

MONITORING FELIDA POMOĆU FOTOZAMKI NA PODRUČJU LOVIŠTA IV/3-BUKOVAČA

Vuković, Denis

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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:128:416413>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-10**



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 REPOZITORIJ

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

DENIS VUKOVIĆ

MONITORING FELIDA POMOĆU FOTOZAMKI NA PODRUČJU
LOVIŠTA IV/3 „BUKOVAČA“

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2023.

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

DENIS VUKOVIĆ

MONITORING FELIDA POMOĆU FOTOZAMKI NA PODRUČJU
LOVIŠTA IV/3 „BUKOVAČA“

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Vedran Slijepčević, dr. med. vet., v. pred.

KARLOVAC, 2023.

Predgovor

Ovom prilikom želio bih se zahvaliti svome mentoru završnog rada Vedranu Slijepčeviću, dr. med. vet., v. pred. i mentoru stručne prakse g. Juraju Vukoviću koji su me svojom stručnošću i znanjem vodili i potpomagali izradi ovog rada.

Svakako se želim zahvaliti svojoj obitelji koji su me podupirali u mojem procesu studiranja kada je trebala ohrabrujuća riječ ili financijska pomoć, uvijek sam se mogao osloniti na svoju suprugu Korinu, kćer Vitu, majku Božicu, oca Zdravka i brata Davora.

Za vrijeme mog studija upoznao sam i jako dobre prijatelje i kolege koji su također pridonijeli mom uspjehu i završetku studija, a posebno bi izdvojio Jakova Škrtića i Gordana Kopača koji su i danas ostali prijatelji i kolege nakon završenog studija.

MONITORING FELIDA POMOĆU FOTOZAMKI NA PODRUČJU LOVIŠTA IV/3 „BUKOVAČA“

Sažetak

Euroazijski ris (*Lynx Lynx*) i divlja mačka (*Felis silvestris*) su jedini divlji predstavnici porodice Felida na području Republike Hrvatske. Kako se radi o skrovitim vrstama koje se teško uočavaju, fotozamke su vrijedan alat u njihovom istraživanju, posebice kada su postavljene na lokacije na kojima markiraju. Monitoring felida na području lovišta IV/3 „Bukovača“ uz pomoć fotozamki, realiziran je pomoću projekta „LIFE Lynx“, koji je proveden od veljače 2022. godine do rujna 2022. godine. Projekt LIFE Lynx provodi se 01.07.2017. god. – 31.03.2024. god. na područjima država Italije, Slovenije i Hrvatske a za svrhu ima očuvanje stabilne populacije i sprečavanje izumiranja risa I (*Lynx lynx*). Na pet odabranih lokacija unutar lovišta postavljene su fotozamke pri čemu se najviše nastojalo postavljati fotozamke na prepoznata i moguća markirališta, ponajviše napuštene objekte kao što su drvene kuće, betonske nadstrešnice i limeni kontejneri. U okviru ovog istraživanja prikupljeno je ukupno 25 fotografija i 3 videozapisa divljih i domaćih mačaka. Risovi nisu zabilježeni, što ide u prilog dosadašnjim spoznajama o rijetkoj prosutnosti euroazijskog risa na području ovog lovišta.

Ključne riječi: Felidi, fotozamke, projekt LIFE Lynx, lovište IV/3 „Bukovača“.

MONITORING OF FELIDS WITH CAMERA TRAPS IN IV/3 – „BUKOVAČA“ HUNTING GROUND

Abstract

The Eurasian lynx (*Lynx Lynx*) and the European wildcat (*Felis silvestris*) are the only wild representatives of the Felidae family on the territory of the Republic of Croatia. As they are secretive species that are difficult to spot, photo traps are a valuable tool in their research, especially when they are placed in locations where they mark. Monitoring of felids in the area of hunting ground IV/3 "Bukovača" with the help of photo traps was realized by means of the "LIFE Lynx" project, which was carried out from February 2022 to September 2022. The LIFE Lynx project is implemented on July 1, 2017. year – 31.03.2024. year in the territories of the countries of Italy, Slovenia and Croatia, and its purpose is to preserve a stable population and prevent the extinction of the lynx (*Lynx lynx*). Phototraps were placed at five selected locations within the hunting grounds, with the greatest effort being made to place phototraps at recognized and possible marking sites, mostly abandoned buildings such as wooden houses, concrete canopies and tin containers. A total of 25 photos and 3 videos of wild and domestic cats were collected as part of this research. No lynxes were recorded, which is in support of previous knowledge about the rare occurrence of Eurasian lynx in the area of this hunting ground.

Keywords: Felids, photo traps, LIFE Lynx project, hunting ground IV/3 "Bukovača".

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1 Predmet i cilj rada.....	1
1.2 Izvori podataka i metode istraživanja	1
1.3 Sadržaj i struktura rada	2
2. FELIDI NA PODRUČJU LOVIŠTA	3
2.1. Euroazijski ris (<i>Lynx lynx</i>)	3
2.1.1. Znanstvena klasifikacija.....	3
2.1.2. Rasprostranjenost i evolucija.....	4
2.1.3. Rasprostranjenost risa u Hrvatskoj	5
2.1.2.1 Biologija vrste	5
2.1.2.2. Prehrana	6
2.1.2.3. Razmnožavanje	7
2.1.2.4. Način života	8
2.1.3.1.. Ekološke značajke vrste	9
2.1.3.2. Stanište	9
2.1.3.3. Vegetacijski pokrov	9
2.1.3.4. Raspoloživost plijena	10
2.1.3.5. Zaklon	10
2.1.3.6. Stanovništvo	11
2.1.3.7. Prometnice	11
2.1.3.8. Prirodni neprijatelji i bolesti	11
2.2. Divlja Mačka (<i>Felis silvestris</i>)	13
2.2.1. Znanstvena klasifikacija	13
2.2.1. Osnovne biološke i ekološke značajke	14
2.2.2.1.2. Osjetila.....	14
2.2.2.1.3. Razmnožavanje.....	15
2.2.2.1.4. Prehrana i način lova	15
2.2.2.1.5. Stanište	16
2.2.2.1.6. Bolesti i prirodni neprijatelji.....	16
2.2.2.1.7. Rasprostranjenost divlje mačke u Republici Hrvatskoj.....	17
3. FOTOZAMKE	18
3.1. Povijesni razvoj fotozamki	18
3.2. Principi rada i modeli fotozamki	20
3.3. Karakteristike i tipovi fotozamki	20
3.3.1. Bljeskalice	21
3.3.1.1. Infracrvene bljeskalice.....	21
3.3.1.2. Bljeskalice koje emitiraju bijelo svjetlo.....	21

3.3.2. Senzori	22
3.3.2.2. Aktivni senzori.....	23
3.3.2.3. Pasivni senzori	23
4. MATERIJALI I METODE	25
4.1. Područje istraživanja i izbor lokacija za postavljanje fotozamki.....	27
5. REZULTATI	28
6. RASPRAVA	32
7. ZAKLJUČAK.....	33
9. LITERATURA	34

POPIS PRILOGA

Popis tablica:

Tablica br. 1 Prikaz zabilježenih foto i video snimaka sa svim životinjskim vrstama..	29
Tablica br. 2 Prikaz Felida na pojedinim kamerama.....	30

Popis slika:

Slika br. 1 Cuddeback Long Range IR, Model 1224.....	25
Slika br. 2 Browning trail cameras model btc-5pxd.....	26
Slika br. 4 Divlja mačka (<i>Felis Silvestris</i>).....	30
Slika br. 5 Domaća mačka (<i>Felis silvestris forma catus</i>).....	31

Popis karata:

Slika br. 3 Isječak karte lovišta IV/3 „Bukovača“ sa pozicijama fotozamki.....	28
--	----

1. UVOD

Izbor teme o kojoj pišem je došla sasvim prirodno nakon odslušanog kolegija „Neinvazivne metode praćenja divljih životinja“ i obavljanja stručne prakse u lovištu IV/3 „Bukovača, naime sa zadovoljstvom sam pratio i bilježio zapažanja koja sam imao prilike doživjeti u oba nastavna procesa te mi se doimalo kada nam je prof. Slijepčević prikazao i objašnjavao projekt LIFE Lynx čiji je on aktivni član i sudionik zapitao sam se kako bih i ja mogao pridonijeti takvom međunarodnom projektu ili barem učiniti neku umanjenu verziju iste.

Na taj način se „rodila“ ideja o provedbi mog završnog rada na temu monitoringa felida u lovištu gdje sam odrađivao stručnu praksu jer na njenom području nije proveden projekt LIFE Lynx niti je zabilježen ris na fotozamci stoga mi je to davalo posebnu motivaciju da se upravo za vrijeme provedbe moga završnog rada zabilježi barem jedan ris na fotografiji koje su postavljene za praćenje felida.

1.1 Predmet i cilj rada

Predmet rada je monitoring felida u njihovom prirodnom okruženju na jednom užem području. Cilj rada je dobiti uvid u strukturu populacije felida, njihovu brojnost, životnim navikama, prisutnost te na temelju toga dobiti uvid u stanje felida na navedenom području i donijeti zaključke na temelju promatranog.

1.2 Izvori podataka i metode istraživanja

Potrebni podaci za izradu ovog rada prikupljeni su korištenjem fotozamki za fotografiranje i snimanje videozapisa Cuddeback Long Range IR, Model 1224 i Browning trail camera model btc-5pxd, stručna literatura, seminarski radovi, prezentacija i internet portala iz područja lovstva, geografije, statistike, biologije i dr. Metode koje su korištene u ovom radu su: deskripcija, kompilacija, statistika, matematička metoda, metoda brojanja, metoda klasifikacije i metoda analize. Metodom kompilacije prikazani su citati i grafički prikazi iz korištene literature.

1.3 Sadržaj i struktura rada

Ovaj rad strukturiran je u četiri cjeline. Na uvodnom dijelu odrađeni su predmet i cilj rada, izvor podataka te metode koje su korištene tokom istraživanja i izrade ovog rada. U prvom dijelu opisana je biologija felida u Hrvatskoj. U drugom dijelu se opisuju fotozamke, njihov povijesni razvoj i značaj u neinvazivnim metodama praćenja. U četvrtom djelu iznosim rezultate istraživanja i donosim zaključke koje sam dobio tokom provedbe ovog istraživanja i pisanja ovog rada. Posljednji dio sadrži literaturu koja je korištena u radu.

2. FELIDI NA PODRUČJU LOVIŠTA

2.1. Euroazijski ris (*Lynx lynx*)

Euroazijski ris najveća je mačka u Europi i najveća od četiriju vrsta risa. Ris živi na područjima od zapadne Europe do središnje Azije i može ga se naći u svim klimatskim zonama. Ipak, tijekom nekoliko posljednjih stoljeća njegova je rasprostranjenost smanjena i preostalo je nekoliko populacija od kojih su one veće u baltičkim i skandinavskim zemljama (ANONYMOUS, 2023).

2.1.1. Znanstvena klasifikacija

Danas su poznate četiri vrste iz ovog roda. Po sistematici risovi spadaju u porodicu mačaka (Felidae), podred mačkolikih zvijeri (Feloidea) te spadaju u red zvijeri (Carnivora).

Carstvo: Životinje – *Animalia*

Koljeno: Svitkovci – *Chordata*

Potkoljeno: Kralješnjaci - *Vertebrata*

Razred: Sisavci – *Mammalia*

Red: Zvijeri – *Carnivora*

Podred: Mačkolike zvijeri - *Feliformia*

Porodica: Mačke – *Felidae*

Potporodica: Prave mačke – *Felinae*

Rod: Ris – *Lynx*

Vrsta: *Lynx lynx* Linnaeus, 1758

Dvije vrste risova žive na području Sjeverne Amerike, a to su: kanadski ris (*Lynx canadensis*) i crvenodlaki ris (*Lynx rufus*). Na Europskom kontinentu obitavaju druge dvije vrste: iberijski ris (*Lynx pardinus*), s područja Iberskog tj. Pirenejskog poluotoka, te euroazijski ris (*Lynx lynx*, engl. Eurasian lynx) (GOMERČIĆ, 2005).

Opisano je i šest predloženih podvrsta euroazijskog risa (Arx, 2001):

- *Lynx lynx lynx* (Linnaeus, 1758) – obitava u sjevernoj Europi i zapadnom Sibiru
- *Lynx lynx carpathicus* (Kratochvil i Stollman, 1963) – prisutan na Karpatima
- *Lynx lynx balcanicus* (Bureš, 1941) – prisutan u Albaniji, Makedoniji, Crnoj Gori i Kosovu
- *Lynx lynx dinniki* (Santunin, 1915) – rasprostranjen na Kavkazu južno od Turske te u Iraku i Iranu
- *Lynx lynx isabellinus* (Blyth, 1847) – rasprostranjen u središnjoj Aziji
- *Lynx lynx wrangeli* (Ognew, 1928) – rasprostranjen u Sibiru južno od rijeke Jenisej

2.1.2. Rasprostranjenost i evolucija

Prvi poznati predstavnici porodice mačaka (*Felidae*) pojavili su se u Oligocenu. Najstariji ostaci risa, stari su otprilike četiri milijuna godina, a pronađeni su u Africi. *Lynx issiodorensis* vrsta je risa koja je predak svih današnjih risova, a bila je rasprostranjena na većem dijelu sjeverne hemisfere. Ta se vrsta razvila u crvenog risa (*Lynx rufus*) u Sjevernoj Americi, iberijskog risa (*Lynx pardinus*) u Europi i euroazijskog risa (*Lynx lynx*) u Aziji. Euroazijski ris dolazi na područje Europe, gdje zamjenjuje iberijskog risa na većem dijelu područja, s izuzetkom Pirinejskog poluotoka. Današnja rasprostranjenost risa u Europi je uglavnom uvjetovana događajima iz kasnog pleistocena. Prvi događaj je dolazak euroazijskog risa na područje Europe, a drugi značajno smanjenje geografskog raspona euroazijskog i iberijskog risa na vrhuncu posljednjeg ledenog doba - Würmske glacijacije. Još nije posve jasno kako je euroazijski ris zamijenio iberijskog risa u većem dijelu Europe. U kasnom pleistocenu, euroazijski ris proširio je svoj areal na područje Sjeverne Amerike, gdje se kasnije razvija u kanadskog risa (*Lynx canadensis*) (KOS, 2004).

U vrijeme posljednjeg ledenog doba većina Europe bila je prekrivena ledom, tundrom i stepama, a populacije risova su preživljavale u šumovitim utočištima na jugu. Nakon vrhunca ledenog doba, klima postaje toplija i šume se počinju širiti, pa tako i geografska rasprostranjenost risa. Najvažnija uloga u evoluciji risa je dostupnost

plijena i utjecaj konkurentnih vrsta. Sve vrste risa, osim euroazijskog, prilagodile su se lovu na zečeve (*Leporidae*) što je dovelo do postupnog smanjenja veličine tijela. To im je omogućilo preživljavanje u okruženju kao i izbjegavanje konkurencije s većim grabežljivcima (KOS, 2004).

2.1.3. Rasprostranjenost risa u Hrvatskoj

Rasprostranjenost risa u Hrvatskoj nije se značajno promijenila od 2007. godine. Stalno je prisutan na 9573,4 km², a povremeno se javlja na još 1748,9 km². Na području Gorskog kotara, Like te Istre ris je stalno prisutan, a povremeno se javlja od Rijeke do Južnoj Velebita u uskom obalnom pojasu, na području Dalmatinske zagore te oko Zdihova, Ribnika i Bosiljeva (SINDIČIĆ, 2010).

2.1.2.1 Biologija vrste

2.1.2.2 Izgled i građa

Euroazijski ris (*Lynx lynx*) najveća je vrsta iz roda risova. Odrasle jedinke euroazijskog risa teže između 15 i 30 kilograma. Srednja tjelesna masa odraslih mužjaka u Hrvatskoj kreće se u rasponu od 15 do 28 kilograma, dok se srednja tjelesna masa ženke risa kreće od 12 do 25 kilograma.

Tijelo euroazijskog risa prekriva gusto, svijetlosmeđe do crvenkasto krzno karakterističnog pjegastog uzorka, a dužine je od 80 cm do 130 cm. Budući da svi predatori prilagođavaju svoj izgled okolnoj vegetaciji kako bi ostali neuočljivi kad se približavaju svom plijenu, tako je i ris prilagodio izgled svojeg krzna. Šare na risu razlikuju se od područja do područja, ovisno o vegetacijskom pokrovu staništa, a brojnost i raspored pjega jedinstveni su za svaku jedinku. Krzno kod risa tamnijih je nijansi na hrptu i bokovima, a na trbuhu i unutarnjoj strani nogu bijele je boje. Ono što je karakteristično za sve vrste risa su šiljaste uši sa čuperkom dlake na vrhu i kratak rep. Rep kod euroazijskog risa dugačak je do 20 centimetara, a vrh repa prekriven je crnom dlakom. Ris ima razmjerno velike šape koje svojom površinom umanjuju pritisak tijela životinje na tlo prekriveno snijegom (BOLFAN, 2018).

Na prednjim nogama ima pet, a na stražnjim četiri prsa s pandžama koje prilikom hodanja uvlači, kako bi se nezamjetljivo kretao. Kao i kod svih mačaka, peti prst na prednjim nogama omogućuje risu lakše uspinjanje na vertikalnu površinu. Risovi, zajedno s ostalim pripadnicima porodice mačaka, imaju okruglastu glavu kratke njuške (BOLFAN, 2018).

Zubalo je sastavljeno od ukupno 28 zuba, zubne formule I 3/3, C 1/1, P 2/2, M 1/1. Sve zvijeri imaju sekodontni oblik zubala, kod kojeg grizna ploha zuba na sebi nosi šiljaste kvržice prilagođene rezanju kosti i tvrde hrane, a posebnu važnost predstavljaju očnjaci i derači. Derače čine gornji četvrti pretkutnjak i donji prvi kutnjak, a namijenjeni su odgrizanju zalogaja na odgovarajuću veličinu (KALLAY, 1977).

U početnom dijelu zatvaranja čeljusti derači se dotiču u stražnjem dijelu, dok se u prednjem dijelu dotiču tek kada su usta zatvorena. Takav način zatvaranja poput „dvostruke giljotine“ omogućuje stvaranje velike sile ugriza na maloj površini (SAVAGE, 1976).

2.1.2.2. Prehrana

Euroazijski je ris specijalizirani predator koji se hrani isključivo mesom. Probavni sustav risa nije prilagođen preradi i iskorištavanju hrane biljnog porijekla i jedino konzumacijom mesa može namiriti svoje nutritivne potrebe. Glavni plijen risa predstavljaju parnoprstaši, poput srne (*Capreolus capreolus*), jelena (*Cervus elaphus*) i divokoze (*Rupicapra rupicapra*). U drugim dijelovima njegovog areala hrani se jelenom lopatarom (*Dama dama*) i muflonom (*Ovis musimon*). Kod mladih risova, koji se tek odvoje od svojih majki, posebno je važan mali plijen poput sivog puha (*Glis glis*). Ris lovi sve kategorije malih parnoprstaša, ali najčešće odabire mlade ili slabe srne te prvenstveno košute i telad. Odabir plijena uvelike ovisi o njegovom obilju (KOS, 2004).

U slučaju da ris ulovi veći plijen, ne konzumira cijeli plijen odjednom. Obično prvo pojede velike mišiće poput bedra i lopatice, a zatim nastavlja prema manjim mišićima. Probavni trakt plijena ne konzumira. Vrijeme koje ris potroši na ishranu jednim plijenom ovisi o dobi i veličini risa, a vrijeme se logaritamski povećava s težinom plijena. U Hrvatskoj i Sloveniji ris se u prosjeku hrani srnom 4,4 dana, ako ga ne ometaju drugi predatori. Istraživači iz Švicarske utvrdili su da se ris odraslom

divokozom hrani u prosjeku 4,6 dana, a srnom 4 dana. Često se događa da ris napušta svoj plijen (osobito mužjaci) i vraća se nakon nekoliko dana, a plijen sakriva i kamuflira (KROFEL, 2009).

U većini slučajeva, oko 80%, ris jede svo jestivo tkivo plijena (iskorištenost veća od 75%) . U 19% slučajeva iskorištenost plijena je djelomična (25-75%), a u 1% slučajeva ris je napustio plijen bez ikakvog poznatog razloga. Risu je potrebno 2-3 kg hrane dnevno, ako se uzme u obzir vrijeme potrebno za pronalazak svog idućeg plijena. Mužjak risa hvata plijen u prosjeku svakih 6 dana, a ženka svakih 5 dana. Po toj računici, risu godišnje treba približno 60-70 jedinki velikog plijena i nepoznata količina manjeg plijena (KROFEL, 2009).

Budući da su mačke uglavnom samostalni lovci, svaki ugriz mora biti precizan i odrađen tako da ubije plijen što je prije moguće kako bi se izbjegla opasnost od ozljeda tijekom borbe. Važan faktor lova kod risova je faktor iznenađenja. Ris vreba svoj plijen ili ga napada iz zasjede, a da bi lov bio uspješan mora se svom plijenu približiti na udaljenost od nekoliko metara. Ris ne trči za svojim plijenom, a obično odustaje ako napad ne uspije unutar 50 metara. Kada je zasjeda uspješna, ubija svoj plijen ugrizom za vrat gnječeći dušnik ili ugrizom za potiljak presijecanjem leđne moždine. Mali plijen može ubiti ugrizom za glavu (KROFEL, 2009).

2.1.2.3. Razmnožavanje

Veći se dio godine odrasli risovi međusobno izbjegavaju krećući se unutar granica vlastitog teritorija, a u kontakt dolaze u doba parenja. Parenje započinje u veljači i traje do sredine travnja. Nakon parenja, mužjaci i ženke vraćaju se samotnom načinu života, a mužjaci ne sudjeluju u podizanju mladih (BOLFAN, 2018).

Graviditet traje oko 69 dana, kad ženka u svibnju ili lipnju okoti između 2 i 4 mladunca. Mladunci risa rađaju se slijepi, a progledaju tek 2 tjedna nakon rođenja. Ostaju s majkom do sljedećeg okota i u dobi od oko 10 mjeseci napuštaju životni prostor majke i pronalaze svoj teritorij i lovno područje. Spolna zrelost kod ženki risa

nastupa s navršenih 10 do 20 mjeseci, a mušjaci spolno sazrijevaju u dobi oko 30 mjesecu. Ženke se mogu pariti od spolne zrelosti sve do kasne starosti od oko 13 godina. Životni vijek risova u prirodi kraći je nego kod onih u zatočeništvu koji žive i do 20 godina. U prirodi većina risova strada u prvim godinama života – smrtnost mladunčadi do prve godine života iznosi oko 50 posto. Reproductivni uspjeh populacije prvenstveno ovisi o stanišnim uvjetima, odnosno dostupnosti plijena (BOLFAN, 2018).

2.1.2.4. Način života

Živi kao samotnjak, kao teritorijalna vrsta velikog područja bivanja što regulira gustoću populacije. Gustoća populacije na različitim područjima Europe kreće se od jedne do šest jedinki na 100 km². Da bi ris opstao, traži prostrano i mirno stanište u kojem ima zaklon i hranu. Veličina teritorija ovisi o kvaliteti staništa. U Europi je to za ženke oko 170 km², a za mužjake oko 260 km². Ženke se natječu za teritorij s resursima potrebnim za odgoj mladunaca i relativno su ravnomjerno raspoređene po prostoru. Mušjaci ne sudjeluju u odgoju, već se tijekom sezone parenja natječu za ženke. Njihovi se teritorijalni dometi preklapaju s dometom ženki, a druge mužjake pokušavaju držati podalje od svoj teritorija (Kos, 2004).

Risovi imaju društvenu organizaciju sličnu drugim mačkama koje žive samotnjačkim načinom života, a to je intrasekusalna teritorijalnost s ograničenim preklapanjem na periferiji teritorija i preklapanjem raspona među spolovima. Poligamne su vrste s vrhuncem parenja u kasnu zimu, kad su zabilježeni i van teritorijalni izleti mužjaka (VOGT, 2014).

Agresivne interakcije s drugim jedinkama iste vrste rijetke su i javljaju se isključivo između mužjaka tijekom sezone parenja. Stabilnost sustava 'vlasništva nad teritorijem' uglavnom ovisi o neizravnoj komunikaciji, posebno označavanju mirisa, što također igra ulogu u izboru partnera. Ključno u raspodjeli teritorija je komunikacija putem oznaka urina i trljanja obraza. Mjesta za označavanje možemo gledati kao „kemijske oglasne ploče“, gdje ris „oglašava“ svoju prisutnost i dobiva informacije o odnosima na određenom području (ALLEN, 2017).

U Dinaridima je uočeno da ris preferirano koristi šumske ceste za označavanje mirisa. Obilježavanje prisutnosti rezidentnih jedinki dostiže vrhunac tijekom sezone parenja, a najniže je u razdoblju kad ženke rađaju i doje. Oba spola imaju mirisne oznake, no mužjak risa mnogo češće posjećuje mjesta označavanja od ženki i relativno češće ga obilježavaju prilikom posjete teritorija (ALLEN, 2017).

2.1.3.1.. Ekološke značajke vrste

2.1.3.2. Stanište

Stanište neke vrste rezultat je sveukupnosti međudjelovanja biotičkih i abiotičkih čimbenika koji utječu na njenu rasprostranjenost. Osnovni čimbenici staništa koji uvjetuju rasprostranjenost risa su dostupnost hrane, odnosno plijena, pokrivenost staništa vegetacijom i utjecaj čovjeka. Općenito, ris bira ona područja gdje ima još dovoljno parnoprstaša koje može loviti, a broj ljudi je podnošljivo mali ili postoje predjeli gdje se od njih može sakriti. Ta dva čimbenika, plijen i čovjek, mogu na mnogo načina varirati u prostoru i vremenu i na tako određivati prikladnost staništa kao staništa risa (ŠTAHAN, 2010).

2.1.3.3. Vegetacijski pokrov

U Hrvatskoj, aktualnim staništem risa smatraju se šumovita brdsko-planinska područja Dinarida od hrvatsko-slovenske granice na sjeverozapadu do hrvatsko-bosanskohercegovačke granice na jugoistoku. Ris nastanjuje prije svega šume visokog krša, koje čine zajednice šumskog drveća bukve (*Fagus sylvatica*) s primjesama ostalih pripadajućih vrsta – jele (*Abies alba*), pretplaninske bukove šume (*Fagetum subalpinum*) te šume koje su se razvile ovisno o nadmorskoj visini i (južnoj) ekspoziciji, a čine ih redovito šume hrasta kitnjaka s pripadajućim vrstama (*Quercetum petraeae*), te u primorskom dijelu šume hrasta medunce, crnog graba i crnog jasena (*Quercetum pubescentis*). U ostalim šumovitim dijelovima Hrvatske ris nije stalno prisutan, iako bi ta područja mogla zadovoljiti njegove potrebe. Potencijalna staništa su i bukove te hrastove šume Banovine i Korduna. Dio staništa risa obavezno čine i planinske rudine, odnosno travnati predjeli sa sitnim grmljem (vrbe – *Salix sp.*, *kozokrvine*– *Lonicera sp.* i slično) iznad granice šume. To su otvoreni predjeli koji

predstavljaju značajne pašne površine za jelene, divokoze i u manjoj mjeri srne. Redovito su tako visoko i divlje svinje, uglavnom odrasle jedinke (ŠTAHAN, 2010).

Šume hrasta medunce, crnog graba i crnog jasena (*Quercetum pubescentis*). U ostalim šumovitim dijelovima Hrvatske ris nije stalno prisutan, iako bi ta područja mogla zadovoljiti njegove potrebe. Potencijalna staništa su i bukove te hrastove šume Banovine i Korduna. To su otvoreni predjeli koji predstavljaju značajne pašne površine za jelene, divokoze i u manjoj mjeri srne, redovito su tako visoko i divlje svinje, uglavnom odrasle jedinke (ŠTAHAN, 2010).

2.1.3.4. Raspoloživost plijena

Vegetacijski je pokrov za risa značajan kao mjera u kojoj podržava životne potrebe populacije plijena. Vrlo je bitna značajka staništa risa raspoloživost plijena, a u tome su u Hrvatskoj srna i jelen najvažnije vrste. Raspoloživi je plijen utjecao na rasprostranjenost risa izvan svojih tipičnih staništa. Tipičan primjer toga su vanjske padine Velebita ispod i iznad Jadranske magistrale. Tamo šume praktički i nema, ali su se područjem proširile novonastale populacije muflona i divokoza. Dokaz tome je osjetna gustoća populacije muflona, što se prije svega vidi u utjecaju na vegetaciju toga kamenjara i gariga. Prema tome, ris bez sumnje stalno slijedi i divokoze, na cijeloj primorskoj padini Velebita, ali je tu zbog izrazito „divokozjeg staništa“ manje uspješan lovac. Da se ris pojavljuje i izvan predjela tipičnih za vrstu, dokazuje nalaz jednog risa u Dalmatinskoj zagori te slučaj risa ubijenog u Spačvi (zajednica *Quercetum roboris*) početkom 90-ih godina (ŠTAHAN, 2010).

2.1.3.5. Zaklon

Osim hrane, ris od staništa zahtijeva mogućnost zaklona za dnevni odmor i posebno zaklona za odgoj mladih. Izglednost opstanka risa u određenom staništu bitno određuje količina raspoloživog plijena, cjelovitost staništa, stopa smrtnosti izazvana od čovjeka (kroz mogući zakonit i nezakonit lov) te stradavanje od prometa i na druge

načine. Ne može se dakle definicija staništa risa svesti samo na navedene šumske fitocenoze, već treba na umu imati staru definiciju staništa - zaklon, prehrana i razmnožavanje (ŠTAHAN, 2010).

2.1.3.6. Stanovništvo

Gustoća ljudske naseljenosti je u uzročno posljedičnoj vezi sa populacijom plijena, pa time i kvalitetom staništa za risa. U području Gorskog kotara i Like, gustoća ljudske populacije je 24 stanovnika/km². S većom naseljenosti ljudi, za risa raste rizik susreta s čovjekom odnosno rizik da bude odstrijeljen. S druge strane, u gušće naseljenim područjima veća je mogućnost da ris napravi štetu tražeći plijen među vrstama domaćih životinja (ŠTAHAN, 2010).

2.1.3.7. Prometnice

Prometna infrastruktura može djelovati kao element fragmentacije staništa, kao izvor izravne smrtnosti, ali i ograničenja za populacije plijena. Mrežom autocesta Karlovac – Rijeka i Bosiljevo – Split, stanište je risa uvjetno podijeljeno u četiri dijela. Iako te prometnice imaju utjecaj na kvalitetu staništa i mogućnosti kretanja svih životinja, pa tako i risa, zbog velikog broja i duljine objekata na autocesti smatra se da je osigurana dovoljna propusnost. Autocesta Bosiljevo – Rijeka ima čak 25% svoje ukupne duljine s objektima mogućim prijelazima, uključujući jedan zeleni most. Autocesta Bosiljevo – Sveti Rok ima upola manje objekata širine 80 i više metara, ali su na ključnim mjestima sagrađena četiri zelena mosta. Mogući su prijelazi između pojedinih staništa iznad tunela i ispod mostova i vijadukata. Dosadašnjim praćenjem pomoću pješćanih pragova i infracrvenih senzora utvrđeno je da je zeleni most u Gorskom kotaru i tri od četiri zelena mosta u Lici korištena kao prijelazi za sve velike sisavce, pa tako i risa (KUSAK, 2008).

2.1.3.8. Prirodni neprijatelji i bolesti

Ris dijeli stanište s drugom velikim zvijerima, ali s njima ne ulazi u sukobe. Ris ima malo prirodnih neprijatelja, a najveću prijetnju mu predstavlja čovjek. Iako ris

uspješno sakriva svoj plijen, u većini slučajeva konkurentske vrste ipak pronađu ostatke plijena pomoću mirisa. Ris se ne može obraniti od vukova i medvjeda koji mu pokušavaju ukrasti plijen, pa se u većini slučajeva mora udaljiti i napustiti ulov ukoliko naiđe na njih pokraj plijena. Konkurentske vrste predstavljaju veći problem u smislu otimanja već zaklanog plijena nego u ukupnom smanjivanju prehranbene baze, stoga je risu najveći konkurent upravo čovjek koji ima najveći utjecaj na gustoću populacije divljih parnoprstaša (BOLFAN, 2018).

Ova je vrsta podložna različitim virusnim, bakterijskim i parazitarnim oboljenjima, ali ona se pojavljuju rijetko i većinom nemaju značajan utjecaj na populacijsku dinamiku. Povremeni su nalazi bjesnoće prijavljivani kod risova na području Francuske, Slovenije, Slovačke, Hrvatske i Rusije. U Hrvatskoj je, pri Veterinarskom zavodu u Rijeci, dokazana je bjesnoća kod samo dvije jedinke risa.

2.2. Divlja Mačka (*Felis silvestris*)

Divlja mačka (*Felis silvestris*) je vrsta unutar porodice mačaka (*Felidae*). Areal joj se proteže od Europe i zapadne Azije do Afrike. U Republici Hrvatskoj nalazimo ju gotovo na svim staništima bez obzira na nadmorsku visinu, izuzev jadranskih otoka. Najviše joj pogoduju starije visoke šume. Živi predatorskim načinom života hraneći se pticama i glodavcima. Odrasli mužjaci divlje mačke, uz glodavce i ptice, sposobni su napasti mladu srnu te nemoćne i ozlijeđene životinje koje im također predstavljaju izvor hrane. Domaću i divlju mačku možemo razlikovati po boji krzna te veličinom. Divlja je mačka kraćeg repa, ali i za trećinu veća od domaće mačke. Divlje mačke imaju duže noge i širu glavu nego li domaća mačka. Ova vrsta ima vrlo dobro razvijena osjetila, ponajviše vid koji joj omogućuje izvrsno snalaženje u mraku. Zakonom o lovstvu divlja mačka se smatra sitnom dlakavom divljači (ANONYMOUS, 2018) ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju 1.7.2013. godine, lovostaj na ovu vrstu propisan je tijekom cijele godine. Pored navedenoga, ova vrsta ima i status strogo zaštićene vrste (ANONYMOUS 2013).

2.2.1. Znanstvena klasifikacija

Prema sistematskoj pripadnosti divlja mačka pripada razredu sisavaca i redu zvijeri.

Carstvo: *Animalia*

Koljeno: *Chordata*

Razred: *Mammalia*

Red: *Carnivora*

Porodica: *Felidae*

Rod: *Felis*

Vrsta: *Felis silvestris*

Divlja mačka (*Felis silvestris*) ima pet podvrsta rasprostranjenih u Europi, Africi i Aziji:

1. *F. silvestris silvestris* - europska divlja mačka
2. *F. silvestris cafra* - južno - afrička mačka
3. *F. silvestris bieti* - kineska planinska mačka

4. *F. silvestris lybica* - afrička divlja mačka
5. *F. silvestris ornata* - azijska divlja mačka

2.2.1. Osnovne biološke i ekološke značajke

2.2.2.1.1. Vanjski izgled i građa tijela divlje mačke

Divlja mačka dosta je slična običnoj domaćoj mački po boji dlake te po građi tijela. Razlikuje ih krupnija i snažnija građa divlje mačke koja može težiti 10 i više kilograma. Krzno joj je neujednačeno sivo, prošarano tamnom linijom uzduž hrpta te poprečnim prugama po truhu i leđima. Na vratu i podbratku dlaka je žućkasto blijeda, dok je truh zagasito sivo-žute boje. Kraćeg je repa u odnosu na običnu domaću mačku, no on je lako prepoznatljiv i uočljiv po svojih osam crnih krugova. Većinom mlađe divlje mačke imaju na čelu bijelu mrlju koja se s linjanjem izgubi. Veća i zaobljenija glava sa snažnim vratom te jake noge u odnosu na običnu domaću mačku. Mužjak je veći od ženke te spolni dimorfizam nije izražen (UIDL, 2021):

2.2.2.1.2. Osjetila

Stari su Egipćani mačke nazivali "mau" što znači vidjeti. Uspoređujući ostale sisavce s mačkama, u odnosu na veličinu tijela, mačke imaju najveće oči. Najrazvijenije osjetilo divljih mačaka je osjetilo vida. Boja očiju mijenja se sa starenjem. Imaju sposobnost razlikovanja boja. Mogu vidjeti na udaljenosti i do 35 m, a vidno polje može biti čak i do 285°. Kako bi dobro vidjela, divljoj je mački (mačkama općenito) potrebno šest puta manje svjetlosti nego čovjeku (UIDL, 2021). Tako što je moguće zbog membrane *tapetum lucidum* u pozadini oka koja ima reflektivnu površinu zbog koje mački zasvijetle oči u mraku. Uz oči, pomoć pri snalaženju po mraku su brkovi. Služe kako bi na temelju osjeta strujanja zraka procijenile prostor oko sebe. Divlja mačka ima dobro razvijeno osjetilo sluha pomoću kojega može čuti kretanje potencijalnog plijena, npr. miša na većim udaljenostima. Razlikuju 60 različitih zvukova u rasponu frekvencije od 100 do 60 000 Hz. Čuju zvukove iz svih smjerova ne okrećući glavu jer uši rotiraju za 180°. Mirise raspoznaju osjetilnim

stanicama koje se nalaze u nosu, ali i Jakobsonovim organom, kemijski osjetljivim područjem koje se nalazi u gornjem dijelu usne šupljine (UIDL, 2021).

2.2.2.1.3. Razmnožavanje

Divlje mačke pare se jedanput godišnje od veljače do ožujka, no znaju biti i odstupanja od navedenog razdoblja (DARABUŠ i sur., 2012). U doba parenja i mužjaci i ženke dozivaju se prodornim i glasnim mijaukanjem. Ženke koje su spremne za parenje dozivaju mužjake, a oni suparnicima najavljuju svoju prisutnost. Uz dozivanje potencijalnog partnera, ženke spremne za parenje obilježavaju teritorij prskanjem urina po deblima stabala, stijenama itd. čime privlače mužjaka (MACDONALD i LOVERIDGE, 2010). Čin parenja odvija se po noći, kao što je slučaj i kod obične domaće mačke. Nakon samog čina parenja, mužjak i ženka kraće vrijeme ostaju vezani. Ženka mlade nosi 63-69 dana i omaci oko 4-5 mačića. Mačići su prvih 12 dana slijepi i sišu majku oko 6 tjedana. Nakon sisanja, majka mačićima počinje donositi plijen na kojemu se uče kako loviti. Brigu o leglu vodi samo ženka. Mladi su spolno zreli s 9-10 mjeseci, što znači da će već sljedeće proljeće imati svoj pomladak (ANDRAŠIĆ, 1984).

2.2.2.1.4. Prehrana i način lova

Divlja mačka je mezopredator (predator srednje veličine) koji je aktivan noću, u sumrak te tada kreće u lov koji okončava pred zoru. Osnovna su joj hrana sitni glodavci, kao što su miševi i voluharice, ali ona lovi sve što može savladati. U plijen još spada zec, poljska i šumska koka, kuna zlatica i kuna bjelica, mala i velika lasica, tvor pa čak i srna. Plahe je naravi, živi skrovito te ju je zbog toga teško pronaći u blizini ljudskih naselja. Lovi prikradanjem i zaskokom ili dočekom i zaskokom plijena na njegovim premetima, stazama ili uz nastambe. U lovu se ponajviše služi vidom i sluhom. Divlja mačka leži i vreba plijen polako mu se približavajući. Tijekom lova u blizini vodenih površina plijen vreba sa stabala, tako što na granama stabala hvata plijen skaćući na iste. Divlja mačka sitni plijen ubija pandžama, no kada je u pitanju veći plijen tehnika je drugačija. Divlja mačka mora skočiti na leđa svojega plijena kako bi pregrizla karotidu vrata i usmrtila plijen (ANONYMOUS, 2023).

2.2.2.1.5. Stanište

Kao i ris, divlja je mačka aktivna noću, dok danju bira skrovišta mjesta za dnevno odmaranje. Često se nalazi na tlu ispod nekog prirodnog pokrova, npr. žilišta većeg stabla. U svojim se skrovištima i nastambama skriva tijekom vremenskih nepogoda gdje može boraviti duže vrijeme, a zimi i do nekoliko dana. Starije visoke šume najpogodnije su stanište za divlju mačku. Nalazimo ju u bjelogoričnim šumama po čemu se razlikuje od ostalih podvrsta divlje mačke koje nalazimo u stepama. Najčešće ju nalazimo u gorskim i planinskim područjima, mediteranskoj makiji (Ragni,1981), u obalnim, poplavnim šumama velikih rijeka kao i u nekim priobalnim područjima (SCOTT i sur.,1992).

Zimzelene šume za divlju se mačku smatraju marginalnim staništem zbog nedostatka resursa za prehranu i skloništa. Sječom šuma dolazi do gubitka potencijalnih skloništa za divlju mačku, pogotovo u vidu uklanjanja suhih stabala. Divlja mačka smatra se krovnom vrstom (*umbrella species*) zbog odabira staništa i velikog životnog prostora. Od zaštite staništa divlje mačke s ciljem očuvanja potencijalnih skloništa može profitirati ris i ostale vrste iz porodice *Mustelidae* (JEROCH i sur., 2010).

2.2.2.1.6. Bolesti i prirodni neprijatelji

Divlja mačka sklona je obolijevanju od bjesnoće i šuge, najviše zbog toga što ulazi u lisičje jame. Zbog male brojnosti divlje mačke bjesnoća nema pretjerano velik značaj u odnosu na lisicu. Šuga je parazitska bolest uzrokovana grinjama iz skupine šugaraca. Karakterizira ju intenzivan svrbež i gubitak dlake na zahvaćenom području. Izazvana je grinjom *Notoedres cati*, poznata još i kao mačja krasta. Životni ciklus grinje vezan je za mačku kao nosioca. Česta je pojava ektoparazita u koži i krznu, kao što su krpelji u buhe. Isto tako, utvrđeno je da neke od jedinki obolijevaju od mačje gripe i feline leukemije (*FeLV; retrovirus*) (MC ORIST,1992).

Njen prirodni neprijatelj je ris. Svojom krupnijom građom i jačom muskulaturom ris je sposoban brzo i lako savladati divlju mačku. Izuzev risa, u prirodne neprijatelje ubrajaju se još: lisica, sokol, vuk, orao te pas. Prilikom sukoba sa lisicom ili psom, u

slučaju nemogućnosti bijega, divlja im se mačka suprotstavlja i predstavlja dostojnog protivnika.

2.2.2.1.7. Rasprostranjenost divlje mačke u Republici Hrvatskoj

Na prostoru Republike Hrvatske divlju mačku nalazimo posvuda, gotovo na svim staništima bez obzira na nadmorsku visinu. Ne nalazimo ju na jadranskim otocima. Prisutna je u gorskim i planinskim područjima, mediteranskoj makiji (RAGNI, 1981). Možemo ju naći i u obalnim, poplavnim šumama velikih rijeka kao i u priobalnim područjima (SCOTT i sur., 1992). S najvećim prirodnim neprijateljem, risom, dolazi do preklapanja areala u području Like, Gorskog kotara (veća zastupljenost risa u odnosu na divlju mačku) te na potezu hrvatsko-slovenske granice na sjeverozapadu granice do Bosne i Hercegovine na jugoistoku (SINDIČIĆ, 2011).

Divlju mačku još nalazimo na području sjevernog Velebita, Nacionalnog parka Plitvička jezera te Nacionalnog parka Krka. Odabir staništa divlje mačke povezan je s brojnošću plijena. Europski kunić (*Oryctolagus cuniculus*) je glavni izvor hrane za divlju mačku u jugozapadnim mediteranskim područjima. Ulaskom prema unutrašnjosti, glavni izvor hrane postaju glodavci. Najveća rasprostranjenost divlje mačke jesu nenaseljena mjesta, daleko od ljudskog utjecaja. Sjeverni Velebit te Nacionalni park Plitvička jezera mjesta su gdje je brojnost divlje mačke velika. Otvoreno stanište, šume i šikare koje služe kao sklonište, odsutnost ljudi te velik izbor hrane omogućuju ove lokalitete pogodnim za život divlje mačke.

3. FOTOZAMKE

Ljudska želja za promatranjem divljih životinja bez ometanja seže barem do lovaca-sakupljača koji su koristili sjenila, zaklone i mamce. Naša sposobnost da to učinimo uvelike je povećana razvojem fotografije i drugih, čak i novijih, inovacija kao što su male, prijenosne baterije, električna svjetla i digitalna oprema. Ove nam tehnologije omogućuju neometano promatranje širokog spektra divljih životinja, u raznim staništima, u svako doba dana i u najzahtjevnijim uvjetima. Naši rani preci bili su motivirani željom za životinjskim proizvodima. Danas se želje za neometanim promatranjem divljih životinja kreću od rekreacije i estetskog uvažavanja prirode do povećanja našeg znanstvenog razumijevanja populacija životinja i njihovog odnosa prema okolišu (KUCERA i BARRET. 2011).

3.1. Povijesni razvoj fotozamki

U devetnaestom stoljeću fotografija je izumljena. Bez obzira na tešku, glomaznu opremu i spor film i leće, nova tehnika ubrzo je primijenjena za fotografiranje prirode. (GUGGISBERG, 1977) je opisao jednu od prvih uspješnih pokušaja fotografiranja divljih životinja profesora G. Fritscha, njemačkog istraživača u Južnoj Africi 1863. U drugom slučaju, jedan od najranijih primjera fotografije "ugroženih vrsta", stepska zebra (*Equus quagga*) u zatočeništvu snimljen je u londonskom zoološkom vrtu početkom 1870 -ih; do tada je već izumrla u divljini. 1870. Charles A. Hewins iz Bostona napravio je fotografiju bijele rode (*Ciconia ciconia*) u gnijezdu u Strassburgu. Jedna od najranijih upotreba fotografije divljih životinja u znanstvene svrhe bila je tijekom 1872–1876 na oceanografskom putovanju engleskim plovilom HMS Challenger. Na toj ekspediciji jedan pripadnik kraljevske inženjerije snimio je žutouhog pingvina (*Eudyptes chrysocome*) i parenje albatrosa (*Diomedea spp.*). George Shiras 1890-ih prvi je razvio metodu korištenja spojene žice i sustav bljeskalice u kojem su se divlje životinje same fotografirale za što je dobio zlatnu medalju na Svjetskoj izložbi u Parizu 1900., a fotografije su bile objavljene u časopisu National Geographic (GUGGISBERG, 1977).

Zanimljiva je bila njegova metoda kojom je uspio potaknuti životinju da povuče žicu vežući mamce za nju; strvinu za supove, sir za rakune i sl. tom metodom se poslužio i njemački fotograf Carl Georg Schillings, u istočnoj Africi 1903. i 1904. (GREGORY, 1927) je opisao daljinsko snimanje fotografija koristeći žicu kao okidač za bljeskalicu. Kasnije je razvio sofisticiranije metode kojima je uspješno snimao fotografije širokog spektra, a 1939. objavio je detaljne planove aparata koje je koristio u zamkama za fotografiranje te opširno raspravljalo o njegovom radu, uključujući montažu te sigurnosna pitanja u vezi s upotrebom magnezijeva praha. Do sredine dvadesetog stoljeća manja fotografska oprema i zamjena nespretnog i opasnog magnezijevog praha u bljeskalicama dovela je do daljnjeg usavršavanja daljinske fotografije divljih životinja, pa tako (GYSEL i DAVIS, 1956) opisuju jeftinu fotografsku jedinicu napajanu 6-V baterijom koja se aktivira kada životinja povuče mamac pričvršćen za uzicu. Pearson je 1960. konstruirao sistem sa 16-mm kamerom, koja je koristila jedan okvir po slici sa mogućnošću uzastopnog rada bez ponovnog postavljanja. Sistem je imao dvije mogućnosti pokretanja, prva je bio na principu zatvaranja strujnog kruga pritiskom na gazište a drugi je koristio snop crvenog svijetla, koji kad bi bio prekinut, je pokretao sistem snimanja fotografije (DODGE i SNYDER, 1960), predstavili su detaljne planove za prijenosni sustav daljinskog upravljanja kamerom koji, za razliku od onog koji je opisao Pearson (1959), nije zahtijevao 110-V AC napajanje, ali radio je na 6-V akumulatoru i dopuštao više ekspozicija bez resetiranja uređaja.

Njihov dizajn uključuje svjetlosni snop koji kada ga tijelo životinje razbije, aktivira elektromagnet povezan sa zatvaračem fotoaparata. Također su koristili filmsku kameru koja je svaki put snimila jedan kadar kada je okidač aktiviran, čime je omogućeno snimanje niza uzastopnih slika. Kasnije kroz period tehnologije su se sustavno mijenjale kao i njihove mogućnosti snimanja uzastopnih fotografija sa različitim izvorima napajanja, sustavima aktiviranja, dizajnom, čime se unaprijedilo njihova operabilno vrijeme (TEMPLE 1972), razvio je fotografski sustav s vremenskom odgodom koristeći jeftinu filmsku kameru Super-8 priključenu na elektroničku štopericu, kapaciteta 3.600 snimaka na roli filma Super-8, kamera se mogla ostaviti na mjestu danima bez mijenjanja filma. Sustav je težio 4 kg (DIEM i sur. 1973), opisali su sustave kamera koristeći bilo Super-8 ili 35-mm kameru. Iako skuplje od kamera Super-8, kamere od 35 mm dopuštale su korištenje tele-foto i širokokutnih objektiv.

Kamere su bile pričvršćene na intervalometar i snimale su u intervalima od 5 do 15 minuta. Usprkos činjenici da su u ovom trenutku fotozamke starije više od jednog stoljeća, njihova uporaba bila je limitirana sve do unazad tri desetljeća, kada se zbog napredaka u tehnologiji i prepoznate vrijednosti ove vrste foto-opreme na tržištu pojavljuju novi i sofisticiraniji modeli čija je cijena danas mnogo pristupačnija (ROGIĆ, 2021; MEEK i PITTET, 2013; KAYS i SLAUSON, 2008; ROVERO i sur., 2013; ROWCLIFFE i CARBON, 2008). Danas su prepoznate kao važno sredstvo za prikupljanje podataka iz prirode čime ih znanstvenici, biolozi, lovci i zaljubljenici u prirodu sve češće koriste (MEEK i PITTET, 2013; SWANN i sur., 2004; KAYS i SLAUSON, 2008; ROWCLIFFE i CARBONE, 2008; KUCERA i BARRET, 2011; O'CONNELL i sur., 2011; SWANN i sur., 2011b). Posljedično tome dolazi i do vrtoglavog porasta istraživanja i objavljenih znanstvenih radova (KAYS i SLAUSON, 2008; ROWCLIFFE i CARBONE, 2008; ROVERO i sur., 2013) .

3.2. Principi rada i modeli fotozamki

Dostupnost i pad cijena fotozamki kroz posljednjih nekoliko desetljeća omogućilo je znanstvenicima da ih koriste kao alat za očuvanje prirode i životinjskih vrsta (ROWCLIFFE i CARBON, 2008). Korištene su kako bi se odgovorilo na velik broj pitanja u području animalne ekologije, istraživanja ponašanja životinja te konzervacijske biologije (O'CONNELL i sur., 2011).

3.3. Karakteristike i tipovi fotozamki

Glavna podjela fotozamki, a ujedno i njihove glavne karakteristike koje će utjecati na izbor modela za biološka terenska istraživanja temeljene su prema tipu bljeskalica (MEEK i sur., 2012) i načinu aktivacije odnosno, vrsti senzora (ROVERO i sur., 2010; SWANN i sur., 2004). Danas se na tržištu mogu naći tri glavne kategorije kamera: pasivne infracrvene kamere s infracrvenom bljeskalicom, pasivne infracrvene kamere s bijelom bljeskalicom i aktivne infracrvene kamere s infracrvenom bljeskalicom (ROVERO i sur., 2013).

3.3.1. Bljeskalice

Dva su različita tipa bljeskalica čija jačina određuje dubinu i jasnoću fotografije, a to su bijele i infracrvene bljeskalice (MEEK i sur., 2012; MEEK i PITTET, 2013). Postoje znatne varijacije između modela, stoga je pravi odabir od izrazite važnosti za istraživanje. Izbor bljeskalice ovisi o istraživanju i vrsti životinje.

3.3.1.1. Infracrvene bljeskalice

Kamere s ovim tipom bljeskalica nazivaju se infracrvene kamere. Ovakve bljeskalice sadrže niz dioda koje emitiraju infracrveno svjetlo u opsegu od 700 do 1000 nm (MEEK i sur., 2012). Noćne fotografije dobivene bljeskom infracrvene svjetlosti većinom su u crno-bijelim nijansama, što se smatra glavnim nedostatkom (ROVERO i sur., 2010; MEEK i PITTET, 2013). Prednost ovakvih bljeskalica je ta da su manje vidljive od bijelih, a potpuno nevidljive ljudskom oku (MEEK i sur., 2012; MEEK i PITTET, 2013).

Drugim riječima, infracrvene bljeskalice teže je zamijetiti na terenu tijekom njihovog aktiviranja. Ovime se smanjuje rizik od negativnog utjecaja bljeska na ponašanje životinja te oštećenja i krađe opreme (MEEK i PITTET, 2013; WEGGE i sur., 2004; SCHIPPER, 2007). S obzirom da njihov rad iziskuje mali utrošak energije reducirano je trošenje baterije te se time omogućuje dugotrajniji rad fotozamki (ROVERO i sur., 2010, MEEK i sur., 2012) te posljedično prikupljanje veće količine informacija što je cilj svakog istraživanja.

3.3.1.2. Bljeskalice koje emitiraju bijelo svjetlo

Na današnjem tržištu dva su tipa spomenutih bljeskalica: ksenonske i LED (Light-Emitting Diode) bljeskalice (ŠKLEBAR, 2021). Ksenonske bljeskalice većinom su funkcionalni dio starijih modela fotozamki (MEEK i PITTET, 2013). Tehnologija spomenutih bljeskalica omogućuje dobivanje jasnih fotografija u boji, bez obzira na vremenske uvjete ili količinu prirodnog svjetla.

Oštrina, jasnoća i boja bitna su svojstva fotografija u istraživanjima u kojima je znastvenicima od iznimne važnosti identificirati vrstu ili jedinku (ROVERO i sur., 2013; MEEK i sur., 2012). No ovakve bljeskalice izrazito su glasne i uočljive. Time se utječe na ponašanje životinja (engl. Trap shyness ili trap avoidance) i moguće posljedično izbjegavanje lokacija na kojima su postavljene fotozamke (MEEK i sur., 2012; SCHIPPER, 2007). Ovo se osobito odnosi na noćne vrste životinja koje se u potpunosti oslanjaju na osjet vida (SCHIPPER, 2007). Nadalje, zbog svoje jačine, intenzivno je djelovanje na bateriju i ubrzano njeno pražnjenje (MEEK i sur., 2012; ROVERO i sur., 2013).

Činjenica da snažan bljesak ksenonskih i LED bljeskalica može izazvati pretjeranu ekspoziciju prolazeće životinje i stvaranje presvijetlih fotografija s kojih je onemogućena identifikacija, opcija postavljanja optimalnog intenziteta bljeskalice, poželjno na automatske postavke, važna je komponenta svake fotozamke koja koristi tehnologiju bljeskalica koje emitiraju bijelo svjetlo (MEEK i PITTET, 2013.)

3.3.2. Senzori

Kako aktivacija fotozamke nije ovisna o senzoru, na tržištu je moguće naći modele sa i bez njih (CUTLER i SWANN, 1999). Za fotozamke bez senzora (engl. Non triggered) nije potreban vanjski podražaj za njihovu aktivaciju jer rade kontinuirano ili u zadanom vremenskom periodu te bilježe događaje kroz cijeli period aktivnosti kamere i prikladne su za lokacije na kojima životinje borave stalno ili se pojavljuju frekventno, poput ptičjih gnijezda. Fotozamke sa sensorima (engl. Triggered) aktiviraju se samo nakon utjecaja vanjskog podražaja, stoga su idealne za lokacije na kojima je kretanje i prisustvo životinja neregularno (ROVERO i sur., 2013; CUTLER i SWANN, 1999). Iako nisu neophodni, modeli sa sensorima danas se češće koriste zbog svojih prednosti koje pružaju. Tipovi senzora koje sadrže fotozamke su aktivni i pasivni senzori (ROVERO i sur., 2010).

3.3.2.2. Aktivni senzori

Uređaji koji imaju aktivne senzore (engl. Active Infra-Red, AIR) sastoje se od dvije razdvojene jedinice koje uključuju odašiljač i prijemnik. Odašiljač na ciljano područje projektira nevidljivu infracrvenu zraku, u spektru od 800 do 1000 nm, koju detektira prijemnik. Tijekom prolaska životinje kroz zraku, prijemnik detektira njezino slamanje i aktivira kameru (SWANN i sur., 2004; KUCERA i BARRETT, 1993; HERNANDEZ i sur., 1997). Njihova uporaba danas je ograničena zbog visoke cijene i nezgrapnosti s obzirom da se sastoje od dvije ili više jedinica (MEEK i sur., 2012; ROVERO i sur., 2010; ROVERO i sur., 2013).

Budući da su sastavljene od više dijelova, kvar samo jednog segmenta može se odraziti na rad cjelokupnog sustava (ŠKLEBAR, 2021). Unatoč tome, uporaba aktivnih infracrvenih fotozamki ima određene prednosti. Snop zraka izrazito je uzak, stoga se položaj ciljane mete može preciznije odrediti (MEEK i sur., 2012). Istovremeno je kameru moguće postaviti neovisno o odašiljaču i prijemniku što omogućuje veću slobodu i kreativnost tijekom prikupljanja podataka. Primjerice, prilagođavanjem visine na kojem su odašiljač i prijemnik postavljeni može se izbjeći fotografiranje ne ciljanih vrsta životinja (ŠKLEBAR, 2021), i time spriječiti ubrzano punjenje memorije i trošenje izvora energije.

Nadalje, utjecaj toplog zraka i zagrijavanja tla koji imaju sposobnost aktiviranja pasivnih senzora, kod primjene aktivnih senzora ne predstavljaju problem jer se infracrvene zrake ne slamaju djelovanjem konvencionalnih valova (ROVERO i sur., 2010).

3.3.2.3. Pasivni senzori

Većina današnjih komercijalnih fotozamki koristi pasivne infracrvene senzore (engl. Passive Infra-red, PIR). Nazvani još i piroelektrični senzori, detektiraju razliku između temperature zraka, odnosno okoline i tijela životinje (MEEK i sur., 2012; MEEK i PITTET, 2013; ROVERO i sur., 2013; ROVERO i sur., 2010; SWANN i sur., 2004; ŠKLEBAR, 2021; MEEK i sur., 2012). Djelovanje infracrvenih zraka pasivnih senzora je u rasponu od 3000 do 10000 nm. Premda najčešće stožastog oblika koji se širi

udaljavanjem od svog izvora, njihova veličina i oblik zone detekcije ovisi o konfiguraciji senzora i leće, ali je generalno gledajući, ona u usporedbi s aktivnim sensorima, uvijek šira (SWANN i sur., 2004).

Postavke osjetljivosti senzora temelje se na različitim čimbenicima, uključujući udaljenost prolazeće životinje, razlike temperature, njene veličine, brzine kojom prolazi ispred senzora i pozadinskog svjetla (MEEK i PITTET, 2013; ROVERO i sur., 2010). Povećanje osjetljivosti preporuka je kod istraživanja malih vrsta životinja i u uvjetima toplih klima (ROVERO i sur., 2010). Kako bi se senzori aktivirali, minimalna razlika u temperaturi između prolazeće mete i okoline mora biti veća od 2,7° C (MEEK i sur., 2012).

Zbog toga, ukoliko se fotozamke s ovakvim tipom senzora koriste u krivim vremenskim uvjetima i toplim klimama mogu biti izrazito nepouzdana (ŠKLEBAR, 2021; ROVERO i sur., 2013). Drugim riječima, ukoliko se fotozamka krivo usmjeri, uoči izlaska, zalaska sunca te u podnevnim satima, najčešće u toplim vremenskim uvjetima, stvaraju se džepovi toplog zraka koji aktiviraju senzor i kameru (ROVERO i sur., 2013; MEEK i sur., 2012; ŠKLEBAR, 2021). Potonje je glavni nedostatak uporabe pasivnih senzora, stoga je od iznimne važnosti senzor postaviti pravilno, a naročito izbjeći usmjeravanje prema suncu kako bi se spriječilo dobivanje lažno pozitivnih događaja ili takozvanih "ghost" fotografija (RICE i sur., 1995). Usprkos velikom nedostatku s kojim se istraživači susreću u terenskim uvjetima, primjena pasivnih senzora danas ima prednost zbog njihove praktičnosti i veličine zbog čega ih je jednostavnije postaviti na terenu (ROVERO i sur., 2010).

Također fotozamke imaju i drugih karakteristika na koje ih možemo razvrstavati i dijeliti npr. brzina okidača, Rezolucija, oštrina i jasnoća fotografija, zona detekcije, količina snimljenih fotografija i video uradaka i vrijeme oporavka kamere, izvor energije, osjetljivost, kućišta.

4. 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). Fotozamke su postavljane primarno s ciljem praćenja populacije felida, u suradnji s lovozakupnikom „Histris d.o.o“ na području lovišta IV/3 „Bukovača“. Istraživanje je provedeno uz pomoć djelatnika lovozakupnika g. Juraja Vukovića i Vedrana Slijepčevića, mentora i višeg predavača na Odjelu lovstva i zaštite prirode, Veleučilišta u Karlovcu. Utvrđene su lokacije prikladne za postavljanje fotozamki, a to su prvenstveno šumske ceste i životinjske staze, uključujući i lokacije poput markirališta. Šumske ceste definiraju se kao neasfaltirane prometnice gdje vozila imaju mogućnost prolaska, dok je put utabana staza koju divlje životinje koriste za kretanje. Markirališta su mjesta gdje divlje životinje, poput risa i divlje mačke, izmetom, urinom ili trljanjem obilježavaju svoj teritorij.

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 FAP odnosno jedna slika i 30 sec. videa prilikom svake aktivacije senzora. Te od proizvođača Browning model btc-5pxd „Strike Force pro xd“ serije, sa sljedećim tehničkim postavkama: brzina aktivacije 0,15s, rezolucija kamere 24 MP, video sa zvukom rezolucije 1920 x 1080 Full HD (5 sec. - 2 min. dulžine), Illuma-Smart Automatski prilagođava IR bljeskalicu, domet detekcije pokreta od 80 stopa (što je približno 24 metara), širokokutni raspon. Korištene su postavke za slikanje.



Slika br. 1 Cuddeback Long Range IR, Model 1224
Izvor: <https://cuddeback.com/>



Slika br. 2 Browning trail cameras model btc-5pxd
Izvor: <https://www.browningtrailcameras.com.au>

Fotozamke su prosječno obilažene jednom mjesečno. Pritom bi se preuzimali podaci s memorijske kartice te zamijenile baterije ukoliko je to bilo potrebno. Obilasci fotozamki bili su u razdobljima od oko jednog mjeseca. Prilikom svakog obilaska, fotozamke su bile pregledane, promijenjene baterije i preuzeti podaci koji su spremni na osobno računalo do analize, sukladno Vodiču za praćenje risa fotozamikama (SLIJEPČEVIĆ i sur., 2017).

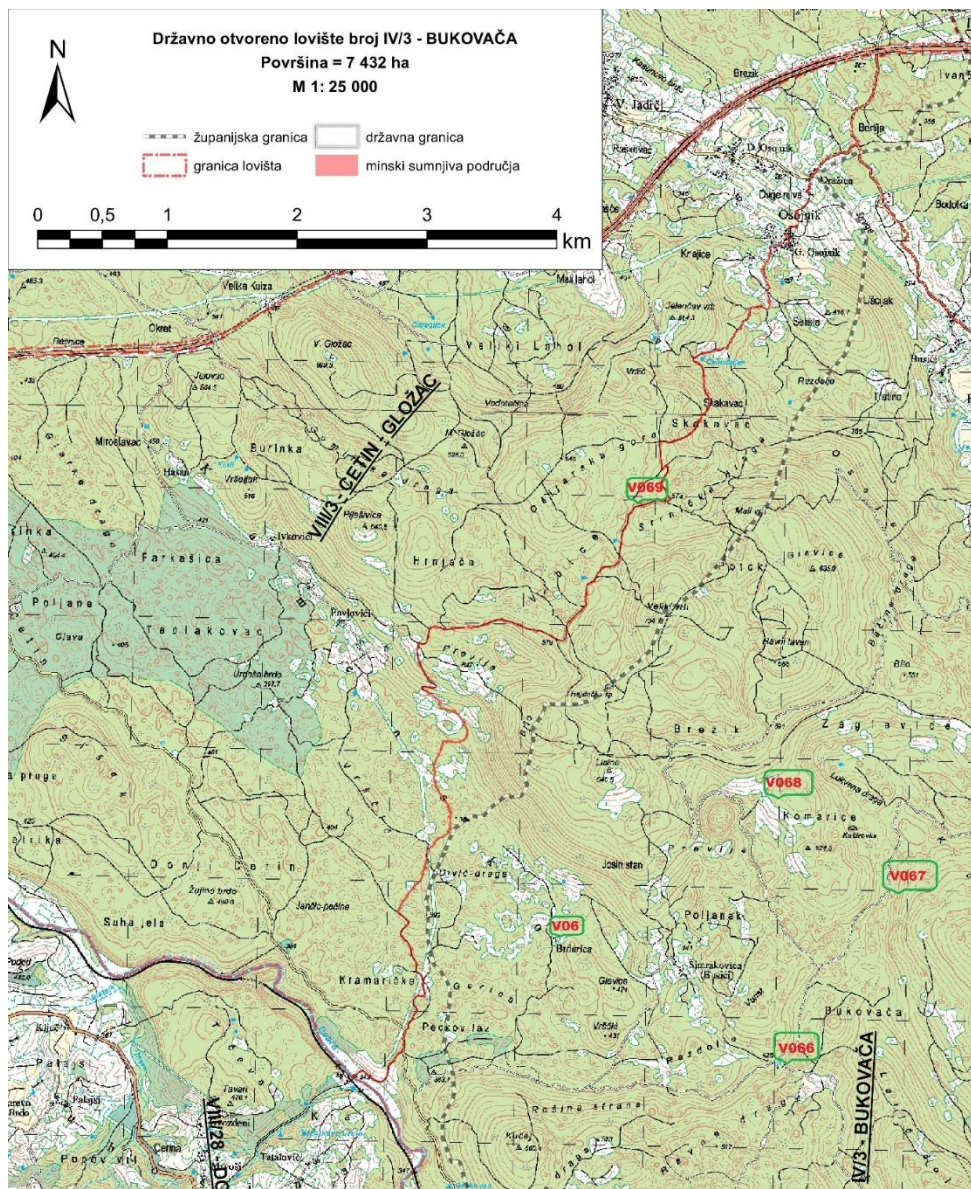
4.1. Područje istraživanja i izbor lokacija za postavljanje fotozamki

Područje istraživanja provedeno je u lovište IV/3 „Bukovača“. Lovište Bukovača nalazi se na području između Vrbovskog i Ogulina, udaljeno 7 km od Vrbovskog. Lovište je brdsko-planinskog tipa, s najvišom točkom na 735 mnv, u površini od 7432 ha.

Lokacije za postavljanje fotozamki su izabrane na temelju znakova prisutnosti felida na tim lokacijama, primjerice dlake i izmet na markiralištu, tragovi na putevima kao i na temelju obrasca kretanja. Bitnu ulogu u izboru lokacija imali su Vedran Slijepčević i g. Juraj Vuković koji su prema iskustvu u praćenju risa, ali i pronalaženju tragova koji bi eventualno upućivali na njegovu prisutnost, postavljeno je na ukupno pet lokacija fotozamke s različitim postavkama na uređaju tako da su na dva uređaja bile postavke za slikanje zatim na dva uređaja slikanje jedne slike zatim video od 30 sekundi i na jednom uređaju snimka od četrdeset sekundi.

5. REZULTATI

U okviru ovog istraživanja fotozamke su postavljene na pet različitih lokacija unutar lovišta IV/3 „Bukovača“ imajući u vidu upute i smjernice o odabiru mjesta za postavljanje sukladno Vodiču za praćenje risa fotozamikama (Slijepčević i sur., 2017). I to kamera naziva **V069** na lokaciji 45.368581 N, 15.198588 E, **V006** na lokaciji 45.338556 N, 15.190326 E, **V068** na lokaciji 45.348312 N, 15.211314 E, **V067** na lokaciji 45.341632 N, 15.222965 E i **V066** na lokaciji 45.329906 N, 15.212769 E.



Slika br. 3 Isječak karte lovišta IV/3 „Bukovača“ sa pozicijama fotozamik.

Nakon perioda od. 17.02.2022. godine kada su postavljene fotozamke pa do 15.09.2022. godine kada su sve bile skinute izvršena je obrada i analiza cjelokupnog materijala koji je prikupljen u navedenom periodu. Tako je nakon selekcije foto i video materijala na kojem nije bilo zabilježeno ništa odnosno nije se moglo prepoznati što je na njemu odnosno isti je bio bez životinja bile su obrisane, dok je izlučeno one foto i video snimke na kojima su se pojavljivale sve vrste životinja.

Tako je u tablici br. 1 prikazan ukupan broj od 2503 slika i 245 video zapisa na kojima se može prepoznati o kojoj se životinji radi na pojedinim lokacijama.

Tablica br. 1 Prikaz zabilježenih foto i video snimaka sa svim životinjskim vrstama

Kamera	Video snimka	Fotografija
V006	186	391
V066	0	1030
V067	39	0
V068		1028
V069	20	54
Ukupno	245	2503

Felidi se pojavljuju ukupno 28 puta odnosno na 25 slika i na 3 videa. Rezultate na kojima je zabilježeno njihovo prisustvo prikazano je u tablici br. 2. Od navedenih 25 slika na kojima su zabilježeni felidi 12 puta je domaća mačka (*Felis silvestris forma catus*) i 13 puta divlja mačka (*Felis silvestris*). Na video materijalu jednom je zabilježena divlja mačka (*Felis silvestris*) i dva puta domaća mačka (*Felis silvestris forma catus*).

Tablica br. 2 Prikaz felida na pojedinim kamerama

Kamera	Video snimka	Fotografija
V006	0	2
V066	0	0
V067	3	0
V068	0	20
V069	0	3
Ukupno	3	25



Slika br. 4 Divlja mačka (*Felis silvestris*)



Slika br. 5 Domaća mačka (*Felis silvestris forma catus*)

6. RASPRAVA

Na temelju provedenog istraživanja u okviru praćenja felida na području lovišta IV/3 „Bukovača“ u sklopu projekta „LIFE Lynx“ očekivalo se zbog prikladnosti stanišnog tipa, kako biotičkih tako i abiotičkih uvjeta biti zabilježeni predstavnici felida u Hrvatskoj. Prema „Vodiću za praćenje risa fotozamkama“ (Slijepčević i sur., 2017) područje koje se želi pratiti podjeli se u jednake kvadrante površine 25 x 25 kilometara te se u svaki drugi kvadrant postavi jedna fotozamka što čini jednu fotozamku na 100km² kako bi se potvrdila prisutnost risa na nekom području.

Zatim nakon što se potvrdi prisutnost risa na nekom području prema uputama o praćenju brojnosti risa koji nalaže da se područje praćenja podjeli u jednake kvadrante od 2,7 x 2,7 kilometara te da se u svaki sljedeći postavi po jedna fotozamka (Sindičić i Gomerčić, 2021).

U ovom se istraživanju koristile pet fotozamke na površini od cca 75km² što je veća gustoća pokrivenosti fotozamkama nego li u nalaže metodologija praćenja risa u RH. U rezultatima je vidljivo da su od predstavnika felida u RH zabilježeni divlja mačka (*Felis silvestris*) i domaća mačka (*Felis silvestris forma catus*) dok je ris (*Lynx lynx*) izostao, što daje za mogućnost kako ris na većini navedenog područja ne boravi često i tokom cijele godine. Kao razlog tome bi mogla biti činjenica da je navedeno lovište rubno ili granično područje u kojem se ris pojavljuje često i tokom cijele godine. Nadalje obzirom da se na dvije lokacije pojavljuje predstavnik domaće mačke (*Felis silvestris forma catus*) u područjima lovišta koji je dosta udaljen od prvih naselja i kuća na području lovišta osobitu prijetnju za hibridizacije između dvije vrste mačaka divlja mačka (*Felis silvestris*) i domaća mačka (*Felis silvestris forma catus*).

7. ZAKLJUČAK

Na temelju analize prikupljenih podataka može se zaključiti da je u periodu od 17.02.2022. godine do 15.09.2022. godine odnosno 211 dana ukupno 28 puta pojavljuju felidi, odnosno na 25 slika i 3 videozapisa. domaća mačka (*Felis silvestris forma catus*) na 12 slika i dva video zapisa. divlja mačka (*Felis silvestris*) na 13 slika i jednom video zapisu.

Iz navedenog se može zaključiti kako je broj kamera koji se koristio za ovo istraživanje bilo dovoljan za kvalitetan monitoring felida na području lovišta IV/3 „Bukovača“, jer stručna literatura za monitoring risa nalaže jednu kameru na 100 km². Svakako bi kao glavni zaključak istraživanja bio da je potrebno uložiti dodatni trud u pronalaženje markirališta i drugih pozicija na kojima će pojava felida biti veća te ograničavanje na mjesec od siječnja do travnja kada je vrijeme reprodukcije risa te na taj način doći do zabilježbe risa na fotozamci.

9. LITERATURA

1. ALLEN, M. (2017): Where to leave a message? The selection and adaptive significance of scent-marking sites for Eurasian lynx. Behavioral ecology and sociobiology. Vol. 71, no. . 136. DOI 10.1007/s00265-017-2366-5. Preuzeto: [https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=eng&id=96514/\(27.4.2023\)](https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=eng&id=96514/(27.4.2023)).
2. ANDRAŠIĆ, D. (1984): Zoologija divljači i lovna tehnologija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. ANONIMUS, (2023): <https://en.wikipedia.org/wiki/Wildcat/> Preuzeto: [27.04.2023.](https://en.wikipedia.org/wiki/Wildcat/)
4. ANONIMUS, (2023): <https://hr.wikipedia.org/wiki/Felis/> Preuzeto: [27.04.2023.](https://hr.wikipedia.org/wiki/Felis/)
5. ANONYMOUS (2018): Zakon o lovstvu. NN 140/2018.
6. ANONYMOUS (2021): Hrvatska enciklopedija. Available at: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=21606>(27 1 2023).
7. ANONYMOUS (2023): Carnivora Dinarica. Available at: <https://www.carnivoradinarica.eu/hr/velike-zvijeri/euroazijski-ris/biologija-ekologija-i-ponasanje/>(27 1 2023).
8. ARX, M. V.,(2001). Status and conservation of the Eurasian lynx in Europe, http://www.catsg.org/balkanlynx/07_library/7_3_reports/Pdfs/von_Arx_2004_European_Status_report.pdf/ (27.04.2023).
9. Bolfan, M. D. (2018). *Euroazijski ris (Lynx lynx L.) kao dio šumske biocenoze* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:223050/> (27.04.2023)..
10. CUTLER, T. L., D. E. SWANN (1999): Using remote photography in wildlife ecology: a review. Wildlife Society Bulletin 27: 571-581.
11. DARABUŠ, S., I.Z. JAKELIĆ, D. KOVAČ. (2012). Mačke (Felis). U: Osnove lovstva (Lekić M., Ur.), Hrvatski lovački savez, Zagreb.137-139.
12. DIEM, K. L., L. A. WARD., J. J. CUPAL. (1973): Cameras as remote sensors of animal activities. Proceedings of the XIth International Congress of Game Biologists 11:503–509

13. DODGE, W. E., D. P. SNYDER (1960): An automatic camera device for recording wildlife activity. *Journal of Wildlife Management* 24:340–342.
14. GOMERČIĆ, T., (2005). Kraniometrijske i druge značajke populacije euroazijskog risa (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, PMF, Biološki odsjek.
15. GREGORY, T. (1927): Random flashlights. *Journal of Mammalogy*. 8:45–47.
16. GUGGUSBERG, C. A. W. (1977): Early wildlife photographers. Taplinger Publ. Co., New York, NY.
17. GYSEL, L.W., E.M. DAVIS (1956): A simple automatic photographic unit for wildlife research. *Journal of Wildlife Management* 20:451–453.
18. HERNANDEZ, F., D. ROLLINS, R. CANTU (1997): An evaluation of Trailmaster® camera systems for identifying ground-nest predators. *Wildlife Society Bulletin* 1: 848-853.
19. JEROSCH S., M. GÖTZ, N. KLAR, M. ROTH. (2010): Characteristics of diurnal resting sites of the endangered European wildcat (*Felis silvestris silvestris*): Implications for its conservation. *Journal for Nature Conservation*.18:45–54.
20. KALLAY, J.,(1977). Komparativna odontologija. Zagreb: Izadavački zavod Jugoslavenske akademije.: 17-27, 67-77, 138-148, 149-150, 154.
21. KAYS, R.W., SLAUSON K. M., (2008): Remote Cameras, https://www.researchgate.net/publication/284673450_Remote_cameras/ Pristupano 27.01.2023.
22. KROFEL, M., (2009). The Killing technique of Eurasian lynx. https://www.researchgate.net/publication/232710673_The_killing_technique_of_Eurasian_lynx Pristupano: 27.01.2023.
23. KUCERA, T. E., R. H. BARRETT (1993): In my experience: the Trailmaster® camera system for detecting wildlife. *Wildlife Society Bulletin* 1: 505-508.
24. KUCERA, T.E., R. H. BARRET, (2011): A History of Camera Trapping. In: O'Connell A.F., Nichols J.D., Karanath, K. U. (Eds.). *Camera Traps in animal Ecology Methods and Analyses*. Springer, New York. 9-26.

25. KUSAK, J., (2008). The permeability of highway in Gorski kotar for large mammals. *European Journal of Wildlife research*, pp. 7-21.
26. MACDONALD D.W., A.J LOVERIDGE (2010). *Biology and Conservation of wild felids*. Oxford university press, Oxford. 739 str.
27. MCORIST 1, R. BOID, T. W. JONES, N. EASTERBEE, A. L. HUBBARD, O. JARRETT SOME (1992) *Viral and protozool diseases in the European wildcat (*Felis silvestris*)*.
28. MEEK, P. D., A. PITTET (2013): User-based design specifications for the ultimate camera trap for wildlife research. *Wildlife Research* 39(8), 649-660.
29. MEEK, P. D., P. FLEMING, G. BALLARD (2012): An introduction to camera trapping for wildlife surveys in Australia. Invasive Animals Cooperative Research Centre,
https://www.researchgate.net/publication/230851688_An_Introduction_to_Camera_Trapping_for_Wildlife_Surveys_in_Australia/ Pristupano 27.01.2023.
30. MEEK, P.D., A. PITTET (2013): Use-based design specifications for the ultimate camera trap for wildlife research. *Wildlife research* 39:8.
31. RAGNI B. (1981): Gatto selvatico, *Felis silvestris* Schreber, 1777. U: *Distribuzione biologia di 22 specie di Mammiferi in Italia* (Pavan M., Ur.),. Consiglio Nazionale delle Ricerche, AQ/1/142-164, Roma, 105-113.
32. RICE, C. G., T. E. KUCERA, R. H. BARRETT (1995): Trailmaster® camera system. *Wildlife Society Bulletin* 1: 110-113.
33. ROGIĆ T. :Monitoring populacije risa u istočnoj lici i sjevernoj dalmaciji [Završni rad]. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu; 2021 [pristupljeno 11.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:128:289536>
34. ROVERO, F., D. SPITALE, F. ZIMMERMANN (2016): Presence/absence and species inventory. *Camera trapping for wildlife research* 18: 43-67.
35. ROVERO, F., F. ZIMMERMAN, D. BERZI, P. MEEK. (2013): „Which camera type and how many do I need?“. A review of camera features and study designs for range wildlife research applications. *Hystrixx*. 24, 148-156.

36. 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.
37. 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. The Belgian National Focal Point to the Global Taxonomy Initiative, 8: 100-128.
38. ROWCLIFFE, J.M., C. CARBONE, (2008): Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *J. Appl. Ecol.* 46:118-127.
39. SAVAGE, R., (1976). Evolution in carnivorous mammals. s.l.:Paleontology 20.
40. SCHIPPER, J. (2007): Camera-trap avoidance by Kinkajous *Potos flavus*: rethinking the "non-invasive" paradigm. *Small Carnivore Conservation* 36, 38-41.
41. SCOTT R., N. EASTERBEE, D. JEFFERIES (1992). A radiotracking study of wild cats in western Scotland. U: Seminaire sur la biologie et la conservation du chat sauvage (*Felis silvestris*), Nancy, France, 23–25 September 1992. Council of Europe, Strasbourg, 90-93.
42. SINDIČIĆ M., A. ŠTRBENAC, P. OKOVIĆ, Đ. HUBER, J. KUSAK, T. GOMERČIĆ, V. SLIJEPČEVIĆ, I. VUKŠIĆ, A. MAJIĆ-SKRBINŠEK, T. ŠTAHAN. (2010). Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010.-2015. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. 80 str.
43. SINDIČIĆ, M., (2010). Studija o potrebi unošenja pojedinih jedinki risa na područje rasprostranjenosti risa u Hrvatskoj, Zagreb: DZZP.
44. SLIJEPČEVIĆ V., T. GOMERČIĆ, I. SELANEC, M. SINDIČIĆ, M. STERGAR, M. KROFEL, R. ČERNE, (2017). Vodič za praćenje risa fotozatkama. str. 239,

45. SWANN D. E., C. C. HASS, D. C. DALTON, S. A. WOLF (2004): Infrared-triggered cameras for detecting wildlife: an evaluation and review. *Wildlife Society Bulletin* 32(2), 357-365.
46. SWANN D.E., K. KAWANISHI, J. PALMER.(2011) : Evaluation Types and Features of Camera Traps in Ecological Studies: Guide for Researchers. In: O'Connell, A.F., Nichols, J.D., Karanath, K.U. (Eds.) *Camera Trap sin Animal Ecology Methods and Analyses*. Springer, New York, 27-44.
47. ŠKLEBAR V. praćenje populacije velikih sisavaca na Velebitu pomoću fotozamki tijekom 2018. i 2019. godine [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet; 2021 [pristupljeno 11.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:280864>
48. ŠTAHAN, Ž., (2010). Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj 2010.-2015., Zagreb: DZZP.
49. TEMPLE, S. A.(1972): A portable time-lapse camera for recording wildlife activity. *Journal of Wildlife Management* 36:944–947.
50. UIDL, K. Divlja mačka (*Felis silvestris*) kao dio šumske zoocenoze u Hrvatskoj [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije; 2021 [pristupljeno 11.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:353902>
51. VOGT, K., (2014). Scent-marking behaviour and social dynamics in a wild population of Eurasian lynx. *s.l.:an*.
52. WEGGE, P., C. P. POKHERAL, S. R. JNAWALI (2004): Effects of trapping effort and trap shyness on estimates of tiger abundance from camera trap studies. *Animal conservation* 7(3), 251-256.