

Ekološko - biološke značajke divlje mačke (*Felis silvestris*, Schreber 1777) na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit"

Topalušić, Mislav

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:464579>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-19**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
TEHNIKE, TEHNOLOGIJE I MANAGEMENT U ŠUMARSTVU

MISLAV TOPALUŠIĆ

**EKOLOŠKO – BIOLOŠKE ZNAČAJKE DIVLJE MAČKE (*Felis silvestris*
Schreber, 1777) NA PODRUČJU NACIONALNOG PARKA "SJEVERNI
VELEBIT"**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

**EKOLOŠKO – BIOLOŠKE ZNAČAJKE DIVLJE MAČKE (*Felis silvestris*
Schreber, 1777) NA PODRUČJU NACIONALNOG PARKA "SJEVERNI
VELEBIT"**

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Šumarstvo

Smjer: Tehnika, tehnologija i management u šumarstvu

Predmet: Lovno gospodarenje I

Ispitno povjerenstvo: 1. doc. dr. sc. Kristijan Tomljanović (mentor)

2. prof. dr. sc. Marijan Grubešić (član)

3. izv. prof. dr. sc. Marko Vucelja (član)

4. izv. prof. dr. sc. Milivoj Franjević (zamjenski član)

Student: **Mislav Topalušić**

JMBAG: **0068226570**

Broj indeksa: **1163/20**

Datum odobrenja teme: **25. travnja 2022.**

Datum predaje rada: **21. ožujka 2023.**

Datum obrane rada: **31. ožujka 2023.**

Zagreb, ožujak 2023.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Naslov rada	Ekološko – biološke značajke divlje mačke (<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777) na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit"
Title	<i>Ecological and biological characteristics of wildcat (Felis silvestris Schreber, 1777) in the area of the National park "Northern Velebit"</i>
Autor	Mislav Topalušić
Adresa autora	Cvjetna ulica 21, 34000, Požega
Mjesto izrade rada	Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	doc. dr. sc. Kristijan Tomljanović
Komentor	-
Godina objave	2023.
Opis obujma rada	Broj stranica 46, tablica 1, slika 19 i navoda literature 98
Ključne riječi	divlja mačka, <i>Felis silvestris</i> , fotozamke, ekologija
Key words	<i>wildcat, Felis silvestris, camera traps, ecology</i>
Sažetak	<p>Divlja mačka (<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777) je grabežljivac, odnosno sitna predatorska vrsta koja pripada rodu malih i srednjih mačaka (<i>Felis</i>) unutar porodice mačaka (<i>Felidae</i>). Areal joj se proteže od Pirenejskog poluotoka preko srednje, južne i istočne Europe pa sve do Kavkaza. Rasprostranjena je na čitavom teritoriju Republike Hrvatske, izuzev jadranskih otoka, a kao strogo zaštićena divlja vrsta, nedostavno je znanstveno istražena te manje poznata široj javnosti. Najveća prijetnja ovoj vrsti je fragmentacija staništa, nestanak staništa uslijed deforestacije te hibridizacija s domaćom mačkom. Divlja mačka je strogo zaštićena vrsta uključena u Annex IV Europske direktive o staništima (92/43/CEE), Annex II Bernske konvencije i CITES. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine, divlja mačka temeljem Pravilnika o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 144/2013), postala je strogo zaštićena vrsta i od tada je za nju propisan lovostaj koji traje tijekom cijele godine. Tijekom perioda jedne kalendarske godine istražuje se dinarska populacija divlje mačke koja obitava na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit". Uz opis ekološko – bioloških značajki ciljane vrste istraživanja iznose se rezultati istraživanja koje je provedeno uz pomoć fotozamki. Dobivene spoznaje doprinijeti će boljem poznavanju ekologije i biologije ove vrste te pomoći u trasiranju budućih istraživanja i izrade planova gospodarenja na nacionalnoj razini.</p>

	IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI	OB FŠDT 05 07
		Revizija: 2
		Datum: 29.04.2021.

„Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

U Zagrebu, 31. ožujka 2023. godine

vlastoručni potpis

Mislav Topalušić

PREDGOVOR

Zahvaljujem se mentoru doc. dr. sc. Kristijanu Tomljanoviću na pomoći, uputama i smjernicama te stjecanju novih znanja i vještina tijekom terenskog dijela istraživanja i izrade diplomskog rada!

Također se zahvaljujem svim djelatnicima JU „Nacionalni park Sjeverni Velebit“ na dopuštenju provedbe, suradnji, praktičnim savjetima i angažmanu za vrijeme boravka i provođenja terenskog dijela istraživanja!

I na kraju, posebnu zahvalnost dugujem svojoj obitelji, prijateljima i bližnjima na pruženoj potpori i razumijevanju tijekom studiranja i izrade ovog rada!

POPIS SLIKA

Slika 1. Geografska rasprostranjenost podvrsta divlje mačke

(Izvor: http://en.wikipedia.org/wiki/Wildcat#mediaviewer/File:Wiki-Felis_sylvestris.png)

Slika 2. Ilustracija europske divlje mačke (*Felis silvestris* Schreber, 1777)

(Izvor: <https://felis-uk.com/european-cats/>)

Slika 3. Rasprostranjenost divlje mačke (*Felis silvestris*) u Europi

(Izvor: Lozano i Malo 2012)

Slika 4. Razlika u građi repa i šarama na krznu kod divlje mačke, križanca i domaće mačke

(Izvor: <https://www.google.com/ScottishWildcat-The-Highland-tiger-how-to-tell-the-difference-between-a-scottish-wildcat-hybrids-and-domestic-tabby>)

Slika 5. Divlja mačka (*Felis silvestris* Schreber, 1777)

(Izvor: https://animaldiversity.org/accounts/Felis_silvestris/)

Slika 6. Lubanja divlje mačke

(Izvor: Arhiva zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo; Marević 2014)

Slika 7. Divlja mačka s plijenom glodavca

(Izvor: <http://www.arkive.org/wildcat/felis-silvestris/image-G93186.html>)

Slika 8. Ženka divlje mačke s mladuncima

(Izvor: <http://footage.framepool.com/shotimg/qf/298838331-european-wildcat-kitten-feedingbrood-care-rearing.jpg>)

Slika 9. Geografski položaj Nacionalnog parka Sjeverni Velebit

(Izvor: Plan upravljanja Nacionalnim parkom Sjeverni Velebit i pridruženim zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže PU 6031)

Slika 10. Foto-senzorne kamere (lijevo: Minox DTC 395, desno: Wildgame Innovations Terra Extreme 10) koje su korištene prilikom istraživanja

(Izvor: <https://www.minox.com/dk/outdoor/MINOX-Trail-Camera-DTC-395/80405444>, <https://www.amazon.in/Wildgame-Innovations-Extreme-Hunting-Game/dp/B07H7R9B5G>)

Slika 11. Suhi korijen valerijane i vazelin koji su se koristili za pripravak atraktanta

(Izvor: <https://mbnatural.hr/product-tag/valerijana-korijen-valeriana-officinalis/>, <https://www.dm.hr/vaseline-pure-petroleum-jelly-original-krema-za-suhu-kozu-p42182634.html>)

Slika 12. Atraktant postavljen na pogodan predmet u prirodi prilikom ovog istraživanja

(Izvor: Mislav Topalušić)

Slika 13. Foto-senzorna kamera postavljena i fiksirana na pogodno stablo prilikom ovog istraživanja

(Izvor: Mislav Topalušić)

Slika 14. Pogled s objektiva foto-senzorne kamere (crveno zaokruženo: mjesto u prirodi gdje je postavljen atraktant) prilikom ovog istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Slika 15. Kartografski prikaz lokacija kamera na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit"
(lijevo: digitalizirana planinarska karta NP "Sjeverni Velebit" u programskom paketu ArcGis 10.8.1, desno: kartografski prikaz u programu GoogleEarth)
(Izvor: Mislav Topalušić)

Slika 16. Fotografija divlje mačke zabilježena foto-senzornom kamerom prilikom ovog istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Slika 17. Kartografski prikaz Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" s lokacijama fotozamki (plavo obojeno: zabilježena je pojava divlje mačke/crveno obojeno: nije zabilježena pojavnost divlje mačke)
(Izvor: Mislav Topalušić)

Slika 18. Predatorske i konkurentne vrste divlje mačke zabilježene foto-senzornim kamerama na različitim lokacijama tijekom provođenja ovog istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Slika 19. Različite vrste plijena koji divlja mačka preferira zabilježen fotozamkama tokom istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

POPIS TABLICA

Tablica 1. Učestalost pojave predatorskih i konkurentnih vrsta u odnosu na ciljanu vrstu istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	2
3. PREGLED LITERATURE.....	3
3.1 EKOLOŠKO – BIOLOŠKE ZNAČAJKE DIVLJE MAČKE.....	3
3.1.1 TAKSONOMSKA KLASIFIKACIJA	3
3.1.2 RASPROSTRANJENOST U SVIJETU	5
3.1.3 RASPROSTRANJENOST U REPUBLICI HRVATSKOJ	6
3.1.4 STANIŠTE	7
3.1.5 IZGLED I GRAĐA TIJELA.....	8
3.1.6 NAČIN ŽIVOTA I PONAŠANJE	10
3.1.7 PREHRANA	11
3.1.8 RAZMNOŽAVANJE.....	13
3.1.9 PREDATORI I BOLESTI.....	14
3.1.10 ŽIVOTNI VIJEK, UGROŽENOST I ZAŠTITA	15
4. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA.....	17
4.1 PODRUČJE ISTRAŽIVANJA	17
4.2 FOTOZAMKE	21
4.3 ATRAKTANT	24
4.4 TERENSKI DIO ISTRAŽIVANJA	26
4.5 OBRADA PODATAKA	29
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	30
5.1 PRISUTNOST I POJAVLJIVANJE.....	30
5.2 KONKURENTNE I PREDATORSKE VRSTE	32
5.3 PLIJEN	34
5.4 NEGATIVNI ANTROPOGENI UTJECAJI	35
6. RASPRAVA.....	36
7. ZAKLJUČAK.....	39
8. LITERATURA	40

1. UVOD

Divlja mačka (*Felis silvestris* Schreber, 1777) je grabežljivac, odnosno sitna predatorska vrsta koja pripada rodu malih i srednjih mačaka (*Felis*) unutar porodice mačaka (*Felidae*). Areal joj se proteže od Pirenejskog poluotoka preko srednje, južne i istočne Europe pa sve do Kavkaza. Zahvaljujući svojem specifičnom zemljopisnom položaju Republika Hrvatska je s gledišta biološke raznolikosti jedna od najbogatijih zemalja Europe (Državni zavod za zaštitu prirode 2009), a uzmemo li u obzir činjenicu kako kopnena površina Republike Hrvatske sadrži približno 50% površina šuma i šumskih zemljišta (Hrvatske šume 2018) nije niti čudno da je divlja mačka pronašla svoje stanište gotovo na čitavom teritoriju Republike Hrvatske, izuzev jadranskih otoka. U Hrvatskoj je divlja mačka prisutna u gotovo svim šumskim ekosustavima te živi samotno, tajnovito i skrovito.

Divlja mačka na europskoj razini ugrožena je uništavanjem i gubitkom staništa intenzivnom urbanizacijom, slabom dostupnosti plijena, trovanjem, stradavanjem u prometu, virusnim bolestima dobivenih od domaćih mačaka te križanjem s domaćom mačkom, jednom od najbrojnijih zvijeri na svijetu (Oliveira i sur. 2008a; 2008b; 2015; Yamaguchi i sur. 2015, prema: Würstlin i sur. 2016). Od 1992. godine divlja mačka zaštićena je divlja vrsta na razini Europske unije (Direktiva Vijeća EZ 92/43/EEC).

Na području Republike Hrvatske divlja se mačka nalazila na popisu divljači i bila je lovna vrsta. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju, divlja mačka temeljem Pravilnika o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 144/2013) postaje strogo zaštićena vrsta, uključena u Annex IV Europske direktive o staništima (92/43CEE), Annex II Bernske konvencije i CITES. Sukladno Zakonu o lovstvu divlja mačka se ne smatra divljači na području gdje je zaštićena propisima (Zakon o lovstvu, NN 140/2005) te je propisan lovostaj koji traje tijekom cijele godine, a lov na ovu vrstu strogo je zabranjen.

U ovom istraživanju, opisat će se ekološko – biološke značajke divlje mačke te istražiti dinarska populacija divlje mačke koja obitava unutar područja Nacionalnog parka Sjeverni Velebit kroz period od jedne kalendarske godine. Kako se radi o samozatajnoj, skrovitoj i samotnoj grabežljivoj vrsti koja je relativno slabo istraživana i malo poznata široj javnosti dobivene spoznaje doprinijeti će boljem poznavanju ekološko – bioloških karakteristika ove vrste te pomoći u trasiranju budućih istraživanja i izrade planova gospodarenja na nacionalnoj razini. Nova saznanja doprinijeti će boljem razumijevanju ove slabo istražene vrste te podići svijest o njezinoj važnosti u okviru zaštite, očuvanja i unapređenja bioraznolikosti na području Republike Hrvatske.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Europska divlja mačka (*Felis silvestris*) jedna je od teže opažanih i najmanje istraženih mesoždera u srednjoj Europi, znanstveno je nedovoljno istražena i manje poznata široj javnosti u Hrvatskoj (Sinovčić 2021).

Europska divlja mačka budući da nije u sukobu s interesima čovjeka poput ostalih strogo zaštićenih zvijeri, primjerice vuka i risa koji se hrane divljači i stokom, niti medvjeda koji ima veliku trofejnu vrijednost, nikada nije u većoj mjeri privlačila pozornost ljudi. S druge strane, skroviti način života, pretpostavljena relativno mala gustoća populacije i vezanost za zatvorena šumska područja uvelike otežavaju njezino istraživanje (Popović 2019).

Na području Hrvatske divlja mačka je strogo zaštićena zaštićenom vrstom, no ne postoje podaci o osnovnim ekološkim i populacijskim parametrima, kao ni detaljne karte rasprostranjenosti. Ova vrsta živi u malim populacijama na velikom životnom prostoru i aktivna je noću, pa je prikupljanje podataka o prisutnosti direktnim viđenjem ili hvatanjem u zamke otežano (Štulić 2019).

Strateški dokumenti kojima se gospodari zaštićenim i ugroženim vrstama su Planovi upravljanja/gospodarenja. Izrada Planova upravljanja i akcijskih planova zaštićenih životinjskih vrsta regulirana je Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 144/2013), a opći i specifični ciljevi plana kao i detaljan akcijski plan moraju se temeljiti na znanstvenim podacima o stanju populacije i staništa, te razlozima ugroženosti (Sindičić 2014).

Slijedom navedenih tvrdnji, u ovome radu opisati će se ekološko – biološke karakteristike divlje mačke, zatim problematika njezine ugroženosti u Europi i Republici Hrvatskoj te ustanoviti stanje dinarske populacije koja nastanjuje teritorij Nacionalnog parka Sjeverni Velebit.

3. PREGLED LITERATURE

3.1 EKOLOŠKO – BIOLOŠKE ZNAČAJKE DIVLJE MAČKE

3.1.1 TAKSONOMSKA KLASIFIKACIJA

Prema zoološkoj sistematici divlja mačka svrstana je na sljedeći način:

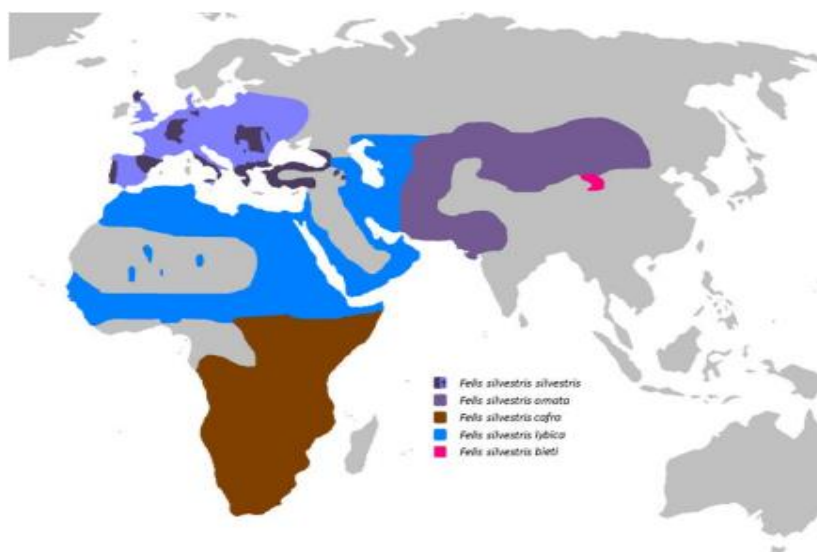
- Carstvo: životinja (Animalia)
- Koljeno: svitkovci (Chordata)
- Razred: sisavci (Mammalia)
- Red: zvijeri (Carnivora)
- Porodica: mačke (Felidae)
- Rod: male mačke (Felis)
- Vrsta: divlja mačka (*Felis silvestris*)

Smatra se kako se rod *Felis* sastoji od 5 živućih vrsta:

- *Felis chatus* Schreber, 1777 – tropska mačka
- *Felis margarita* Loche, 1858 – pustinjska mačka
- *Felis nigripes* Burchell, 1824 – crnonožna mačka
- *Felis catus* Linnaeus, 1758 – domaća mačka
- *Felis silvestris* Schreber, 1777 – divlja mačka

Divlja mačka (*Felis silvestris*) sadrži 5 podvrsta, koje rasprostranjene na području Europe, Azije i Afrike:

- *Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777 – europska divlja mačka
- *Felis silvestris ornata* Gray, 1830 – azijska divlja mačka
- *Felis silvestris cafra* Desmarest 1822 – južnoafrička divlja mačka
- *Felis silvestris lybica* Forster, 1780 – afrička divlja mačka
- *Felis silvestris bieti* Milne-Edwards, 1872 – kineska planinska divlja mačka



Slika 20. Geografska rasprostranjenost podvrsta divlje mačke
(Izvor: http://en.wikipedia.org/wiki/Wildcat#mediaviewer/File:Wiki-Felis_sylvestris.png)

Na temelju prikupljenih podataka (genetskih, geografskih i morfoloških), suvremena je znanstvena taksonomija utvrdila 5 podvrsti divlje mačke (Neaves i Hollingsworth 2013), a prema takvoj taksonomskoj klasifikaciji divlja mačka koja obitava u Republici Hrvatskoj pripada europskoj podvrsti divlje mačke.

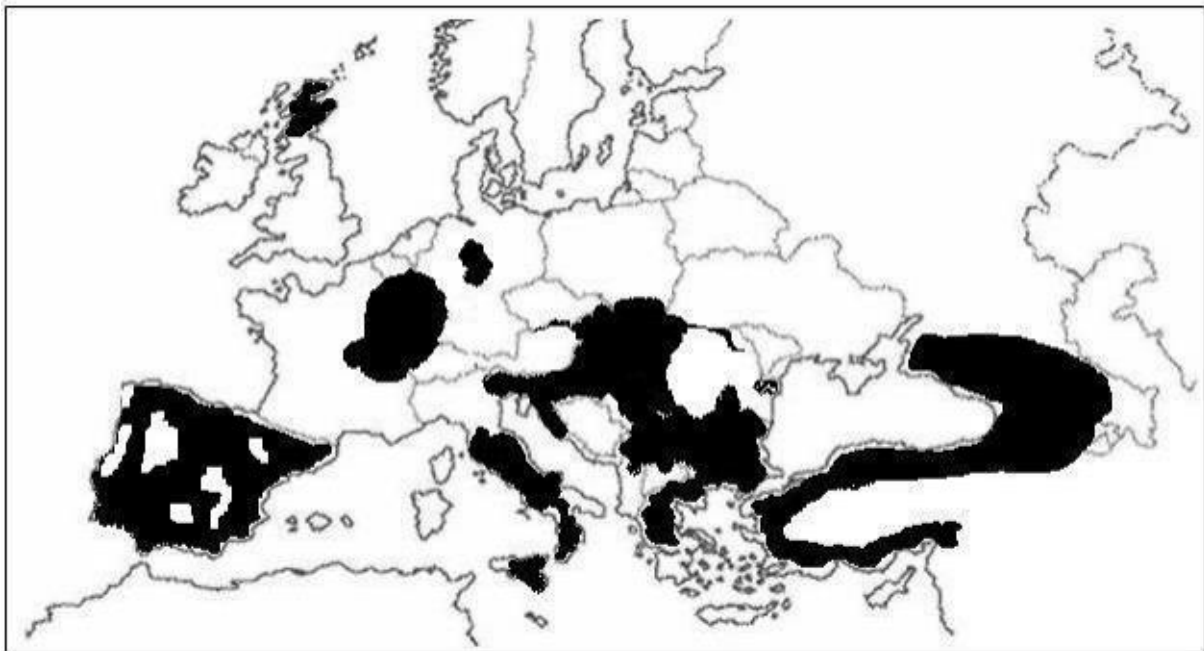


Slika 21. Ilustracija europske divlje mačke (*Felis silvestris* Schreber, 1777)
(Izvor: <https://felis-uk.com/european-cats/>)

3.1.2 RASPROSTRANJENOST U SVIJETU

Iako je široko rasprostranjena vrsta, koja sa svojim podvrstama naseljava područja Afrike, Azije i Europe (Randi i sur. 2001, prema: Lozano i Malo 2012) danas su populacije divlje mačke fragmentirane i u opadanju (Olivera i sur. 2006). Danas je utvrđeno i poznato 9 podvrsta afričke divlje mačke (*Felis silvestris lybica*) koje nalazimo u području sjeverno od Sahare, istočnoafričkim savanama, južnoj Africi pa čak i na području talijanskih otoka Sicilije i Sardinije. U Aziji se nalaze azijska divlja mačka (*Felis silvestris ornata*) i kineska planinska mačka (*Felis silvestris bieti*). Azijska divlja mačka nastanjuje područja Bliskog Istoka, zapadne Indije, sjeverozapadne Kine i Mongolije. Granica europske divlje mačke (*Felis silvestris silvestris*) i azijske divlje mačke je Kavkaz. Kinesku planinsku mačku, kako joj i ime govori, nalazimo na brdovitom i planinskom dijelu Kine i okolice.

Na području Europe, divlja mačka (*Felis silvestris*) danas naseljava područja od Rusije do Portugala i od Škotske do Bliskog istoka izuzev Fenoskandije (Lecis i sur. 2006, prema: Apostolico i sur. 2015), a nestala je s područja sjeverne Europe (osim Škotske), dijela Francuske, velikog dijela Njemačke, skoro cijele sjeverne Italije, Austrije, gotovo cijele Češke, Poljske i Rumunjske (Lozano i Malo 2012). Preostale populacije ove zvijeri žive u osam većih područja te čine populacije: Pirinejskog poluotoka, središnje Europe (Francuska, Belgija, Švicarska i Njemačka), Škotske (najizoliranije populacije), Apeninskog poluotoka sa Sicilijom, istočne Europe (Balkan, Slovačka, Mađarska i južna Poljska) i južne Rumunjske s Bugarskom i Grčkom, Kavkaza i Turske (Lozano i Malo 2012). Divlja mačka naseljava gotovo cijelo područje Republike Hrvatske izuzev otoka (Martinković i sur. 2017).



Slika 22. Rasprostranjenost divlje mačke (*Felis silvestris*) u Europi
(Izvor: Lozano i Malo 2012)

3.1.3 RASPROSTRANJENOST 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 nalazimo na području Sjevernog Velebita, Nacionalnog parka Plitvička jezera, Nacionalnog parka Krka te Nacionalnog parka Risnjak. Najveća rasprostranjenost divlje mačke u Republici Hrvatskoj su nenaseljena mjesta, daleko od antropogenih utjecaja. Obzirom da su slabo naseljeni, a istovremeno pružaju pogodna staništa za očekivati je nešto veću gustoću jedinki na području Nacionalnog parka Sjeverni Velebit te Nacionalnog parka Plitvička jezera. Guste šume, šume s proplancima, šume u planinskim područjima koje podrazumijevaju otvoreno stanište, visoke šume i šikare koje služe kao sklonište, odsutnost ljudi te velik izbor hrane omogućuju ove lokalitete pogodnim za život divlje mačke.

U Republici Hrvatskoj je populacija divlje mačke široko rasprostranjena, a najnovije istraživanje koje su proveli Tomljanović i sur. (2017) ukazuje da je ona stalna vrsta u 70% istraživanih lovišta, povremena u 18%, dok nije prisutna u 12% lovišta. Međutim, isto istraživanje je utvrdilo da je brojnost divlje mačke u opadanju te se navodi kao jedan od najutjecajnijih čimbenika, hibridizacija domaće i divlje mačke (88% lovoovlaštenika ističe prisutnost domaće mačke u svojim lovištima), što će uvelike utjecati i na njezinu buduću rasprostranjenost na području Republike Hrvatske (Tvrđinić 2018).

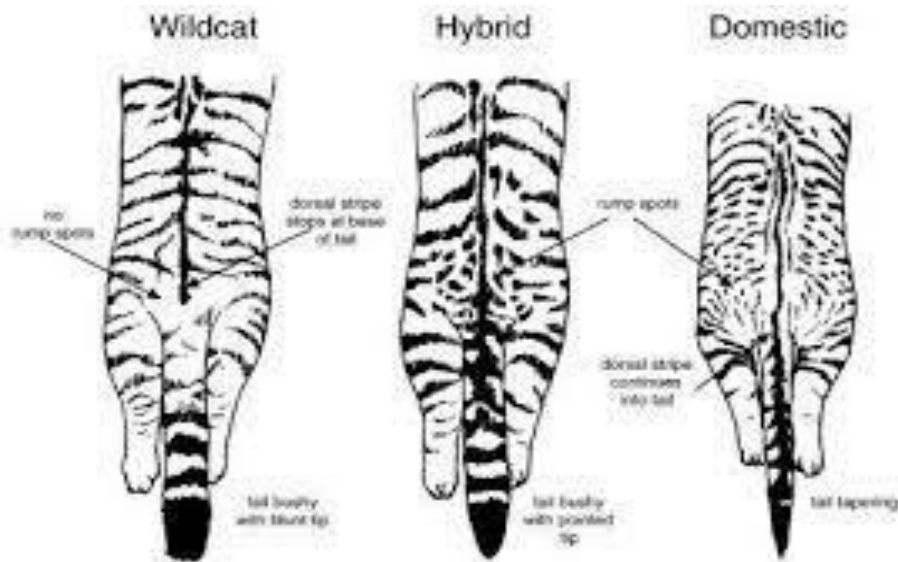
3.1.4 STANIŠTE

Staništa koja naseljava europska divlja mačka su prvenstveno starije, visoke listopadne i mješovite šume čime se bitno razlikuje od ostalih podvrsta divljih mačaka koje koriste stepe. Najčešće se može naći u prirodno raznolikim gorskim i planinskim područjima, mediteranskoj makiji (Ragni 1981), u obalnim, poplavnim šumama velikih rijeka i u nekim priobalnim područjima (Scott i sur. 1992). Ragni (1981) navodi da se divlja mačka ne pojavljuje u područjima u kojima je snježni pokrivač prisutan više od 50 % zimskog razdoblja, gdje je dubina snijega veća od 20 cm i pokrivenost snijegom dulja od 100 dana. Modeli prikladnosti staništa divlje mačke pokazuju da su zatvorena šumska područja s malim udjelom rubnog šumskog područja udaljena od neposredne blizine naselja i intenzivnog korištenja poljoprivrednog zemljišta prikladna staništa europske divlje mačke te je to zajednička značajka područja gdje se pojavljuje većina populacija divlje mačke u Europi (Randi 2003; Potočnik 2006, prema: Oliveira i sur. 2015). Crnogorične šume za divlju se mačku smatraju rubnim staništem zbog nedostatka resursa za prehranu i skloništa. Suprotno prethodnim uvjerenjima, dugo je bilo uvriježeno mišljenje da su divlje mačke isključivo šumska vrsta, dok se danas smatra da osim šumskih staništa divlje mačke često žive i u nešumskim staništima (Lozano i sur. 2003, prema: Lozano i Malo 2012), a neka istraživanja su pokazala da mogu uspješno živjeti i razmnožavati se i unutar poljoprivrednih staništa (Jerosch i sur. 2017).

Na teritoriju Republike Hrvatske nalazimo je u gotovo svim staništima, bez obzira na nadmorsku visinu (Janicki i sur. 2005). Visoko iznad zemlje mogu se pronaći duplje u stablima koje mačke često koriste kao skrovišta u kojima su mladunci dobro zaštićeni što povećava preživljavanje mladunaca i reproduktivni uspjeh (Sarmiento i sur. 2006). Skloništa su važna za život divlje mačke, jer u njima mačke borave većinu vremena koje ne provode u lovu. Mačke preferiraju skloništa na površini tla, zatim slijede skloništa na povišenjima za koja koriste razgranata stabla ili lovačke čeke, a ponekad koriste podzemna skloništa (Jerosch i sur. 2010). Mačke odabiru skloništa u gustoj vegetaciji iz dva razloga, prvi je skrivajući način života ove zvijeri, a drugi izbjegavanje predacije iz zraka. Skloništa su češće smještena na južnim padinama zbog zahtjeva za toplim i suhim mjestom, također češće su smještena na rubovima šume zbog blizine livadama i vodotocima na kojima love (Jerosch i sur. 2010). Međutim bez obzira na njenu prisutnost u našim staništima kao i potencijalno raznolikoj prehrani, uslijed predatorske naravi, njena brojnost je u opadanju. Velika vjerojatnost toga je što su plahe pasmine koje određuju malu sposobnost prilagodbe na uvjete biotopa koje je danas velikim dijelom definirala ljudska aktivnost (Andrašić 1984).

3.1.5 IZGLED I GRAĐA TIJELA

Europska divlja mačka je, prema svojoj građi, tipični predstavnik porodice mačaka. Vrlo je slična domaćoj mački pa je ljudi vrlo često zamjenjuju s njom. Glavne osobine krzna koji razlikuju divlju i domaću mačku su: završetak dorzalne pruge na bazi repa i zaobljenost vrška repa (Lozano i Malo 2012).



Slika 23. Razlika u građi repa i šarama na krznu kod divlje mačke, križanca i domaće mačke (Izvor: <https://www.google.com/ScottishWildcat-The-Highland-tiger-how-to-tell-the-difference-between-a-scottish-wildcat-hybrids-and-domestic-tabby>)

Dlačni pokrivač divlje mačke je sivo smeđe boje prošaran s tamnom linijom duž hrpta te poprečnim prugama po leđima i truhu (Andrašić 1984). Održavanje krzna za mačke je važno zbog zaštite od topline ili hladnoće, a jezik koji je prekriven rožnatim papilama koriste kao češalj prilikom timarenja krzna (Macdonald i Loveridge 2010). Na podbratku i vratu dlaka je svjetlija tj. žućkasto bijela, dok je sam trbuh zagasito sivožut. Tijelo je vrlo snažne i kompaktne građe, zbijeno i doseže u dužinu od 80 – 90 cm, dok visina iznosi između 35 – 45 cm (Darabuš i sur. 2012). Na rep otpada 1/3 dužine tijela i cijelom je dužinom jednako debeo i kitnjast s 6 – 8 jednakih crnih kolutova te uvijek završava tupo i crno (Mustapić i sur. 2004). Težina divlje mačke je od 5 do 10 kg, ali iznimno može težiti i više (Mustapić i sur. 2004, prema: Darabuš i sur. 2012). Usne su uvijek crne boje, uške su pokriveno dlakom. Stražnje noge su joj duže od prednjih što joj omogućuje duži skok i do nekoliko puta više od njezine ukupne duljine (Andrašić 1984). Spolni dimorfizam nije izražen, osim u veličini tijela tj. mužjaci su veći od ženki. Karakteristika porodice mačaka je da imaju 5 prstiju i vrlo oštre pandže koje mogu uvlačiti između jastučića (osim geparda) što im omogućuje vrlo tih i nečujan hod te uvelike pomaže prikradanju prilikom hvatanja plijena (Andrašić 1984, prema: Anonymus 2016).



Slika 24. Divlja mačka (*Felis silvestris* Schreber, 1777)
(Izvor: https://animaldiversity.org/accounts/Felis_silvestris/)

Divlja mačka ima veću i zaobljeniju glavu od domaće mačke. Također imaju karakteristično snažno zubalo predatora s 30 – 32 zuba u formuli I3/3, C1/1, P3 2–3 , M1/1 (Kallay 1977). Sva osjetila su joj dobro razvijena, vid najbolje, a najslabije joj je razvijeno osjetilo njuha. Oči divlje mačke posjeduju brojne adaptacije kao što je dodatni reflektirajući sloj (*tapetum lucidum*) i eliptične zjenice (Macdonald i Loveridge 2010). Dakle, velike oči, binokularni vid, a u pozadini oka površina *tapetum lucidum* koja reflektira svjetlost ponovo na mrežnicu te tako povećava količinu svjetla i do 44 % te omogućuje mačkama da se vrlo dobro snalaze i u mraku. Osim vida, izuzetno joj je razvijen sluh; mačka može čuti kretanje i cijuk miša na većoj udaljenosti. Njuh se koristi u puno manjoj mjeri prilikom lova, ali je bitan za intraspecijsku komunikaciju (Macdonald i Loveridge 2010). Što se tiče osjetila opipa, zbog svojih dobro razvijenih taktilnih dlaka u gornjoj usni može vrlo dobro razlikovati predmete i snalaziti se po mraku (Andrašić 1984).



Slika 25. Lubanja divlje mačke
(Izvor: Arhiva zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo; Marević 2014)

3.1.6 NAČIN ŽIVOTA I PONAŠANJE

Divlja mačka je aktivna noću. U lov kreće u sumrak, a okončava ga pred zoru. Lovi prikradanjem i zaskokom ili dočekom i zaskokom plijena na njegovim premetima, stazama ili uz nastambe (Darabuš i sur. 2012). Divlja mačka je kako to navode Brockamn i sur. (2008) „oportunistički i kriptično usamljeni lovac.“

Kako su asocijalne po prirodi, tijekom dana se najčešće povlače u svoja skloništa koja nalaze u napuštenim jazbinama, šumskom staništu, šupljim deblima i sl. (Marević 2014). Staništa koja vremenom postanu oskudna hranom ili izlovljena, ona ih napušta, a novo stanište bira po kriteriju izoliranosti od bilo kakvih ljudskih aktivnosti. Svoje stanište, tj. teritorij markira špricanjem jakog urina na predmete koji se nalaze na tom području (Marević 2014). Živi asocijalno, samotnjački sve do vremena parenja (Marević 2014) kada postaje i teritorijalna, posebice mužjaci (Potočnik 2006), što znači da je vjerna staništu i teritoriju na kojem obitava, redovito ga obilazi, markira i brani od drugih pripadnika iste vrste (Popović 2019).

Preklapanje životnih prostora veće je kod mužjaka nego kod ženki, a najveće je između mužjaka i ženki u vrijeme parenja (Biro i sur. 2004). Ženke divlje mačke svoj životni prostor brane agresivnije nego mužjaci (Biro i sur. 2004). Veličina životnog područja kod ženki varira od: 264 ha do 1275 ha., a kod mužjaka od 573 ha do 1876 ha (Potočnik 2006).

Međusobno komuniciraju vizualnim znakovima, tako što im se dlaka nakostriješi na leđima, zatim pomicanjem repa, kao i ekspresijama lica. Također se i glasaju na različite načine izražavajući namjeru, emocije i agresivnost, seksualnost i ugodu (Tvrđinić 2018). Zbog svoje usamljeničke prirode, divlja mačka ne dolazi u kontakt s ljudima te izbjegava njihova naselja i ne čini nikakvu štetu domaćim životinjama (Nowak 1997).

3.1.7 PREHRANA

Prema taksonomskoj klasifikaciji divlja mačka spada u red mesojeda (Carnivora) te je predstavnik najviše razine u hranidbenom lancu (Potočnik 2006). Dakle, zajedničko svim mačkama je ekskluzivno hranjenje mesom, uglavnom kralježnjacima (Macdonald i Loveridge 2010).

O ekologiji divlje mačke ne zna se mnogo, a najbolje istražen dio ekologije ove vrste je prehrana (Malo i sur. 2004). Prehrana divlje mačke temelji se na plijenu životinjskog podrijetla, raznovrsna je i seže od glodavaca i kukcojeda do malih parnoprstaša, no najzastupljeniji plijen su glodavci ili dvojezupci, od biljaka u puno manjem udjelu prisutne su vrste iz porodice trava (Lozano i sur. 2006; Sarmiento 1996, prema: Moleon i Gil-Sanchez 2003). Premda lovi sve životinje koje može savladati, odnosno od divljači zeca, poljske i šumske koke te poneko lane, njena su osnovna hrana sitni glodavci tj. miševi i voluharice. Također lovi predstavnike porodice Mustelidae (kunu bjelicu, kunu zaticu, lasicu malu i veliku kao i tvora), a osim miševa rado lovi i poljskog štakora (Andrašić 1984, prema: Darabuš i sur., 2012). Zbog plahe naravi ne dolazi u blizinu ljudskih naselja pa stoga i ne čini značajnije štete na domaćoj peradi (Popović 2019).



Slika 26. Divlja mačka s plijenom glodavca
(Izvor: <http://www.arkive.org/wildcat/felis-silvestris/image-G93186.html>)

Velike i male mačke dijele istu strategiju lova koja počinje s promatranjem i vrebanjem plijena iz zasjede, plijen uhode šuljajući se tiho uz tlo do udaljenosti s koje mogu napasti. Jednom kad su spremne za napad mačke počinju brzo trčati, a plijen hvataju prednjim udovima i pandžama kojima ga drže do zadavanja fatalnog ugriza za vrat, koji najčešće ozljeđuje leđnu moždinu žrtve (Macdonald i Loveridge 2010, prema: Sicuro i Olivera 2011). Plijen pronalaze tijekom obilazaka teritorija ili skrivene čekaju u zasjedi na stazama ili na ulazima u rupe u zemlji (Macdonald i Loveridge 2010).

Suprotno dugo uvriježenom mišljenju kako su divlje mačke specijalisti pokazano je kao je ova vrsta predator oportunist čija prehrana ovisi o dostupnosti plijena. U prisutnosti kunića (*Oryctolagus cuniculus*) vrsta se ponaša kao specijalist za kuniće, a u odsutnosti kunića ponaša se kao specijalist za glodavce (Moleon i Gil-Sanchez 2003; Malo i sur. 2004; Lozano i sur. 2006, prema: Franchini i sur. 2017). U slučajevima kada nema kunića a brojnost glodavaca je malena divlja mačka okreće se alternativnom plijenu koji čine beskralježnjaci, gmazovi i ptice te se na lokalnoj skali može smatrati pravim generalistom, a raznovrsnost prehrane veća je u ljetnim nego u zimskim mjesecima (Moleon i Gil-Sanchez 2003; Malo i sur. 2004; Lozano i sur. 2006, prema: Franchini i sur. 2017). Preferencija prema vrsti glodavaca također je promjenjiva, pa s obzirom na dinamike populacija glodavaca divlja mačka bira voluharice ili miševе kao glavni izvor hrane, što može biti povezano i s klimatskim prilikama, pa su tako zimi u prehrani zastupljeniji miševi koji za razliku od voluharica za vrijeme trajanja snježnog pokrivača obitavaju iznad tla (Moleon i Gil-Sanchez 2003, prema: Apostolico i sur. 2015). Prehrana odraslih mačaka i mladunaca ne razlikuje se u glavnom izvoru hrane prema Franchini i sur. (2017).

3.1.8 RAZMNOŽAVANJE

Divlje mačke pare se jednom godišnje, u vremenu od veljače do ožujka (Darabuš i sur. 2012). U doba parenja i mužjaci i ženke dozivaju se prodornim i glasnim mijaukanjem. Iznimno, u to vrijeme moguće je u blizini sela ili grada primijetiti divljeg mačka, koji tu zaluta privučen zovom domaće mačke, jer se ljubavni zov domaće i divlje mačke ne razlikuje. Stoga nije neobično da dolazi do križanja. 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 do 69 dana (Potočnik 2006) te u vremenu od travnja do svibnja omaci 4 – 5 mačića koji su slijepi prvih 12 dana, a majku sišu oko 6 tjedana (Andrašić 1984). Brigu o leglu vodi isključivo ženka. Za macenje, ženka traži sigurno sklonište pod ili nad zemljom (jazbine, špilje, duplje itd.). Nakon razdoblja sisanja, majka mladima počinje donositi živi plijen na kojem uče vještinu lova. Mladi postižu spolnu zrelost s 9 – 10 mjeseci starosti (mužjaci) odnosno 10 – 12 mjeseci (ženke) (Potočnik 2006), što znači da će tijekom sljedećeg proljeća imati vlastiti podmladak (Andrašić 1984).



Slika 27. Ženka divlje mačke s mladuncima

(Izvor: <http://footage.framepool.com/shotimg/qf/298838331-european-wildcat-kitten-feedingbrood-care-rearing.jpg>)

3.1.9 PREDATORI I BOLESTI

Prirodni neprijatelji divlje mačke su ris (*Lynx lynx*), divlji pas (*Canis familiaris*) i lisica (*Vulpes vulpes*) koja nerijetko boluje od bjesnoće i šuge (Janicki 2004). U Škotskoj, Italiji i Švicarskoj, suri orao (*Aquila chrysaetos*) i sova ušara (*Bubo bubo*) mogu napasti mlade divlje mačke, ali odrasli su dovoljno žestoki da se obrane (Raydelet 2009).

Najopasniji prirodni neprijatelj divlje mačke je ris i on je, kao znatno snažniji, lako savlada (Potočnik 2006, prema: Darabuš i sur. 2012), a nije rijetko da dolazi do susreta između ove dvije vrste iz porodice *Felidae* zbog preklapanja staništa. Ukoliko ne može pobjeći psu i lisici, divlja mačka im se suprotstavlja te predstavlja dostojnog protivnika (Darabuš i sur. 2012). Naime, za očekivati je da dolazi do sukoba i sa čagljom (*Canis aureus*) uslijed preklapanja areala te zbog progresije brojnosti čagalja posljednjih godina. Zbog nedostatka istraživanja ovu tvrdnju treba uzeti kao pretpostavku.

Dvopapkari: obični jelen (*Cervus elaphus*) i divlja svinja (*Sus scrofa*) mogu indirektno negativno utjecati na divlju mačku zbog smanjenja dostupnosti hrane iz kategorija dvojezubaca i glodavaca čije se populacije smanjuju na područjima na kojima su velike populacije jelena i divljih svinja, pa tako velika lovna područja predstavljaju prijetnju ovoj vrsti (Lozano i Malo 2012).

Obzirom da ulazi u lisičje jame, obolijeva od šuge i bjesnoće, ali u širenju bjesnoće, uslijed male brojnosti, nema niti približan značaj kao lisica. Drugi izvor bolesti predstavlja prehrana divlje mačke, odnosno glodavci. Oni kod divlje mačke uzrokuju trihinelu te čitavu lepezu bolesti čiji su vektor zaraze. Osim toga redovito imaju ektoparazite u krznu i koži poput buha i krpelja, a od endoparazita gliste (Darabuš i sur. 2012). Također, utvrđeno je da neke jedinke obolijevaju i od mačje gripe, ali i Feline leukemije (FeLV) (McOrist 1992).

3.1.10 ŽIVOTNI VIJEK, UGROŽENOST I ZAŠTITA

Životni vijek divlje mačke u divljini iznosi od 12 do 15 godina (Janicki i sur. 2005), iako dosta jedinki umire već i prije kraja svoje prve godine (stradavanje u prometu, trovanje, predatorstvo i sl.).

U mnogim europskim zemljama, populacije europske divlje mačke ugrožene su kontinuiranim uništavanjem staništa, intenzivnom urbanizacijom, slabom dostupnosti plijena, trovanjem, stradavanjem u prometu, virusnim bolestima dobivenih od domaćih mačaka kao i samom hibridizacijom s njima (Oliveira i sur. 2008a; 2018b; 2015, prema: Würstlin i sur. 2016).

Proteklih desetljeća ljudskom aktivnošću uništeni su mnogobrojni prirodni krajolici što je smanjilo količinu kvalitetnih staništa za brojne životinjske vrste, između ostaloga i za divlju mačku. Gubitak i fragmentacija staništa najveće su prijetnje velikom broju sisavaca (Sarmiento i sur. 2006), a za divlju mačku, uz hibridizaciju, predstavljaju najveći rizik od izumiranja (Lozano i sur. 2003, prema: Biro i sur. 2004). Degradacija staništa u vidu deforestacije dovela je do izumiranja divlje mačke s velikog dijela područja Velike Britanije (Lozano i Malo 2012). Na području istočne Europe zamjena listopadnih šuma pošumljenim četinjačama također je negativno utjecala na populacije, kao i zamjena autohtonih šuma plantažama eukaliptusa na području Španjolske i Sredozemlja te uništavanje poplavnih šuma diljem Europe (Lozano i Malo 2012). Uništavanje šikara zbog borbe protiv požara također negativno utječe na populacije koje žive na području Sredozemlja (Lozano i Malo 2012). Urbanizacija i izgradnja infrastrukture (autoceste, tračnice, kanali za navodnjavanje, brane) i homogenizacija krajobraza (uklanjanje prirodne vegetacije zbog kultivacije) također uništava staništa pogodna za divlju mačku (Lozano i Malo 2012).

Drugi gorući problem za populacije divlje mačke je hibridizacija s domaćom mačkom (Štulić 2019). Hibridizacija je miješanje jedinki genetski udaljenih populacija (vrsta, podvrsta) koja može dovesti do izumiranja roditeljskih populacija, ako su hibridi prve generacije fertilni i križaju se s roditeljskom populacijom (Lozano i Malo 2012). Antropogeno širenje domaće mačke diljem Europe dovelo je do porasta broja samoodrživih populacija domaće mačke i hibridizacije s divljom mačkom koja traje stoljećima ili čak nekoliko tisuća godina (Randi i sur. 2001; Kitchener i sur. 2005, prema: Lecis i sur. 2006). Hibridizacija je možda i dovela do genetskog izumiranja lokalnih populacija divlje mačke srednje Europe, Bliskog istoka i Južne Afrike (Lecis i sur. 2006). Kako je ranije spomenuto, divlje i domaće mačke smatraju se odvojenim podvrstama koje se mogu križati (Yamaguchi i sur. 2015), a hibridizacija dovodi do smanjenja genetske „čistoće“ divljih mačaka. Osim toga, negativan utjecaj domaćih mačaka očituje se kroz kompeticiju za plijen i stanište (Oliveira i sur. 2015).

Klimatske promjene također mogu imati negativan utjecaj, ako je hipoteza da na smanjenu stopu introgresije utječe ponašanje domaćih mačaka koje zimi odabiru zaklon u i oko ljudskih objekata i tako ne dolaze u kontakt s divljima, povećanje temperature i blaže zime mogu povećati stupanj introgresije (Lozano i Malo 2012).

U prošlosti rasprostranjenost divlje mačke bila je veća od današnje i smatra se da je naseljavala gotovo sva šumska područja Europe i Britanije, no zbog deforestacije, hvatanja u zamke, lova i progona tijekom 18. i 19. stoljeća populacije opadaju, lokalno su istrebljenje i fragmentirane (Lecis i sur. 2006) te su međusobno izolirane na regionalnoj i lokalnoj razini (Lozano i Malo 2012). Utjecaj čovjeka u vidu kontrole predatora i nezakonitog lova prisutan je kroz povijest, ali i danas predstavlja veliku prijetnju za opstanak divlje mačke, kao i trovanje te sekundarno trovanje kod kontrole vrsta nepoželjnih u intenzivnoj poljoprivredi, što posredno djeluje na divlju mačku kroz smanjenje dostupnosti hrane (Lozano i Malo 2012).

Divlja mačka je strogo zaštićena vrsta uključena u Annex IV Europske direktive o staništima (92/43/CEE), Annex II Bernske konvencije i CITES (Kitchener i sur. 2005; Olivera i sur. 2006, prema: Velli i sur. 2015). Do srpnja 2013. godine divlja mačka (*Felis silvestris*) se nalazila na popisu divljači Republike Hrvatske, no ulaskom u Europsku uniju, temeljem Pravilnika o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 144/2013), postala je strogo zaštićena vrsta i od tada je zabranjen lov na divlju mačku (Sindičić 2014).

4. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

4.1 PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje divlje mačke obavljeno je na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit". Sjeverni Velebit proglašen je Nacionalnim parkom 2. lipnja 1999. godine, a Javna ustanova je započela s radom 16. rujna iste godine. (www.np-sjevernivelebit.hr). Područje je proglašeno Nacionalnim parkom zbog izrazite raznolikosti krških fenomena, bogatstva živog svijeta i iznimnih prirodnih ljepota na relativno malom prostoru.

Površina parka iznosi 109 km², a unutar istog nalazi se strogi rezervat Hajdučki i Rožanski kukovi. Park je ispresijecan brojnim planinarskim stazama, od kojih je najpoznatija Premužićeva staza, nazvana po graditelju ing. Anti Premužiću koji ju je projektirao još davne 1930. godine, dok je sama gradnja dovršena 1933. godine. Staza prolazi kroz najljepše i najzanimljivije dijelove sjevernog Velebita. S planinskih vrhunaca pruža se prekrasan pogled na Jadransko more i otoke Pag, Rab, Goli, Grgur, Cres, Prvić i Krk, te na ličko zaleđe s kontinentalne strane. Kulturna baština parka očituje se u brojnim ruševinama starih stočarskih stanova, kuća i suhozida, koji svjedoče o prošlim vremenima kada je ovo područje naseljavao znatno veći broj ljudi, koji se kasnije raselio po svijetu, ostavivši samo tragove svoje nazočnosti na ovom iznimno lijepom i neponovljivom prostoru.

Prema www.np-sjeverni-velebit.hr najstarije stijene koje se nalaze na površini grade centralno područje doline Štirovače. U okršenim udolinama i ponikvama talože se potocima doneseni kopneni talozi, iz kojih su nastale klastične stijene: šareni konglomerati nastali iz tadašnjih šljunaka te pješčenjaci iz pijesaka i glinoviti šejlovi iz muljeva. Crvenkasto su obojeni od željeznih i aluminijskih oksida. Danas ih možemo vidjeti na površini na padinama u sjevernom dijelu Štirovače. Karbonatne stijene - dolomite iz tog razdoblja - možemo vidjeti na širem području Štirovače. Jurske stijene danas u Nacionalnom parku možemo pratiti istočno od Cipele, Zavižana, Ruje, Loma, a južnije se protežu od Maloga Kuka i Serafskoga vrha. Stijene iz najmlađeg mezozoiskog razdoblja - krede - koje je trajalo oko 77 x 106 . godina (od prije 142 do prije 66 mil. god.) nisu otkrivene na površini. Glavno izdizanje Velebita je, geološki gledano, relativno mladi proces koji se odvija zadnjih 30-ak milijuna godina, a traje i danas. Drugim riječima, Velebit se još izdiže.

Ujedno tada započinje intenzivan proces destrukcije, trošenja i razaranja izdignutog Velebita. Velike količine stjenskog materijala obrušavale su se duž strmih padina u pradavnim kopnenim udolinama, priobalnim padinama i morskim plićacima. To su bili pravi sipari ili točila. Krupni i sitni ulomci, uglavnom karbonatnih stijena različitih starosti (jurske, kredne, paleogenske) te velike količine sitnozrnog materijala donesenog potocima i bujicama iz 12 udaljenih područja kroz milijune godina cementirao se i formirao u novu stijenu - kršnik ili breču - koja po svom sastavu pripada karbonatnim klastitima, a koju geolozi danas zovu jelar breče. Koliko jaki su bili tektonski pokreti u tom vremenu, izraženi kroz izdizanje, navlačenje, boranje te pucanje i razlamanje i usitnjavanje starih stijenskih masa govori i činjenica da te

nove stijene - jelar breče - danas grade neke od najviših vrhova Sjevernog Velebita - primorske padine, Smrčeve doline i Rožanske i Hajdučke kukove.

O geografskom položaju, o dužini i smjeru pružanja velebitskog brdskog masiva uvelike ovise klimatske, a o njegovu reljefu i mikroklimatske prilike na njegovu području. Uzevši općenito, podneblje je Velebita vrlo oštro. Hladno razdoblje godine u gorskim i pretplaninskim predjelima općenito traje duže, od listopada gotovo do sredine svibnja, a toplo razdoblje kraće, od lipnja do kraja rujna. Na nadmorskoj visini od oko 1500 m razlike srednje temperature između hladnog i toplog razdoblja nisu izrazito velike. Tako u području Zavižana razlika između srednje temperature u siječnju i one u kolovozu iznosi oko 17° C. No velike su razlike u temperaturama u toku pojedinih mjeseci i dana, pa i između dana i noći.

Prosječna godišnja količina oborina povećava se od sjeverozapadnog početka masiva prema njegovu jugoistočnom kraju. Tako u području Zavižana, na nadmorskoj visini 1500 m, iznosi 1800-2000 mm. Najviše je oborina, dakako, u studenom i prosincu te u ožujku i travnju, a najmanje u kolovozu i rujnu (www.np-sjeverni-velebit.hr).

Na podneblje Velebita bitno utječe i vjetar. Uzduž cijeloga njegova masiva, osobito na njegovim prijevojima, pušu vjetrovi koji katkada poprimaju i olujnu jačinu. Vjetrovitih dana je općenito mnogo. Tako u području Zavižana više od 150 dana u godini puše jak vjetar, od kojih 40 dana čak olujni vjetar. Preteže vjetar s istoka (gotovo četvrtina svih zračnih strujanja), zatim s jugoistoka i sjeveroistoka što ovisi i o krajoliku. Prijevoji i primorska strana osobito su izloženi vrlo jakom utjecaju bure, suhog i hladnog vjetra koji puše na mahove od kopna prema moru.

Hladno podneblje visinskog područja Velebita očituje se i u tome što u njegovu sjevernom dijelu, primjerice, na hladne dane s minimalnom temperaturom nižom od 0 °C otpada gotovo polovica dana u godini (na Zavižanu oko 158 dana). Od studenog do ožujka vrlo je velika i prosječna naoblaka, a malo sunca. Najniža temperatura u siječnju i veljači iznosi na Zavižanu oko -24 °C, odnosno -28 °C. Za visinsko područje Velebita karakterističan je i velik broj dana s maglom, na Zavižanu čak 187 dana u godini. Najviše je maglovitih dana u studenom i prosincu (po 20 dana u toku mjeseca). Srednja mjesečna vlažnost zraka doseže tada 85 do 90 %. Snijeg pokrije gorsko i planinsko područje Velebita većinom već krajem listopada. No visina snježnog pokrivača naglo poraste tek početkom siječnja, pa je sredinom mjeseca prosječno na tlu visok 80 cm, a najviši je sredinom ožujka. Sredinom svibnja snijeg, po pravilu, više ne pokriva tlo. No dok na zapadnim, južnim i jugoistočnim padinama tada više nema snijega, sjeverne i sjeveroistočne padine još su uvijek pod snijegom, i to na visini od 1600 m najkraće do početka, a najduže do kraja svibnja. U udolinama pak i vrtačama središnjeg područja snijeg se zadržava i duže, a u tzv. jamama sniježnicama i cijelu godinu.

Toplo razdoblje godine na Velebitu traje od lipnja do rujna, no samo u srpnju i kolovozu nema hladnih dana s minimalnom dnevnom temperaturom nižom od 0°C. Dakako, mikroklimatske promjene temperature mogu biti znatne i u to doba godine. U donjem, plitkom sloju zraka minimalna dnevna temperatura može čak i u toku srpnja i kolovoza pasti do -6°C, osobito u ponikvama i udolinama, tzv. mrazištima.

Šumska vegetacija Nacionalnog parka je vrlo raznolika. Krenuvši s primorske strane prema hrptu planine, na jugoistočnoj granici parka nailazimo na degradiranu šumu hrasta medunca i bijeloga graba (*Quercus - Carpinetum orientalis*). Te šume zauzimaju velika područja južnih ekspozicija čitavog Velebita. Kroz duga stoljeća, možda čak i tisućljeća, šume se intenzivno iskorištavalo - sjeklo, krčilo, puštalo stoku na ispašu i slično. To je dovelo do toga da su danas velika područja ove biljne zajednice tek panjače bez ikakve gospodarske vrijednosti, ali vrlo važne za očuvanje tla od erozije (www.np-sjeverni-velebit.hr).

Osim spomenutih vrsta, u ovim se šumama najčešće pojavljuju drača (*Paliurus aculeatus*) i crni jasen (*Fraxinus ornus*). Na ove se šume nadovezuju šume crnoga graba i hrasta medunca (*Ostrya - Quercetum pubescentis*), također degradirani oblik prvotnih šuma. Pojavljuju se uglavnom na karbonatnim tlima, u rastrganim šikarama i šumarcima, a imaju veliko značenje pri konzervaciji tla. Uz crni grab i medunac, najčešće su vrste crni jasen, javor gluhač (*Acer obtusatum*), javor mliječ (*Acer platanoides*), hrast cer (*Quercus cerris*), kitnjak (*Quercus petraea*) i obični grab (*Carpinus betulus*).

Sljedeća je šumska zajednica, po visinskom raščlanjenju, primorska bukova šuma (*Seslerio - Fagetum sylvaticae*), kojom započinje pojas velebitskih bukovih šuma. Za nju je karakteristična prisutnost tipičnog predstavnika termofilne flore - jesenje šašike (*Sesleria autumnalis*) koja u jesen prekriva čitavo tlo. Ova zajednica pridolazi na visinama između 700 i 1300 metara, i posljednji je predstavnik, osim autohtone zajednice ilirskog crnog bora (*Pinetum nigrae submediterraneum*) submediteranske, termofilne grupe šumskih fitocenoza.

Na kontinentalnoj strani Velebita započinje zona brdskih bukovih šuma - *Fagetum montanum*. Zauzima vrlo uzak pojas, nekih 300-tinjak metara (između 600 i 900 m.n.v.), vrlo je bogata vrstama, a s kontinentalne strane se zna spustiti i dosta nisko, sve do početaka krških polja. Osim bukve, u njoj dolazi i gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), gorski brijest (*Ulmus glabra*) i druge.

Na primorske bukove šume s južne strane i gorske bukove šume s kontinentalne strane nadovezuju se šume bukve i jela (*Abieti-Fagetum dinnaricum*). Ove šume pridolaze na visinama od 1200 do 1400 metara; osim bukve dominira jela.

Na ovu se zajednicu nadovezuje pretplaninska bukova šuma s urezicom (*Homogyno sylvestris - Fagetum sylvaticae*). Ova šuma zauzima najviše položaje sjevernog Velebita, preko 1600 m. To je čista bukova šuma s velikim brojem planinskih biljaka. Stabla su u ovoj šumi karakteristično savijena u donjem dijelu debala, zbog pritiska dugotrajnog snijega i vjetra.

Na području Nacionalnog parka se nalaze neke od najljepših i najočuvanijih šuma smreke. Vlažni tip smrekove šume (*Aremonio picetum*, smrekova šuma s pavlovcem) posebice je razvijena na Štirovači, dok drukčiji tip smrekovih šuma - pretplaninska smrekova šuma s čopocem (*Listero - Piceetum abietis*) i gorska smrekova šuma s milavom (*Calamagrostio - Piceetum*) prekrivaju viša područja iznad 1400 m.n.v.

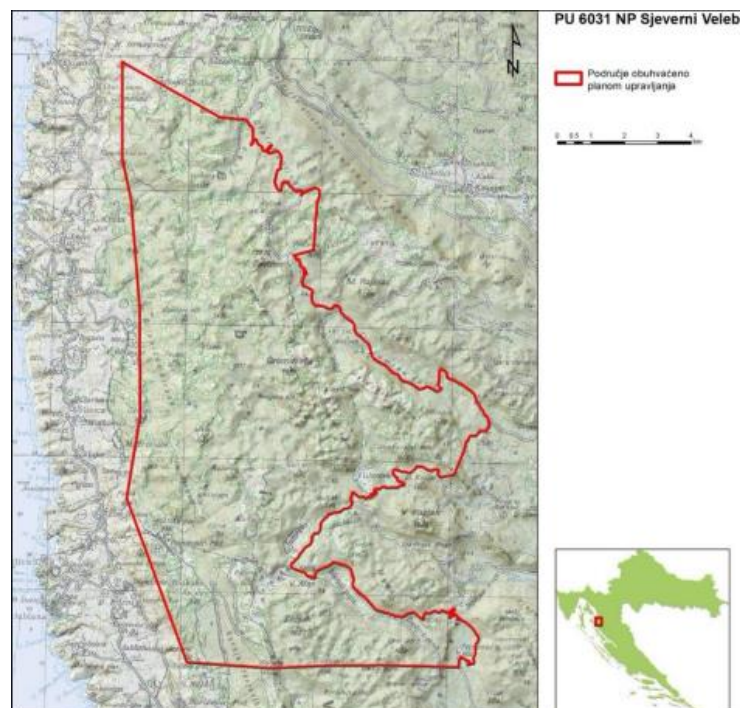
Najviše vrhunce sjevernog Velebita nastanjuje zajednica bora krivulja - *Pinetum mughi illyricum*. Dominantna je vrsta bor krivulj (*Pinus mugo*). Grane su vrlo duge i polegle, te čini velike, neprohodne predjele, što je posljedica oštre klime planinskih vrhunaca.

U Nacionalnom parku se, osim nepreglednih šuma, točila i stjenjaka, nalaze i brojne planinske livade, travnjaci i pašnjaci koji upotpunjuju njegovu biološku i krajobraznu raznolikost. U posljednje su vrijeme, napuštanjem starih stočarskih stanova, prepuštene zarastanju i propadanju, u čemu najznačajniju ulogu ima smreka (www.np-sjeverni-velebit.hr).

U Nacionalnom parku obitavaju četiri vrste velikih grabežljivaca - smeđi medvjed (*Ursus arctos*), ris (*Lynx lynx*), vuk (*Canis lupus*) te divlja mačka (*Felis sylvestris*). Od sitnih zvijeri kuna zlatica (*Martes martes*), jazavac (*Meles meles*), lisica (*Vulpes vulpes*) te velika (*Mustela erminea*) i mala (*Mustela nivalis*) lasica. Prije 40 godina, na Velebit je ponovno naseljena divokoza (*Rupicapra rupicapra*) i često je se može vidjeti po planinskim vrhuncima. Od ostalih dvopapkara, najzastupljeniji su obična srna (*Capreolus capreolus*), obični jelen (*Cervus elaphus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), a na primorskim stranama dolazi i europski muflon (*Ovis gmelini musimon*). Veće plješine i livade, ali i svjetlije dijelove šumskih sastojina nastanjuje i europski zec (*Lepus europaeus*).

Ostala fauna sisavaca se još istražuje i nije do kraja inventarizirana, osobito fauna šišmiša.

Na području Nacionalnog parka obitava i velik broj vrsta ptica, čemu osobito pogoduju guste šume. Na sjevernom Velebitu registrirano je oko 180 vrsta ptica, od kojih njih stotinjak stalno gnijezdi na prostorima velebitskog masiva. Simbol sjevernog Velebita je veliki tetrijeb (*Tetrao urogallus*), naša najveća kokoška, kojega u ovim krajevima zovu "pivac", pa su čak i neki vrhovi dobili ime po njemu (Pivčevac). Ostale vrste iz reda kokoški, koje dolaze na području Parka su lještarka gluha (*Bonasa bonasia*), a na primorskim padinama jarebica kamenjarka-grivna (*Alectoris graeca*).



Slika 28. Geografski položaj Nacionalnog parka Sjeverni Velebit
(Izvor: Plan upravljanja Nacionalnim parkom Sjeverni Velebit i pridruženim zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže PU 6031)

4.2 FOTOZAMKE

Foto-senzorne kamere pripadaju u kategoriju senzornih infracrvenih kamera. Osnovni elementi kamere su: plastično vodonepropusno kućište, izvor napajanja, senzor pokreta i/ili PIR senzor (pasivni infracrveni senzor), infracrvena ili led bljeskalica, kamera s objektivom, testna lampica te utor za memorijsku karticu (Meek i sur. 2014, prema: Tomljanović i sur., 2009).

Pasivni infracrveni senzor (PIR) povezan je s okidačem snimanja fotografije ili videa, detektira toplinska kretanja, aktivira se na osnovi razlike temperature objekta snimanja i okoliša. Obzirom na takav način funkcioniranja, uslijed temperaturnih razlika objekta i okoline koje su manje od $2,7^{\circ}\text{C}$ senzor se neće aktivirati. Što znači da pri temperaturama okoline koje su podudarne s tjelesnim temperaturama većine sisavaca, a njihove prosječne vrijednosti su od $31,5^{\circ}\text{C}$ do $36,5^{\circ}\text{C}$, kamere mogu biti nefunkcionalne. Drugo ograničenje PIR senzora je da se može aktivirati kretanjem vrućih zračnih masa ili kretanjem vegetacije u zoni detekcije (Rovero i sur. 2013). Princip rada s aktivnim infracrvenim senzorom (AIR) nisu rašireni u upotrebi u količini u kojoj su pasivni, unatoč tomu što su aktivni senzori bolji za primjenu u određenim vrstama istraživanja (Meek i sur. 2014). Većina modernih fotozamki koje istraživači koriste funkcioniraju pomoću pasivnog infracrvenog senzora (Glen i Dickman 2003).

Zona djelovanja senzora jedna je od osnovnih karakteristika kamere, to je ustvari širina kuta djelovanja senzora, izražena je u stupnjevima čije su najčešće vrijednosti između 60° i 120° , a ona ne mora biti jednaka širini vidnog polja kamere (Rovero i sur. 2013). Ovisno o modelima kamera zona djelovanja senzora mogu pokrivati područja različitih veličina, od malih $15,8\text{ m}^2$ do velikih površina od $324,1\text{ m}^2$. Zona djelovanja senzora može se povećati udaljavanjem kamere od očekivanog mjesta pojave životinje (Meek i sur. 2012). Postavke osjetljivosti senzora moguće je programirati promjenom praga osjetljivosti na toplinu. Visoka osjetljivost senzora dobra je za praćenje životinja manjih dimenzija, međutim postoje i mane takvog načina rada, a to je snimanje praznih fotografija uslijed gibanja vegetacije (Rovero i sur. 2013).

Brzina okidanja, brzina je kojom kamera snima fotografiju u odnosu na vrijeme kada je senzor aktiviran pojavom životinje. Što je okidač brži veća je vjerojatnost da će kamera uspješno zabilježiti upotrebljivu fotografiju. Kod kamera čija je brzina okidača veća od 1 s učestalije je snimanje neupotrebljivih snimki što dolazi do izražaja uglavnom kada je životinja u pokretu, iz čega slijedi da su takve pogodne za primjenu gdje se životinje zadržavaju dulje. Brzina okidača i zona djelovanja senzora su međusobno ovisni parametri, naprimjer spora brzina okidanja kompenzira se širokim kutom djelovanja senzora (Rovero i sur. 2013).

Vrsta bljeskalice (led ili infracrvena), ovisno o zahtjevima istraživanja primjenjuju se različite vrste bljeskalica. Kamere s bijelom, led bljeskalicom primjenjuju kod istraživanja koje zahtijevaju identifikaciju određene životinje (prepoznatljive prema točkicama na krznu, morfologiji roga itd.) u uvjetima oskudnog osvjetljenja. Infracrvena bljeskalica bez sijanja, naziva se još i crna bljeskalica, primjenjuje se u kamerama kako bi se prikrilo životinjama vidljivo crveno svjetlo infracrvene diode. Upotrebom nevidljivih bljeskalica povećana je

moгуćnost nastanka kvalitetnih noćnih fotografija i snimaka bez utjecaja na ponašanje životinje (Rovero i sur. 2013).

Razlučivost, oštrina i jasnoća slike elementi su koji ovise o brzini zatvarača, odnosno vremenu izlaganja senzora svjetlu. Što je brzina zatvarača sporija, dulje je vrijeme ekspozicije i samim time povećana je mogućnost snimanja mutnih slika. Većina današnjih kamera snima fotografije i videozapise srednje do visoke razlučivosti (Rovero i sur. 2013).

Osim nabrojanih značajki, izbor kamere ovisi i o kućištu o čijoj kvaliteti izrade ovisi funkcionalnost kamere što posebno dolazi do izražaja u ekstremnim uvjetima visoke vlage, niskih temperatura i obilnih oborina. Veličina i kamuflaža značajni su u različitim kontekstima korištenja fotozamki, ali i u prevenciji od krađe. Programiranje i postavljanje kamere treba biti što jednostavnije kako bi terenski radnici različitih iskustava u radu s kamerama mogli izvršiti postavljanje bez pogrešaka.

Obzirom na navedene karakteristike foto-senzornih kamera, u svrhu ovog istraživanja korištena su 2 modela senzornih kamera Minox DTC 395 (2 kom) i Wildgame Innovations Terra Extreme 10 (5 kom). Svaka senzorna kamera opremljena je s memorijskom karticom 16 ili 32 GB (Memorijska kartica Micro Secure Digital 32 GB Intenso Class10 SDHC + Adapter, INFODATA d.o.o.) i 8 AA alkalnih baterija (Baterija Duracell alkalna, Procell, AA MN 1500 1.5 V).



Slika 29. Foto-senzorne kamere (lijevo: Minox DTC 395, desno: Wildgame Innovations Terra Extreme 10) koje su korištene prilikom istraživanja

(Izvor: <https://www.minox.com/dk/outdoor/MINOX-Trail-Camera-DTC-395/80405444>,
<https://www.amazon.in/Wildgame-Innovations-Extreme-Hunting-Game/dp/B07H7R9B5G>)

Posljednjih nekoliko desetljeća, senzorne kamere postale su sveobuhvatan i nezaobilazan alat ekoloških istraživanja i praćenja divljih životinja (Noss i sur. 2012, prema: Wearn i Glover-Kapfer 2019). Metoda praćenja isključuje potrebu prisutnosti istraživača te bilo kakvo uznemiravanje životinja pri čemu uz minimalnu invazivnost nudi pouzdane vizualne podatke o životu divljih životinja (Caravaggi i sur. 2017).

Samo neke od prednosti istraživanja senzornim kamerama uključuju: postavljanje alata za praćenje *in situ*, mogućnost praćenja 24 sata dnevno, neovisnost o vremenskim uvjetima i karakteristikama staništa, zahtjeva znatno manji terenski rad i sl. (Carravagi i sur. 2017; Belda i sur. 2020, prema: Moore i sur. 2020). Tako je uporaba senzornih kamera omogućila praćenje rijetkih, noćno aktivnih i ugroženih vrsta koje je klasičnim metodama teško pratiti (Belda i sur. 2020).

Pomoću fotografija dobivenih senzornim kamerama, moguće je istražiti biologiju, ponašanje životinja, uzorke aktivnosti, korištenje staništa kao i gustoću populacije (Rovero i Marshall 2009, prema: Pfeffer 2016), a Plhal i sur. (2011) navode kako su podaci dobiveni senzornim kamerama jedni od najrelevantnijih. Stoga se njihovo korištenje vidi i u određivanju gustoće životinja budući da broj snimljenih fotografija po jedinici vremena, zapravo sadrži informaciju o gustoći neke vrste (Rowcliffe i sur. 2008). Važno je napomenuti kako je određivanje gustoće senzornim kamerama većim dijelom vezano za vrste koje se mogu individualno prepoznati, poput nekih vrsta divljih mačaka. Međutim, razvojem nekih modela procjene, kao što je Random Encounter Model, omogućeno je određivanje gustoće upotrebom senzornih kamera bez potrebe za individualnim prepoznavanjem jedinki (Rowcliffe i sur. 2008, prema: Pfeffer i sur. 2016).

Korištenje senzornih kamera revolucioniralo je ekološke zaključke o populaciji divljih životinja u prošlim desetljećima zbog njihove mogućnosti da kontinuirano, simultano i isplativo nadziru životinje u njihovom prirodnom okruženju kroz dug vremenski raspon na velikom području sa relativno niskim zahtjevima ljudskih resursa (Kucera i Barrett 2011).

4.3 ATRAKTANT

Tisućama godina ljudi su razvili različite metode zamki kako bi uhvatili životinje radi hrane i kože, te zaštitili sebe i svoju imovinu od grabežljivaca (Schlexer 2008). Putem pokušaja i pogreška, učinkovitost zamki povećana je usavršavanjem metoda za privlačenje životinja u zamke (Schlexer 2008). Mnogi povijesni lovci na krzno imali su svoju "tajnu formulu" za privlačenje željenih vrsta, ali bili su nevoljni dijeliti točan popis sastojka s drugima zbog straha od konkurencije i potencijalnog gubitka prihoda (Geary 1984). Kao rezultat toga, za svaku krznenu vrstu razvijeno je više vrsta atraktanata. Za potrebe istraživanja divljih životinja atraktant je bilo koja tvar, materijal, uređaj ili tehnika koja se koristi za privlačenje ciljne vrste (Schlexer 2008).

Danas se pod atraktantom podrazumijeva svaka tvar za privlačenje željene vrste životinja, a koriste se za različite svrhe: istraživanja, lov, proučavanje životinjskih vrsta, praćenje populacije određene vrste te za obogaćivanje staništa ili za privikavanje životinja na nove objekte u staništu.

Procjena populacijskih parametara za vrste karnivornih sisavaca je izazovan zadatak zbog njihove niske gustoće i velikih staništa, što vjerojatnost detekcije čini vrlo niskom (Wilson i Delahay 2001, prema: Long i sur. 2008). Nekoliko čimbenika, kao što su brojnost vrsta, struktura staništa ili uporaba atraktanta utječu na vjerojatnost detekcije mesoždera, ali atraktantima se najlakše manipulira (Monterroso i sur. 2011). Uz pojavu foto-senzornih kamera ispred kojih se postavljaju atraktanti za ciljanu vrstu, a zajedno čineći fotozamku omogućen je uvid u gustoće populacije, identifikacije i ekologije ciljane vrste. Mnoga istraživanja i razni znanstveni projekti koriste različite vrste atraktanata namjenjenoj divljoj mački.

Ljekoviti odoljen (*Valeriana officinalis*), poznatiji još kao valerijana, maun, peltramić i macina trava, je višegodišnja zeljasta biljka rasprostranjena cijelom Europom i Azijom, te sada nastanjuje i dijelove Sjeverne Amerike. Ljekovita svojstva odoljena poznata su još od doba Rimskog Carstva te se koristi i dan danas za smanjenje srčanih smetnji, protiv živčane iscrpljenosti, nesanice i nervoze želuca (Sharma i sur. 2010).

Eterično ulje korijena odoljena ili osušeni korijen odoljena izaziva reakciju njušenja, trljanja i lizanja u divljih mačaka. Za takvu reakciju zadužen je aktivni spoj aktinidin koji štiti biljku od biljojeda i mikroorganizama djelujući kao repelent (Bol i sur. 2017). Aktinidin je prvi otkriveni ciklopentanoidni monoterpenski alkaloid. Smatra se da bi ljekoviti odoljen mogao oponašati miris mačje mokraće koji uzrokuje kemijski spoj 3-merkaptio-3-metilbutan-1-ol (MMB) (Sharma i sur. 2010).

Po svemu navedenom moguće je zaključiti da valerijana pripada skupini varalica. Kao atraktant za divlju mačku najuspješniji je zimi odnosno za vrijeme parenja. Pretpostavlja se da je ovo razdoblje specifično jer divlje mačke puno lutaju u potrazi za partnerom i najvjerojatnije će u datom trenutku reagirati na odoljen (Hupe i Simon 2007, prema: Kéry i sur. 2011). Moguće je sakupljanje dlake divlje mačke putem špricanja izrezbarenih drvenih štapova sa odoljenovim eteričnim uljem (Hupe i Simon 2007; Steyer i sur. 2012, prema: Steyer i sur. 2016) kao i

neinvazivne metode praćenja i proučavanja populacije (Kilshaw i sur. 2015, prema: Marondel i sur. 2020).

Obzirom na navedene činjenice, u svrhu ovog istraživanja upotrebljavao se atraktant u obliku suhog korijena valerijane (*Valeriana officinalis*) (Valerijana korijen 40 g, MB NATURAL d.o.o.) koji se u određenom omjeru miješao s vazelinom (Vaseline 100 ml, dm – drogerie market d.o.o.) radi smanjenja hlapljivosti i povećanja dugotrajnosti s obzirom na utjecaj nepovoljnih atmosferilija (kiša, vjetar, visoka vlaga zraka, visoka temperatura zraka i sl.).



Slika 30. Suhi korijen valerijane i vazelin koji su se koristili za pripremu atraktanta
(Izvor: <https://mbnatural.hr/product-tag/valerijana-korijen-valeriana-officinalis/>, <https://www.dm.hr/vaseline-pure-petroleum-jelly-original-krema-za-suhu-kozu-p42182634.html>)

Primjenom foto-senzornih kamera ispred kojih se postavljaju atraktanti za ciljane vrste, a zajedno čineći fotozamku, omogućuje se uvid u gustoću populacije, identifikaciju i ekologiju ciljane vrste. Mnoga istraživanja i konzervacijski projekti koriste različite vrste atraktanata namijenjene divljoj mački. Znanstveno-istraživački projekti poput Scottish Wildcat action koriste suhi korijen valerijane zavezan u hessian vrećicu te imaju dobru uspješnost reakcije divlje mačke u svojim prioritarnim područjima istraživanja.

4.4 TERENSKI DIO ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno u periodu od 29. travnja 2022. do 1. rujna 2022. godine. Tijekom istraživačkog razdoblja, otprilike dva puta mjesečno, obavljao se terenski dio istraživanja. Za vrijeme terenskog dijela istraživanja prikupljali su se podaci o prisutnosti, pojavnosti i ekološko – biološkim značajkama dinarske populacije divlje mačke koja obitava na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit".

Na početku istraživanja obavio se obilazak i pregled potencijalnih lokaliteta za postavljanje fotozamki. Nakon odabira prvih 7 lokacija koje su se činile kao najpogodnije za pojavnost divlje mačke pristupilo se postavljanju fotozamki.

Atraktant (suhi korijen valerijane pomiješan s vazelinom) se postavljao na predmete koji se nalaze u prirodi i za koje se pretpostavilo da bi divljoj mački bili od interesa za trljanje, grebanje i češkanje. Pri tome se vodilo računa da takvi predmeti budu u vidokrugu foto-senzorne kamere na prosječnoj udaljenosti 10 do 15 metara.



Slika 31. Atraktant postavljen na pogodan predmet u prirodi prilikom ovog istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Foto-senzorne kamere su postavljane i osigurane za stablo na visini između 40 i 70 cm, s kutom pogleda usporednim s tlom na način da im vegetacija ne ometa snimanje. Senzorne kamere su postavljane na način da je objektiv okrenut prema predmetu u prirodi na kojemu se nalazi atraktant, ali se istodobno pazilo i nastojalo minimizirati probleme (loša kvaliteta fotografija) koji bi mogli nastati zbog upada zraka Sunca na objektiv. Foto-senzorne kamere su postavljene da rade cijeli dan, s primjenom infracrvenog bljeska za rad tijekom noći. Između

dva okidanja nije postavljen vremenski razmak, već bi se kamera aktivirala detekcijom pokreta životinje i snimila jednu fotografiju. Senzorne kamere provjeravale bi se prosječno jednom u dva tjedan kako bi se po potrebi zamijenile memorijske kartice i baterije te postavio svježi atraktant.



Slika 32. Foto-senzorna kamera postavljena i fiksirana na pogodno stablo prilikom ovog istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Fotozamke (foto-senzorna kamera i atraktant) koje nisu zabilježile ciljanu vrstu istraživanja, u period dužem od 30 dana, premještale bi se na novu pogodnu lokaciju. Tako se pokušalo pokriti čim više lokaliteta pogodnih za pojavnost divlje mačke. Ponekad je bilo potrebno lokacije fotozamki očistiti od vegetacije kako bi se smanjili tzv. lažni okidači koji nastaju zbog micanja vegetacije uslijed djelovanja zračnih struja. Prilikom svakog postavljanja fotozamki, GPS uređajem (Garmin Oregon 450) zabilježile bi se koordinate lokacije.

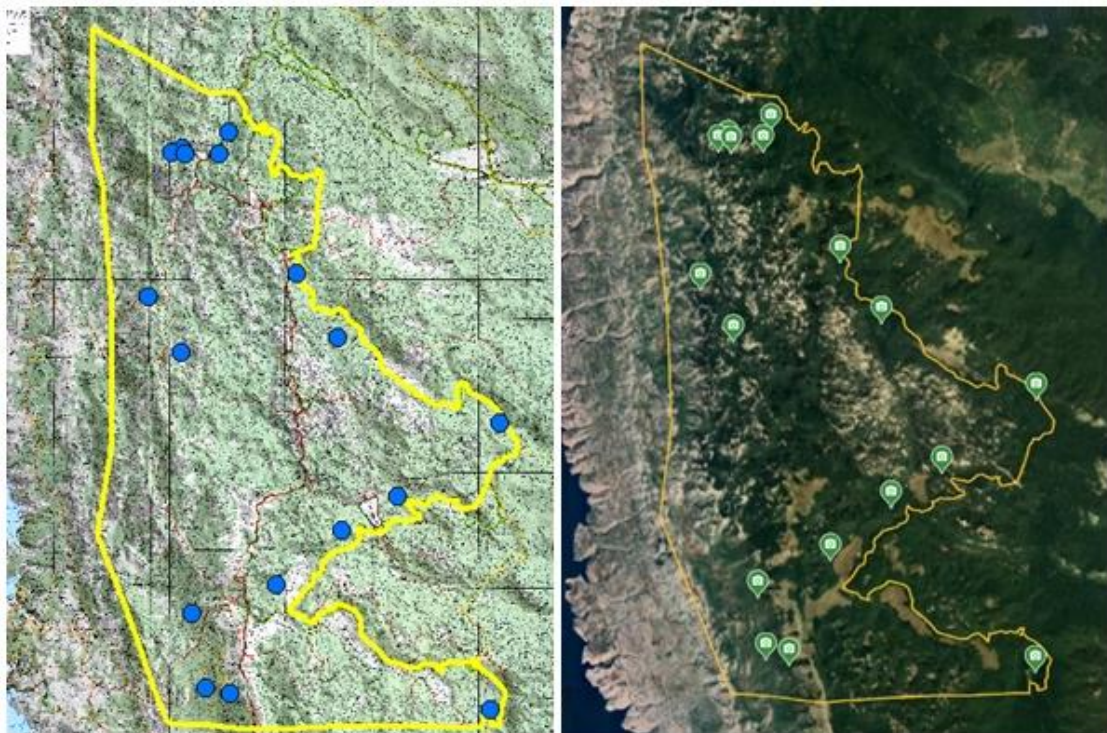


Slika 33. Pogled s objektiva foto-senzorne kamere (crveno zaokruženo: mjesto u prirodi gdje je postavljen atraktant) prilikom ovog istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Do kraja terenskog dijela istraživanja fotozamkama se obuhvatilo ukupno 17 lokacija unutar Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit". Fotozamke koje su se pokazale uspješnima, odnosno gdje je došlo do pojavnosti divlje mačke ostavljane su duže vremena na takvom lokalitetu. Suprotno tome, fotozamke koje nisu zabilježile divlju mačku unutar 30 dana premještane su na nova pogodna područja.

4.5 OBRADA PODATAKA

Usporedno s provođenjem terenskog dijela istraživanja te prikupljanja podataka u obliku fotografija i videa, isti su periodično pohranjeni u bazu podataka. Fotografije i videa na kojima je zabilježena divlja mačka izdvojeni su, pohranjeni i analizirani radi utvrđivanja ekološko – bioloških karakteristika ove vrste. Sve fotografije divlje mačke zabilježene su s mjestom, datumom, vremenom, mjesječevom mijenom i ponašanjem jedinke. Fotografije i videa na kojima nije zabilježena pojavnost divlje mačke također su pohranjeni te interpretirani i analizirani u svrhu dobivanja informacija zašto nije došlo do pojave ciljane vrste istraživanja. Nakon toga bi se ponovno obilazio teren oko lokacije senzorne kamere radi utvrđivanja pretpostavki. Lokacije svih fotozamki registrirane su GPS uređajem (Garmin Oregon 450). Na osnovu GPS koordinata koje su očitane s uređaja te digitalizacijom planinarske karte Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" pristupilo se izradi kartografskih prikaza pozicija fotozamki. Karte su izrađene u programu ArcGis 10.8.1 i sadrže lokacije s fotozatkama uokvirene granicama Nacionalnog parka.



Slika 34. Kartografski prikaz lokacija kamera na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" (lijevo: digitalizirana planinarska karta NP "Sjeverni Velebit" u programskom paketu ArcGis 10.8.1, desno: kartografski prikaz u programu GoogleEarth)
(Izvor: Mislav Topalušić)

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

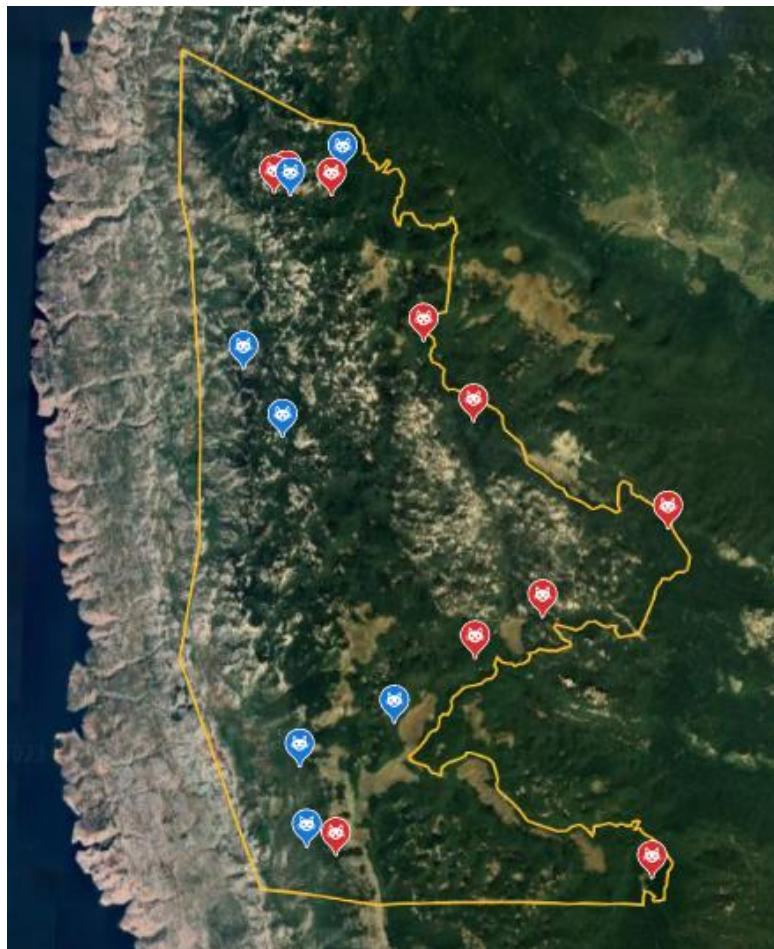
5.1 PRISUTNOST I POJAVLJIVANJE

U periodu od 29. travnja 2022. do 1. rujna 2022. godine na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" zabilježeno je 7 pojavljivanja divlje mačke. Lokaliteti na kojima se divlja mačka pojavila te je zabilježena foto-senzornim kamerama su: botanički rezervat Visibaba, Borove vodice, Balenske brižine, Grabarje (Čatrnja), Jukić duliba, Stipišino bilo i Pandorina plan. Dakle, divlja mačka je definitivno prisutna i obitava na području Parka, no uspoređujući podatke s Programom zaštite divljači za Nacionalni park Sjeverni Velebit iz 2019. godine utvrđeno je kako se populacijski parametri nisu promijenili te populacija brojnošću i dalje stagnira.



Slika 35. Fotografija divlje mačke zabilježena foto-senzornom kamerom prilikom ovog istraživanja (Izvor: Mislav Topalušić)

Od ukupno 17 fotozamki koje su postavljene na različitim lokalitetima unutar granica Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" i koje su obuhvatile ovo istraživanje pojavnost i prisutnost divlje mačke utvrđena je na njih 7, a poradi preglednosti izrađen je kartografski prikaz.



Slika 36. Kartografski prikaz Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" s lokacijama fotozamki (plavo obojeno: zabilježena je pojava divlje mačke/crveno obojeno: nije zabilježena pojavnost divlje mačke) (Izvor: Mislav Topalušić)

5.2 KONKURENTNE I PREDATORSKE VRSTE

Za vrijeme provođenja istraživanja i kasnijom obradom podataka utvrđena je relativno velika brojnost konkurentnih i predatorskih vrsta divlje mačke koje ovu vrstu dodatno potiskuju i zauzimaju stanište. Kako su divlje mačke okarakterizirane kao plahe životinje jasno je da su izbjegavale pojedine lokacije fotozamki na kojima je ustanovljena redovita pojavnost, a između ostalog i stalna prisutnost njezinih predatorskih i konkurentnih vrsta.



Slika 37. Predatorske i konkurentne vrste divlje mačke zabilježene foto-senzornim kamerama na različitim lokacijama tijekom provođenja ovog istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Konkurentne i predatorske vrste divljoj mački koje su zabilježene fotozamikama su: smeđi medvjed (*Ursus arctos*), ris (*Lynx lynx*), vuk (*Canis lupus*), lisica (*Vulpes vulpes*), čagalj (*Canis aureus*) te vrste dvopapkara koji indirektno negativno utječu na divlju mačku smanjenjem dostupnosti plijena: obični jelen (*Cervus elaphus*) i divlja svinja (*Sus scrofa*).

Tablica 2. Učestalost pojave predatorskih i konkurentnih vrsta u odnosu na ciljane vrste istraživanja
(Izvor: Mislav Topalušić)

Predatorske i konkurentne vrste	Učestalost pojavljivanja
Divlja svinja (<i>Sus scrofa</i>)	112
Smeđi medvjed (<i>Ursus arctos</i>)	101
Obični jelen (<i>Cervus elaphus</i>)	84
Lisica (<i>Vulpes vulpes</i>)	70
Ris (<i>Lynx lynx</i>)	14
Čagalj (<i>Canis aureus</i>)	11
Vuk (<i>Canis lupus</i>)	7
Ciljana vrsta istraživanja	Učestalost pojavljivanja
Divlja mačka (<i>Felis silvestris</i>)	7

Tablični prikaz učestalosti pojave predatorskih i konkurentnih vrsta obuhvaća svih 17 fotozamki koje su postavljene za vrijeme istraživanja. Ris kao najznačajniji neprijatelj divlje mačke, uslijed preklapanja areala te preferiranja vrlo sličnih stanišnih tipova, pojavljuje se čak duplo više.

5.3 PLIJEN

Iako brojnošću i dalje stagnira te živi tajnovito i skrovito, ovim istraživanjem ustanovljeno je kako divlja mačka ima vrlo raznolik i relativno brojnan plijen koji od prirode preferira. Na velikom broju lokacija fotozamki, neovisno o pojavnosti ciljane vrste istraživanja zabilježene su vrste koje divljoj mački služe kao prehrana: europski zec (*Lepus europaeus*), europski kunić (*Oryctolagus cuniculus*), poljska voluharica (*Microtus arvalis*), šumska voluharica (*Myodes glareolus*), livadna voluharica (*Microtus agrestis*), žutogrli šumski miš (*Apodemus flavicollis*), šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), poljski miš (*Apodemus agraris*), sivi puh (*Glis glis*), crvena vjeverica (*Sciurus vulgaris*) te različite vrste ptica: jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), primorska trepteljka (*Anthus campestris*), kos (*Turdus merula*), crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*), crna žuna (*Dryocopus martius*) itd. Stoga divlja mačka osim kvalitetnog staništa unutar Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" ima i obilje raznolike prehrane.



Slika 38. Različite vrste plijena koji divlja mačka preferira zabilježen fotozamkama tokom istraživanja (Izvor: Mislav Topalušić)

5.4 NEGATIVNI ANTROPOGENI UTJECAJI

Drugi mogući problem slabe pojavnosti divlje mačke u periodu istraživanja može se pripisati negativnom antropogenom utjecaju. Naime, istraživanje je započelo nekoliko dana nakon otvaranja Parka za posjetioce te je prema kraju istraživanja (1. rujna 2022. godine) broj planinara i posjetitelja na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" rastao. Iako su fotozamke od početka do kraja istraživanja bile udaljene i planski raspoređene izvan planinarskih staza, ruta i prometnica na pojedinim senzornim kamerama je zabilježena pojava čovjeka, što svakako negativno utječe na pojavnost ciljane vrste istraživanja. Na ovakva oblik prepreke u istraživanju teško je utjecati jer su planinari i posjetioci Parka, nakon kupljene ulaznice, slobodni pri kretanju kroz Nacionalni park.

Čimbenik koji također može utjecati na uznemirenost i povučенost divlje mačke pa ujedno i vrlo slabu pojavnost na tom dijelu Parka je sječa šuma koja se obavljala duž kontinentalne granice Nacionalnog parka. Naime, UŠP Senj je provodila radove sječe, privlačenja i transporta drva na području kojim redovno gospodari i koje graniči s Nacionalnim parkom uzduž šumske ceste. Šumska cesta predstavlja granicu između Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" i državnih šuma kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o., a proteže se od ulaza u Nacionalni park (Babić Siča) na sjeveroistoku, kontinentalnom granicom sve do Štirovače na jugoistoku. Ako podijelimo površinu Parka zamišljenom granicom na dvije polovice, ispada kako se ciljana vrsta istraživanja pojavila na zapadnoj polovici na 5 lokacija, dok istočnoj polovici pripadaju 2 lokacije.

Treći čimbenik koji treba uzeti u obzir je taj da u posljednjih nekoliko godina na globalnoj razini vlada migrantska kriza. Naime, Nacionalnim parkom "Sjeverni Velebit" prolazi upravo jedna takva migrantska ruta kojom izbjeglice pokušavaju stići od granice s Bosnom i Hercegovinom do granice sa Republikom Slovenijom i Italijom. Nesvjesno tražeći put kroz planinska šumska područja Velebita, najčešće noću, ometaju životne aktivnosti divlje mačke i mnogih drugih sisavaca koji obitavaju na tom području.

6. RASPRAVA

Životinje s velikim životnim prostorima mogu proći nezapažene stoga je prisutnost povezana s veličinom životnog prostora i preferencijama prema staništu, a ne s rasprostranjenosti određene vrste (Wearn i Glover-Kapfer 2017). Kartografskim prikazima lokacija pojavnosti divlje mačke u ovom radu dobivena je početna karta rasprostranjenosti dinarske populacije divlje mačke koja obitava na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" i koja može biti nadograđena u budućnosti.

Prisutnost je definirana kao vjerojatnost da je određeno mjesto nastanjeno od strane određene vrste, zbog prethodno navedenih razloga u istraživanjima se više preferira vjerojatnost korištenja mjesta odnosno relativna učestalost pojavljivanja (Wearn i Glover-Kapfer 2017). Iako je šumska životinja, divlja mačka može živjeti u različitim staništima. Stanište divlje mačke treba ispunjavati uvjete kao što su dostupnost skloništa i plijena, a idealna su mozaična staništa koja se sastoje od šuma i gustih šikara prošaranih otvorenim prostorima kao što su livade i šumske čistine na kojima može uspješno loviti (Velli i sur. 2015). Obalni dio planine Velebit prekrivaju zimzelene Mediteranske šume, dok kontinentalni dio pripada Eurosibirskoj regiji (Papp i sur. 2013). Brojne livade i travnjaci nastali prirodnim putem ili utjecajem čovjeka kroz tradicionalnu poljoprivredu i stočarstvo u prošlosti (Šikić i sur. 2017) čine ovo područje kvalitetnim staništem. Odabir staništa divlje mačke povezan je s brojnosti plijena reda dvojezubaca i glodavaca. Glavni plijen divlje mačke u jugozapadnim mediteranskim područjima je europski kunić (*Oryctolagus cuniculus*) koji preferira rubna staništa kao što su šikare i pašnjaci, pa su ova područja najbitnija za prehranu divlje mačke na području Sredozemlja. Dostupnost kunića smanjuje se u planinskoj (alpskoj) klimi gdje se divlja mačka prvenstveno hrani glodavcima (Olivera i sur. 2018). Glodavci čine glavninu prehrane divlje mačke na području središnje Europe, a najveću brojnost imaju također u mozaičnom staništu odnosno na rubovima šuma, u blizini vodenih tokova i na poljoprivrednim područjima (Olivera i sur. 2018). Na području mediteranskih visokih planina mačke se hrane u većoj mjeri glodavcima slično kao i na području Eurosibirskih staništa (Moleon i Gill-Sanchez 2003). Usporedno ovim činjenicama, provedeno istraživanje dovodi do spoznaja da je divlja mačka prisutna na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" jer je zabilježena pojavnost ove vrste na 7 lokaliteta unutar granica Nacionalnog parka. U korist ovoj tvrdnji ide i podatak o relativno velikoj brojnosti i raznovrsnosti plijena koji je zabilježen istraživanjem te kvalitetnim staništima kojima Nacionalni park "Sjeverni Velebit" obiluje.

Aktivnost divlje mačke kao i drugih predatora određena je aktivnošću plijena koje divlja mačka lovi. Divlja se mačka može hraniti brojnim vrstama životinja, no glavnina prehrane joj se bazira na glodavcima ili dvojezubcima koje preferira (Sarmiento 1996; Moleon i Gill-Sanchez 2003, prema: Lozano i sur. 2006). Za dvojezubce je karakteristična aktivnost u sumrak i noću s najvećom aktivnosti oko zalaska i izlaska sunca (Diez i sur. 2015). Glodavci iz potporodice Murinae također su noćne životinje (Roll i sur. 2006) s karakterističnim vrhuncem aktivnosti i u svitanje i sumrak, ali često i oko ponoći. Za razliku od miševa, voluharice potporodice Arvicolinae aktivne su također tijekom noći, ali mogu biti aktivne i preko dana (Roll i sur. 2006). Divlja mačka smatra se noćnom životinjom što je i potvrđeno kod istraživane

dinarske populacije. Na svim lokacijama fotozamki, na kojima je zabilježena pojavnost, ova vrsta se pojavljivala preko noći. Osim lova divlja mačka aktivna je i zbog obilaska teritorija, a po teritoriju se najčešće kreće noću (Lozano i Malo 2012).

Divlja mačka dan provodi najčešće u svojim skloništima, a izbjegavanje danje aktivnosti povezano je prvenstveno s aktivnošću plijena koji uglavnom nije aktivan preko dana. Ovakva aktivnost može biti potaknuta i zbog izbjegavanja ljudi, jer je dnevna aktivnost učestalija na područjima s niskim ili nikakvim ljudskim utjecajem (Velli i sur. 2015). Tijekom ovog istraživanja nije zabilježen niti jedan slučaj pojave divlje mačke tijekom dana.

Glede prisutnosti dvopapkara na istraživanom području, uglavnom divljih svinja i običnog jelena, postoje jasni dokazi da prisutnost divljih svinja negativno utječe na prisutnost divljih mačaka (Lozano i sur. 2007) što može opravdati neuspjeh u broju zabilježenih pojava divlje mačke. Nadalje, poznato je i da divlje svinje negativno utječu na distribuciju europskog kunića (*Oryctolagus cuniculus*) (Lozano i sur. 2007, prema: Barros i sur. 2020), koji su glavni plijen divljih mačaka kada su prisutni (Lozano i sur. 2006). Osim toga, divlje svinje utječu na podzemnu zajednicu sisavaca gdje njihova destruktivna aktivnost rovanja može dovesti do nestanka vrsta glodavaca (Singer i sur. 1984) i uklanjanja travnatog pokrova (Bratton 1974, prema: Howe i sur. 1981).

U šumskim ekosustavima ceste imaju vitalnu ulogu za čovjeka omogućujući dostupnost šume za potrebe proučavanja i rekreacije, ali i eksploataciju resursa iz prirode (Gucinski i sur. 2001). Šumska infrastruktura na području Hrvatske sastoji se od trajnih šumskih cesta i privremenih vlaka i staza (Pentek i sur. 2014) koje služe pri radovima u šumarstvu, ali i ljudima omogućuju kretanje i rekreaciju. Šumska cesta predstavlja granicu između Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" i državnih šuma kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o., a proteže se od ulaza u Nacionalni park (Babić Siča) na sjeveroistoku, kontinentalnom granicom sve do Štirovače na jugoistoku. Hrvatske šume d.o.o. provodile su radove sječe, privlačenja i transporta drva uzduž kontinentalne granice te je pretpostavka da je došlo do dodatne uznemirenosti, povučeniosti te ujedno i vrlo slabe učestalosti pojavljivanja divlje mačke na kontinentalnoj polovici Nacionalnog parka. Ako podijelimo površinu Parka zamišljenom granicom na dvije polovice (istočna ili kontinentalna i zapadna ili mediteranska), ispada kako se ciljana vrsta istraživanja pojavila na zapadnoj polovici na 5 lokacija, dok istočnoj polovici pripadaju 2 lokacije.

Divlje mačke preferiraju staništa koja nisu pod ljudskim utjecajem (Velli i sur. 2015). Ljudska aktivnost može ozbiljno promijeniti ponašanje divljih mačaka čak i unutar zaštićenih područja, čineći ih sklonijim izbjegavanju susreta s ljudima i na taj način smanjujući mogućnost otkrivanja divljih mačaka (Anile i sur. 2019). Iako su fotozamke od početka do kraja istraživanja bile udaljene i planski raspoređene izvan područja planinarskih staza, ruta i prometnica kojima se posjetitelji Parka koriste, na pojedinim senzornim kamerama je zabilježena pojava čovjeka, što svakako negativno utječe na pojavnost ciljane vrste istraživanja. Na ovakva oblik prepreke u istraživanju teško je utjecati jer su planinari i posjetioci Parka, nakon kupljene ulaznice, slobodni pri kretanju kroz Nacionalni park. Zaštićena područja koja naseljavaju divlje mačke trebala bi uzeti u obzir utjecaj ljudi na ponašanje i ekologiju ovih životinja, te prilagoditi upravljanje svojim područjima, kako ne bi dolazilo do narušavanja

staništa ovih strogo zaštićenih vrsta (Štulić 2019). Treba uzeti u obzir i činjenicu da u posljednjih nekoliko godina na globalnoj razini vlada migrantska kriza. Naime, Nacionalnim parkom "Sjeverni Velebit" prolazi upravo jedna takva migrantska ruta kojom izbjeglice pokušavaju stići do granice sa Republikom Slovenijom i Italijom. Nesvjesno tražeći put kroz planinska šumska područja Velebita, najčešće noću, ometaju životne aktivnosti divlje mačke i mnogih drugih sisavaca koji obitavaju na tom području

7. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti slijedeće:

1. Divlja mačka prisutna je i obitava na području Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit".
2. Tijekom razdoblja istraživanja, ukupno je zabilježeno 7 pojavljivanja divlje mačke na različitim lokalitetima unutar Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" te je usporedno s podacima iz Programa zaštite divljači za Nacionalni park Sjeverni Velebit iz 2019. godine utvrđeno, kako se populacijski parametri nisu promijenili te populacija brojnošću i dalje stagnira.
3. Zabilježena je prisutnost i relativno velika brojnost konkurentnih i predatorskih vrsta divlje mačke unutar Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit".
4. Utvrđena je relativno velika brojnost i raznovrsnost plijena koji divlja mačka preferira.
5. Potvrđena je činjenica da divlja mačka živi samotno, skrovito i tajnovito te kako zbog svoje plahe naravi preferira staništa udaljena od bilo kakvih antropogenih utjecaja.

8. LITERATURA

1. Andrašić, D., 1984: Zoologija divljači i lovna tehnologija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
2. Anile, S., Devillard, S., Ragni, B., 2019: Habitat fragmentation and anthropogenic factors affect wildcat (*Felis silvestris silvestris*) occupancy and detectability on Mt. Etna. *Wildlife. Biol.* 1: 1-13.
3. Anonymus, 2016: "Definition of Acinonyx". Dictionary and Thesaurus. MerriamWebster.
4. Apostolico, F., Vercillo, F., La Porta, G., Ragni, B., 2015: Long-term changes in diet and trophic niche of European wildcat (*Felis silvestris silvestris*) in Italy. *Mammal Research* 16, 109-119.
5. Barros, A., Curveira-Santos, G., Marques, T., Santos-Reis, M., 2020: Accounting for detection unveils the intricacy of wild boar and rabbit co-occurrence patterns in a Mediterranean landscape. *Sci. Rep.* 10:6651.
6. Belda, A., Oltra-Crespo, S., Miró-Martínez, P., Zaragoza, B., 2020: Can spatial distribution of ungulates be predicted by modeling camera trap data related to landscape indices? A case study in a fragmented Mediterranean landscape. *Caldasia*, 42(1)
7. Biro, Z., Szemethy, L., Heltat, M., 2004: Home range sizes of wildcat (*Felis silvestris*) and feral domestic cats (*Felis silvestris f. catus*) in a hilly region of Hungary. *Mammalian Biology* 69, 301-310.
8. Bol, S., Caspers, J., Buckingham, L., Anderson-Shelton, G., Ridgway, C., Buffington, T., Schulz, S., Bunnik, E., 2017: Responsiveness of cats (*Felidae*) to silver vine (*Actinidia polygama*), Tatarian honeysuckle (*Lonicera tatarica*), valerian (*Valeriana officinalis*) and catnip (*Nepeta cataria*). *BMC Vet Res.* 13:70.
9. Bratton, S., 1974: The effect of the European wild boar (*Sus scrofa*) on the high elevation vernal flora in Great Smoky Mountains National Park. *J Torrey Bot.* 101:198-206.
10. Brockman, D. K., Godfrey, L. R., Dollar, L. J., Ratsirarson, J., 2008: Evidence of Invasive *Felis silvestris* Predation on *Propithecus verreauxi* at Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar, *Int. J. Primatol* 29, 135-152.
11. Caravaggi, A., Banks, P. B., Burton, A. C., Finlay, C. M. V. V., Haswell, P. M., Hayward, M.W., Rowcliffe, M. J., Wood, M. D., 2017: A review of camera trapping for conservation behaviour research. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(3). 109-122.
12. Darabuš, S., Jakelić, I., Kovač, D., 2012: Mačke (*Felis*). U: *Osnove lovstva* (Ur. Lekić M.). Hrvatski lovački savez. Zagreb. str. 137-139.
13. Diez, C., Perez, J. A., Prieto, R., Alonso, M. E., Olmedo, J. A., 2005: Activity patterns of wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*, L. 1758) under semi-freedom conditions, during autumn and winter, *Wildlife Biology in Practice* 1, str. 41-46.

14. Direktiva Vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043&from=LV> (Pristupljeno: 2.3.2023.)
15. Državni zavod za zaštitu prirode, 2009: Biološka raznolikost Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Zagreb.
16. Franchini, M., Fazzi, P., Lucchesi, M., Mori, E., 2017: Diet of adult and juvenile wildcats in Southern Tuscany (Central Italy). *Folia Zoologica* 66, str. 147-151.
17. Geary, S., 1984: *Fur trapping in North America*. Winchester Press. Piscataway. NJ.
18. Glen, A. S., Dickman, C. R., 2003: Monitoring bait removal in vertebrate pest control: a comparison using track identification and remote photography. *Wildl Res* 30:29–33
19. Gucinski, H., Furniss, M. J., Ziemer, R. R., Brookes, M. H., 2001: *Forest Roads: A Synthesis of Scientific Information*. General Technical Report PNW-GTR-509. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Portland, Oregon, 120 str.
20. Howe, T., Singer, F. J., Ackerman, B. B., 1981: Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. *J. Wildl. Manag.* 45:748–754.
21. Hrvatske šume d.o.o.: <https://www.hrsume.hr/> (Pristupljeno: 2.3.2023.)
22. Hrvatski sabor: Zakon o lovstvu (NN 140/2005) https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_11_140_2641.html (Pristupljeno: 2.3.2023.)
23. Hupe, K., Simon, O., 2007: Die Lockstockmethode - eine nicht invasive Methode zum Nachweis der Europäischen Wildkatze (*Felis s. silvestris*). *Inform d Naturschutz Niedersachs.* 27:66–69.
24. Janicki, Z., 2004: Mačke. U: *Lovstvo* (Ur. Mustapić Z.). Hrvatski lovački savez. Zagreb. str.118-120.
25. Janicki, Z., Slavica, A., Konjević, D., Severin, K., 2005: *Zoologija divljači*. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, str. 104-107.
26. Jerosch, S., Gotz, M., Roth, M., 2017: Spatial organisation of European wildcats (*Felis silvestris silvestris*) in an agriculturally dominated landscape in Central Europe. *Mammalian Biology* 82, 8-16.
27. Jerosch, S., Klar, N., Gotz, M., Roth, M., 2010: Characteristics of diurnal resting sites of the endangered European wildcat (*Felis silvestris silvestris*) Implications for conservation. *Journal of nature conservation* 18, 45-54.
28. Kallay, J., 1977: *Porodica mačaka - Felidae*. U: *Komparativna odontografija*. Izdavački zavod Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb, 154-155.
29. Kéry, M., Gardner, B., Stoeckle, T., Weber, D., Royle, J., 2011: Use of spatial capture-recapture modeling and DNA data to estimate densities of elusive animals. *Conser Biol.* 25: 356–364.
30. Kilshaw, K., Johnson, P., Kitchener, A., MacDonald, D., 2015: Detecting the elusive Scottish wildcat *Felis silvestris silvestris* using camera trapping. *Oryx.* 49(2):207–215.
31. Kitchener, A.C., Yamaguchi, N., Ward, J.M., Macdonald, D.W., 2005: A diagnosis for the Scottish wildcat (*Felis silvestris*): a tool for conservation action for a critically-endangered felid. *Animal Conservation* 8, 223-237.
32. Kucera, T., Barrett, R., 2011: *A History of Camera Trapping*. U: *Camera Traps in Animal Ecology*. (Ur. O'Connell A., Nichols J., Karanth K.). Springer. Tokyo. 9–26.

33. Lecis, R., Pierpaoli, Z., Biro, S., Szemethy, L., Ragni, B., Vercillo, F., Randi, E., 2006: Bayesian analyses of admixture in wild and domestic cats (*Felis silvestris*) using linked microsatellite loci. *Molecular Ecology* 15, 119-131.
34. Lecis, R., Pierpaoli, Z., Biro, S., Szemethy, L., Ragni, B., Vercillo, F., Randi, E., 2006: Bayesian analyses of admixture in wild and domestic cats (*Felis silvestris*) using linked microsatellite loci. *Molecular Ecology* 15, 119-131.
35. Long, R., MacKay, P., Ray, J., Zielinski, W., 2008: 'Noninvasive survey methods for carnivores.' (Island Press: Washington, DC.)
36. Lozano, J., Moleo, M., Virgo, E., 2006: Biogeographical patterns in the diet of the wildcat, *Felis silvestris* Schreber, in Eurasia: factors affecting the trophic diversity. *Journal of Biogeography* 33, 1076-1085.
37. Lozano, J., Virgos, E., Cabezas-Diaz, S., Mangas, J., 2007: Increase of large game species in Mediterranean areas: is the European wild cat (*Felis silvestris*) facing a new threat? *Biol. Cons.* 138:321–329.
38. Lozano, J., Virgos, E., Malo, A.F., Huertas, D.L., Casanovas, J.G., 2003: Importance of scrub– pastureland mosaics for wildliving cats occurrence in a Mediterranean area: implications for the conservation of the wildcat (*Felis silvestris*). *Biodiversity and Conservation* 12, 921-935.
39. Lozano, M., Malo, A., 2012: Conservation of the European wildcat (*Felis silvestris*) in mediterranean environments: A reassessment of current threats. *Mediterranean Ecosystems: Dynamics, Management and Conservation*. New York , Nova Science. Publishers Inc., str. 1- 31.
40. Macdonald, D.W., Loveridge, A.J., 2010: *Biology and Conservation of wild felids*. Oxford university press, Oxford. 739 str.
41. Malo, A.F., Lozano, J., Huertas, D., Virgos, E., 2004: A change of diet from rodents to rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Is the wildcat (*Felis silvestris*) a specialist predator? *Jurnal of zoology* 263, 401-407.
42. Marević, D. 2014: Ekološke i lovne značajke divlje mačke (*Felis silvestris*). Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 24. str.
43. Maronde, L., McClintock, B., Breitenmoser, U., Zimmermann, F., 2020: Spatial capture– recapture with multiple noninvasive marks: An application to camera-trapping data of the European wildcat (*Felis silvestris*) using R package multimark. *Ecol. Evol.* 10(24):13968-13979.
44. Martinković, F., Sindičić M., Lučinger, S., Štimac, I., Bujanić, M., Živičnjak, T., Stojčević, J., Šprem, N., Popović, R., Konjević, D., 2017: Endoparasites of wildcats in Croatia. *Veterinarski arhiv* 87, 713-729.
45. McOrist, S., 1992: Diseases of the European wildcat (*Felis silvestris* Schreber, 1777) in Great Britain, *Rev.sci.tech.Off.int.Epiz.* 11(4), pp. 1143 – 1149.
46. Meek, P. D.,Pittet, A., 2012: User-based design specifications for the ultimate camera trap for wildlife research. *Wildl. Res.*, 39(8), 649-660.
47. Meek, P.D., Kays, R., Claridge, A.W., Moseby, E. K., 2014: Recommended guiding principles for reporting on camera trapping research, Article in *Biodiversity and Conservation*F

48. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode: Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013) https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_144_3086.html (Pristupljeno: 2.3.2023.)
49. Moleon, M., Gil-Sanchez, J.M., 2003: Food habits of the wildcat (*Felis silvestris*) in a peculiar habitat: the Mediterranean high mountain. *Journal of Zoology* 260, 17–22.
50. Monterroso, P., Alves, P., Ferreras, P., 2011: Evaluation of attractants for non-invasive studies of Iberian carnivore communities, *Wildlife Res.* 38(5):446-454.
51. Moore, J. F., Pine, W. E., Mulindahabi, F., Niyigaba, P., Gatorano, G., Masozera, M. K., Beaudrot, L., 2020: Comparison of species richness and detection between line transects, ground camera traps, and arboreal camera traps. *Animal Conservation*, 12569.
52. Mustapić, Z., ur., 2004: Lovstvo. Hrvatski lovački savez, Zagreb. 118-120.
53. Neaves, L. E., Hollingsworth, P. M., 2013: The Scottish wildcat (*Felis silvestris*), A review of genetic information and its implications for management, *Conservation Genetics Knowledge Exchange*. 1-31
54. Noss, A. J., Gardner, B., Maffei, L., Cuéllar, E., Montaña, R., Romero-Muñoz, A., Sollman, R., O'Connell, A. F., 2012: Comparison of density estimation methods for mammal populations with camera traps in the Kaa-Iya del Gran Chaco landscape. *Animal Conservation*, 15(5), 527-535.
55. Nowak, R., 1997: *Walker's Mammals of the World*. Baltimore. The Johns Hopkins University Press. Dostupno na: http://www.press.jhu.edu/books/walkers_mammals_of_the_world/carnivora/carnivora_felidae.felis.html.
56. Oliveira, R., Godinho, R., Randi, E., Alves, P. C., 2008: Hybridization versus conservation: are domestic cats threatening the genetic integrity of wildcats (*Felis silvestris silvestris*) in Iberian Peninsula? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363: 2953-2961.
57. Oliveira, R., Godinho, R., Randi, E., Ferrand, N., Alves, P. C., 2008: Molecular analysis of hybridisation between wild and domestic cats (*Felis silvestris*) in Portugal: implications for conservation. *Conservation Genetics* 9: 1-11.
58. Oliveira, R., Randi, E., Mattucci, F., Kurushima, J., Lyons, L., Alves, P. C., 2015: Toward a genome-wide approach for detecting hybrids: informative SNPs to detect introgression between domestic cats and European wildcats (*Felis silvestris*). *Heredity* 115: 195-205.
59. Oliveira, T., Urra, F., López-Martín, J.M., Ballesteros-Duperón, E., Barea-Azcón, J.M., Moléon, M., Gil-Sánchez, J.M., Alves, P.C., Díaz-Ruíz, F., Ferreras, P., Monterroso, P. 2018: Females know better: Sex- biased habitat selection by the European wildcat. *Ecology and Evolution* 8, 1-14.
60. Papp, B., Alegro, A., Šegota, V., Šapić, I., Vuklečić, J., 2013: Contributions to the bryophyte flora of Croatia II. The Northern Velebit. *Studia botanica Hungaria* 44, 213-228.
61. Pentek, T., Nevečerel, H., Ecimović, T., Lepoglavec, K., Papa, I., Tomašić, T., 2014: Strategijsko planiranje šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj-raščlamba

- postojećeg stanja kao podloga za buduće aktivnosti. Nova mehanizacija šumarstva 35, 63-78.
62. Pfeffer, S., 2016: Comparison of three different indirect methods to evaluate ungulate population densities. Master degree thesis in Biology. Department of Wildlife, Fish, and Environmental studies, Swedish University of Agricultural Sciences.
 63. Plan upravljanja Nacionalnim parkom Sjeverni Velebit i pridruženim zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže (PU 6031) 2023. – 2032.: <https://np-sjeverni-velebit.hr/www/hr/> (Pristupljeno: 17.3.2023.)
 64. Plhal, R., Kamler, J., Homolka, M., Adamec, Z., 2011: An assessment of the applicability of photo trapping to estimate wild boar population density in a forest environment. *Folia Zoologica*, 60(3), 237-247.
 65. Popović, R., 2019: Utvrđivanje aktivnosti divlje mačke (*Felis silvestris* Schreber, 1777) metodom radio-telemetrije. Diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
 66. Potočnik, H., 2006: Ekološke značilnosti in ogroženost divje mačke (*Felis silvestris*) v Sloveniji. Doktorska disertacija, Sveučilište u Ljubljani, Ljubljana.
 67. 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.
 68. Randi, E., 2003: Conservation genetics of carnivores in Italy. *Comptes Rendus Biologies* 326: S54-S60.
 69. Randi, E., Pierpaoli, M., Beaumont, M., Ragni, B., Sforzi, A., 2001: Genetic identification of wild and domestic cats (*Felis silvestris*) and their hybrids using Bayesian clustering methods. *Molecular Biology and Evolution* 18, 1679-1693.
 70. Raydelet, P., 2009: *Le chat forestier. Les sentiers du naturaliste*. Editions Delachaux et Niestlé, Paris.
 71. Roll, U., Dayan, T., Kronfeld-Schor, N., 2006: On the roll of phylogeny in determining activity patterns of rodents, *Ecology and Evolution* 20, 479-490.
 72. Rovero, F., Marshall, A. R., 2009: Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of applied Ecology*, 46(5), 1011-1017
 73. Rovero, F., Zimmerman, F., Berzi, D., Meek, P.D., 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. Ital J Mammal* 24:9–17
 74. Rowcliffe, J.M., Carbone, C., 2008: Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future? *Animal Conservation*, 11, 185–186.
 75. Sarmiento, P., 1996: Feeding ecology of the European wildcat *Felis silvestris* in Portugal. *Acta Theriologica* 41, 409-414.
 76. Sarmiento, P., Cruz, J., Tarroso, P., Fonseca, C., 2006: Space and habitat selection by female European wildcats (*Felis silvestris silvestris*). *Wildlife Biology in Practice* 2, 79-89.
 77. Schlexer, F., 2008: Attracting animals to detection devices. U: *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*. (Ur. Long R.) Washington, DC: Island. 263-292.
 78. Scott, R., Easterbee, N., Jefferies, D., 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.
79. Sharma, M., Jain, U., Pateland, A., Gupta, N., 2010: A comprehensive pharmacognostic report on Valerian. *IJPSR*. 1(7): 6-40
 80. Sicuro, F.L., Olivera, L.F.B., 2011: Skull morphology and functionality of extant Felidae (Mammalia: Carnivora): a phylogenetic and evolutionary perspective. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 161, 414-462.
 81. Sindičić, M., 2011: Genetska raznolikost populacije risa (*Lynx lynx*) iz Hrvatske. Doktorski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska
 82. Sindičić, M., 2014: Prvo istraživanje genetičke raznolikosti divlje mačke u Hrvatskoj, *Lovački vjesnik*, 123, 6; 86-87
 83. Singer, F., Swank, W, Clebsch, E., 1984: Effects of wild pig rooting in a deciduous forest. *J. Wildl. Manag.* 48:464.
 84. Sinovčić, T., 2021: Postoji li pouzdani atraktant za divlju mačku (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777.)?. Diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
 85. Steyer, K., Kraus, R., Nowak, C., 2016: Large-scale genetic census of an elusive carnivore, the European wildcat (*Felis s. silvestris*). *Con. Gen.* 17:1183–1199.
 86. Steyer, K., Kraus, R., Simon, O., Haase, P., 2012: Hair trapping with valerian-treated lure sticks as a tool for genetic wildcat monitoring in low-density habitats. *European Journal of Wildlife. Res.* 59:39–46.
 87. Šikić, Z., 2007: Nacionalni park Sjeverni Velebit plan upravljanja. Krasno, Arcode d.o.o, 21.- 36.
 88. Šikić, Z., Gurlica, D., Šarić, T., 2017: Velebit i zaštita prirode. Senj, zbornik 44, 17-34.
 89. Štulić, A., 2019: Rasprostranjenost i učestalost pojavljivanja divlje mačke (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777) u gorskoj Hrvatskoj. Diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
 90. Tomljanović, K., Grubešić, M., Krapinec, K., 2019: Testiranje primjenjivosti digitalnih senzornih kamera za praćenje divljači i ostalih životinjskih vrsta, *Šumarski list*, br. 5-6, 287-292.
 91. Tomljanović, K., Konjević, D., Žuglić, T., Grubešić, M., 2017: Divlja mačka (*Felis silvestris* Schreber) u Hrvatskoj. Zbornik radova. 52. Hrvatski i 12. Međunarodni simpozij agronoma. Dubrovnik, 196-197.
 92. Tvrđinić, G., 2018: Kraniometrijska obilježja divlje mačke (*Felis silvestris* Schr.) na području Republike Hrvatske. Završni rad, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
 93. Velli, E., Bologna, M. A., Silvia, C., Ragni, B., Randi, E., 2015: Non-invasive monitoring of the European wildcat (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777): comparative analysis of three different monitoring techniques and evaluation of their integration. *European Journal of Wildlife Research*. 61, 657-668.
 94. Wearn, O. R., Glover-Kapfer, P., 2017: Camera-trapping for conservation: a guide to bestpractices. *WWF Conservation Technology Series 1*. WWF-UK, Woking, United Kingdom.

95. Wearn, O. R., Glover-Kapfer, P., 2019: Snap happy: camera traps are an effective sampling tool when compared with alternative methods. *Royal Society Open Science*, 6(3), 181748.
96. Wilson, G., Delahay, R. J., 2001: A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. *Wildlife Res.* 28:151–164.
97. Würstlin, S., Segelbacher, G., Streif, S., Kohnen, A., 2016: Crossing the Rhine: a potential barrier to wildcat (*Felis silvestris silvestris*) movement? *Conserv. Genet.* 17: 1435–1444.
98. Yamaguchi, N., Kitchener, A., Driscoll, C., Nussberger, B., 2015: *Felis silvestris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015.