava.

6. Zaključci

1. Fotozamke su pouzdana i učinkovita metodologija za praćenje i procjenu brojnosti populacije risa.
2. Procjenjujem da je minimalna brojnost risova na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica 2018. - 2019. godine bila u rasponu od 13 do 18 (16 fotoidentificiranih + 2 neidentificirane ženke s mladuncima) odraslih životinja.

7. Popis literature

- AXNÉR, E., H. UHLHORN, E. AGREN, T. MÖRNER (2009). Reproductive maturation in the male Eurasian lynx (*Lynx lynx*): a study on 55 reproductive organs collected from carcasses during 2002–2005. *Reproduction in Domestic Animals* 44: 467–473.
- BRACZKOWSKI, A. R., G. A. BALME, A. DICKMAN, J. FATTEBERT, P. JOHNSON, T. DICKERSON, D. W. MACDONALD, L. HUNTER (2016): Scent lure effect on camera-trap based leopard density estimates. *PLoS ONE* 11: e0151033
- BREITENMOSER, U., C. BREITENMOSER-WÜRSTEN, H. OKARMA, T. KAPHEGYI, U. KAPHEGYI-WALLMANN, U. M. MÜLLER (2000). Action plan for the conservation of the Eurasian lynx in Europe (*Lynx lynx*). Council of Europe Publishing. Strasbourg Cedex.
- BREITENMOSER, U., M. BAETTIG (1992): Wiederansiedlung und Ausbreitung des Luchses (*Lynx lynx*) im Schweizer Jura. *Revue suisse de Zoologie* 99(1):163–176.
- BREITENMOSER, U., P. KACZENSKY, M. DÖTTERER, C. BREITENMOSER-WÜRSTEN, S. CAPT, F. BERNHART, M. LIBEREK (1993) Spatial organization and recruitment of lynx (*Lynx lynx*) in a re-introduced population in the Swiss Jura Mountains. *Journal of Zoology* 231: 449–464.
- CUTLER, T. L., D. E. SWANN (1999): Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildl. Soc. Bull.* 27: 571–581.
- CUTLER, T. L., D. E. SWANN (1999): Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildl. Soc. Bull.* 27: 571–581.
- FILLA M., J. PREMIER, N. MAGG, K. DUPKE, L. KHOROZYAN, M. WALTERT, L. BUFKA, M. HEURICH (2017). Habitat selection by Eurasian lynx (*Lynx lynx*) is primarily driven by avoidance of human activity during day and prey availability during night. *Ecology and evolution* DOI: 10.1002/ece3.3204.

- FLEMING, P., P. MEEK, P. BANKS, G. BALLARD, A. CLARIDGE, J. SANDERSON, D. SWANN (2014): Camera trapping: wildlife management and research. Csiro Publishing, Clayton, pp. 14-35.
- FORENBACHER S. (1990): Velebit i njegov biljni svijet, Školska knjiga, Zagreb.
- FRKOVIĆ, A. (1998): Ponovo naseljavanje i ulov risa (*Lynx lynx* L.) u Županiji Primorsko-Goranskoj u razdoblju od 1974.-1996. godine. Zbornik radova Prirodoslovna istraživanja Riječkog područja, Prirodoslovni muzej Rijeka, pp. 493 - 500.
- GARROTE, G., R. PEREZ DE AYALA, P. PEREIRA, F. ROBLES, N. GUZMAN, F.J. GARCÍA, M.C. IGLESIAS, J. HERVÁS, I. FAJARDO, M. SIMÓN, J.L. BARROSO (2011): Estimation of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) population in the Donana area, SW Spain, using capture–recapture analysis of camera-trapping data. Eur. J. Wildl. Res. 57: 355–362.
- GOMERČIĆ, T. (2005). Kranimetrijske i druge značajke populacije euroazijskog risa (*Lynx Lynx* L.) u Hrvatskoj. Magistarski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.
- HEILBRUN, R.D., N.J. SILVY, M.J. PETERSON, M.E. TEWES (2006): Estimating bobcat abundance using automatically triggered cameras. Wildl. Soc. Bull. 34:69-73.
- HENDRY, H., C. MANN (2017): Camelot – intuitive software for camera trap data management. Oryx doi.10.1101/203216
- HENSCHER, P., J. RAY (2003): Leopards in African rainforests: survey and monitoring techniques. Wildlife Conservation Society Global Carnivore Program, Washington, DC.
- KAWANISHI, K. (2002): Population status of tigers (*Panthera tigris*) in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. PhD Thesis, University of Florida, Gainesville, Florida.
- KELLY, M.J., E.L. HOLUB (2008): Camera trapping of carnivores: trap success among camera types and across species, and habitat selection by species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia. Northeast Nat. 15: 249–262.
- KORITNIK M. (1974): Še nekaj o risu. Lovec 67, 198-199.

- KROFEL, M., I. KOS (2009). Recording the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) vocalization sequences on Snežnik plateau, Slovenia. *Natura Sloveniae*, 11(1): 71–72.
- KROFEL, M., I. KOS, K. JERINA, (2012). The noble cats and the big bad scavengers: effects of dominant scavengers on solitary predators. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 66(9): 1297–1304.
- KVAM, T. (1991). Reproduction in the European lynx, *Lynx lynx*. *Z. Säugetierkunde* 56, 146-158.
- LINNELL, J., V. SALVATORI, L. BOITANI (2007): Guidelines for Population Level Management Plans for Large Carnivores, Large Carnivore Initiative for Europe (LCIE) by contract for EC. Rome.
- MARTI, I., M. RYSER-DEGIORGIS (2018): Morphometric characteristics of free-ranging Eurasian lynx *Lynx lynx* in Switzerland and their suitability for age estimation. *Wildl. Biol.* 2018: wlb.00432 doi: 10.2981/wlb.00432
- MEEK, P. D., A. G. BALLARD, P. J. S. FLEMING (2012): An introduction to camera trapping for wildlife surveys in Australia. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra.
- PETERS, G. (1987): Acoustic communication in the genus *Lynx* (Mammalia: Felidae) – comparative survey and phylogenetic interpretation. *Bonn zool. Beitr.* 38 (4): 315–330.
- ROVERO, F., F. ZIMMERMANN, D. BERZI, P. MEEK (2013): “Which camera trap type and how many do I need?” A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix* 24: 148-156.
- ROVERO, F., M. TOBLER., J. SANDERSON (2010): Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. In: *Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring.* (Eymann J., J. Degreef, C. Degreef, J. C. Monje, Y. Samyn, D. Vanden Spiegel, Eds.). *Abc Taxa* 8: 100-128.
- SCHADT, S., F. KNAUER, P. KACZENSKY, E. REVILLA, T. WIEGAND, L. TREPL (2002): Rule-based assessment of suitable habitat and patch connectivity for the Eurasian lynx. *Ecol. Appl.* 12: 1469–1483.

- SCHMIDT, K., W. JEDRZEJEWSKI, H. OKARMA (1997): Spatial organization and social relations in the Eurasian lynx population in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica* 42, 3: 289– 312.
- SINDIČIĆ, M., A. ŠTRBENAC, P. OKOVIĆ (urednici) (2010): Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj, za razdoblje od 2010. do 2015. Ministarstvo kulture.
- SINDIČIĆ, M., J. TOMAIĆ, J. KUSAK, V. SLIJEPČEVIĆ, I. SELANEC, M. MODRIĆ, I. TOPLIČANEC, T. GOMERČIĆ (2018): Uspostava nacionalnog sustava praćenja populacije risa na temelju fotozamki. Zbornik sažetaka 13. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, 19.-23. rujna, Poreč, Hrvatska, pp. 140 – 141.
- SINDIČIĆ, M., P. POLANC, T. GOMERČIĆ, M. JELENČIĆ, Đ. HUBER, P. TRONTELJ, T. SKRBINŠEK (2013): Genetic data confirm critical status of the reintroduced Dinaric population of Eurasian lynx. *Conserv. Genet.* 14 (5): 1009-1018.
- SINDIČIĆ, M., T. GOMERČIĆ, J. KUSAK, V. SLIJEPČEVIĆ, Đ. HUBER, A. FRKOVIĆ (2016): Mortality in the Eurasian lynx population in Croatia during the 40 years. *Mamm. Biol.* 81: 290 – 294.
- SLIJEPČEVIĆ V. (2009). Telemetrijsko istraživanje risova iz Hrvatske. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- SLIJEPČEVIĆ V., T. GOMERČIĆ , I. SELANEC, M. SINDIČIĆ, M. STERGAR, M. KROFEL, R. ČERNE (2017): Vodič za praćenje risa fotozatkama. LIFE Lynx projekt.
- SLIJEPČEVIĆ, V., T. GOMERČIĆ, M. SINDIČIĆ, J. KUSAK, Đ. HUBER (2009): Telemetry study of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Croatia. Zbornik sažetaka 10. hrvatskog biološkog kongresa, 14.-20. rujna, Osijek, Hrvatska, pp. 188-189.
- SOKOLOV, V. E., , S. V. NAIDENKO, M. A. SERBENYUK (1996). Recognition by the European lynx (*Lynx lynx*, Felidae, Carnivora) of the species and sex and age of conspecific, familiar, and unfamiliar individuals according to urinary odors. *Biol. Bull.* 23: 476–481.
- SWANN D.E., K. KAWANISHI, J. PALMER (2011): Evaluating Types and Features of Camera traps in Ecological Studies: Guide for Researchers. In: *Camera Traps in Animal*

- Ecology Methods and Analyses. (O'Connell A.F., Nichols J.D., Karanth K.U., Eds.). Springer, New York. 27–44.
- SWANN, D. E., C. C. HAAS, D. C. DALTON, S. A. WOLF (2004): Infrared-triggered cameras for detecting wildlife: an evaluation and review. *Wildl. Soc. Bull.* 32: 357–365.
- ŠPANJOL, Ž., D. BARČIĆ, R. ROSAVEC. (2013): Zaštićeni dijelovi prirode na Velebitu. *Šumarski list* 13: 94 – 97.
- TUMLISON, R. (1987). *Felis lynx*. *Mammalian sp.* 269: 1-8.
- VON ARX, M., C. BREITENMOSER-WÜRSTEN, F. ZIMMERMANN, U. BREITENMOSER (urednici) (2004): Status and conservation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Europe in 2001, KORA Bericht. Bern.
- WEINGARTH, K., C. HEIBL, F. KNAUER, F. ZIMMERMANN, L. BUFKA, M. HEURICH (2012): First estimation of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) abundance and density using digital cameras and capture–recapture techniques in a German national park. *Anim. Biodivers. Conserv.* 35 (2): 197–207.
- ZACHARIAE, G. (2008). Duftmarken – die chemische Kommunikation. In: *Der Luchs: Ein Grossraubtier in der Kulturlandschaft Band 2.* (Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten C., Eds). Wohlen/Bern, Salm Verlag pp. 371–373.
- ZIMMERMANN, F., U. BREITENMOSER (2007): Potential distribution and population size of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Jura Mountains and possible corridors to adjacent ranges. *Wildl. Biol.* 13: 406–416.

8. Sažetak

SILVIA BLAŠKOVIĆ

Koliko risova živi na Velebitu?

Euroazijski ris (*Lynx lynx*) jedan je od najugroženijih sisavaca u Hrvatskoj, a populacija je danas pred rubom izumiranja zbog posljedica parenja u srodstvu. Cilj istraživanja bio je utvrditi minimalan broj risova na području Velebita, budući je ovaj podatak neophodan za učinkovito upravljanje i zaštitu populacije. Istraživanje je provedeno na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica, gdje su u razdoblju od 20.03.2018. do 21.03.2019. postavljene 54 fotozamke. Tijekom 6141 dana aktivnosti zabilježeno je 85 događaja na kojima je ris, te su fotografije međusobno uspoređene i identificirane su individualne jedinke. S obzirom da životinja mora biti snimljena s obje strane u istom događaju, utvrdila sam prisutnost 16 jedinki od kojih su u šest njih poznate obje strane tijela, u pet samo lijeva i u pet samo desna strana tijela. Prema dobivenim rezultatima na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica obitava minimalno 13 do 18 odraslih risova.

Ključne riječi: ris, *Lynx lynx*, fotozamke, Velebit, Paklenica

9. Summary

SILVIA BLAŠKOVIĆ

How many lynxes live on Velebit?

Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) is one of the most endangered mammals in Croatia. Today the population is at the edge of extinction due to the severe inbreeding depression. The aim of this research was to determine the minimal number of lynxes in Nature park Velebit and National park Paklenica, since this information is necessary for effective management and protection of the species. In the period from 20.03.2018 until 21.03.2019 a total number of 54 camera traps were active in the reserch area. During 6141 days, lynxes were recorded in 85 events. The photographs were compared to each other and individual lynxes were identified. I identified 16 individuals, of which for six I had photos of both sides of the body, for five individuals only of the left side and five individuals only photos of the right side. According to the collected data, the estimated number of lynxes in the area of Velebit Nature Park and Paklenica National Park is from 13 to 18 individuals.

Key words: Eurasian lynx, *Lynx lynx*, photo traps, Velebit, Paklenica.

10. Životopis

Rođena sam 06. rujna 1994. godine u Rijeci. Maturirala sam 2013. godine, nakon čega sam upisala studij na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Tijekom studiranja na Veterinarskom fakultetu bila sam demonstrator na Zavodu za lovstvo i divlje životinje te sam sudjelovala u međunarodnom projektu LIFE Lynx od 2018. godine. U sklopu tog projekta bavila sam se fotoidentifikacijom risova te sam izradila izvorni znanstveni rad pod vodstvom doc. dr. sc. Magde Sindičić i izv. prof. dr. sc. Tomislava Gomerčića. Također, na Zavodu za biologiju sudjelovala sam u identifikaciji divljih životinja snimljenih na području Velebita.

2019. godine prezentirala sam znanstveni rad na 8. međunarodnom kongresu " Veterinarska znanost i struka" na kojemu sam kao student osvojila nagradu za najbolju usmenu prezentaciju u odsjeku divljih i egzotičnih životinja.