

Monitoring prisutnosti euroazijskog risa na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" korištenjem fotozamki

Orešković, Annamaria

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:687411>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE

ANNAMARIA OREŠKOVIĆ

**MONITORING PRISUTNOSTI EUROAZIJSKOG RISA NA
PODRUČJU NACIONALNOG PARKA “SJEVERNI VELEBIT“
KORIŠTENJEM FOTOZAMKI**

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2018.

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE

ANNAMARIA OREŠKOVIĆ

**MONITORING PRISUTNOSTI EUROAZIJSKOG RISA NA
PODRUČJU NACIONALNOG PARKA “SJEVERNI VELEBIT“
KORIŠTENJEM FOTOZAMKI**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Vedran Slijepčević, dr.med.vet.

KARLOVAC, 2018.

SAŽETAK:

Populacija risa (*Lynx lynx*) u Hrvatskoj brojno je vrlo mala, rijetka i zakonski je strogo zaštićena životinjska vrsta, stoga nam indirektne metode istraživanja kao što su tragovi prisutnosti u staništu (otisci šapa u snijegu), neinvazivni uzorci (izmet, dlake) za genetske analize i fotografije životinja korištenjem fotozamki pružaju uvid u stanje populacije. Upotreba fotozamki u monitoringu populacije risa jedna je od najučinkovitijih metodologija istraživanja. Istoimena metoda se koristi i u ekološkim istraživanjima pružajući podatke o abundanciji, jednom od ekoloških biotičkih činitelja koji je za svaku ekološku studiju jedan od glavnih početnih parametara. Istraživanje je provedeno na području Nacionalnog parka Sjeverni Velebit u vremenskom periodu od 01.01.2016. - 30.01.2018. na lokacijama koje su prethodnim istraživanjem utvrđena kao mjesta gdje životinja redovito prolazi i obilježava teritorij, sa ciljem utvrđivanja prisutnosti populacije risa u navedenom području.

Ključne riječi: ris, *Lynx lynx*, fotozamke, neinvazivna metoda, Nacionalni park Sjeverni Velebit

EURASIAN LYNX PRESENCE MONITORING WITH CAMERA TRAPS IN “SJEVERNI VELEBIT” NATIONAL PARK

ABSTRACT:

Lynx population in Croatia is very low in numbers and strictly protected by law so indirect research methods such as evidence of presence in the habitat (paw- prints in snow), non- invasive samples (faeces, hair) for genetic analysis and photographs made by camera traps provide insight into population status. The use of camera traps in lynx population monitoring is one of the most effective research methodologies. The same method is used in ecological research providing data about abundancy, ecological biotic factor that is one of starting parameters in every ecological studies. The study is done in the area of “Sjeverni Velebit“ National Park, in the period from January 1st 2016. until January 30th 2018. on the locations previously determined as lynx passages and marking sites where lynx marks the territory on a regular basic. The aim of this study is to determine the presence of lynx population on the specified area.

Keywords: lynx, *Lynx lynx*, camera trap, non-invasive method, “Sjeverni Velebit” National Park

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Sistematika risa	2
1.2. Rasprostranjenost i povijest	3
1.3. Izgled i građa tijela.....	5
1.4. Prehrana.....	6
1.5. Reprodukcijska sposobnost	7
1.6. Ugroženost i zaštita	8
1.7. Korištenje fotozamki u istraživanjima	8
2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA.....	10
3. MATERIJAL I METODE	14
4. REZULTATI	17
5. RASPRAVA	24
6. ZAKLJUČCI	26
7. LITERATURA	27

POPIS PRILOGA

Popis grafikona

Grafički prikaz br. 1: Godišnja dinamika posjeta risova u 2016. godini	19
Grafički prikaz br. 2: Godišnja dinamika posjeta risova u 2017. godini	20
Grafički prikaz br. 3: Godišnja dinamika posjeta risova u 2018. godini	20

Popis slika

Slika br. 1: Kanadski ris (<i>Lynx canadensis</i>)	2
Slika br. 2: Crveni ris (<i>Lynx rufus</i>)	2
Slika br. 3: Iberijski ris (<i>Lynx pardinus</i>)	2
Slika br. 4: Euroazijski ris (<i>Lynx lynx</i>)	2
Slika br. 5: Rasprostranjenost populacije risa u Hrvatskoj prema podacima do 2007. god.	4
Slika br. 6: Ris snimljen prilikom označavanja teritorija	6
Slika br. 7: Ris na plijenu	7
Slika br. 8: Prostorni plan Nacionalnog parka Sjeverni Velebit	10
Slika br. 9: Logo Nacionalnog parka Sjeverni Velebit	11
Slika br. 10: Fotozamka	15
Slika br. 11: Ris Luka na fotozamci	17
Slika br. 12: Mladunci na fotozamci	18
Slika br. 13: Ris (<i>Lynx lynx</i>) na fotozamci	19
Slika br. 14: Smeđi medvjed (<i>Ursus arctos</i>) na fotozamci	21
Slika br. 15: Srna obična (<i>Capreolus capreolus</i>) na fotozamci	22

Slika br. 16: Svinja divlja (*Sus scrofa*) na fotozamci 22

Slika br. 17: Lisica (*Vulpes vulpes*) na fotozamci 23

Popis karata

Karta br. 1: Lokacije fotozamki unutar Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" 14

Popis tablica

Tablica br. 1: Obrada podataka u programu Microsoft Excel 16

1. UVOD

Hrvatska je danas stanište svih triju velikih zvijeri, smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*), sivog vuka (*Canis lupus*) i euroazijskog risa (*Lynx lynx*), koje zauzimaju mjesto u samom vrhu hranidbenih lanaca kopnenih ekoloških sustava (PERKOVIĆ, 2016). Činjenica da su važna sastavnica biološke raznolikosti te krajnji predatori, dovelo ih je do sukoba s najvećim predatorom današnjice, čovjekom. Razvojem ljudske civilizacije direktno se smanjuje količina plijena što ga je dijelio s tim predatorima desecima tisuća godina, ali ne i ljudska želja za potpunom eliminacijom konkurencije. Razvojem poljoprivrede i šumarstva došlo je do smanjivanja šumskih prostranstva kojima su vladale velike zvijeri. Iz navedenih razloga spomenute vrste su vrlo rijetke, osjetljive na promjene staništa i brojnost populacije plijena (SLIJEPEČEVIĆ, 2009.)

Stanje i status populacije risa u Sloveniji vrlo su slični stanju u Hrvatskoj. Tako je prema Zakonu o zaštiti prirode u obje države ris strogo zaštićena životinjska vrsta za koju je zabilježen pad brojnosti. Posljednjih je godina i tako proveden pojačan odstrel cervida (srna i jelena) te prehrambena baza risa više nije znatnije veća nego u Hrvatskoj. U Bosni i Hercegovini status risa razlikuje se među federalnim jedinicama gdje je zaštićen Zakonom o lovstvu iz 2006. godine, ali su i monitoring i provedba zaštite nedovoljni. U Republici Srpskoj ris se ne spominje ni u Zakonu o lovstvu iz 2002. godine niti u Zakonu o zaštiti prirode iz 2002. i 2008. godine. Prema Mađarskoj Hrvatska nema zajedničko stanište risa. U suradnji sa susjednim državama Hrvatska se vodi prema Smjernicama za gospodarenje velikim zvijerima na razini populacije (Guidelines for Population Level Management Plans for Large Carnivores) koji je 2007. izradila Inicijativa za velike zvijeri Europe (Large Carnivore Initiative for Europe - LCIE) po ugovoru s Europskom komisijom. Radi toga je u sklopu projekta DinaRis u tijeku proces izrade Prijedloga zajedničkog hrvatsko-slovenskog plana upravljanja Dinaridskom populacijom risa (SINDIČIĆ i sur., 2010).

S obzirom da se uporaba fotozamki pokazala kao jedna od najefikasnijih metoda istraživanja risova, cilj ovog provedenog istraživanja bila je obrada podataka sa postavljenih fotozamki unutar Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" s ciljem spoznaje prisutnosti populacije risa u vremenskom periodu od 01.01.2016. - 30.01.2018. na lokacijama koje su već utvrđene kao mjesta koja risovi koriste za obilježavanje svog teritorija (markiranje urinom).

1.1. Sistematika risa

Euroazijski ris (*Lynx lynx*) prema zoologijskoj sistematici spada u razred sisavaca (*Mammalia*), red zvijeri (*Carnivora*), porodicu mačaka (*Felidae*), potoporodicu pravih mačaka (*Felinae*) i rod ris (*Lynx*). Rod riseva je danas globalno rasprostranjen, a obuhvaća četiri vrste od kojih dva roda žive u Sjevernoj Americi - kanadski (*Lynx canadensis*, Kerr 1792) i crveni ris (*Lynx rufus*, Schreber 1777), te dva u Europi - iberijski (*Lynx pardinus*, Temminck 1872) i euroazijski ris (*Lynx lynx*, Linnaeus 1758).



Slika br. 1: Kanadski ris (*Lynx canadensis*)



Slika br. 2: Crveni ris (*Lynx rufus*)



Slika br. 3: Iberijski ris (*Lynx pardinus*)



Slika br. 4: Euroazijski ris (*Lynx lynx*)

1.2. Rasprostranjenost i povijest

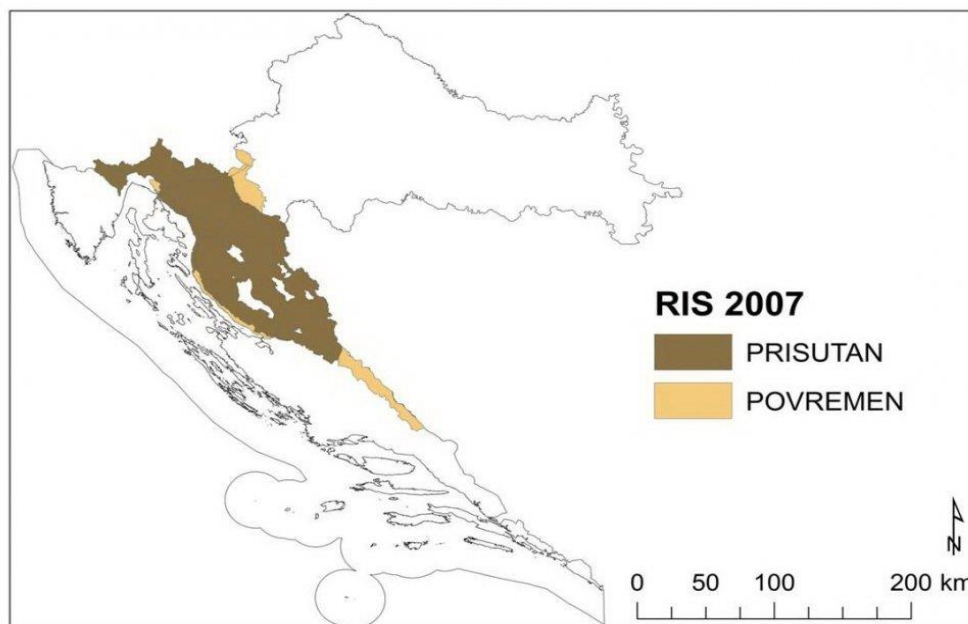
Euroazijski ris je jedan od pripadnika porodice mačaka sa najširim arealom rasprostiranja što je pokazatelj vrste sa širokom ekološkom valencijom. Oko 1800. godine ris je još uvijek bio prisutan na širem području Alpa, na Balkanskom poluotoku sve do Grčke, na području Tatri, Karpata, na području cijele današnje zapadne Europe, pribaltičkih država, Finske i Skandinavije. Nakon toga je uslijedilo stoljeće ubrzanog izumiranja, te je na kraju 19., odnosno početkom 20. stoljeća ris nestao iz cijele zapadne i srednje Europe, s iznimkom gorskih i srednjegorskih područja zapadnih Karpata. Na Balkanskom poluotoku je opstala populacija u Šarsko - Pindskom gorju. U Skandinaviji je preživjela populacija samo na sjevernom dijelu poluotoka. Jedino veće područje proširenosti risa je ostala ruska nizina do granice s Finskom na zapadu, istočni dio pribaltičkog područja, te sve do današnje sjeveroistočne granice Poljske na jugu. Dakle, ris se do 20. stoljeća održao prvenstveno na planinskim i rijetko naseljenim područjima Europe (SINDIČIĆ, 2011).

Najvažniji uzorci izumiranja risa u Europi su promjene u okolišu, a za njima slijedi nagli porast zanimanja za lovne vrste čime se povećalo i proganjanje velikih zvijeri koje je bilo dobro isplanirano, zakonski organizirano, a pored svega i nagrađivano. Tadašnja proganjanja za vrijeme Austro - ugarske su podržavali i Talijani na način da su za odrasle primjerke plaćali 20 kruna, za mlade 4 krune, a uz to koža risa se otkupljivala po cijeloj Europi čime je dodatno poticano ubijanje.

Izvorni ris nastanjivao je veće dijelove Hrvatske, a prema Alojziju Frkoviću je 1901. godine u Hrvatskoj i potpuno istrijebljen. Naime, Josip Čop, čabarski lovac je podno Snježnika 1901. godine posljednji put slušao risa i ujedno je to i posljednji podatak o risu u Hrvatskoj. Doduše, postoje i neki podaci da je 1903. godine uhvaćen posljednji ris u tzv. gvožđe. U svakom slučaju do tada je izvorni ris naših područja i službeno nestao iz popisa faune naše države (JANICKI i sur., 2007).

Obitavanje risa iz pretpovijesnog razdoblja na prostoru današnje Hrvatske potvrđuje fosilni ostatak gornjeg očnjaka odraslog risa pronađenog u Velikoj pećini, špilji na Ravnoj gori, u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, čiji nalaz je prvi determinirao Malez (1986), a revizijom potvrdio Gužvica (1996). Stratigrafski položaj zuba upućuje nas na starost od oko 10 000 godina, dakle kraj posljednjeg ledenog doba (SINDIČIĆ, 2011.)

Populacija risa koja pronalazi svoje stanište na području Hrvatske, Slovenije i Bosne i Hercegovine dio je veće Dinarske populacije koju danas čini najviše 130 jedinki, a najizraženije prijetnje njenom opstanku su krivolov, fragmentacija staništa, nedostatak plijena te gubitak genske raznolikosti nastale kao posljedica parenja u srodstvu. Prema trenutnim podacima područje stalnog rasprostranjenosti risa u Hrvatskoj je na 9 573,4 km², područje povremenog 1 748,9 km², a brojnost se procjenjuje na 40 - 60 životinja, koje ujedno potječu od reintrodukcije šest jedinki (tri mužjaka i tri ženke) iz karantene današnje Slovačke u Kočevje (Slovenija) 1973. godine (SINDIČIĆ i sur., 2010).



Slika br. 5: Rasprostranjenost populacije risa u Hrvatskoj prema podacima do 2007. god.
(izvor: SINDIČIĆ i sur., 2010)

Premještanjem iz karantene, populacija ris je proširila svoje stanište u Sloveniji, te se ustalila u Hrvatskoj i u zapadnom dijelu Bosne i Hercegovine, na temelju čega možemo reći da je ponovno nakon gotovo jednog stoljeća zaživjela u Hrvatskoj gdje je prvi odrasli primjerak uočen 16. lipnja 1974. na gorskoj livadi Lazac u Nacionalnom parku Risnjak. Od tada se sustavno provodi prikupljanje podataka o populaciji reintrodicirane populacije risa koja je imala pozitivan trend u vidu porasta broja jedinki i prostornog širenja, no već 27. rujna 1978. odstrijeljen je prvi ris, dvogodišnja ženka, u Gorskom kotaru, u lovištu Snježnik na lokalitetu Kašljevac. Nakon samo godinu dana, 1979., zabilježen je odstrijel dva nova risa na području Gorskog kotara (lok. Škurina) i Hrvatskog primorja (Križišće) te još jednog u

Žumberku, u šumskom predjelu Blaževo brdo. Krajem sedamdesetih prisutnost risova zabilježena je u Velikoj Kapeli, 1980. u Vinodolskoj kotlini i Ričičkom bilu, 1981. u Javornici, drežničkom kraju i Miškovici (Otočac), a 1983. na području Sjevernog Velebita (STARČEVIĆ, 2010). Kako je nadalje raslo nekontrolirano usmrćivanje jedinki, tadašnji Republički zavod za zaštitu prirode je 1982. godine donio odluku o posebnoj zaštiti risa koja se temeljila na Zakonu o zaštiti prirode. Prema današnjem Zakonu o zaštiti prirode ris je zaštićena vrsta što znači da je zabranjeno svako ometanje, uznemiravanje životinja u njenom prirodnom životu i slobodnom razvoju, prikrivanje, prodaja, kupnja i otkupljivanje ili pribavljanje na drugi način zaštićene životinje kao i prepariranje (GOMERČIĆ, 2005).

1.3. Izgled i građa tijela

Ris je naša najveća mačka. U dužinu dosiže do 155 cm, a rep mu je dugačak do 20 cm. Odrasli primjerci narastu do 75 cm u visinu mjereno u križima i tjelesne mase do 25 kg. Svojim izgledom ris odaje dojam snažne i lijepe životinje, nešto više u stražnjem kraju. Tako su mu stražnje noge duže od prednjih za oko 20%, što mu omogućava brz i snažan odraz. Odrasli ris može skočiti u dužinu i do 8 metara. Zbog specifične građe tijela (duge noge) ris se nerado penje na više dijelove stabala pa uglavnom na stablu hoda po nižim granama. Kao i sve prave mačke ris može uvući pandže u šapu, tako da se iste ne vide u otiscima nogu. Pandže ris koristi u hvatanju i deranju plijena, obilježavanju stabala i penjanju. Ris ima 28 zuba uz zubnu formulu I 3/3, C 1/1, P 2/2, M 1/1. Ponekad ris može imati još dva zuba, lijevi i/ili desni pretkutnjak, ali oni obično u starijih jedinka ispadnu. Zubalo je građom karakteristično za mesojede. Dlačni pokrivač risa je crvenkasto kestenaste boje, posut brojnim tamnim pjegama. Grljiste, prsa i trbuh su bijeli. Pokrovna dlaka je duža na trbuhu negoli na leđima. Uši su kratke, uspravne i nose na vrhu čuperak crnih dlaka dug do 5 cm. Osim njih dužu dlaku nalazimo i na postranim dijelovima glave, što nazivamo zalisci ili brada (JANICKI i sur., 2007).



Slika br. 6: Ris snimljen prilikom označavanja teritorija (Foto: V. Slijepčević)

1.4. Prehrana

Glavni kriteriji koji uvjetuju rasprostranjenost risa su raspoloživost hrane (plijena), a pored toga i pokrivenost staništa šumom te gustoća ljudske naseljenosti. Glavni plijen su mu parnoprstaši- jeleni, srne, divokoze, jeleni lopatar i muflon, i mali glodavci (puh), no ne propušta ubiti lisice, manje pse te domaće i divlje mačke. Postavlja zasjede i lovi prikradanjem i šuljanjem, nije ustrajan trkač i ne progoni plijen duže od 50 m, a usmrćuje ga ugrizom u vrat s gornje strane (lom kralježnice) ili s donje (pritiskom na dušnik). Zbog toga karakterističnog načina lova ris nema toliku pozitivnu ulogu u selekciji divljači ukazujući da rjeđe lovi manji, dostupniji i lakši plijen već pokazuje veliku prilagodljivost da je, pogotovo zimi za vrijeme velikog snijega, u stanju ubiti i krupnije primjerke jelenske divljači. Dnevno mu treba i do 1 kg mesa, omiljeni dio su mu butovi koje jede prve, a na plijen se vraća i nekoliko puta (JANICKI i sur., 2007).



Slika br. 7: Ris na plijenu (Foto: V. Slijepčević)

1.5. Reprodukcija

Tijekom sezone parenja (sredina veljače do kraja ožujka) mužjaci prilaze ženka i tada se glasno javljaju i ponekad bore za ženke. Pare se samo jednom godišnje, graviditet traje oko 73 dana, tako da ženka u svibnju ili lipnju okoti ponajčešće 2-3 mlada. Za koćenje ženka bira skrovnita mjesta poput šupljina u stijenama, jama u zemlji i sl. Mladi se rađaju slijepi, a progledaju nakon dva tjedna. Risići sišu oko 6 mjeseci, a uz majku ostaju do njezina slijedećeg koćenja (očnjaci im izrastu do kraja prve godine, pa u prehrani ovise o majci). Ukoliko majka osjeti da joj je leglo ugroženo, redovito ih prenosi na drugo mjesto. Primarni spolni omjer je 1:1. Mladi su spolno zreli sa 1 godinom života. Životni vijek im je oko 14 godina. U prirodi nema puno neprijatelja. Veliki predatori kao što su medvjed i vuk mogli bi ga lako usmrtiti no on lagano uzmiče na stabla. Osim toga vuk ga može savladati jedino u čoporu, ali mu se njegova prisutnost znatno više ističe putem konkurencije u ishrani. Bolesti (zarazne i invazijske) rijetko su dokazivane u risova i uglavnom predstavljaju pojedinačan nalaz. Bjesnoća je dokazana u samo dva risa na našem području (Veterinarski zavod u Rijeci), što je i razumljivo jer rijetko lovi lisice i manje pse, te nalaz leptospire u razdoblju od 1985.-1988. utvrđen je samo u jednom od 46 pretraženih uzoraka, i slično (JANICKI i sur., 2007).

1.6. Ugroženost i zaštita

Provedbom hrvatsko-slovenskog projekta "Prekogranična suradnja u upravljanju, zaštiti i istraživanju Dinarske populacije risa" (skraćeno DinaRis) sufinanciran od strane Europske komisije putem Interreg III Programa za susjedstvo Slovenije-Mađarske-Hrvatske 2004.-2006. postavljeni su temelji zajedničkog upravljanja, unaprijeđene su i koordinirane metode istraživanja i praćenja, provedena su istraživanja populacije risa, populacije plijena te istraživanje znanja i stavova javnosti o risu.

Euroazijski ris je ugrožena vrsta kako u Europi tako i u Hrvatskoj gdje je zaštićen temeljem Zakona o zaštiti prirode i Pravilnika o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim te brojnim međunarodnim sporazumima i propisima Europske unije kao što su: Konvencija o biološkoj raznolikosti, Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore (CITES), Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Habitats Directive) te Uredba Europske zajednice o zaštiti vrsta divlje faune i flore reguliranjem trgovine. Pored toga, od 2005. godine njime se upravlja temeljem Plana upravljanja risom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2010.-2015. s ciljem osiguranja dugoročnog opstanka populacije u suživotu s čovjekom.

1.7. Korištenje fotozamki u istraživanjima

Kako smo na samo početku istaknuli, neinvazivna metoda praćenja za istraživanje velikih zvijeri je korištenje fotozamki pomoću kojih je moguće utvrditi prisutnost određenih velikih zvijeri na nekom prostoru, njihovu brojnost, odnosno gustoću promatrane populacije. Tijekom DinaRis projekta započelo je praćenje populacije risa pomoću fotozamki koje su se pokazale vrlo učinkovite, kao i u pilot projektu „Monitoring populacije euroazijskog risa (*Lynx lynx*) u Gorskom kotaru pomoću fotozamki“.

Već od davnina je poznata ljudska želja za promatranjem divljih životinja u različitim staništima bez da one same to primijete, a navedeno se uspjelo postići razvojem fotografije i ostalim izumima kao što su male, prijenosne baterije, električna svjetla i digitalna oprema. U današnje vrijeme mogućnost neinvazivnog promatranja životinja nalazi polazište u odmoru i

rekreaciji, otkrivanju prirodnih ljepota te jasnijem znanstvenom pristupu u istraživanju različitih vrsta životinjskog svijeta i njegovoj interakciji sa staništem. Sve je to omogućeno razvojem moderne fotografske opreme i kompaktnih energetskih izvora korištenjem automatiziranih fotozamki.

Pojavu fotografije smještamo u devetnaesto stoljeće. Spominju se dva bitnija događaja od kojih je prvi učinkovitiji pokušaj fotografiranja divljih životinja se zbio u Južnoj Africi 1863. godine od strane njemačkog istraživača profesora G. Fritsch, a za drugi vežemo fotografiju ugroženih životinjskih vrsta u zatočeništvu snimljenu ranih 1870.-ih godina u londonskom zoološkom vrtu. George Shiras je već 1890-te razvio metodu fotografiranja divljih životinja okidanjem fotoaparata s bljeskalicom koju su životinje same aktivirale pomoću žice rastegnute blizu tla te je osvojio zlatnu medalju 1900. na Svjetskoj izložbi u Parizu, a fotografije su objavljene i u časopisu National Geographic. Zanimljiva je bila njegova metoda kojom je uspio potaknuti životinju da povuče žicu stavljajući joj mamac vezan za nju da ih privuče kao što je bila strvina za supove ili sir za rakune. Zabilježeni su neki slučajevi u prošlosti kada su kamera i senzor bili odvojeni pa su se postavljali jedno nasuprot drugom te bi se aktivirala presijecanjem linije između njih.

Nedvojbeno, u posljednje vrijeme, najpopularnija neinvazivna tehnika uzorkovanja je daljinska fotografija korištenjem fotozamki. Ukratko, fotozamke su uređaji sa infracrvenim senzorom koji aktivira kameru za snimanje fotografija u prisutnosti životinja. Dobivena slika događaja se zatim koristi kao dio znanstvenih informacija te stvaraju trajnu evidenciju događaja. Fotozamke su relativno jednostavne za korištenje, a veliki dio svoje popularnosti proizlazi iz njihove sposobnosti za uzorkovanje životinja na daljinu bez potrebe za ručnim upravljanjem opremom (osim za povremene provjere opreme i preuzeti slike ili snimke) (FUČIĆ, 2015). Mogućnosti uporabe fotozamki su vrlo široke, a velik značaj imaju upravo u proučavanju ponašanja životinja (O'CONNEL i sur., 2011).

2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Provedeno istraživanje obuhvaća područje Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit", koje se u potpunosti nalazi unutar granica Parka prirode "Velebit". Temeljilo se na zabilježenim fotografijama snimljenim fotozatkama gdje je fokus bio na izdvajanje fotografija na kojima se pojavljuje euroazijski ris u cilju utvrđivanje prisutnosti populacije u navedenom području.

Sjeverni Velebit proglašen je nacionalnim parkom 9. lipnja 1999. godine. Smješten je u Ličko- senjskoj županiji, unutar administrativnih granica Grada Senja.



Slika br. 8: Prostorni plan Nacionalnog parka Sjeverni Velebit (Izvor:

https://www.google.hr/search?q=nacionalni+park+sjeverni+velebit&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwja-6ixh_7bAhWFB5oKHdF5D50Q_AUICigB&biw=1745&bih=885#imgrc=0kMmIMQ5xpX3zM:)

Prepoznate vrijednosti Parka su:

- Velik broj dubokih vertikalnih speleoloških objekata (jama)- područje je vrijedno u svjetskim razmjerima i ima visok stupanj endemizma podzemne faune,
- Prisutnost triju vrsta velikih zvijeri (medvjed, vuk, ris) te divlje mačke
- Vrijedni visokoplaninski travnjaci,
- Iznimno vrijedne i očuvane crnogorične šume,
- Autohtone šume crnog bora (*Pinus nigra*),
- Značajna populacija velikog tetrijeba (*Tetrao urogallus*) u Hrvatskoj,
- Izrazita krajobrazna raznolikost,
- Značajan prostor u svijesti naroda.

Osjećaj istinske divljine koji pruža Nacionalni park "Sjeverni Velebit" simboliziran je u znaku Parka šapom divlje životinje koja označava prisutost svih triju velikih zvijeri.



Slika br. 9: Logo Nacionalnog parka Sjeverni Velebit (Izvor: NP Sjeverni Velebit)

Velebit je najveća hrvatska planina i pripada sustavu Dinarida, koji se pruža od istočnih Alpa do Šarskopinskog gorja. Ukupna je dužina Velebita oko 145 km, a njegova širina od 10 do 30 km. Park se proteže na nadmorskoj visini od 518 do 1 676 m.

Područje Parka građeno je najvećim dijelom od karbonatnih stijena vapnenca, dolomita i karbonatnih breča i odlikuje se neizmjernim bogatstvom krških oblika: od neobično oblikovanih kukova, greda, različitih solitarnih stijena, do dubokih vrtača, jama i ostalih krških depresija. Između bijelih vapnenačkih stijena provlače se tamne, šumovite dulibe i zeleni travnjaci, stvarajući izrazito slikovite panorame. Unutar Parka nalazi se strogi rezervat Hajdučki i Rožanski vrhovi, koji predstavljaju specifičan gomorfološki fenomen na kojem je sada otkriveno više od gotovo 200 jama. Najpoznatija je Lukina jama, jedna od najdubljih na svijetu uopće, otkrivena 1992. godine.

Velebit je pod utjecajem dviju vegetacijskih regija. Nacionalni park je smješten u izrazito kišovitom području Hrvatske i ima niski godišnji temperaturni prosjek (4 - 6°C). Upravo zbog toga smještaja obiluje raznolikošću i brojnošću biljnih svojti (oko 950) koje se kreću u rasponu od submediteranskih do visokoplaninskih flornih elemenata. Veliki je udio rijetkih, zaštićenih i endemičnih biljaka. U sklopu Parka nalazi se rezervat Visibaba, u kojem se nalazi najveće nalazište endemične biljke hrvatske sibireje (*Sibiraea altaiensis ssp. croatica*), te botanički rezervat Zavižan - Balinovac - Velika kosa, koji se ističe bogatstvom visokoplaninske flore. Unutar rezervata nalazi se Velebitski botanički vrt, kojega je osnovao prof. Fran Kušan još davne 1967. godine.

U Parku su utvrđene različite brojne vrste vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca, prisutne su sve tri vrste velikih grabežljivaca: smeđi medvjed (*Ursus arctus*), euroazijski ris (*Lynx lynx*), sivi vuk (*Canis lupus*) te divlja mačka (*Felis silvestris*), a danji leptiri predstavljaju jednu od vrstama najbrojnijih životinjskih skupina. Vrlo važna životinjska skupina su i troglobionti - podzemna fauna, od kojih su mnoge endemične, a najpoznatija je sigobiontna pijavica (*Croatobranchnus mestrovi*), koja je do sada otkrivena u četiri duboke jame Sjevernog Velebita (ŠIKIĆ, 2007).

Zbog svoje je vrijednosti NP SV postao dijelom Nacionalne ekološke mreže, a ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju, Velebit je u cijelosti sa svim svojim prirodnim osobitostima postao dio ekološke mreže EU Natura 2000, što jasno očituje širi globalni značaj planine, kao najvećeg zaštićenog područja RH.

U sklopu UNESCO-va programa Čovjek i biosfera (MAB - Man and Biosphere) planina Velebit je uvrštena 1978. u mrežu svjetskih rezervata biosfere, a samo tri godine kasnije čitav Velebit postaje Parkom prirode.

Međunarodna nevladina organizacija WWF uključila je Velebit na listu 10 žarišnih točaka ("hot-spots") u sklopu programa zaštite šuma na području Sredozemlja, a Hrvatska je Vlada, putem Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja i u suradnji s nevladinom udrugom Zelena akcija iz Zagreba i Šumarskim institutom iz Jastrebarskog, 2000. godine potpisala povelju Dar Zemlji kojom čitavom planetu simbolično "daruje" područje Nacionalnog parka Sjeverni Velebit.

NP SV član je i mreže Europskih destinacija izvrsnosti (EDEN), projekta koji promiče modele održivog razvoja turizma u Europskoj zajednici čiji cilj je razvijati i promovirati turistički manje razvijene destinacije, kao nacionalnog pobjednika na temu "Turizam i zaštićena područja" 2009. godine (ANONYMOUS, 2018a).

Zajedno sa NP "Paklenica" i PP "Velebit", NP "Sjeverni Velebit" uključen je u pet europskih pilot - područja u sklopu projekta Rewilding Europe. Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN) definirala je 1992. godine divljinu kao kategoriju zaštićenih područja koja se nalazi iznad nacionalnog parka. Osim očuvanja postojećih područja divljine sve su važniji projekti restauracije, odnosno vraćanje prirode u divlje stanje te je u tom smjeru pokrenut ovaj projekt.

3. MATERIJAL I METODE

Ovo istraživanje je provedeno na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" čija površina prema Zakonu u proglašenju iznosi 109 km², dok ona određena korištenjem GIS alata iznosi 111,5 km². Istraživanje je provedeno u razdoblju od 01.01.2016. - 30.01.2018. na 13 lokacija: Grabarje, Javornik, Stari put- Zalovci, Čatrnja, Babić Sića, Mali Lom, Izgorela Draga, Stipišino Bilo, Mali Lom- kuća, Vlaka Dešinovac, Livadice, Tomljenov Brig i Ječmište, prikazane na karti broj 1. s ciljem identifikacije jedinki te utvrđivanja prisutnosti već identificiranih.



Karta br. 1: Lokacije fotozamki unutar Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit"

Lokacije su birane na temelju prethodnih istraživanja kojima je utvrđeno da ih risovi koriste za obilježavanje svog terena (markiranje urinom), na prijelazima divljih životinja, na lokacijama gdje se sakuplja prirodna voda te, posljednje, na lokacija koje su na svojim rubnim dijelovima na granicama sa lovištima u čijoj neposrednoj blizini se nalazi mrcilište, odnosno hranilište za predatore.

U istraživanju je korištena kamera za snimanje divljih životinja Dörr Foto SnapShot Limited 5.0 MP, dometa bljeskalice 12 m te rezolucije senzora 5 MPix. U svojim postavkama imala je mogućnost snimanja videozapisa, koji nisu bili jako kvalitetni, te fotografiranja, gdje je učinkovitost kamere bila vrlo dobra.



Slika br. 10: Fotozamka (Foto: A. Orešković)

Fotozamke su u većini slučajeva bile postavljane na stabla ili u žbunje koje se nalazilo u neposrednoj blizini na koja bi bile pričvršćene pomoću vrpce pokušavajući uvijek da su što više prikrivene kako bi se umanjila mogućnost krađe. Snimanje videa bilo je u trajanju do 30 sekundi, dok pri fotografiranju svagdje je u pravilu bilo podešeno snimanje tri uzastopne fotografije u međusobnom razmaku od jedne sekunde. Podaci su bili spremni na SD memorijske kartice koji bi se tijekom sljedećeg obilaska prebacili na prijenosno računalo u svrhu daljnje obrade podataka. Uz svaku fotografiju elektronski su zabilježeni datum i vrijeme snimanja, te temperatura zraka u Celzijusima i Fahrenheitima. Tijekom obrade podataka i analize pojedine fotografije, podatci s nazivom lokacije fotozamke, x/y

koordinatama, godinom, vremenskim periodom aktivnosti fotozamke, brojem koji označava pojavu jedinke u istom vremenskom slijedu, naznaku datuma i broj jedinke uz to te na samom kraju kvaliteta same fotografije, prikazani su u Microsoft Excel tablici koja je vidljiva u tablici broj 1.

Tablica br. 1: Obrada podataka u programu Microsoft Excel

LOKACIJA	pkood	skood	godina	SIJEČANJ	VELJAČA	DUJANJ	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SIPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUJEN	PROSINAC	N dogra aja	FIS	ID	Kvaliteta fotografije (1-5)
Grabarje	4441562	1458058	2016	Od 01.01.					do 02.06.								1 04.01./1		3
																	3 20.01./1		3
																	3 24.01./2		4
																	1 28.01./1		2
																	1 31.01./1		3
																	1 10.02./1		4
																	1 16.02./1		4
																	2 21.02./2	mladunci	3
																	1 22.02./1		3
																	1 28.02./1		3
																	2 01.03./1		2
																	1 03.03./1		3
																	2 10.03./1		4
																	1 13.03./1		3
																	1 14.03./1		3
																	1 16.03./1		2
																	1 17.03./1		3
																	2 18.03./1		3
																	3 19.03./1		4
																	1 26.03./1		4
																	1 13.04./1		4
																	1 16.04./1		3
																	1 22.04./1		1
																	1 09.05./1		3
																	1 16.05./1		4
																	1 25.05./1		3
																	1 22.11./1		3
																	1 07.12./1		3
																	1 22.12./1		5
Javornik	5505230	4351018	2016					Od 23.05.				do 13.09.					1 30.05./1	LUKA	4
																	1 19.08./1	LUKA	4
Stari put- Zalovci	4362136	5439178	2016					Od 01.06.				do 03.10.					1 31.07./1		3
																	1 15.08./1		4
																	1 24.08./1		2
Čarinja	4442070	1457888	2016						Od 13.07.			do 03.09.					3 31.08./1		4
Babić Sica	4450473	1457867	2016						Od 17.07.								do 15.12.		2
Maš Lom	5503731	4350764	2016														1 24.10./2	mladunci	4
			2017	do 12.01.				Od 07.04.	do 11.05.			Od 22.09.	do 31.10.				Od 19.12.		5
												Od 13.-24.09.					1 05.01./1		3
Izorela Draga	4352196	378583	2017	Od 01.01.			do 27.03.										1 11.04./1		3
																	1 28.02./1		3
																	7 14.03./1		4
Grabarje	4441562	1458058	2017	Od 01.01.	do 01.02.												1 24.01./1		3
Šipatino Bilo	4367811	378108	2017				Od 25.03.	do 10.04.									2 31.03./1		4
M. Lom-kuca	5504730	4357850	2017					Od 07.04.	do 10.05.								2 12.04./1		3
																	1 17.04./1		4
																	1 05.05./1		3
																	1 03.05./1		2
Stari put- Zalovci	4362136	5439178	2017						Od 04.-28.07.								2 20.07./1		4
Vlaka Dešnovac	4443356	1458773	2017						Od 07.08.	do 04.09.							1 08.08./1		3
																	6 09.08./1		1
Luadice	5500774	4360237	2017							Od 27.09.	do 10.11.						1 15.10./1		3
Tomljenov Brjg	4442689	1457865	2018	Od 01.-26.01.													2 08.01./1		3
Jetmštre	4443832	1456530	2018	Od 02.-23.01.													2 26.01./1		3

4. REZULTATI

U vremenskom periodu od 01.01.2016.-30.01.2018. fotozamke su bile postavljene na 13 lokacija, gdje se na lokacijama Grabarje i Stari put-Zalovci dvije godine postavljalo fotozamke u svrhu identifikacije jedinki, odnosno ponovnog posjeta već identificiranih jedinki. Na svim lokacijama ukupno je zabilježeno više od 8 000 fotografija gdje je senzor bio aktiviran kako na prolaz različitih vrsta divljih životinja, tako i na automobile koji su posjećivali Park, a gdje je uloga bila kontrola ulaska, odnosno izlaska iz zaštićenog područja. Od ukupnog broja fotografija na 223 fotografije zabilježen je ris te su pored toga snimljena dva video isječka u trajanju od 30 sekunda. Obradom podataka utvrđena je pojava već identificiranih jedinka, jedinke Luka, koji je prvi puta identificiran još 2012. godine, i jedinke dvaju mladunaca, koji se i dalje prate na fotozamkama u Parku.



Slika br. 11: Ris Luka na fotozamci (Izvor: NP Sjeverni Velebit)



DOERR SNAPSHOT

24.10.2016 07:49:59

●24

004°C 039°F

Slika br. 12: Mladunci na fotozamci (Izvor: NP Sjeverni Velebit)

Pojava identificiranih jedinki je utvrđena na 3 lokacije, Grabarje, Javornik i Mali Lom, gdje je zabilježeno ukupno 10 fotografija. Identificirane jedinke, Luka i mladunci, zabilježeni su na fotografijama samo u 2016. godine, nakon toga više nije utvrđena njihova prisutnost na uzorkovanom području. Identifikacija je postignuta na temelju fotografija risova s bočnih strana, točnije prema rasporedu njihovih crnih točaka na tijelu i ekstremitetima zahvaljujući kojima sa sigurnošću možemo razlikovati pojedine jedinke, a sama obrada identifikacije jedinka rađena je u programu Picaso koji ima široku paletu instrumenata i efekata za uređivanje i poboljšanje fotografija.

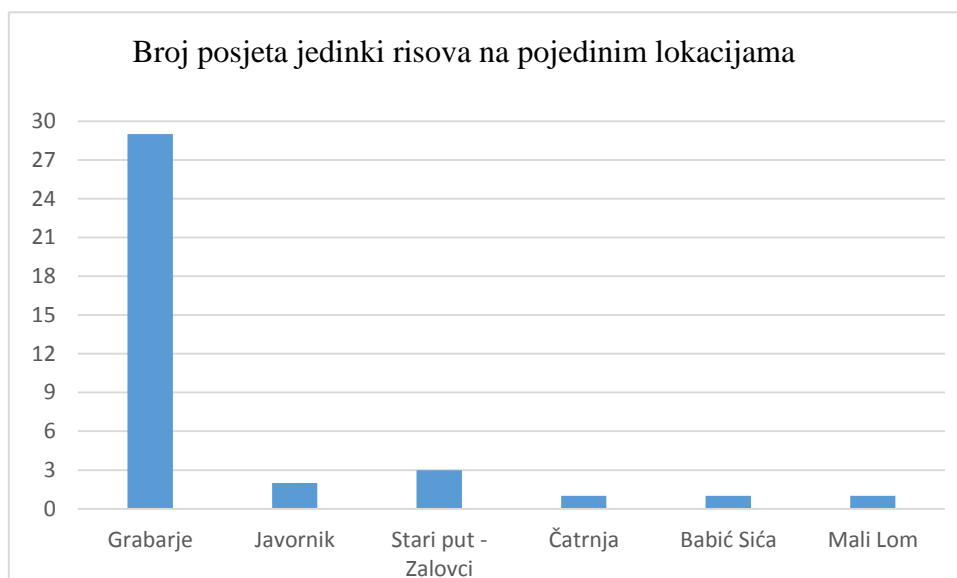
Analizirajući pojavu risova na zabilježenim fotografijama dobivamo uvid u njihovu aktivnost koju smještamo u sumrak i noću, tijekom cijele godine. Nakon što bi jednom posjetili lokaciju na kojoj je postavljena fotozamka, jedinke se u pravilu uvijek vraćaju bez straha, što potvrđuju podaci iz tablice broj 1. u kojoj je vidljivo da broj zabilježenih događaja pojave životnje na fotozamci se povećava. Jedinka prikazana na slici broj 12 je jedan od primjera kada je aktivnost jedinke zabilježena malo ranije od uobičajene aktivnosti risa koju

smještamo u sumrak i zoru, što opravda lokacija koja je distancirana od ljudske prisutnosti te broj zabilježenih događaja u jednom vremenskom slijedu je 7, najviši od uzorkovanih.



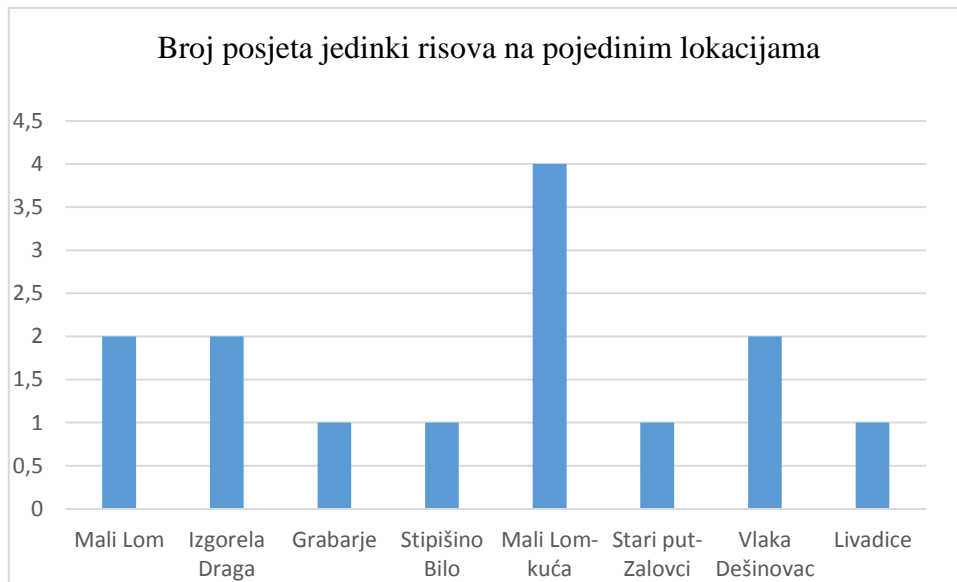
Slika br. 13: Ris (*Lynx lynx*) na fotozamci (Izvor: NP Sjeverni Velebit)

Na grafičkim prikazima broj 1, 2 i 3 prikazat ćemo godišnju dinamiku pojavljivanja risova na fotozatkama u vremenskim intervalima tekućih godina koje smo dobili obradom podataka.



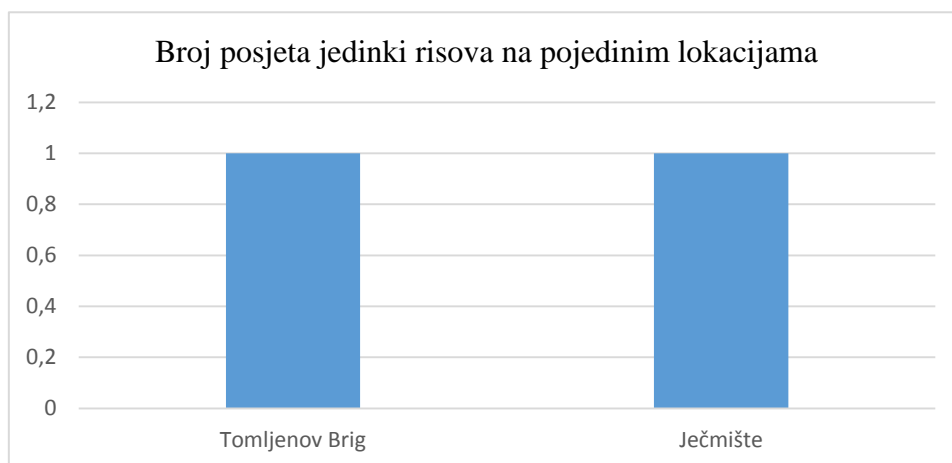
Grafički prikaz br. 1: Godišnja dinamika posjeta risova u 2016. godini

U grafičkom prikazu br. 1 zabilježen je najveći broj posjeta risova na lokaciji Grabarje i iz tog razloga fotozamka je bila aktivna najduži period te je tamo utvrđen posjet već identificiranih jedinki mladunaca dok na ostalim fotozatkama imamo manju posjećenost jedinki koju vežemo za kraću aktivnost samih fotozamki.



Grafički prikaz br. 2: Godišnja dinamika posjeta risova u 2017. godini

Grafički prikaz br. 2 daje nam uvid posjećenosti za 2017. godinu prikazujući slične podatke kao grafički prikaz br. 1, s obzirom na kraću aktivnost fotozamki.



Grafički prikaz br. 3: Godišnja dinamika posjeta risova u 2018. godini

Posljednji grafički prikaz br. 3 je najoskudniji podacima jer obuhvaća mjerenje samo prvog mjeseca 2018. godine gdje je izmjerena jedna posjeta prema lokalitetu sa postavljenom fotozatkom.

Također, na istim fotozamkama snimljene su fotografije i ostalih vrsta velikih zvijeri, smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) (Slika br. 13) i sivog vuka (*Canis lupus*), te divlje mačke (*Felis silvestris*); krupne divljači kao što su jelen obični (*Cervus elaphus*), srna obična (*Capreolus capreolus*) (Slika br. 14), svinja divlja (*Sus scrofa*) (Slika br. 15), tako i mnoge druge vrste divljih životinja, kao što je čagalj (*Canis aureus*), jazavac (*Meles meles*), sivi puh (*Myoxus glis*), lisica (*Vulpes vulpes*) (Slika br. 16) i slično, a mnoge od njih prevladavaju u ishrani risa što je spomenuto u samom uvodu. Svakako treba istaknuti prolazak kako tragova prisutnosti, tako i samih fotografija tetrijeba gluhana (*Tetrao urogallus*) koji je u Hrvatskoj strogo zaštićena vrsta i nalazi se na Crvenom popisu ugroženih ptica u kategoriji ugrožena te po prvi puta zabilježena invazivna vrsta, kunopas (*Nyctereutes procyonoides*).



Slika br. 14: Smeđi medvjed (*Ursus arctos*) na fotozamci



DOERR SNAPSHOT

20.03.2017 10:51:32

23

005°C 041°F

Slika br. 15: Srna obična (*Capreolus capreolus*) na fotozamci



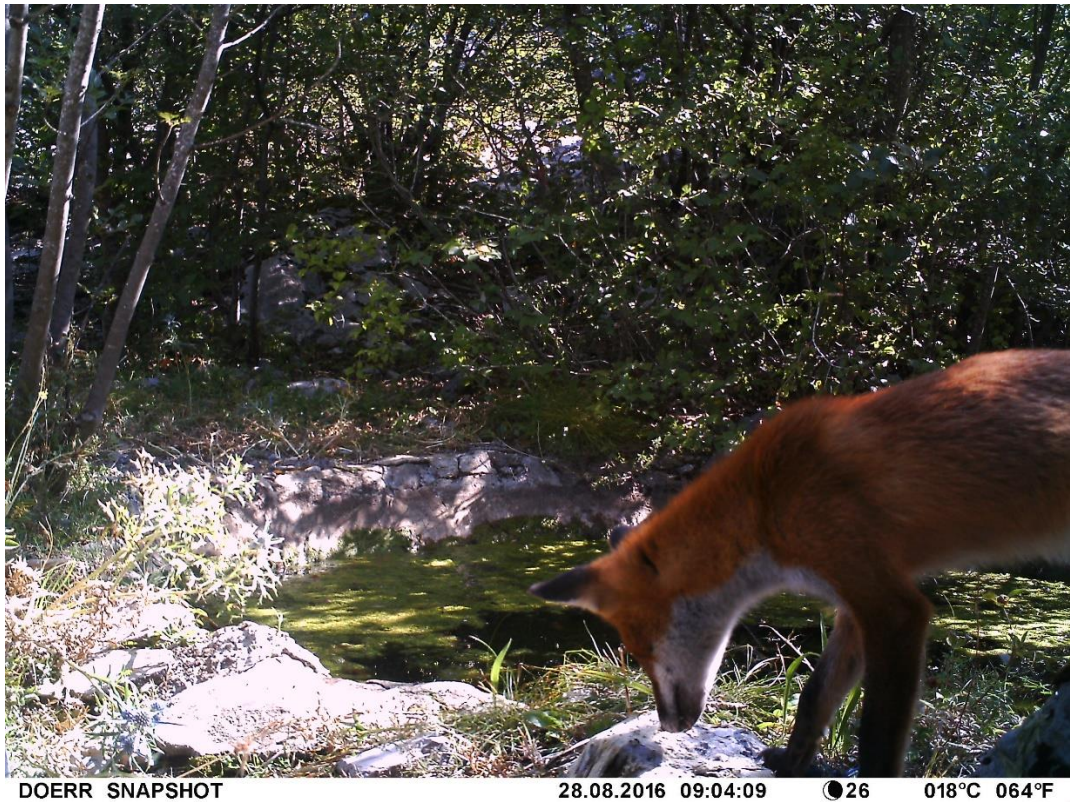
DOERR SNAPSHOT

13.07.2017 19:31:15

20

014°C 057°F

Slika br. 16: Svinja divlja (*Sus scrofa*) na fotozamci



Slika br. 17: Lisica (*Vulpes vulpes*) na fotozamci

Jedna od važnih primjena fotozamki u Nacionalnom parku je također i kontrola ulaska, odnosno izlaska u zaštićenom području s obzirom na veliku površinu i nemogućnost fizičke kontrole od strane zaposlenih, s ciljem sprječavanja krivolova, ali također i ilegalnog ubiranja zaštićenog i endemičnog bilja.

5. RASPRAVA

Ris nastanjuje šume visokog krša, koje čine zajednice šumskog drveća: bukve (*Fagetum montanum*) s primjesama ostalih pripadajućih vrsta jele (*Abieti fagetum*), predplaninske bukove šume (*Fagetum subalpinum*), te šume koje su se razvile ovisno o nadmorskoj visini i (južnoj) ekspoziciji - šume hrasta kitnjaka s pripadajućim vrstama (*Quercetum petrae*), te u primorskom dijelu šume hrasta medunca, crnog graba i crnog jasena (*Quercetum pubescentic*) (ANONYMOUS, 2018b). Spomenute šumske zajednice nalazimo na uzorkovanom području, a risovima su upravo one neophodno prostrano i mirno stanište. Svakako treba istaknuti da je Republika Hrvatska upisala proširenje serijske nominacije "Iskonske bukove šume Karpata i drugih regija Europe" na Popis svjetske baštine UNESCO-a radi izvornosti, geografskog položaja, starosti i veličine bukovih šuma u Parku.

Kako je karakteristika risa samotarski i teritorijalni način života, što znači da svaka jedinka živi sama, na skoro svim fotografijama je snimljena po jedna jedinka risa, uz iznimku fotografije identificiranih mladunaca.

Ris je pretežno noćno aktivna životinja, s vrhuncem aktivnosti nedugo nakon mraka i pred zoru, dok se tijekom dana i noći uglavnom odmaraju, a dnevno prijeđe 20-ak kilometara obilazeći teritorij te kroz određeno vrijeme se vraća na polazište što se podudara sa zabilježenom vremenu na fotozamkama. Postoje naravno i male oscilacije, no takvo ponašanje ide u prilog rezultatima dobivenim prema ENSINGU i sur. (2014) te se može zasigurno pripisati izboru staništa koje je odvojeno od ljudske posjećenosti pružajući mu dovoljno dostupne hrane i zaklona. Slične e rezultate je utvrdio i FUČIĆ (2015) gdje je na postavljenoj fotozamci u Nacionalnom parku "Risnjak" aktivnost divljih životinja bila mnogo veća u kasnijem dijelu dana, noću i pred svitanje zbog male mogućnosti susreta sa čovjekom.

Svakako treba napomenuti da prisutnost ne samo risova nego i drugih životinjskih vrsta koje pronalaze svoje stanište u Parku je bila najveća na lokacijama u čijoj neposrednoj blizini se nalaze granice lovišta unutar kojih su mrcilišta koja redovite obilaze u potrazi za hranom.

Također, valja spomenuti da pri postavljanju fotozamki i njihovom "kamufliranju" treba obratiti pažnju da ispred same fotozamke ne postoji neka vegetacija (granje, lišće ili šiblje) koje bi svojim kretanjem bespotrebno aktiviralo senzor djelovanjem vjetra. Zato je vrlo bitno odabrati dobru poziciju za kameru kako ne bismo ostali bez željenog rezultata jer pored bezbroj neupotrebljivih fotografija koje će popuniti memorijsku karticu, smanjiti ćemo i trajnost baterije koje je kameri potrebno za napajanje.

Naposljetku možemo istaknuti da su se fotozamke pokazale vrlo dobre pri samom nadzoru zaštićenog područja, s tim da prednost svakako imaju kamere s opcijom slanja snimljenog sadržaja MMS porukom ili e-mailom. Korištene kamere u ovom istraživanju nisu imale tu funkciju te se do podataka dolazilo tek naknadno očitavanjem SD memorijske kartice. Naknadnim uočavanjem nepravilnosti zabilježene fotografije služe samo kao dokaz što navodi i VUKOVIĆ (2016) u istraživanju provedenom u lovištima IV/3 "Bukovača" i VIII/3 "Cetin-Goložac".

6. ZAKLJUČCI

Jedan od bitnih ciljeva je održati postojeće stanje bioraznolikosti kako u samom Parku, tako i hrvatskih šuma te spriječiti mijenjanje osnovnih obilježja staništa u kojima je prisutan ris. Uz osiguranje dugoročnog opstanka populacije risa u Hrvatskoj, također se želi uskladiti suživot s čovjekom, ali i buduće planirane akcije sa susjednim zemljama sa kojima dijelimo Dinarsku populaciju risa što je ujedno i cilj Plana upravljanja risom u Republici Hrvatskoj (HAMIDOVIĆ i sur., 2013).

Fotozamke su se pokazale kao jedna od najučinkovitijih neinvazivnih metoda za terenska istraživanja divljih životinja, a mogućnosti koje one pružaju stalno se povećavaju. U ovom istraživanju smo ih koristili radi utvrđivanja prisutnosti i brojnosti populacije risa na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit", ali i utvrđivanja prisutnosti drugih životinjskih vrsta koje imaju između ostalog ulogu u prehrani promatrane jedinke.

Vrijedno je spomenuti i mogućnost fotoidentifikacije jedinke s obzirom na jedinstven uzorak na krznu koji je specifičan za svaku jedinku te na temelju čega su se u provedenom istraživanju i identificirale jedinke mladunaca i jedinka Luka.

Svakako jedna od mogućnosti je kontrola ulaska, odnosno izlaska iz samog Parka u svrhu sprečavanja krivolova te ubiranja zaštićenog i endemičnog bilja. Pritom valja naglasiti da kamere koje imaju mogućnost istovremenog slanja MMS poruke ili e-maila prilikom aktivacije senzora imaju prednost i omogućuju pravovremeno reagiranje na bilo kakvu nepravilnost.

Zasigurno možemo istaknuti da je potrebno nastaviti praćenje risa pomoću većeg broja fotozamki koje trebaju biti raspoređene na širem području radi procjene minimalnog broja risova koji obitavaju u Hrvatskoj, a time i rasprostranjenosti i trenda populacije.

7. LITERATURA

1. ANONYMOUS (2018a): Nacionalni park Sjeverni Velebit, Krasno.
<http://www.np-sjeverni-velebit.hr/>
2. ANONYMOUS (2018b): Velike zvijeri u Hrvatskoj. Ris. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
<http://www.life-vuk.hr/ris/>
3. ENSING, E. P., S. CIUTI, F. A. L. M. DE WIJS, D. H. LENTFERINK, A. TEN HOEDT, M. S. BOYCE, R. A. HUT (2014): GPS Based Daily Activity Patterns in European Red Deer and North American Elk (*Cervus elaphus*): Indication for a Weak Circadian Clock in Ungulates. PLOS ONE, doi:10.1371/journal.pone.0106997.g001.
4. FUČIĆ, D. (2015): Istraživanje aktivnosti divljih životinja pomoću fotozamki u Nacionalnom parku "Risnjak" i lovištu VIII/2 "Bjelolasica". Završni rad. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
5. GOMERČIĆ, T. (2005): Kraniometrijske i druge značajke populacije euroazijskog risa (*Lynx lynx L.*) u Hrvatskoj. Magistarski rad. Biološki odsjek Prirodoslovno – matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
6. HAMIDOVIĆ, D., J. JEREMIĆ (urednici) (2013): Izvješće o stanju populacije risa u Hrvatskoj za razdoblje 2011. i 2012. godine. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
https://www.researchgate.net/publication/270259924_Izvjesce_o_stanju_populacije_risa_u_Hrvatskoj_za_razdoblje_2011_i_2012_godine
7. JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb: 108-110.
8. O'CONNELL, A. F., J. D. NICHOLS, K. U. KARANTH (2011): Camera Traps in Animal Ecology. Springer Science+Business Media. New York. Str. 9-22.
9. PERKOVIĆ, I. (2016): Zoolojska obilježja risa (*Lynx lynx*). Završni rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek.
10. SINDIČIĆ, M., A. ŠTRBENAC, P. OKOVIĆ (urednici) (2010): Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010. do 2015. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
11. SINDIČIĆ, M. (2009): Euroazijski ris leopard hrvatskih šuma. Meridijani 140, 60-66
12. SINDIČIĆ, M. (2011): Genska raznolikost populacije risa (*Lynx lynx*) iz Hrvatske. Doktorski rad. Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

13. STARČEVIĆ, M. (2010): Značajke risa (*Lynx lynx*) u Hrvatskoj; Features of euroasian lynx (*Lynx lynx*) in Croatia. Seminarski rad. Biološki odsjek Prirodoslovno – matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
14. SLIJEPČEVIĆ, V. (2009): Telemetrijsko istraživanje euroazijskih risova (*Lynx lynx*) u Hrvatskoj. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
15. ŠIKIĆ, Z. (urednik) (2007): Plan upravljanja Nacionalnim parkom Sjeverni Velebit. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske i Svjetska banka, Krasno.
16. VUKOVIĆ, J. (2016): Primjena foto-zamki u monitoringu krupne divljači u lovištima IV/3 "Bukovača" i VIII/3 "Cetin-Goložac". Završni rad. Sveučilište u Karlovcu, Karlovac.