

Primjenjivost digitalnih senzornih kamera u svrhu bilježenja aktivnosti urbanih populacija divljači Parka prirode Medvednica

Čehulić, Ivan Juraj

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:003271>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-04**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM GOSPODARENJEM**

IVAN JURAJ ČEHULIĆ

**PRIMJENJIVOST DIGITALNIH SENZORNIH KAMERA U
SVRHU BILJEŽENJA AKTIVNOSTI URBANIH POPULACIJA
DIVLJAČI PARKA PRIRODE MEDVEDNICA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

**PRIMJENJIVOST DIGITALNIH SENZORNIH KAMERA U SVRHU
BILJEŽENJA AKTIVNOSTI URBANIH POPULACIJA DIVLJAČI
PARKA PRIRODE MEDVEDNICA**

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Šumarstva, smjer Uzgajanje i uređivanje šuma s lovним gospodarenjem

Predmet: Integrirana zaštita šuma

Ispitno povjerenstvo: 1. doc. dr. sc. Linda Bjedov (član)

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

3. izv. prof. dr. sc. Kristijan Tomljanović (član)

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

Student: **Ivan Juraj Čehulić**

JMBAG: **0068234553**

Broj indeksa: **3764 / 19**

Datum odobrenja teme: **26. travnja 2024.**

Datum predaje rada: **29. kolovoza 2024.**

Datum obrane rada: **20. rujna 2024.**

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Naslov	Primjenjivost digitalnih senzornih kamera u svrhu bilježenja aktivnosti urbanih populacija divljači Parka prirode Medvednica
Title	<i>The applicability of digital sensor cameras for the purpose of recording the activities of urban wildlife populations in the Medvednica Nature Park</i>
Autor	Ivan Juraj Čehulić
Adresa autora	Ulica Ota Habeka 5 b, 10362 Kašina
Mjesto izrade	Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Doc. dr. sc. Linda Bjedov
Izradu rada pomogao	-
Godina objave	2024.
Obujam	Broj stranica: 57, tablica: 4, slika: 8, grafičkih prikaza: 21 i navoda literature: 109
Ključne riječi	Park prirode Medvednica, divljač, urbanizacija, gospodarenje s divljači
Key words	<i>Medvednica Nature Park, wildlife, urbanisation, game management</i>
Sažetak	<p>Urbanizacija područja u posljednjih nekoliko desetljeća postaje problem u području gospodarenja divljim životinjama jer sve više zadire u područja obitavanja, tj. prirodna staništa istih. Kako gospodariti sa divljim životinjama u takvim područjima i koji su krajnji ciljevi gospodarenja u urbanim sredinama postaju relevantna pitanja zbog rastućeg konflikta ljudi i divljači (eng. 'human-wildlife conflict '(HWC)). Jedan od dobrih primjera je širenje područja grada Zagreba i sve veći urbani pritisak na samo područje Parka prirode Medvednica. Zadnjih godina možemo svjedočiti širenju populacije divljači, prvenstveno papkara (svinja divlja i srna obična), u urbana područja Grada Zagreba. Sami ulazak divljači u naselja rezultira velikim brojem šteta na vozilima, poljoprivrednim površinama i voćnjacima te averzijom dionika šteta prema samoj vrsti. Uz to, svjedoci smo sve češćih napada svinje divlje na kućne ljubimce i ljude u Gradu Zagrebu. Zbog toga, razumijevanje ekologije i etologije 'urbanih' populacija važno je kako bi se poduzele konkretne mjere za njihovo upravljanje.</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, 20. rujna 2024. godine

vlastoručni potpis

Ivan Juraj Čehulić

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. sc. Lindi Bjedov na nesebičnoj pomoći, zalaganju, uputama i savjetima te stjecanju novih znanja i vještina prilikom izrade ovog diplomskog rada.

Zahvalio bih se i svim prijateljima koji su mi svojim savjetima iznimno pomogli, naročito Nikoli i Krešimiru, također i kolegama koji su mi pomogli u prikupljanju podataka i obavljanju terena.

Također bih se zahvalio lovcima i predsjednicima lovačkih društava podsljemenske zone koji su mi pomogli prilikom odabira lokacija za postavljanje kamera.

Velike zahvale dao bih svojoj djevojci Ivi koja mi je bila podrška svo ovo vrijeme studiranja i svo vrijeme izrade diplomskog rada.

Naposlijetku najviše bih se zahvalio svojoj obitelji i roditeljima, majci Božici i tati Ivanu, koji su mi bili najveća podrška svo ovo vrijeme i koji su mi svojim odricanjem i voljom, te pomoći omogućili visoko obrazovanje, od srca im hvala.

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Biologija krupne divljači Parka prirode Medvednica	2
1.1.1. Prehrana divljači.....	3
1.1.2. Štete od divljači	4
1.2. Primjenjivost digitalnih senzornih kamera	6
1.3. Divljač u Gradu Zagrebu	8
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	9
3. MATERIJALI I METODE	10
3.1. Područje istraživanja	10
3.1.1. Prirodne i ostale značajke Parka prirode Medvednica	10
3.1.2. Program zaštite divljači	11
3.3. Metoda istraživanja i prikupljanja podataka	15
3.4. Obrada podataka i analiza	18
4. REZULTATI	20
4.1. Obrada snimaka	20
4.2. Aktivnost srne obične (<i>Capreolus capreolus</i> L.)	21
4.3. Aktivnost svinje divlje (<i>Sus scrofa</i> L.)	27
4.4. Aktivnost lisice (<i>Vulpes vulpes</i> L.)	32
4.5. Aktivnost ostalih vrsta sitne divljači	36
5. RASPRAVA	40
6. ZAKLJUČCI	44
7. LITERATURA	45
8. SAŽETAK	53
9. SUMMARY	54
10. POPIS SLIKA	55
11. POPIS TABLICA	56
12. POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA	57

1. UVOD

Povećanje broja stanovništva i sam globalni razvitak i rast u današnje vrijeme kreću se velikom brzinom usporedno s prošlošću. Posljedica toga je urbanizacija, kao sam postupak širenja područja gradova i njihovih rubnih dijelova.

Stanište je u svom ekološkom smislu prostor na kojem obitavaju organizmi, mikroorganizmi, populacije i životne zajednice (Zakon o zaštiti prirode, NN 14/19). Prema odredbama Zakona o zaštiti prirode prirodno stanište se definira kao: "jedinstvena funkcionalna jedinica kopnenog ili vodenog ekosustava, određena geografskim, biotičkim i abiotičkim svojstvima, neovisno o tome je li prirodno ili doprirodno. Sva istovrsna staništa čine jedan stanišni tip." Usporedno s time, stanište divlje vrste se definira kao: "okoliš određen specifičnim abiotičkim i biotičkim svojstvima, u kojem vrsta živi u bilo kojoj fazi svog biološkog ciklusa. "

Gubitak i sama fragmentacija staništa zbog urbanizacije jedna su od primarnih prijetnji globalnoj bioraznolikosti (McDonald i sur. 2008; McKinney 2009). Koliko doista urbanizacija utječe i u kojim segmentima na život i postojanje divljih životinja u urbanim sredinama predmet je aktualnih znanstvenih istraživanja diljem Europe i svijeta. Urbanizacija, industrijalizacija, razvitak prometnica očituju se negativnim utjecajima na divljač odnosno na staništa u kojima ona obitavaju. Negativni utjecaj čovjeka na okoliš i prirodu sve je više izraženiji na divljim životinjama i njihovim prirodnim staništima. Često se krivo prepoznaje da lov nije glavni uzrok nestanka ili prorijeđenosti divljači i drugih životinjskih vrsta, već su to promijenjeni uvjeti njihova opstanka izazvani djelovanjem čovjeka koji neprekidno mijenja njihov životni prostor (Nikolandić, 2007).

Bitno je postaviti samu definiciju urbanog područja koje je kroz razne zemlje prikazano na više različitih načina, najčešće ovisno o broju stanovnika koji se nalaze u nekom mjestu, naselju ili gradu. Prema Weeks (2010) urbano područje definira se kao mjesto koje opisuje stupanj do kojeg su životi prostorne koncentracije ljudi organizirani oko nepoljoprivrednih aktivnosti. Područja koja direktno graniče sa urbanim područjima možemo nazvati rubnim urbanim područjima ili perifernim područjima urbane sredine. Ono se definira u odnosu na obližnje gradsko središte, rubno područje unutar granica, rubno područje izvan granica ili kao određeni dio zemljišta između njih (Weeks, 2010). Za promatranje ponašanja divljači urbanih prostora iznimno je bitno područje koje obuhvaća samu granicu urbane sredine i staništa divljači. Najčešće u takvim situacijama dolazi do problema s obzirom da te granice često nisu striktno određene.

Mnoga istraživanja bazirala su se na proučavanju evolucije i ponašanja divljih životinja gdje dokazuju njihovu prilagodbu na uvjete urbanih sredina (Birnie-Gauvin, 2016; Parker, 2008; Pieniżek, 2017). „Antropogeni učinci, direktni i indirektni mogu imati utjecaj na ponašanje i život divljih životinja. Od direktnih učinaka mogli bismo navesti krčenje šuma, prekomjerno smanjenje površine šuma te smanjenje staništa na kojima te životinje obitavaju. Za indirektno čimbenike mogli bismo navesti nagomilavanje otpada, zapuštanje poljoprivrednih površina te samim time stvaranje povoljnih uvjeta za život i biološki ciklus pojedinih vrsta sve bliže rubovima gradova ili čak unutar samih administrativnih granica gradova. Također, primjerice izrada novih park šuma, velikih kompleksa koji su pogodni za

život divljih životinja stvaraju pogodne uvjete za njihov opstanak unutar gradova. Iz ovoga možemo zaključiti kako divlje životinje boraveći u urbanim sredinama s vremenom stvaraju prilagodbe na urbane uvjete života te pronalaze načine opstanka“ (Birnie-Gauvin, 2016; Parker, 2008; Pieniżek, 2017).

Kada govorimo o divljim životinjama koje se prema Zakonu o lovstvu (NN 99/2018) svrstavaju u divljač, koja je ujedno i glavni predmet ovog istraživanja, bitno je odrediti smjernice te krajnje ciljeve gospodarenja divljim životinjama u urbanim područjima. Kako gospodariti divljači u gradovima postaje relevantno pitanje zbog rastućeg konflikta ljudi i divljači (eng. 'human-wildlife conflict' (HWC)). Širenjem urbanih područja te zadiranjem ljudi u prirodna staništa divljači ali i ulazak divljači u naselja rezultiraju konfliktom između čovjeka i životinje. Diljem Europe zabilježen je velik broj ulazaka svinja divljih u urbana područja prilikom čega su zabilježeni konflikti između životinja i ljudi s obzirom da je svinja divlja vrsta koja stvara prilagodbe urbanom načinu življenja (Hagemann i sur. 2022; Stillfried i sur. 2017; Castillo-Contreras i sur. 2021). Nije upitno da li će se konflikt dogoditi, već je upitno kada će se dogoditi i kakav će ishod biti. Iako većina susreta divljači i ljudi rezultira pozitivno ili neutralno (Soga i Gaston, 2020), također može završiti i negativnim ishodom koji uključuje oštećenje imovine, štete od divljači, opasnost za kućne ljubimce, bolesti, psihičke ozljede ili fizičke ozljede koje mogu biti na štetu čovjeku ili životinji (Richardson i sur., 2020). Razlozi nastanka konflikta mogu biti različiti: stav ljudi prema životinjama (Dickman i sur., 2013), aktivnost ljudi i njihovo ponašanje (Penteriani i sur., 2016), prilagodba divljih životinja i njihovo iskorištavanje ljudskih resursa (Ditchkoff i sur., 2006) i biotske redistribucije uzrokovane klimom koje utječu na vremensku i prostornu distribuciju konflikata među ljudima i životinjama. (Peel i sur. 2017).

Kako bismo kvalitetno upravljali sa divljači u gradovima potrebna je izrada strategije te pomno planiranje gospodarenja. U svrhu toga, potrebno je razumjeti ekologiju i shvatiti obrasce ponašanja divljači. Provođenjem upravljanja divljači broj sukoba trebao bi se smanjiti ili čak i nestati u idealnim uvjetima. Prema Schell i sur. (2020) postoji veći broj čimbenika koji utječu na gospodarenje životinjama u gradovima te mogućnost razvoja i primjene alata za njegovog provođenja. Urbanizacija i odnos ljudi i divljači te njihova interakcija predmet je istraživanja diljem svijeta u svrhu shvaćanja ponašanja divljači u urbanim prostorima i smanjenja broja konflikata.

1.1. Biologija krupne divljači Parka prirode Medvednica

Park prirode Medvednica stanište je obitavanja dviju vrsta krupne divljači koje su ujedno i predmet ovog istraživanja – srna obična (*Capreolus Capreolus L.*) i svinja divlja (*Sus scrofa L.*).

Srna obična pripada u red parnoprstaša (*Artiodactyla*), podred preživača (*Ruminantia*), nadporodicu pravih preživača i porodicu jelena (*Cervidae*). Svojom građom tijela i tzv. „pregrađenim“ stavom srnu običnu možemo smatrati vrstom tipičnu za livade i gustiše. Visine oko 75 cm, dužine tijela 130 - 140 cm omogućava lako probijanje kroz šikare, preskakanje grmlja, ograda itd. Težina iznosi oko 28 kilograma za nadmorske visine 0 – 200 i 200 – 500 m

(Janicki i sur., 2008). Odrasla jedinka, pravilno razvijenog zubala, ima 32 stalna zuba sa zubnom formulom: I 0/4, C 0/0, P 3/3, M 3/3. Lane, mladunče srne obične, ima 20 mliječnih zubiju. Životni prostor srne obične najčešće je vezan uz malen životni okoliš, pri čemu je nazivamo „teritorijalnom vrstom“. Gotovo cijeli životni vijek provede na prostoru promjera 10 km (Janicki i sur., 2008). Prilagodljiva je na razne okoliše, čak i one netipične za tu vrstu.

Svinja divlja također pripada redu parnoprstaša (*Artiodactyla*), podred nepreživača (*Nonruminantia*) i porodicu svinje (*Suidae*). Odlikuje se snažno razvijenim prednjim dijelom tijela u omjeru 70 : 30 u korist prednjeg dijela tijela (Janicki i sur., 2008). Visine u grebenu do 110 cm, a dužine i do 155 cm. Zubalo divlje svinje broji 44 zuba i prema tome se naziva kompletnim zubalom, sa zubnom formulom: I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 3/3. Divlje svinje pokazuju veliku prilagodljivost staništu (Janicki i sur., 2008). Stupanj aktivnosti i vjernosti određenom staništu ovisi o uznemiravanju u tom staništu.

1.1.1. Prehrana divljači

Srna obična je biljojed, po pitanju ishrane selektivnija je od jelenske divljači, prehrana se bazira na paši i brstu (Manojlović i Dumić, 2023). Dijelovi biljaka poput pupoljaka, izbojaka i mladog lišća bogati su bjelančevinama s manjim udjelom celuloze, što odgovara brstu srne obične (Manojlović i Dumić, 2023). Prema Janicki i sur. 2008; Tixier i sur. 1997, uz sami brst srna obična preferira i prehranu šumskim voćem, borovicama, bobicama te kupinom. Srna obična, na temelju preferiranih krma karakterizira se kao „selektor koncentriranih krmiva“ (Barančeková i sur., 2010). Visok sadržaj proteina u grančicama i pupovima te veća probavljivost same grančice, a samim time i bolja opskrba energijom samo su neki od razloga odabira ovakvog tipa hrane (Droždž, 1979). S obzirom na to da srna obična konzumira sirova vlakna, novija istraživanja negiraju naziv „koncentriranih selektora“ (König i sur., 2020). S obzirom da je šumski rub područje na kojem se niža vegetacija razvija bujnije zbog većeg izvora svjetlosti, možemo reći kako je to područje obilnije pogodnom hranom za srnu običnu.

Svinja divlja po tipu prehrane jest svežder, što znači da se hrani biljnom i animalnom hranom. Od biljne hrane hrani se šumskim plodovima kao što su divlje kruške, divlje jabuke, divlje trešnje, drijen, kesten, žir i bukvice. Udio biljne hrane u prehrani svinje divlje iznosi 80 – 90 %, pri čemu podzemni dijelovi biljaka svoj udio u prehrani imaju oko 56 %, zelena biljna hrana 24 % dok šumsko voće i plodovi oko 13 % (Korent, 2018). Plodovi starih i zaraslih, zapuštenih voćnjaka također su dio ishrane svinje divlje. Svinja divlja hrani se podzemnim i nadzemnim dijelovima biljaka, plodovima šumskih voćkarica ali i ostalih šumskih vrsta drveća i grmlja, kultiviranim i poljoprivrednim biljkama ali i životinjskom hranom. Sertić i sur., 2008 navodi kako mladunčad srne obične, odnosno lanad, nisu strani predmet prehrane svinje divlje. Svinja divlja u potrazi za hranom ulazi u urbana područja, hraneći se pritom raznim ostacima, plodovima voćaka ili poljoprivrednim kulturama (Stazić, 2019).

1.1.2. Štete od divljači

Tijekom nekoliko posljednjih godina, utjecaj divljači na poljoprivredu i uređene površine u stalnom je porastu, naročito u područjima u blizini šuma i u zonama gdje je lov zabranjen ili ograničen (Cozzi i sur., 2019).

Jedan od glavnih problema divljači u naseljima jest štete od divljači u prometu. U gradovima sa velikim brojem prometnica te konstantnim ulaskom divljači u urbane sredine pojavnost štete je velika. Sve vrste prometne infrastrukture: ceste, željeznice, plovni kanali, na brojne načine utječu na divljač i njihova staništa. Osim izravnih gubitaka staništa ili narušavanja njihove kvalitete, promet izravno utječe na brojnost populacija divljači u lovištima. U posljednje vrijeme izražena je povećana učestalost naleta motornih vozila koji prometuju cestom na divljač (Mandić, 2014). Analizom godišnje dinamike stradavanja divljači (Šprem i sur, 2013.) utvrđeno je da su naleti cestovnih vozila na divljač najučestaliji u travnju, zatim u svibnju, listopadu, studenome i prosincu. Srneća divljač, najbrojnija u strukturi stradale divljači, nakon zimskog razdoblja je u proljeće povećano aktivna u traženju hrane, naročito rubova cesta koji najprije ozelene i novih staništa, a također nastupa i reprodukcijski ciklus. Stradavanja u ljetnim mjesecima su vjerojatno povezana s parenjem, dok su stradavanja u jesen povezana s pojačanim kretanjem zbog napuštanja teritorijalnog načina života, formiranja krda i traženja zimskog staništa (Šprem i sur., 2013). Prema Pintur i sur. 2012 najveći broj naleta vozila na divljač je tijekom sumraka i noći, zbog smanjene vidljivosti. Štete od divljači na javnim cestama su učestale te iako se pojedinačno gledano ne radi o znatnim iznosima, generalno gledano divljač na javnim cestama uzročnik je velikog iznosa šteta (Šporčić, 2014).

Divljač, u ovom slučaju krupna i to dvije vrste, srna obična i svinja divlja (Slika 1), svojim postupcima traženja hrane i obitavanja mogu raditi štete na šumama, poljoprivrednim i kultiviranim područjima te povrtlarskim kulturama u okućnicama (Slika 2). Danas se svinja divlja smatra problematičnom vrstom značajna ekonomskog utjecaja koji ima na poljoprivredu, jer joj populacija naglo raste. Osim toga, divlja svinja je široko rasprostranjeni svežder koji svojim rovanjem utječe na ekosistem uništavajući tlo pa potiče rast korova, onemogućava obnovu šuma i izaziva štete na kultiviranim površinama, te njene hranidbene navike izazivaju ekonomske i biološke probleme (Šprem i sur., 2008).

Čačić, 2020 navodi kako svinja divlja svojim djelovanjem može imati negativan utjecaj u vidu šteta na šumskim sastojinama gdje se vrši obnova zbog hranjenja sjemenom, rovanjem i izvlačenjem mladih biljaka, pravljenjem posjekotina i raspucavanjem gore na stablima. Svinja divlja radi štete i na poljoprivrednim kulturama rovanjem, gaženjem i kidanjem kultura u potrazi za hranom. Zajedničko djelovanje svinje divlje i srne obične zabilježeno je na povrtlarskim kulturama u manjoj mjeri tijekom srpnja (Bedeković, 2022). Svinje divlje i srne obične osim povrtlarskih kultura i žitarica mogu praviti štete i na voćnjacima te nasadima vinove loze. U urbanim područjima čest je postupak zaštite povrtlarskih kultura trakama, repelentima ali i ogradama pod naponom u svrhu zaštite kulture ili voćnjaka od divljači. Svinje divlje mogu napraviti štetu uništavajući takve ograde što omogućava ulazak samih svinja divljih ali i srne obične u štice područje (Böhm, 2004).



Slika 1. Svinje divlje u blizini kuća (Foto: Digitalna senzorna kamera, lokacija br. 3 „Šestine“)



Slika 2. Štete od svinje divlje u naselju Ponikve (Foto: Ivan Juraj Čehulić)

S obzirom na teritorijalnost srne obične te postupak skidanja basta s rogovlja u proljeće, srna obična može raditi značajne štete na voćnjacima (Račić, 2023). Takvih voćnjaka ima velik broj u urbanim sredinama u okućnicama. Divljač može oštetiti živice i ograde koje služe kao zaštita poljoprivrednih površina (Račić, 2023). Pojava guljenja kore u zimskim mjesecima usko je povezana sa nedostatkom mineralnih hranjiva, vitamina i paše tijekom zimske prihrane divljači (Hodak, 2023).

Štete od divljači povećavaju se proporcionalno povećanju broja same divljači. Na brojno stanje divljači koja obitava na određenim površinama utječu uvjeti života, struktura i starost šume (Glavaš, 2012). Nekontrolirano širenje divljači rezultira velikim brojem šteta u svim sferama, od poljoprivrednih površina pa sve do manjih uređenih površina i okućnica (Mauri i sur., 2020). U svrhu sprječavanja značajnih šteta, jedna od najvažnijih mjera jest održavanje gustoće populacije, uz postavljanje zaštitnih ograda, pojedinačnu zaštitu stabala u šumi ili voćnjaku i repelente (Mijić, 2019).

1.2. Primjenjivost digitalnih senzornih kamera

Razvitak svijeta i tehnologije omogućuje nam da u raznim sferama života, neke tradicionalne stvari polako zamijenimo onim novim, modernijim i sofisticiranijim. Upravo tako su, kroz niz godina, digitalne senzorne kamere zamijenile mukotrpan terenski rad proučavanja aktivnosti i brojnosti divljači, no ne u potpunosti. Digitalne senzorne kamere omogućuju nam pregled stanja u lovištu bez obzira na datum, vrijeme ili vremenske prilike. Sve češći tipovi digitalnih senzornih kamera su sa različitim funkcijama, od kojih je jedna od najbitnijih slanje prikupljenih podataka, snimaka, bez potrebe za direktnom kontrolom digitalne senzorne kamere. Neki sofisticiraniji modeli imaju mogućnost live – prijenosa. Kamera postoji mnoštvo brendova i tipova (Hughson, 2010), najčešće se pokreću na baterijske uloške, koji imaju mogućnost punjenja (čak i solarno) ili jednokratni. Bez obzira na mogućnost primjene i mnoštvo funkcija, terensko promatranje je još uvijek jedno od temeljnih aktivnosti lovaca, lovočuvara, profesionalnih lovaca ili lovnika u lovištu. Digitalne senzorne kamere mogli bismo nazvati samo kao jednim alatom za uspješnije i detaljnije obavljanje poslova kontrole lovišta.

Digitalne senzorne kamere imaju široku primjenu diljem Republike Hrvatske, u mnogim sferama i djelatnostima. Promatramo li lovstvo, kao gospodarsku granu, možemo reći da osim same kontrole lovišta, digitalne senzorne kamere možemo koristiti i u svrhu detekcije novih vrsta divljači ili postojanost vrsta (Jenks i sur., 2011.; Clevenger i sur., 2013.; Gregersen i Gregersen, 2014.) bilježenje brojnosti divljači i populacija (Šprem i sur., 2011.), bilježenje kretanja divljači, njihova aktivnost (dnevna, sezonska, godišnja; Prebanić, 2014), bilježenje šteta od divljači, obrasci ponašanja (Kavčić i sur., 2021; Racheva i sur., 2012; Caravaggi i sur., 2017) itd.

Osim istraživanja divljači ali i drugih životinjskih vrsta u Republici Hrvatskoj (Blašković i sur. 2019; Šklebar i sur., 2021), digitalne senzorne kamere primjenjuju se diljem svijeta i imaju široku primjenu (ornitologija: Cox i sur. 2012; Cartar i sur., 1987; ponašanje

životinja koje ne spadaju u divljač: Carbone i sur. 2001; očuvanje prirode i prirodnih vrijednosti: Jenks i sur., 2011).

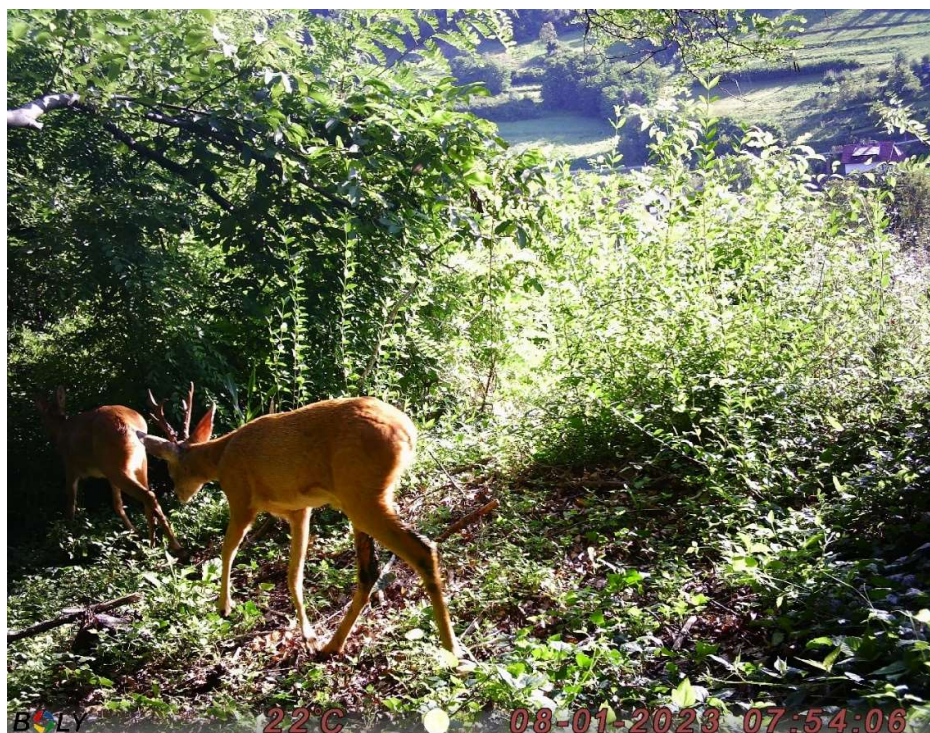
Prikupljanje podataka o životinjskim vrstama temelji se na raznim metodama (O'Connell i sur., 2011). Metode su prilagođene vrstama životinja, cilju istraživanja, okruženju te ostalim zahtjevima. Jedna od metoda praćenja i monitoring životinjskih populacija jest i satelitsko praćenje (Kulušić, 2020). Promatramo li brojnost populacije, postoji veći broj metoda utvrđivanje brojnog stanja divljači (Muže, 2018).

Metode možemo podijeliti na:

- Invazivne – izravan učinak na životinje (hvatanje živih životinja, manipulacija s njima, usmrćivanje životinja itd.)
- Neinvazivne – ne uključuju izravan učinak na životinje niti njihovu manipulaciju (metoda praćenja na temelju tragovima, transekti, praćenje digitalnim senzornim kamerama)

Prednosti i mane su ono što odlikuje digitalne senzorne kamere, dok prema različitim istraživanjima, prednosti je mnogo više od samih mana, koje bi se, razvitkom tehnologije mogle ispraviti i usavršiti (Tomljanović i sur., 2010; Trolliet i sur., 2014).

Koristimo li digitalne senzorne kamere za bilježenje aktivnosti divljači možemo dobiti podatke i o ponašanju divljači, ali i o spolu divljači, primjer srne obične (Slika 3).



Slika 3. Jasna razlika u spolu jedinki srne obične (Foto: Digitalna senzorna kamera, lokacija br. 7 "Planina")

1.3. Divljač u Gradu Zagrebu

Iako lovci, zaposlenici ZOO Zagreb i stručno osoblje pokušavaju prikazati stanovnicima Grada Zagreba postoji li ili ne postoji opasnost od divljih životinja, kako se ponašati prilikom susreta s divljači, sve rezultira k tome da velika većina stanovnika i dalje živi u strahu prilikom susreta sa divljim životinjama na ulicama. Divljač ulazi u Grad Zagreb u više naselja i rubnih dijelova grada što jest i dokaz raznih novinarskih portala (Večernji; članak 1596509). Strah kod ljudi prouzrokovan je često neznanjem i neupućenošću u biologiju i ponašanje same divljači. Divljač u Gradu Zagrebu ne samo da pravi štete uništavajući privatne posjede na kojima su zasađene kulture, već primjerice se i svinje divlje hrane otpadom (Slika 4) i na taj način stvaraju veliki nered (Dnevnik; članak 848989).



Slika 4. Svinje divlje u potrazi za hranom u kućanskom otpadu (Izvor: Facebook)

Problematika svinja divljih unutar naselja jest i mogući napad na kućne ljubimce (Indeks; članak 2373980). Osim svinja divljih, problematiku ulaska u naselja možemo primijetiti i sa sitnom divljači, prvenstveno lisicama koje ulaze u naselja. Nije rijetko da lisica bude zaražena parazitskom bolešću šugom te je prijenos bolesti na kućne ljubimce itekako moguć (Jutarnji; članak 15417001).

Svi ovi razlozi vode k tome kako je potrebno doći do efikasnih rješenja smanjenja brojnosti divljači koja ulazi u Grad Zagreb, naročito rubna, urbana područja Parka prirode Medvednica.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Aktivnost (dnevna, sezonska), kretanje i obrasci ponašanja divljači najvažniji su faktori koji otkrivaju razloge kompromisa između sigurnosti i energetske potrebe proučavane vrste. Glavni fokus planiranog istraživanja i koncept ovog rada temelji se na monitoringu urbanih populacija divljači, u koju spadaju krupna i sitna divljač, s naglaskom na dvije vrste, svinju divlju (*Sus scrofa* L.) i srnu običnu (*Capreolus capreolus* L.), dok će se kao sporedni cilj paralelno prikupljati podaci i o drugim životinjskim vrstama. Ovim istraživanjem žele se prikupiti podaci vezani uz prisutnost divljači, kao što je sam intenzitet i aktivnost divljači neposredno uz naseljena područja pod sljemenske zone. Do sada je nepoznato u kojoj mjeri antropogeni pritisak na području Parka Prirode Medvednica utječe na populaciju divljači koja obitava u urbanim sredinama i rubnim dijelovima tih urbanih sredina.

Jedan od glavnih ciljeva ovoga rada je prikazati aktivnost i pojavnost odnosno dinamiku kretanja divljači u urbanim sredinama Parka prirode Medvednica u koje divljač ulazi. Također, jedan od ciljeva je prikaz glavnih vrsta divljači koje ulaze ili se približavaju naselju. Dobiveni podaci moći će se koristiti u daljnjim istraživanjima ekologije 'urbanih' populacija s obzirom da se radi o problematici koja u zadnjih nekoliko godina privlači pažnju sve većem broju znanstvenika. Glavni razlog svakako je zaštita i popularizacija tih vrsta među svim dionicima gospodarenja, uključujući relevantne institucije i same posjetitelje PP Medvednica kako bi se izbjegao konflikt između ljudi i suočenih populacija.

Rezultati ovog istraživanja pridonijet će boljem razumijevanju aktivnosti i ponašanja parnoprstasa u urbanim područjima Parka prirode Medvednica te mogu poslužiti u svrhu poduzimanja daljnjih mjera zaštite od srneće divljači i svinje divlje u urbanim sredinama.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Područje istraživanja

Područje ovog istraživanja bazira se na revirima zaštite divljači u Parku prirode Medvednica i njihovim graničnim prostorom sa urbanom sredinom odnosno naseljima Grada Zagreba. Park prirode Medvednica na temelju svojih prirodnih vrijednosti dana 16. lipnja 1981. godine proglašena je parkom prirode, na području između Podsuseda i Kašine. Dužina od 42 km obuhvaća jugozapadno-sjeveroistočni smjer (Službena web stranica Parka prirode Medvednica). Površina Parka iznosi 17 932,25 ha dok površina iz akta o ustanovljenju iznosi 17 938 ha. Park se administrativno nalazi na području Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije te Grada Zagreba. Park se unutar administrativnih granica Grada Zagreba nalazi na 8 437,46 ha, od čega se 7 756 ha nalazi pod šumom, 314 ha su poljoprivredne površine, prometnice 284 ha, druge javne površine i vodotoci 39 ha, privredni objekti 5 ha i izgrađeno zemljište i naselja 40 ha (Bioportal).

3.1.1. Prirodne i ostale značajke Parka prirode Medvednica

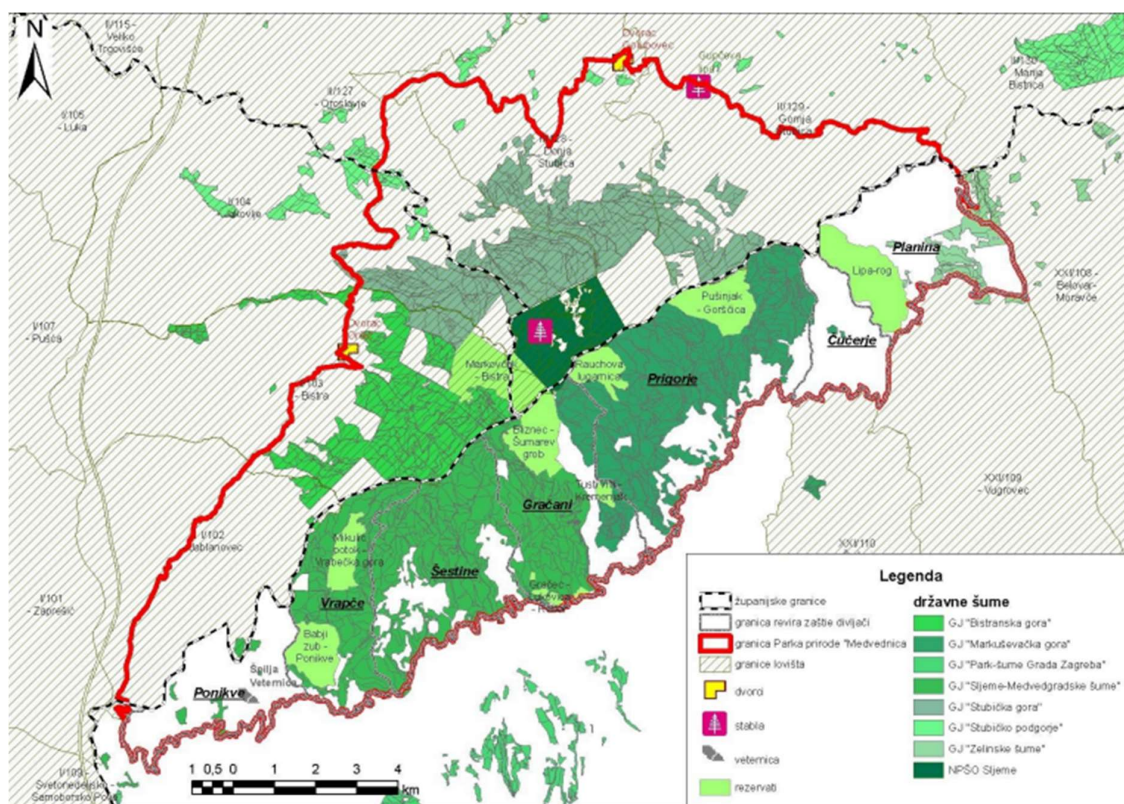
Od ukupne površine Parka, 81 % odnosno 14.550 ha pripada šumskom kompleksu. Rezervati šumske vegetacije i botanički rezervati izdvojeni su na površini od 996,71 ha. Promatramo li revire zaštite divljači tada dominantan tip staništa čime šume sa svojih 94 % udjela (Krapinec, 2020). Biljni svijet Parka iznimno je raznolik sa preko 1400 različitih biljnih vrsta (Službena stranica Parka prirode Medvednica; Nikolić i Kovačić, 2008). Na Medvednici je zabilježeno 12 šumskih zajednica prilikom čega se ističe nekoliko različitih zona: zona acidofilnih šuma hrasta kitnjaka, zona neutrofilnih bukovih šuma te amfipanonska zona ilirskom šumom bukve i jele. Šume Parka prirode Medvednica pripadaju eurosibirskoj – sjevernoameričkoj šumskoj regiji i europskoj subregiji (Vukelić i Rauš, 1998). Prema Valozić i Cvitanović (2011), šumski pokrov unutar Parka prirode Medvednica se mijenja (deforestacija ili reforestacija) i to na više od jedne desetine ukupne površine Parka.

Promatra li se vodni režim, tada površinski tokovi dominiraju, dok su padaline jednoliko raspodijeljene tokom cijele godine sa najsušim dijelom u hladno godišnje doba. Klima je umjereno topla i kišna uz maksimalne padaline na početku toplog dijela godine (Seletković i Katušin, 1992.). Prema istraživanjima najzastupljenije tlo na Medvednici je kiselo smeđe tlo ili distrični kambisol, zatim lesivirano tlo, eutrično smeđe tlo ili eutrični kambisol i rendzina. Pedosfera ovog područja je usko povezana s litološkom podlogom. Na kiselim stijenama (škriljavci, filiti, brusilovci i pješčenjaci) javljaju se kisela smeđa tla i luvisoli, a na bazičnim stijenama eutrična smeđa tla. Na vapnencima i dolomitima dolaze smeđa tla, crnice i rendzine, a na laporima i mekim vapnencima dolaze rendzine i eutrična smeđa tla. Na glini su zastupljena pseudoglejna tla i luvisoli. Na vrlo velikim nagibima terena javljaju se rankeri, dok antropogena tla nalazimo uz naselja vezana za vinograde, voćnjake i obradive površine (Pernar i sur., 2009).

Park prirode Medvednica odlikuje mnogim općekorisnim funkcijama šuma. Shodno tome, broj posjetitelja u Parku prirode Medvednica procjenjuje se na oko 1 005 000 ljudi godišnje prilikom čega se uz pozitivan utjecaj ljudi pojavljuje i negativan utjecaj čovjeka na prirodu (Komadina, 2016).

3.1.2. Program zaštite divljači

Park prirode Medvednica, svojom ukupnom površinom nalazi se unutar tri županije. Dok su na području Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije ustanovljena lovišta, područje Parka koje spada teritorijalno u Grad Zagreb nije ustanovljeno kao lovište, sa svojom površinom od 8 450 ha. Problemi koji su se pojavili uz to su krivolov te štete od divljači. U svrhu rješavanja tih problema, izrađen je „Program zaštite divljači“ za spomenuto područje, čije provođenje je dodijeljeno lovačkim udrugama pod sljemenske zone, pri čemu svakim revikom upravlja po jedna lovačka udruga. Reviri zaštite divljači podijeljeni su pod nazivima: revir I „Ponikve“, revir II „Vrapče“, revir III „Šestine“, revir IV „Gračani“, revir V „Prigorje“, revir VI „Čučerje“ i revir VII „Planina“ (Slika 5). U svrhu lakšeg upravljanja, područje je podijeljeno na sedam revira zaštite divljači, čije ploštine su različite. Reviri svojom ploštinom kreću se od onih manjih (revir broj 6, Čučerje, ploština 514 ha) do onih većih (revir broj 5, Prigorje, ploština 2 284 ha) (Krapinec, 2020).



Slika 5. Nove granice revira zaštite divljači na području „Parka prirode Medvednica“ (NN 25/2009; izvor: Program zaštite divljači za razdoblje 2020. – 2029., Krapinec, 2020)

Područje istraživanja pripada u dva vegetacijska pojasa, a to su brežuljkasti ili kolinski vegetacijski pojas koji se prostire od 150 – 400 m NV, te brdski ili montanski vegetacijski pojas čiji je raspon 400 – 800 m NV. Pogledamo li strukturu površine revira zaštite divljači, možemo primijetiti kako šumski kompleksi dominiraju sa ukupnih 91 % od ukupne površine revira. (Tablica 1). Livade i pašnjaci, zbog neredovitog održavanja dijelom u sukcesiji prelaze prema šumi (Krapinec, 2010). Važno je napomenuti kako je sukladno važećem Zakonu o lovstvu (NN 99/2018) u brdskom području (području iznad 200 m NV) divljač zabranjeno loviti vatrenim oružjem u području udaljenom do 200 m od naselja.

Tablica 1. Struktura površina revira zaštite divljači (izvor: Program zaštite divljači za razdoblje 2020. – 2029.; Krapinec, 2020)

PZD-1

STRUKTURA POVRŠINA					
NAZIV POVRŠINE	VRSTA POVRŠINE	KULTURA	ZEMLJOVLASNIČKO RAZMJERJE	HA	
1	2	3	4		
KULTURE	ŠUMSKO ZEMLIŠTE	OBRASLO	DRŽAVNO	4 422	
			PRIVATNO	3 334	
			Σ	7 756	
		NEOBRASLO	DRŽAVNO	0	
			PRIVATNO	0	
			Σ	0	
	UKUPNO ŠUMSKO		DRŽAVNO	4 422	
			PRIVATNO	3 334	
	POLJOPRIVREDNO	ORANICE	DRŽAVNO	0	
			PRIVATNO	47	
			Σ	47	
			LIVADE	DRŽAVNO	1
				PRIVATNO	75
				Σ	76
		PAŠNJACI	DRŽAVNO	7	
			PRIVATNO	163	
			Σ	170	
		VIŠEGODIŠNJI NASADI (neograđeni)	DRŽAVNO	0	
			PRIVATNO	22	
			Σ	22	
	OSTALO	DRŽAVNO	0		
		PRIVATNO	0		
		Σ	0		
	UKUPNO POLJOPRIVREDNO		DRŽAVNO	8	
			PRIVATNO	306	
	SVEUKUPNO ŠUMSKO I POLJOPRIVREDNO		DRŽAVNO	4 430	
			PRIVATNO	3 641	
JAVNE POVRŠINE	PROMETNICE			289	
	DRUGE JAVNE POVRŠINE -			0	
	Σ			289	
OGRADENI VIŠEGODIŠNJI NASADI	VOĆNJACI			0	
	VINOGRADI			0	
	RASADNICI			0	
	OSTALO			0	
	Σ			0	
PRIVREDNI OBJEKT	RIBNJACI			0	
	OSTALO			5	
	Σ			5	
DRUGE POVRŠINE	IZGRAĐENO ZEMLIŠTE I NASELJA			40	
				45	
	Σ			85	
			ΣΣ	8 450	

Prema Krapinec (2020) napravljen je obračun lovnoproduktivnih površina za određene vrste divljači, prilikom čega LPP za srnu običnu iznosi 3 920 ha ili 39 lovnih jedinica u III bonitetnom razredu; za divlju svinju 2 327 ha u II bonitetnom razredu na temelju ocjene osnovnih čimbenika lovišta (hrana i voda, vegetacija, kvaliteta tla, mir u lovištu, opća prikladnost lovišta). Šume i pašnjaci dominiraju kao površine unutar LPP za srnu običnu. Gospodarski kapacitet za srnu običnu iznosi 286 (234 + 52) grla, dok su srednjodobna grla prema tablici idealne strukture populacije najzastupljenija. Gospodarski kapacitet za svinju divlju iznosi 145 (58 + 87) grla. Za sitnu divljač, gospodarski kapacitet zeca običnog iznosi 101 grlo, dok za fazana-gnjjetlove iznosi 90 kljunova.

Pojedinim člancima unutar Pravilnika o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači određene su pojedine mjere te način lova divljači izvan lovišta koji vrijede, u ovom slučaju, za revire zaštite divljači.

Člankom 59. Pravilnika o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači predviđene su slijedeće mjere zaštite divljači:

1. zabranu lova divljači osim izuzetaka propisanih Zakonom o lovstvu i ovim Pravilnikom;
2. provedbu preventivnih, dijagnostičkih, kurativnih i higijensko-zdravstvenih mjera radi zdravstvene zaštite divljači, ljudi i stoke;
3. spašavanje divljači od elementarnih nepogoda;
4. poduzimanje preventivnih mjera kod izvođenja poljoprivrednih i drugih radova;
5. pravilan izbor i primjenu zaštitnih sredstava u poljoprivrednoj i šumarskoj proizvodnji;
6. suzbijanje nezakonitoga lova.

Člankom 60. Pravilnika o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači predviđene su slijedeće mjere za sprječavanje šteta od divljači:

1. edukaciju i suradnju s vlasnicima i korisnicima površina izvan lovišta (odnosno unutar Parka);
2. nabavljanje kemijskih, bioloških i biotehničkih zaštitnih sredstava te njihovu besplatnu raspodjelu vlasnicima i korisnicima površina izvan lovišta (odnosno unutar Parka) na njihov zahtjev;
3. zaštitu usjeva i nasada izgonom divljači te uporabom zaštitnih sredstava i plašila, koju su dužni provoditi vlasnici i korisnici površina izvan lovišta (odnosno unutar Parka) o vlastitom trošku;
4. uklanjanje poljoprivrednih usjeva do agrotehničkog roka;
5. smanjivanje broja divljači kada zbog prevelike gustoće dolazi do gospodarski nedopustivih šteta.

Sukladno članku 61. Pravilnika o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači na površinama izvan lovišta divljač je dopušteno loviti:

1. ranjenu ili bolesnu tijekom cijele godine, uz obvezu prijave nadležnom uredu i predočenje uvjerenja nadležne veterinarske službe da je odstrijeljena divljač bila ranjena ili bolesna;

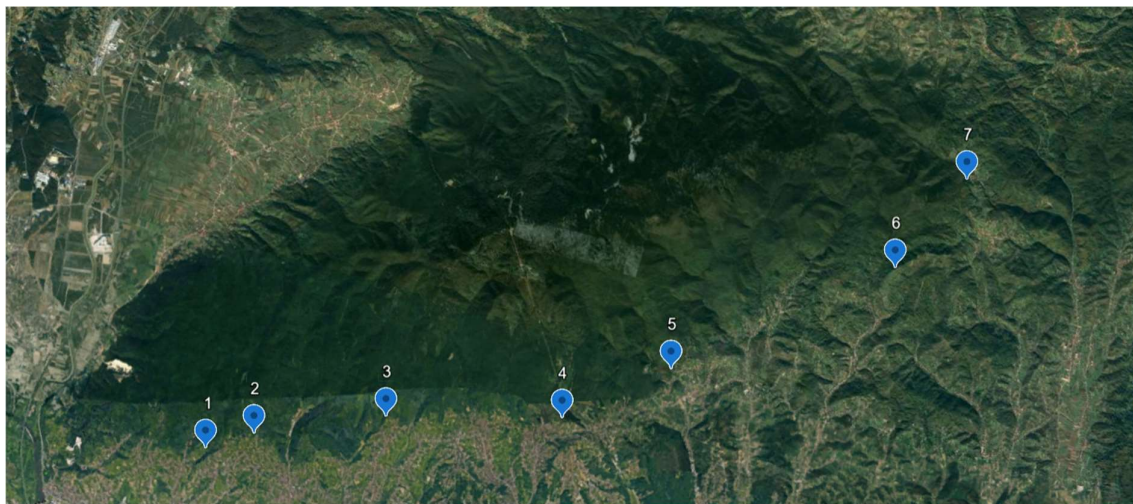
2. u slučaju proglašenja zarazne bolesti ili ako postoji mogućnost njene pojave u skladu s propisima o zdravstvenoj zaštiti životinja;

3. za potrebe znanstveno-istraživačkih i znanstveno-nastavnih ustanova u skladu s odgovarajućim programom;

4. u slučajevima smanjivanje broja divljači kada zbog prevelike gustoće dolazi do gospodarski nedopustivih šteta.

3.3. Metoda istraživanja i prikupljanja podataka

Postavljanje digitalnih senzornih kamera u ovom istraživanju određeno je tako da je za svaki revir zaštite divljači, kojih ima sedam, postavljena po jedna kamera. U suradnji sa lovačkim društvima, odnosno lovcima i predsjednicima lovačkih društava, u svakom reviru određena je po jedna lokacija gdje je često zabilježena aktivnost divljači uz ili u samim naseljima (Slika 6).



Slika 6. Lokacije s digitalnim senzornim kamerama (Izrađeno u programu Google Earth)

Ta područja su terenskim izlaskom pregledana, te je određena pozicija za postavljanje kamere, najčešće na staze odnosno prijelaze divljači (Slika 7). Lokacije su zabilježene pod nazivima:

- 1) Lokacija 1, kamera „Ponikve“
- 2) Lokacija 2, kamera „Vrapče“
- 3) Lokacija 3, kamera „Šestine“
- 4) Lokacija 4, kamera „Gračani“
- 5) Lokacija 5, kamera „Prigorje“

- 6) Lokacija 6, kamera „Čučerje“
- 7) Lokacija 7, kamera „Planina“

Za sve kamere određeni su podjednaki uvjeti, a to je blizina šume, odnosno sami prijelaz iz šume prema otvorenom prostoru (najčešće livada). Iznimka su kamera broj četiri, lokacija Gračani, gdje takvo postavljanje nije bilo moguće s obzirom da nije postojala livada uz šumu. Kamera je postavljena na prijelaz divljač iz šume prema samom naselju. Kamera broj 5, Prigorje, postavljena je također na isti način, na početku pored prometnice, dok je za kameru broj 6 također lokacija određena pored same prometnice, odnosno lokalne ceste, s obzirom da je divljač ovdje bila aktivna i prelazila je redovito iz jednog dijela šume prema naselju i obrnuto.



Slika 7. Prijelaz divljači iz šume prema naselju, lokacija "Čučerje", kamera br. 6 (Foto: Ivan Juraj Čehulić)

Prilikom postavljanja bitno je bilo pripaziti kako lokacija postavljanja kamera ulazi u granice Parka prirode, odnosno granični dio Parka prirode i revira zaštite divljači prema samim naseljima. Opis i izgled lokacija vidljiv je iz Tablice 2.

Tablica 2. Opis lokacija na kojima su postavljene digitalne senzorne kamere

OPIS LOKACIJA POSTAVLJENIH KAMERA	
Lokacija	Opis lokacije
Lokacija br. 1 "Ponikve"	Prijelaz iz šume prema livadi sa kućama u neposrednoj blizini
Lokacija br. 2 "Vrapče"	Prijelaz iz šume prema livadi sa kućama u neposrednoj blizini
Lokacija br. 3 "Šestine"	Prijelaz iz šume prema livadi sa većim brojem voćkarica i kućama u neposrednoj blizini
Lokacija br. 4 "Gračani"	Šuma i raslinje sa kućama i prometnicom u neposrednoj blizini
Lokacija br. 5 "Prigorje"	Šuma i raslinje sa kućama u neposrednoj blizini te pogled prema prometnici sa prijelazom divljači
Lokacija br. 6 "Čučerje"	Šuma i pogled prema prometnici i prijelazu divljači prema samom naselju
Lokacija br. 7 "Planina"	Šuma i prijelaz prema livadi, rubni dio šume prema kućama

Za ovo istraživanje korištena je digitalna senzor kamera model „Bolyguard Wolf SG520“ (Slika 7), sa mogućnošću okidanja fotografija rezolucije 24 mega piksela. Svojim malim dimenzijama te kompaktnim kućištem pokazala se kao vrlo pouzdana i kvalitetna kamera otporna na vremenske uvjete. Kamera je bilježila fotografije prilikom aktivacije senzora, po tri fotografije zaredom u seriji. Na svakoj fotografiji zabilježen je datum, vrijeme, vanjska temperatura i mjesečeva mijena (Slika 8). Kamera je pokretana uz pomoć četiri Duracell Procell baterija jačine 1.5 V koje su redovito mijenjane prilikom odrađivanja kontrola i uzimanja podataka. Nepravilnost u radu kamera nije zabilježena. Kamere su postavljane na visini od otprilike 1,0 – 1,5 m, ovisno o mogućnosti. Bilo je bitno pripaziti da svaka kamera zabilježi kretanje svih vrsta divljači koje prolaze ispred nje, naročito one manje (jazavac, lisica, kuna). Također su prilikom postavljanja kamera očišćene grane i sve ono što bi moglo prouzročiti pokretanje senzora i okidanje „praznih“ fotografija bez divljači. Digitalne senzorne kamere postavljene su na nekoliko metara od same staze, kako bi se omogućio širi kut snimanja.



Slika 8. Kamera tvrtke Bolyguard, model SG520 (Foto: Ivan Juraj Čehulić)

Kamere su na terenu postavljene u razdoblju od godinu dana od 1. travnja 2023. godine pa sve do 31. ožujka 2024. godine, kako bi se obuhvatila sva četiri godišnja doba te moguće migracije populacija divljači zbog hrane (urod kestena, urod voćkarica, urod žira i bukvice), parenje srnce divljači (srpanj, kolovoz), parenje svinje divlje (studen, prosinac), parenje lisica (siječanj, veljača).

3.4. Obrada podataka i analiza

Prikupljene fotografije razvrstane su po lokacijama te po kontrolama (broj kontrola 1, 2, 3... itd.), u svrhu lakše obrade podataka i po potrebi dodatnog pregleda materijala. Svaka fotografija pregledana je te svaka fotografija sa divljači upisana je u Microsoft Excel tablicu. Tablica sadrži sljedeće podatke:

- ✓ Datum
- ✓ Vrijeme
- ✓ Broj snimke
- ✓ Broj kontrole
- ✓ Kamera
- ✓ Lokacija
- ✓ Vrsta divljači
- ✓ Spol
- ✓ Broj jedinki
- ✓ Ponašanje
- ✓ Napomena

Na temelju prikupljenih podataka odrađena je funkcija sortiranja po vrstama divljači i po lokacijama. Uzete su četiri kategorije:

- srna obična
- svinja divlja
- lisica
- ostala sitna divljač

Za obradu i prikaz podataka korišteni su programi Microsoft Excel i Statistica (14.0.0.15 TIBCO Software Inc.).

Promatra li se ponašanje divljači, aktivnosti ponašanja na temelju recentnih znanstvenih istraživanja (Kavčić i sur., 2021; Altmann, 1974; Clutton-Brock, 1982) modelirane su i podijeljene u dvije kategorije (Tablica 3) za srnu običnu i svinju divlju:

Tablica 3. Model ponašanja srne obične i svinje divlje

MODEL PONAŠANJA SRNE OBIČNE (<i>Capreolus capreolus</i> L.) I SVINJE DIVLJE (<i>Sus scrofa</i> L.)			
Srna obična		Svinja divlja	
Stresno ponašanje	Opušteno ponašanje	Stresno ponašanje	Opušteno ponašanje
1. Bijeg	1. Hranjenje	1. Bijeg	1. Hranjenje
2. Trčanje	2. Borba	2. Trčanje	2. Kaljužanje
3. Promatranje	3. Češanje	3. Promatranje	3. Njušenje
	4. Ležanje		4. Češanje
	5. Lizanje soli s prometnice		5. Ležanje
	6. Uriniranje		

Spol divljači određivan je za srnu običnu zbog jasne morfološke razlike u grlima između mužjaka i ženke (odrasla grla). Za svinju divlju, spol nije određivan s obzirom na nemogućnost određivanja spola sa sigurnošću. Spol srne obične prikazan je tabelarno.

4. REZULTATI

4.1. Obrada snimaka

Sedam digitalnih senzornih kamera postavljeno je na lokacijama u razdoblju od jedne godine, odnosno 365 dana što ukupno znači kako je svaka kamera radila 8760 sati. Razlozi okidanja fotografija bili su različiti (divljač, čovjek, pas, mačka, ptica, vjetar, pomicanje trave i raslinja, padaline itd.). Postavke kamere namještene su tako da kamera, prilikom pokretanja senzora na pokret, okida 3 uzastopne fotografije. Takve postavke određene su zbog toga što jedna fotografije ne bi garantirala dobru snimku na kojoj bismo mogli odrediti sve potrebne parametre za unos podataka. Tri uzastopne fotografije pružale su sigurnost u uvid podataka, jer je gotovo uvijek barem jedna od te tri fotografije bila dovoljno dobre kvalitete i omogućavala je siguran unos podataka u tablicu iz koje se kasnije radila detaljnija obrada podataka.

Tablica 4. Prikaz udjela pojedinih snimaka

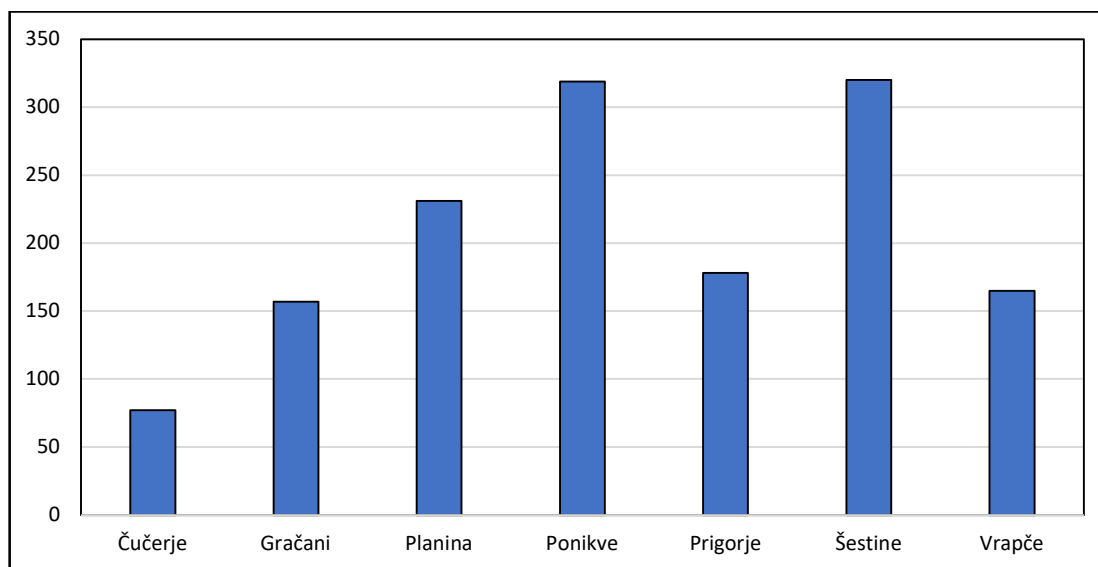
Lokacija	Ukupno zapisa	Upotreb -ljivo	Upotreb -ljivo (%)	Neupotr -ebljivo	Neupotr -ebljivo (%)	Srna obična	Svinja divlja	Lisica	Ostala sitna divljač	Ostalo
Ponikve	14125	862	6,10	13263	93,90	319	195	177	67	103
Vrapče	9275	444	4,79	8831	95,21	165	55	123	57	44
Šestine	28382	1193	4,20	27189	95,80	320	208	312	328	24
Gračani	4982	708	14,21	4274	85,79	157	69	223	153	106
Prigorje	18070	433	2,40	17637	97,60	178	37	145	58	15
Čučerje	27828	702	2,52	27126	97,48	77	25	138	87	375
Planina	5775	439	7,60	5336	92,40	231	8	73	96	32
Ukupno	108437	4780	4,41	103657	95,59	1447	597	1191	846	699

Promatrajući brojeve snimaka (Tablica 4) vidljivo je kako je svih 7 kamera sveukupno zabilježilo 108 437 snimaka. Od toga velik broj snimaka u iznosu od 103 657 ili 95, 59 % nije bio upotrebljiv s obzirom da je većina tih snimaka okinuta zbog micanja trave, raslinja, padalina i ostalih razloga. No, valja napomenuti kako je svaka kamera okidala po 3 fotografije divljači. Od tri fotografije, samo ona najbolja, po jedna, uzimala se u obradu, s obzirom da je npr. jedna jedinka divljači provodila više minuta ispred kamere. Kada bi se svaki zapis tretirao za sebe, tada bi zbroj podataka dao rezultate koji bi prikazivali izrazito velik broj divljači, što zapravo nije točno, s obzirom da se ponekad i 6 ili 9 fotografija odnosilo na jednu jedinku koja je kao što je već navedeno, provodila ponekad i po par minuta ispred kamere i pokretala senzor i okidanje fotografija. Od ukupnog broja snimaka uzetih u obradu, za sve navedene lokacije, za srnu običnu imamo 1447 obrađenih zapisa, lisicu 1191, ostalu sitnu divljač 846 zapisa, dok je

najmanji broj zapisa u iznosu od 597 snimaka bio za svinju divlju. Ostali zapisi koji sadrže ljude, automobile, mačke, pse, ptice i sve ostale životinje koje prema Zakonu o lovstvu ne ubrajamo u divljač zbrojeni su i iznose 699 snimaka zapisanih u tablicu podataka.

4.2. Aktivnost srne obične (*Capreolus capreolus* L.)

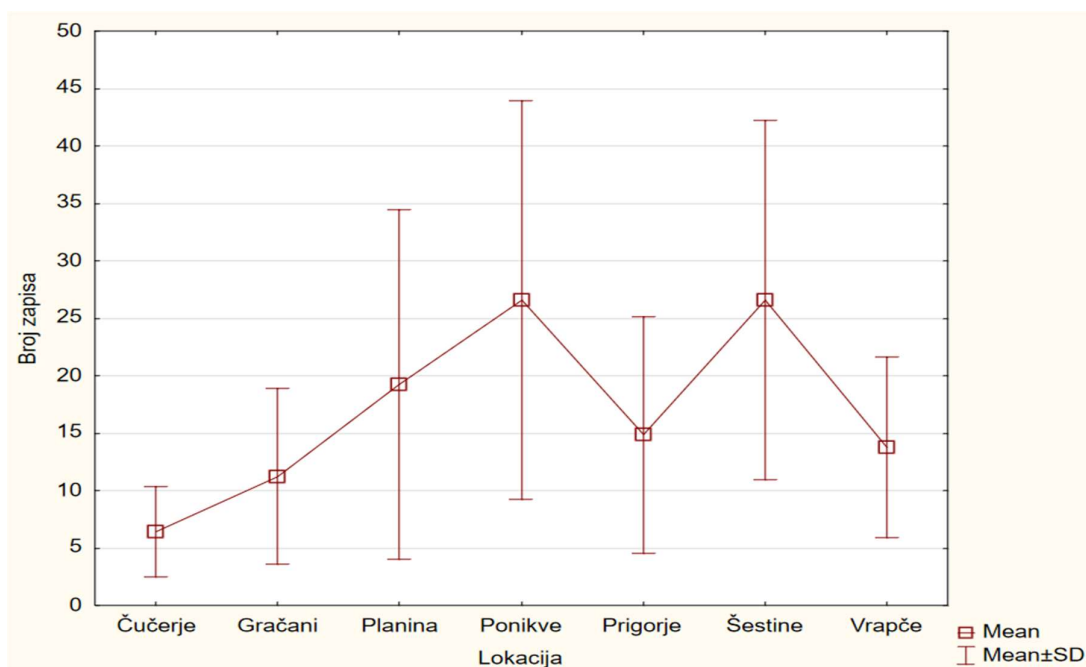
Srna obična zabilježena je na svih sedam lokacija (Grafički prikaz 1). Podaci su obrađeni tako da se napravila razdioba brojeva zapisa za svaku lokaciju, obradilo ponašanje srne obične, razdioba snimaka po spolu te dnevna i mjesečna aktivnost.



Grafički prikaz 1. Broj zapisa srne obične po lokacijama

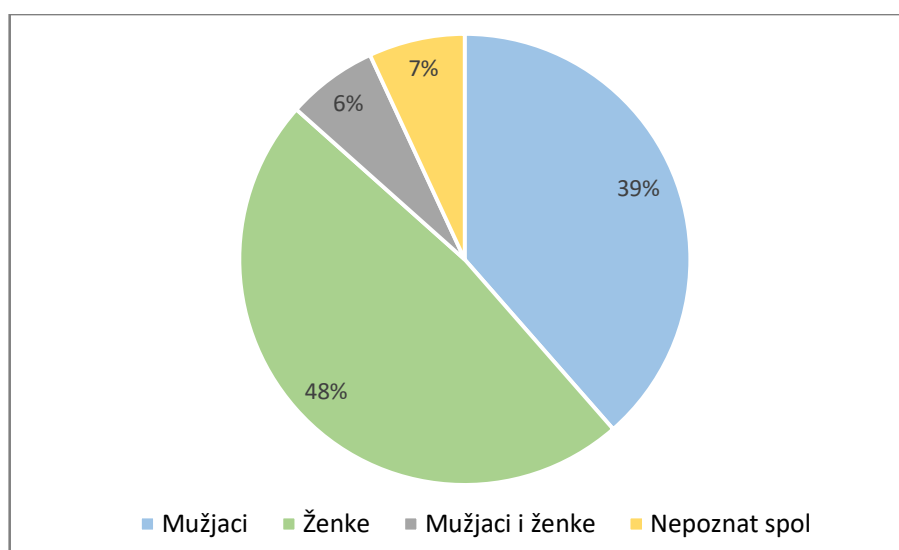
Ukupan broj zapisa za srnu običnu koji su uzeti u obradu iznosi 1447. Od toga, najveći broj zapisa zabilježen je na lokacijama „Ponikve“ (319 zapisa) te „Šestine“ (320). Najmanji broj zapisa zabilježen je na lokaciji „Čučerje“, što iznosi 77 obrađenih zapisa.

Podaci aktivnosti srne obične (Grafički prikaz 2) pokazuju kako je srneća divljač bila najmanje aktivna na lokacijama „Čučerje“ i „Gračani“. Suprotno tome, preostalih pet lokacija ima veliku aktivnost srneće divljači. Dominacija aktivnosti jest na području lokacija „Ponikve“ i „Šestine“. Podaci iz ovog grafičkog prikaza temeljeni su na srednjim vrijednostima svih obrađenih zapisa.

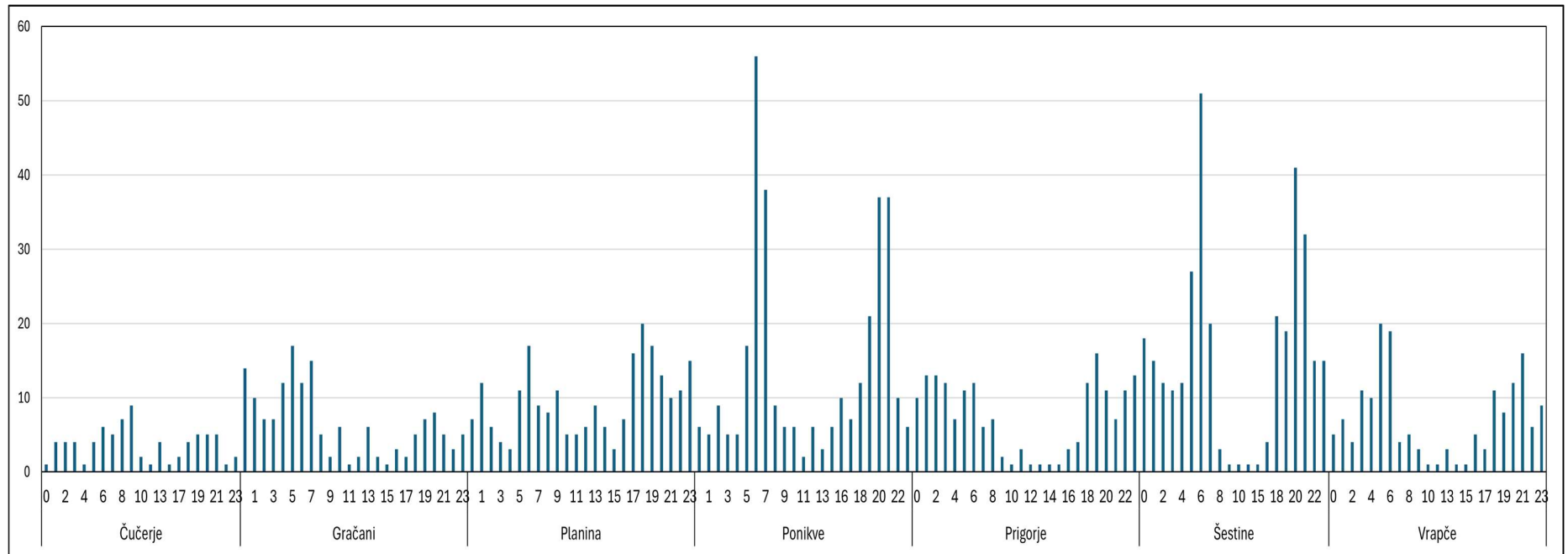


Grafički prikaz 2. Aktivnost srne obične ovisno o lokaciji iskazana u srednjim vrijednostima (\pm SD)

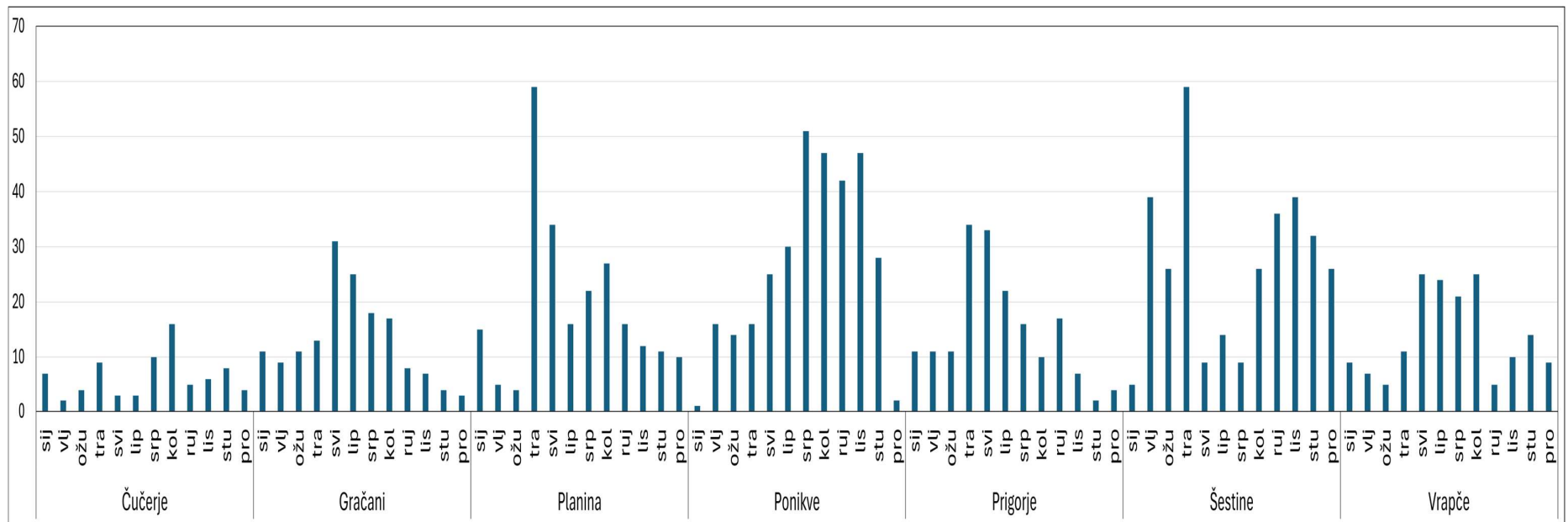
Razdioba po spolovima (Grafički prikaz 3) napravljena je samo za srnu običnu. Razlog tome je što je morfološka razlika po spolu vidljiva kod srne obične tokom svih mjeseci u godini. U kasnijim zimskim, proljetnim, ljetnim i ranim jesenskim danima jasno razlikujemo mužjaka od ženke zbog rogovlja na glavi, dok u ostalim mjesecima spol možemo odrediti po obliku dlaka, tzv. „zrcala“ na zadnjici. Od ukupnog broja zapisa, 558 zapisa čine mužjaci, 695 zapisa ženke, dok je na manjem broju zapisa, 94, zabilježena prisutnost mužjaka i ženke u isto vrijeme. Na ostalim snimaka, njih 100, nije bilo moguće odrediti spol te su one svrstane u rubriku „nepoznat spol“.



Grafički prikaz 3. Razdioba spolova srne obične



Grafički prikaz 4. Dnevna aktivnost srne obične za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X vrijeme u satima.

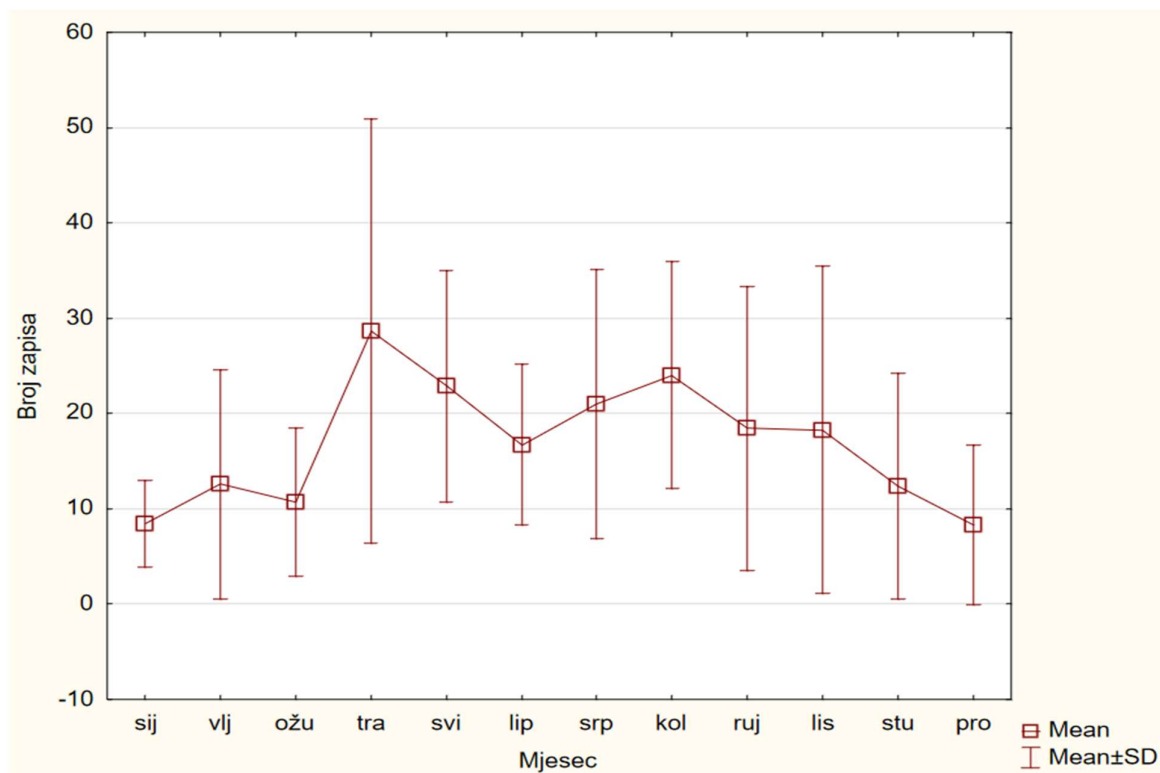


Grafički prikaz 5. Aktivnost srne obične po mjesecima za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X mjesec.

Promatramo li dnevnu aktivnost srne obične (Grafički prikaz 4) vidljivo je kako je najveća aktivnost srne obične na svim lokacijama između 18 i 23 sata u popodnevним satima. U jutarnjim satima srneća divljač najaktivnija je između 5 i 7 sati. Na dvije lokacije, „Ponikve“ i „Šestine“ imamo izraženu jutarnju aktivnost srneće divljači. Na šest lokacija srneća divljač tokom dana nije bila izraženo aktivna, dok je na lokaciji „Planina“ dnevna aktivnost srneće divljači podjednako raspoređena kroz dnevne i noćne sate. Na lokaciji „Čučerje“ imamo manji broj zapisa srneće divljači što ujedno i korelira sa manjom aktivnošću. Podatke o dnevnoj aktivnosti srneće divljači možemo povezati sa zimskim mjesecima kada je srneća divljač u potrazi za hranom više i u ljetnim mjesecima (srpanj, kolovoz) za vrijeme trajanja parenja. Noćna aktivnost srne obične u satima između ponoći i ranih jutarnjih sati, do 4 sata, jest podjednaka na svim ispitivanim lokacijama.

Podaci o mjesečnoj aktivnosti (Grafički prikaz 5) za sve lokacije govore nam kako je srneća divljač bila najaktivnija u proljetnim i ljetnim mjesecima odnosno od travnja do kolovoza, dok je na lokaciji „Šestine“ takva aktivnost manja. Na lokacijama „Ponikve“ i „Planina“ imamo izraženu aktivnost tijekom cijele godine, s dominacijom u travnju, srpnju te kolovozu. Aktivnost u mjesecima studeni i prosinac relativno je niska za sve navedene lokacije.

Iz podataka temeljenim na srednjim vrijednostima po mjesecima (Grafički prikaz 6) vidljivo je kao i prethodnom grafu kako je kulminacija aktivnosti srne obične od travnja do kolovoza te nakon toga postepeno opada. Broj zapisa ulaska srneće divljači u urbana naselja najveći je u mjesecu travnju, dok je najmanji u mjesecima studenom i prosincu.

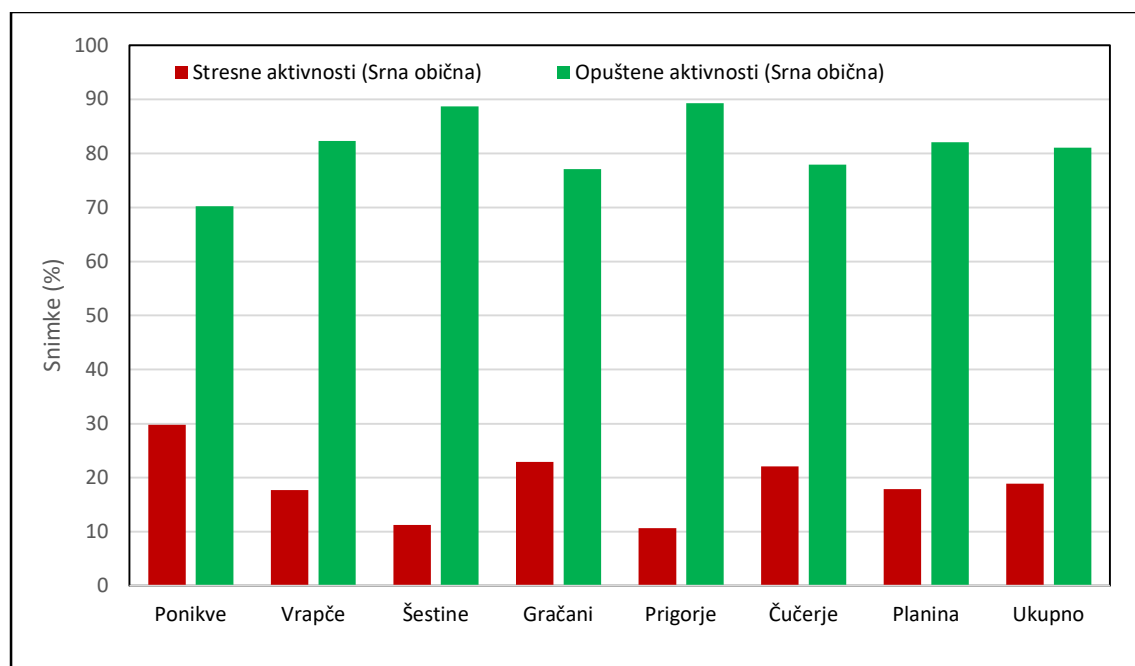


Grafički prikaz 6. Sezonska aktivnost srne obične iskazana u srednjim vrijednostima po mjesecima (\pm SD)

Podaci stresnih i opuštenih aktivnosti (Grafički prikaz 7) obrađeni su na temelju modeliranja aktivnosti iz poglavlja „Materijali i metode“. Sve aktivnosti koje upućuju da su jединke srne obične uplašene ili potencijalno uplašene, odnosno da su pod direktnim stresom ili potencijalno pod stresom, grupirane su radi lakšeg prikaza podataka. Isto vrijedi i za opušteno ponašanje. S obzirom da je ukupan broj obrađenih zapisa srne obične 1447, zapisa sa aktivnosti ima 1443. Za preostalih 4 zapisa nije bilo sa sigurnošću moguće odrediti da li se radi o brzom hodu, trčanju ili slično. Stresne i opušteno aktivnosti za srnu običnu zabilježene su na svih sedam lokacija.

Stresne aktivnosti dominiraju na lokacijama „Ponikve“ sa 29,8 % i za „Gračani“ te „Čučerje“ sa po 22,9 % i 22,1 %. Najmanje zabilježenih stresnih aktivnosti jest na lokaciji „Šestine“ sa 11,3 % i lokaciji „Prigorje“ sa 10,7 %. Broj stresnih aktivnosti izrazito je manji od aktivnosti koje upućuju na opušteno ponašanje. Stresnih aktivnosti zabilježeno je ukupno 273.

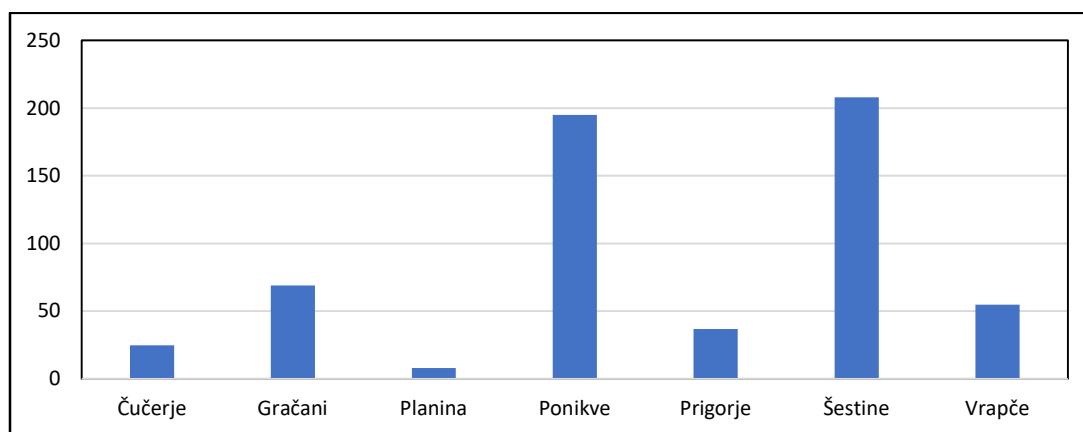
Opuštene aktivnosti zabilježene su podjednako na svim lokacijama osim lokacije „Čučerje“ što korelira sa ukupno i manjim brojem zapisa na toj lokaciji. Ukupno je zabilježeno 1170 opuštenih aktivnosti. Najviše opuštenih aktivnosti je na lokacijama „Šestine“ sa 283 zapisa i „Ponikve“ sa 224 zapisa, odnosno za „Šestine“ 88,7 % i 70,2 % od ukupnog broja aktivnosti. Od ukupnog broja zabilježenih aktivnosti za srnu običnu, stresne aktivnosti iznose 18,9 %, a opušteno aktivnosti su u iznosu od 81,1 %.



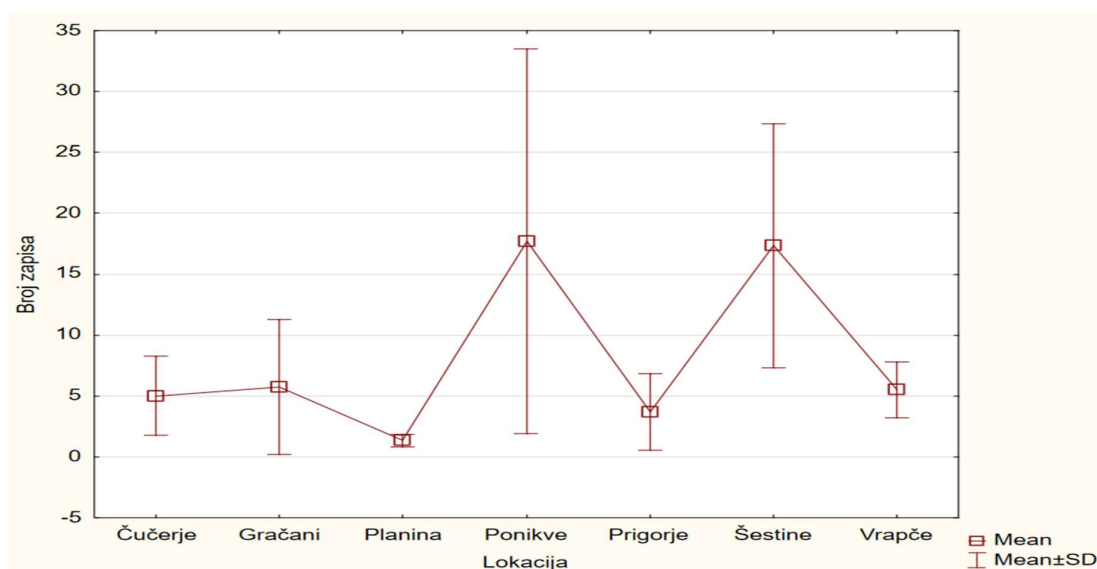
Grafički prikaz 7. Ponašanje srne obične

4.3. Aktivnost svinje divlje (*Sus scrofa* L.)

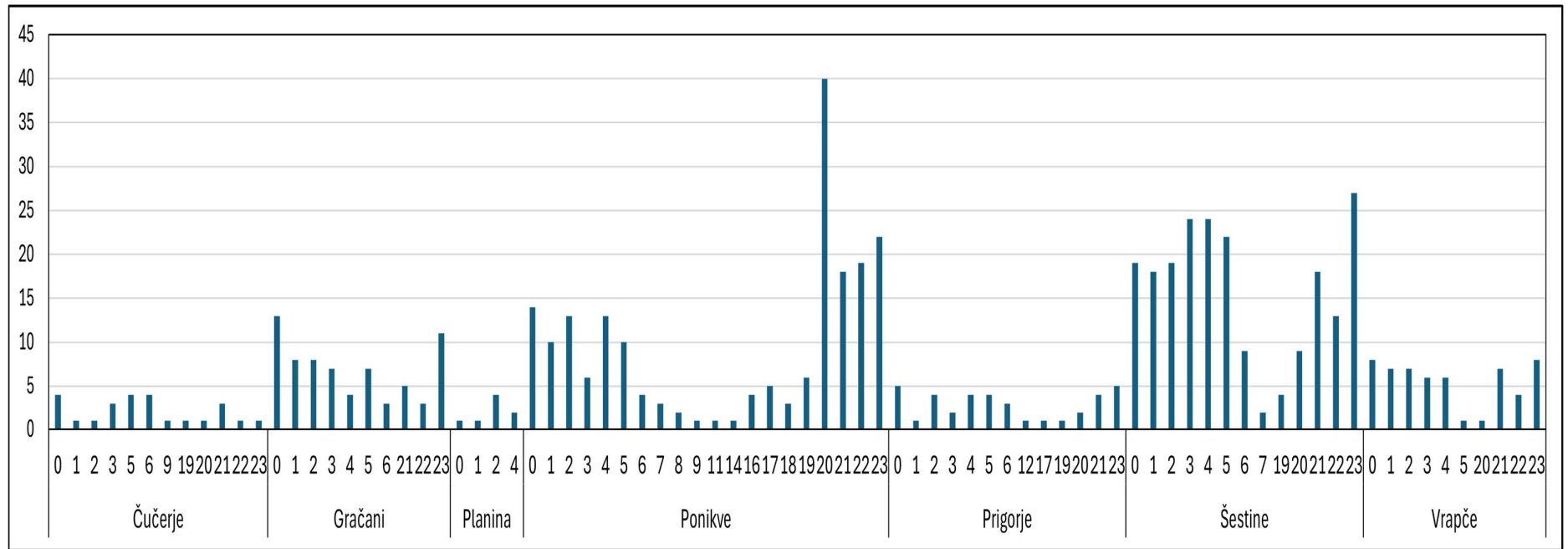
Na temelju obrađenih podataka (Grafički prikaz 8 i Grafički prikaz 9) vidljivo je kako je svinja divlja zabilježena na svih sedam lokacija. Promatramo li ukupan broj snimaka, koji iznosi 597 obrađenih zapisa, jasno je kako je ukupan broj zapisa gotovo dvostruko manji od zapisa srne obične što ujedno ne mora značiti kako je broj svinja divljih manji s obzirom da je na jednom zapisu svinja divljih često zabilježeno i po nekoliko jedinki u krdu, dok je takav slučaj kod srne obične bio samo u zimskim i proljetnim mjesecima. Dominantan broj zapisa svinje divlje na lokacijama „Ponikve“ i „Šestine“ je 195 i 208 zapisa odnosno te dvije lokacije nose 67 % ukupnih zapisa svinje divlje. Ulazak svinja divljih u urbana područja na lokacijama „Čučerje“ i „Planina“ relativno je malen u iznosima 25 i 8 zapisa. Od ukupnog broja zapisa, 70,02 % zapisa su svinje divlje koje se pojavljuju u krdima, dok je na preostalih 29,98 % jedna jedinka.



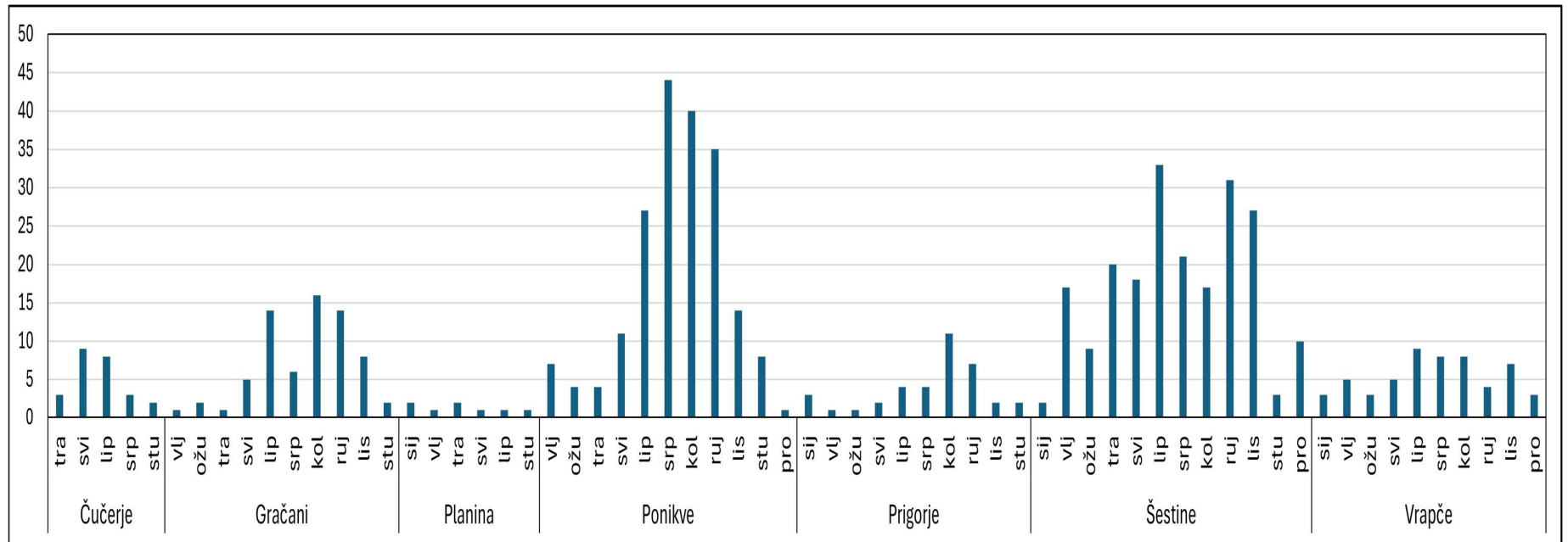
Grafički prikaz 8. Broj zapisa svinje divlje po lokacijama



Grafički prikaz 9. Aktivnost svinje divlje ovisno o lokaciji iskazana u srednjim vrijednostima (\pm SD)



Grafički prikaz 10. Dnevna aktivnost svinje divlje za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X vrijeme u satima.

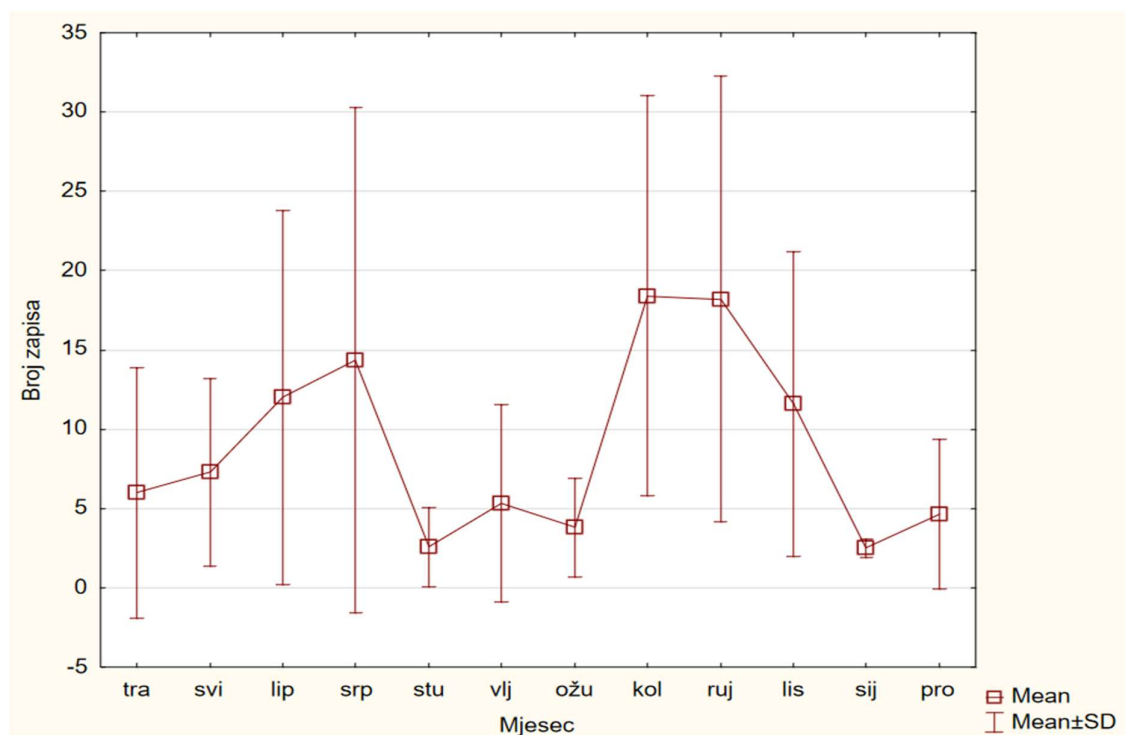


Grafički prikaz 11. Aktivnost divlje svinje po mjesecima za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X mjesec.

Dnevna aktivnost svinje divlje (Grafički prikaz 10) pokazuje nam kako su svinje bile aktivne većinom u noćnim satima. Usporedimo li svih sedam lokacija, možemo vidjeti rezultate koji nam govore o glavni aktivnosti svinje divlje unutar noćnih sati od ponoći pa do jutarnjih sati (4 sata ujutro). Manju aktivnost svinje divlje imale su unutar razdoblja 20 – 23 sata, no i dalje su bile poprilično aktivne. Tijekom kasnih jutarnjih sati i tokom dana, svinje nisu bile naročito aktivne, što možemo pripisati tome kako su svinje divlje noćne životinje. Za lokaciju „Šestine“ najveća aktivnost svinja divljih bila je oko 23 sata, dok je za lokaciju „Ponikve“ aktivnost pomaknuta na 20 sati. To bi značilo kako su svinje na lokaciji „Šestine“ bile najviše aktivne po mraku, dok su za lokaciju „Ponikve“ najveća aktivnost po mraku odnosi na zimske mjesece, a u kasnije proljetne, ljetne i rane jesenske dane to je razdoblje sumraka.

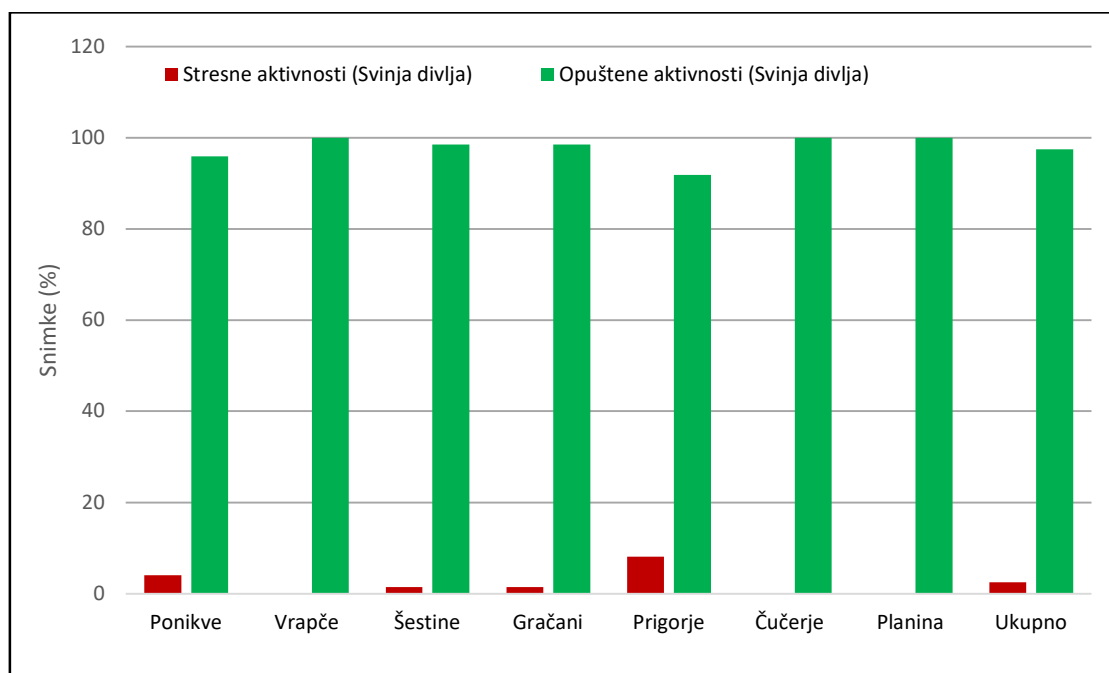
Na temelju vrijednosti (Grafički prikaz 11) vidljivo je kako je aktivnost svinja divljih na lokaciji „Čučerje“ i „Planina“ zabilježena samo nekoliko mjeseci u godini, dok je na ostalim lokacijama prisutnost svinje divlje u urbanim područjima raspoređena tokom cijele godine sa izostankom jednog ili dva mjeseca. Lokacija „Šestine“ ima prisutnost svinja divljih tijekom svih 12 mjeseci, odnosno tokom cijele godine. Za preostalih pet lokacija najveću aktivnost svinja divljih imamo u razdoblju od mjeseca svibnja do mjeseca rujna. Aktivnost svinja divljih u urbanim područjima unutar preostalih mjeseci je manja.

Srednje vrijednosti (Grafički prikaz 12) prikazuju nam kako je gledajući sve lokacije zbirno, najveća prisutnost svinja divljih u urbanim područjima unutar četiri mjeseca, a to su: lipanj, srpanj, kolovoz i rujna. Tijekom zimskih mjeseci (studeni, prosinac, siječanj i veljača) aktivnost svinja divljih je relativno mala.



Grafički prikaz 12. Sezonska aktivnost svinje divlje iskazana u srednjim vrijednostima po mjesecima (\pm SD)

Ponašanje svinje divlje (Grafički prikaz 13) zabilježeno je ukupno na 597 zapisa. Od ukupnog broja, 15 zapisa (2,5 %) iznosi stresno ponašanje, dok preostali broj od 582 (97,5 %) zapisa prikazuje opušteno ponašanje koje je prisutno podjednako na svim lokacijama. Na tri lokacije „Vrapče“, „Čučerje“ i „Planina“ zabilježeno je samo opušteno ponašanje, najčešće u vidu hranjenja i potrage za hranom. Iz grafičkog prikaza vidljivo je kako se svinja divlja u urbanim područjima u velikom postotku ponaša opušteno. Na preostalim lokacijama zabilježeno je stresno ponašanje. Na lokacijama „Ponikve“ i „Prigorje“ zabilježeno je najviše stresnih ponašanja, što ukupno iznosi 12,2 % od ukupnog broja zapisa. Gledajući ukupno, udio stresnih ponašanja kod svinje divlje u urbanim područjima gotovo je neznatan u odnosu na ponašanje koje ukazuje na njihovu opuštenost.

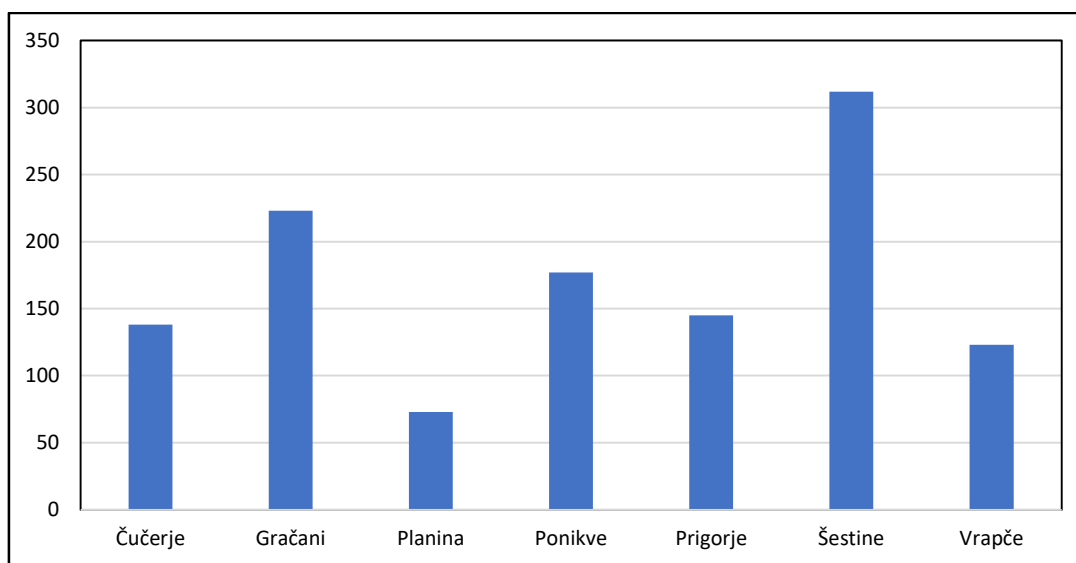


Grafički prikaz 13. Ponašanje svinje divlje

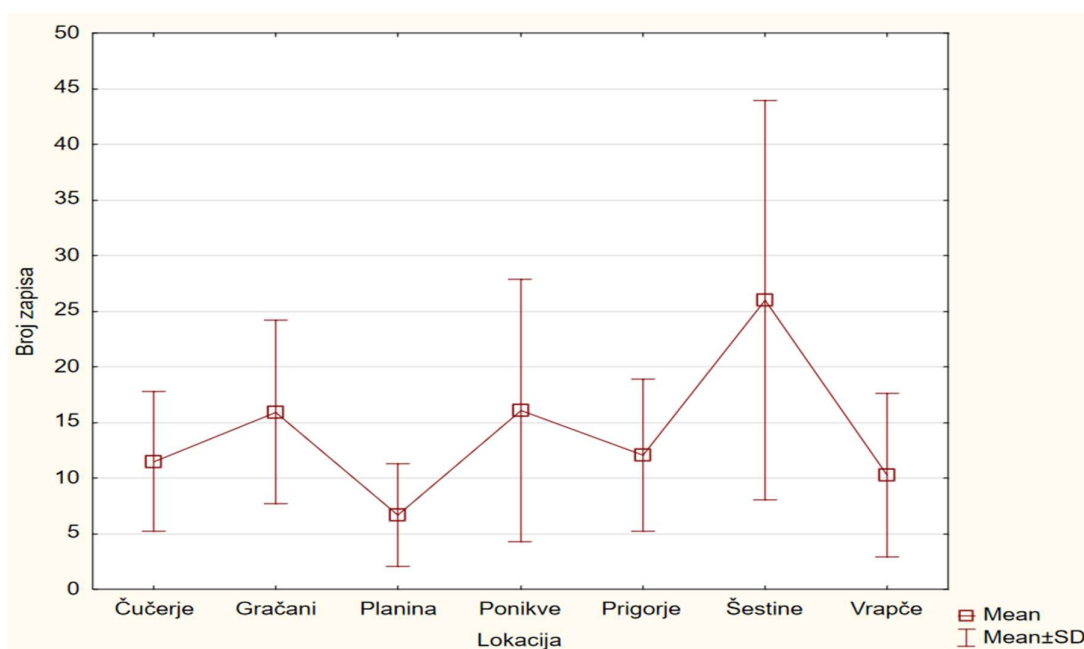
Za jedinke svinje divlje spol nije bilo moguće odrediti na svim snimkama s obzirom na nedovoljnu jasnu morfološku razliku između jedinki po spolu (u mlađim starosnim kategorijama) te zbog toga taj dio podataka nije uvršten u rezultate. Razlika između odraslih jedinki bilo je moguće odrediti za većinu snimaka, ali ponovno, ne za sve. Od ukupnog broja zapisa, većinu zapisa gdje je za odrasle jedinke bilo moguće odrediti spol, čine krmače sa prasadi te nazimad. Odrasle jedinke muškog spola, veprovi, sa većom tjelesnom masom nisu zabilježeni na digitalnim senzornim kamera.

4.4. Aktivnost lisice (*Vulpes vulpes* L.)

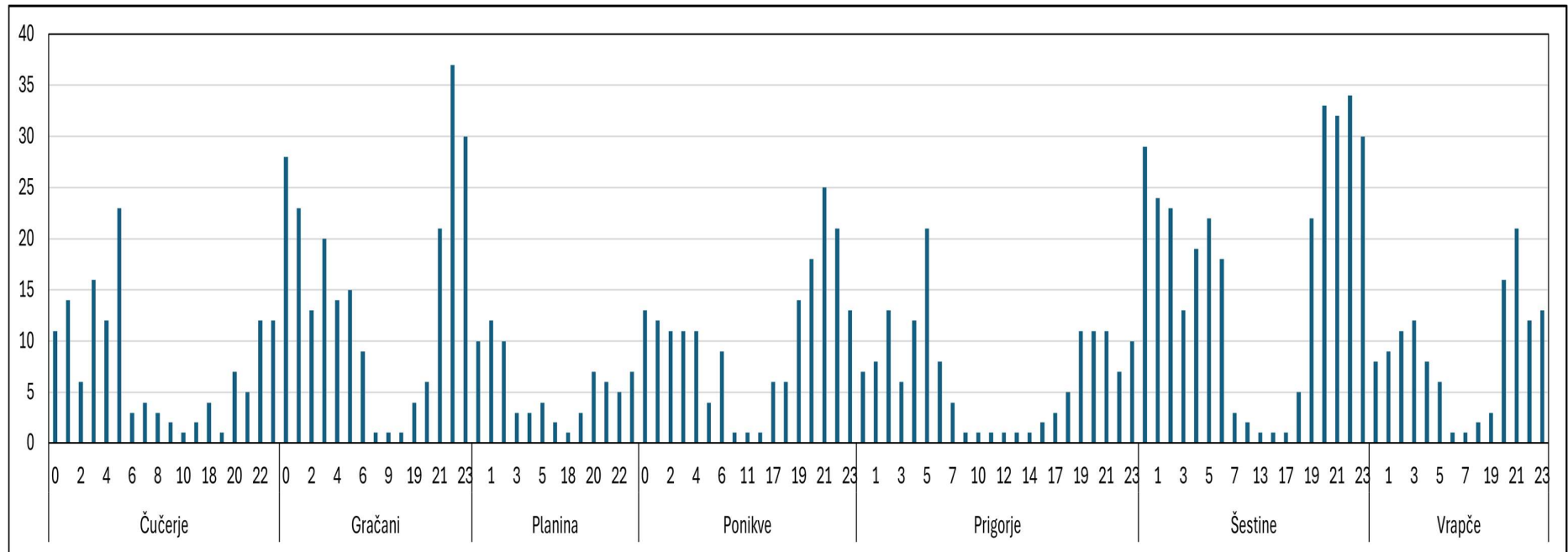
Zapisa lisice po lokacijama ukupno je zabilježeno 1191 (Grafički prikaz 14). Od ukupnog broja zapisa, najviše snimaka jest na lokacijama „Šestine“ (312) te „Gračani“ (223). Lisica je zabilježena na svih sedam lokacija. Najmanji broj zapisa, 73, je na lokaciji „Planina“. Osim te lokacije, na svim preostalim lokacijama lisica je zabilježena više od 100 puta što govori o redovitim ulascima lisice u urbana područja. Sa svojih 1191 zapisa, lisica je druga vrsta po broju ulaska u urbana područja nakon srne obične. Iza lisice, po broju ulazaka, nalazi se svinja divlja.



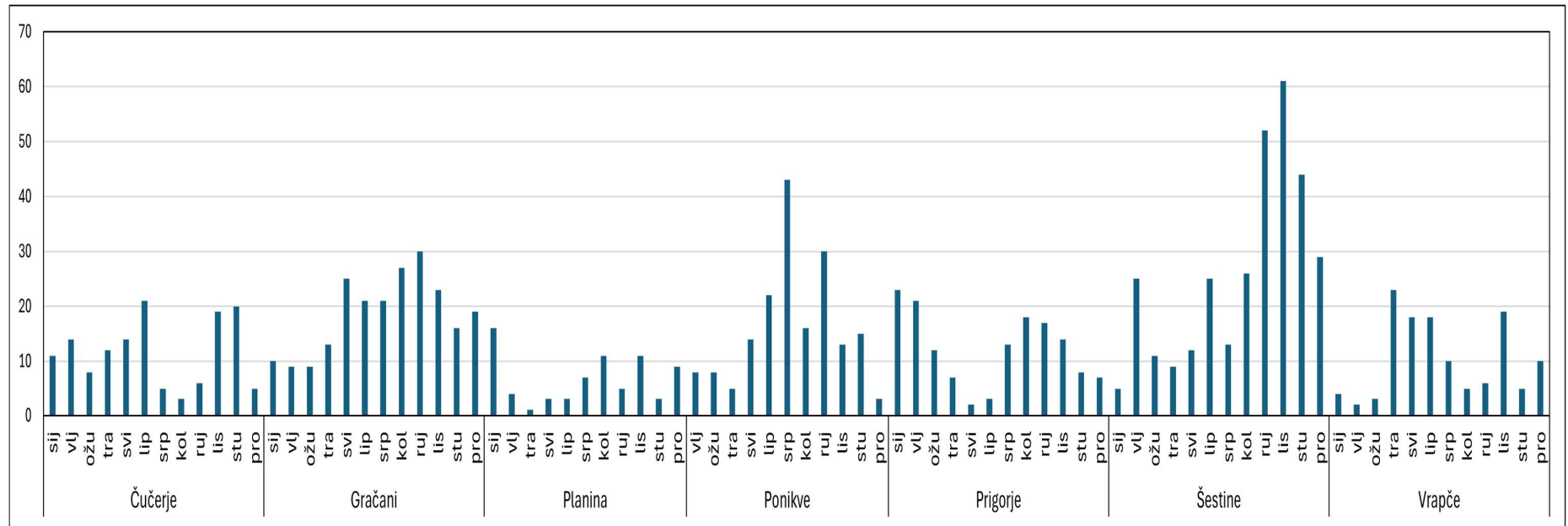
Grafički prikaz 14. Broj zapisa lisice po lokacijama



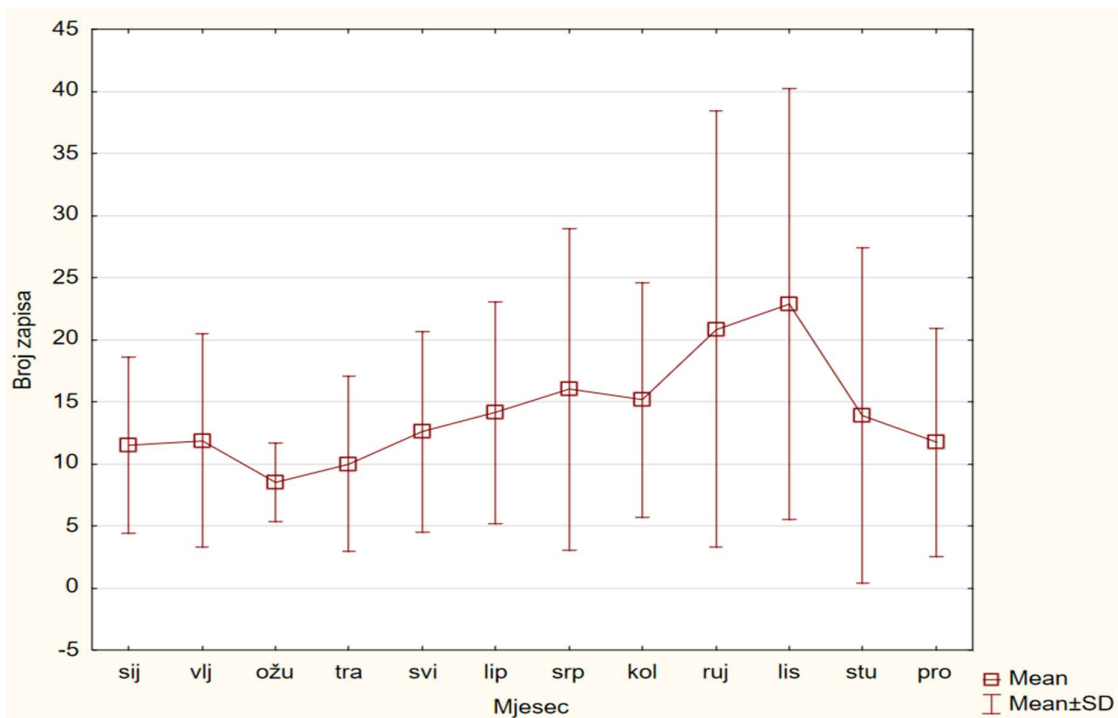
Grafički prikaz 15. Aktivnost lisice ovisno o lokaciji iskazana u srednjim vrijednostima (\pm SD)



Grafički prikaz 16. Dnevna aktivnost lisice za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X vrijeme u satima.



Grafički prikaz 17. Aktivnost lisice po mjesecima za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X mjesec.



Grafički prikaz 18. Sezonska aktivnost lisice iskazana u srednjim vrijednostima po mjesecima (\pm SD)

Dnevna aktivnost lisica (Grafički prikaz 16) zabilježena je na svih sedam lokacija. Za lokacije „Čučerje“, „Gračani“ i „Ponikve“ najveća zabilježena aktivnost jest unutar kasnih noćnih sati, od ponoći pa do 4 sata ujutro te u ranijim večernjim satima 20 – 22 h. Na svim lokacijama aktivnost lisica je zabilježena i tokom dana, najčešće u zimskim mjesecima te u ljetnim mjesecima. U ljetnim mjesecima su to bile najčešće mlade lisice, što je bilo jasno iz fotografija s obzirom da su bile tjelesno manje i slabije razvijene od odraslih lisica. Lokacije „Prigorje“ i „Šestine“ imaju veliki raspon dnevne aktivnosti lisica u gotovo svim satima, dok to nije slučaj za preostale lokacije. Relativno visoka aktivnost lisica u razdoblju između 6 i 8 sati ujutro zabilježena je na svim lokacijama.

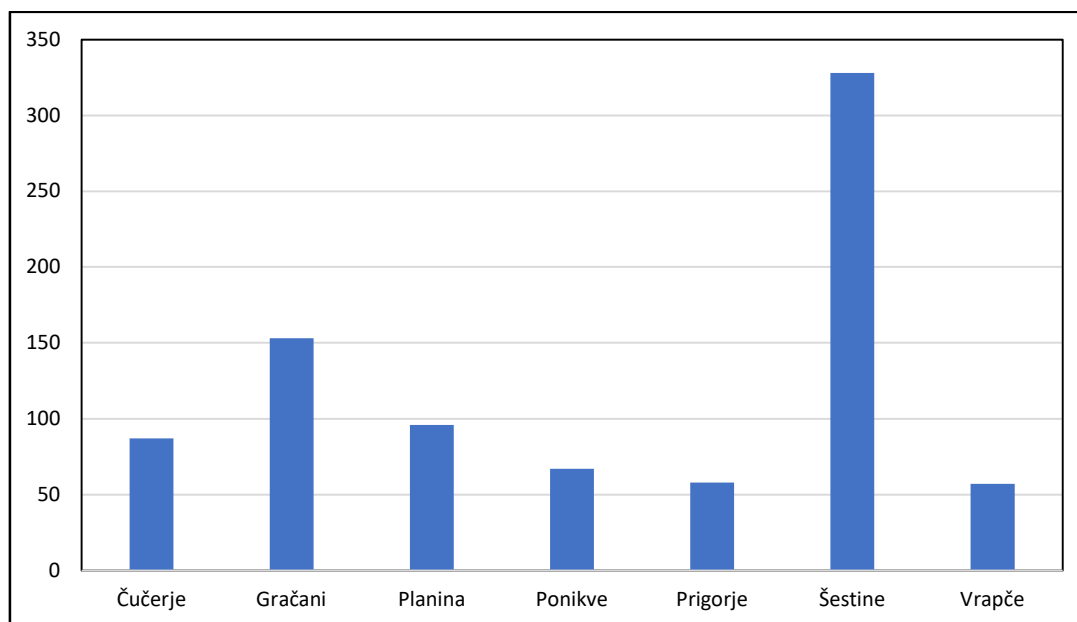
Mjesečna aktivnost lisica vidljiva je iz podataka (Grafički prikaz 17 i Grafički prikaz 18). Na svim lokacijama, lisice su zabilježene tokom svih mjeseci, što bi značilo da možemo potvrditi kako su lisice bile aktivne u urbanim područjima tokom cijele godine. Prema srednjim vrijednostima, vrhunac aktivnosti lisica jest u mjesecu listopadu. Prije toga, aktivnost postepeno raste, dok nakon mjeseca listopada, u razdoblju studeni – veljača opada. Aktivnost lisica u ljetnim mjesecima jest podjednaka. Dok je za lokaciju „Šestine“ vrhunac aktivnosti lisica bio u zimskim mjesecima, suprotno tome, vrhunac aktivnosti na lokaciji „Ponikve“ jest mjesec srpanj. Na lokaciji „Gračani“ aktivnost kroz mjesece je podjednaka, dok je za lokacije „Vrapče“, „Planina“ i „Prigorje“ aktivnost bazirana na kasnijim ljetnim mjesecima. Za lokaciju „Čučerje“ vrhunac aktivnosti lisica bili su jesenski mjeseci te veljača.

4.5. Aktivnost ostalih vrsta sitne divljači

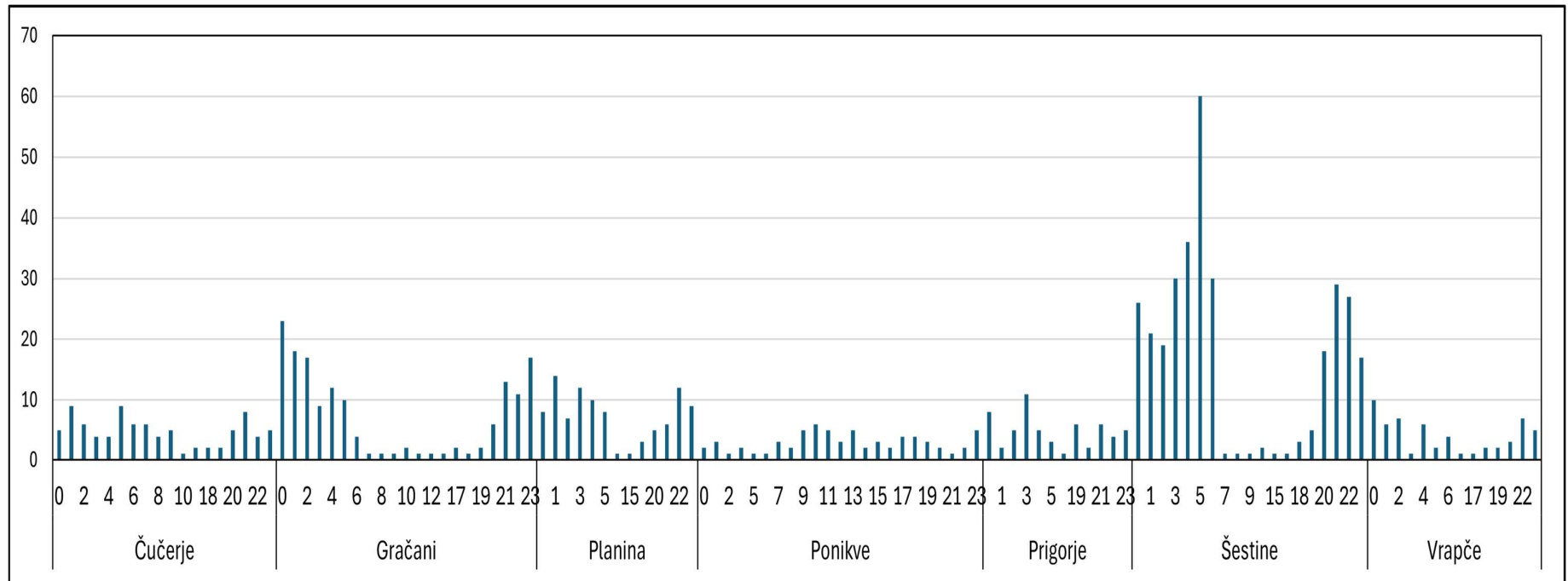
Prema važećem Zakonu o lovstvu (NN 99/2018) divljač je podijeljena na krupnu i sitnu divljač. U ovom radu pod ostale vrste sitne divljači, a sukladno Zakonu o lovstvu, svrstane su određene vrste sitne divljači (dlakave i pernate):

- ✓ jazavac (*Meles meles* L.)
- ✓ divlja mačka (*Felis sylvestris* L.)
- ✓ kuna bjelica (*Martes foina* Erx.)
- ✓ zec obični (*Lepus europaeus* Pall.)
- ✓ čagalj (*Canis aureus* L.)
- ✓ fazan – gnjetlovi (*Phasianus sp.* L.)
- ✓ golub divlji:
 - grivnjaš (*Columba palumbus* L.)
- ✓ vrana siva (*Corvus corone cornix* L.)
- ✓ šojka kreštalica (*Garrulus glandarius* L.)

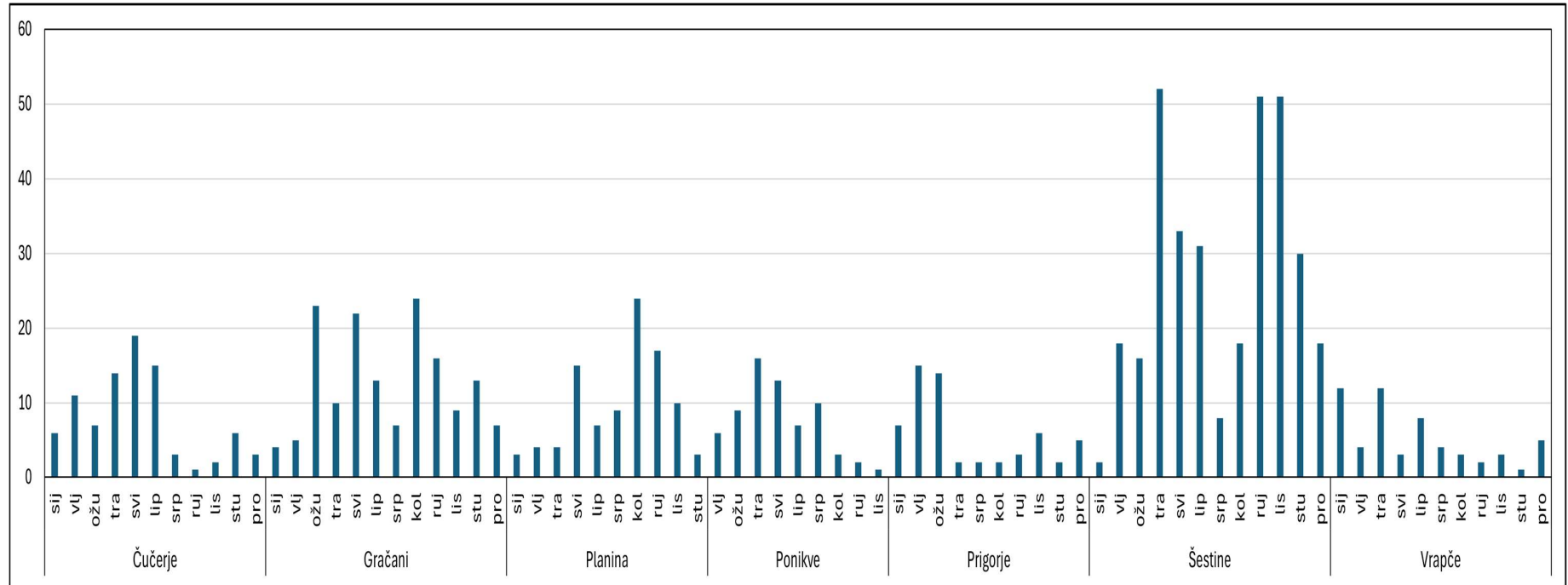
Za ove vrste sitne divljači, podaci su obrađeni i prikazani skupno za kategoriju „ostale vrste sitne divljači“. Zbirno gledajući svu ostalu sitnu divljač (Grafički prikaz 19), ukupno je obrađeno 846 zapisa. Sitna divljač pojavljivala se na svim lokacijama, dok se čagalj pojavio samo na lokaciji „Čučerje“, a divlja mačka na lokacijama „Čučerje“ i „Planina“. Ostale vrste sitne divljači pojavljivale su se na svim lokacijama. Najveći sveukupni broj zabilježen je na lokaciji Šestine (328 zapisa) gdje se najviše pojavljivala kuna bjelica, jazavac te zec obični. Najmanji broj zapisa bio je na lokaciji „Vrapče“, gdje su sa svojom aktivnošću dominirale vrste kuna bjelica te jazavac. Vrsta golub divlji grivnjaš najviše se pojavljivao na lokaciji „Ponikve“. Lokacija „Gračani“ u svojim zapisima ostale sitne divljači sadrži najviše zapisa jazavca.



Grafički prikaz 19. Broj zapisa ostalih vrsta sitne divljači po lokacijama



Grafički prikaz 20. Dnevna aktivnost ostalih vrsta sitne divljači za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X vrijeme u satima.



Grafički prikaz 21. Aktivnost ostalih vrsta sitne divljači po mjesecima za sve lokacije. Os Y označava ukupni broj snimaka, a os X mjesec.

Od svih zabilježenih ostalih vrsta sitne divljači, dnevnu aktivnost možemo podijeliti na vrste koje su bile aktivne samo tokom noći, vrste koje su bile aktivne samo tokom dana i vrste koje su bile aktivne tokom dana i noći. Shodno tome, pernata sitna divljač (fazan, golub divlji grivnjaš, vrana siva te šojka kreštalica) vrste su koje su bile aktivne samo tokom dana. Čagalj je također vrsta sitne divljači, dlakava, za koju je zapis zabilježen pod dnevnom aktivnošću. Za vrste dlakave sitne divljači (jazavac i divlja mačka) aktivnost je zabilježena samo tokom noći. Zec obični i kuna bjelica, kao dlakava sitna divljač, vrste su koje su bile aktivne i tokom dana i tokom noći, u toj kategoriji pripada i spomenuta lisica iz prijašnjeg poglavlja.

Iz podataka (Grafički prikaz 19) vidljivo je kako je na lokacijama „Ponikve“ i „Šestine“ aktivnost sitne divljači razdijeljena gotovo tijekom cijele noći i dana odnosno pokriva velik broj sati. Za preostale lokacije možemo primijetiti kako je aktivnost ostalih vrsta sitne divljači najviše unutar 19 – 22 h navečer te od ponoći do 6 h ujutro. Sveukupno gledajući, aktivnost sitne divljači je veća tokom noći nego tokom dana, odnosno, pojavnost vrsta noćnog tipa života je veća od pojavnosti vrsta koje se uglavnom kreću danju. Dnevna aktivnost sitne divljači najviše je vezana uz jutarnje i predvećernje sate.

Prema sezonskoj, odnosno mjesečnoj aktivnosti (Grafički prikaz 20) na lokacijama „Šestine“ i „Gračani“, sitna divljač je bila aktivna tokom cijele godine odnosno zapisi su raspoređeni unutar svih 12 mjeseci. Na lokacijama „Vrapče“ i „Čučerje“, ostale vrste sitne divljači zabilježene su 11 mjeseci u godini, dok na lokacijama „Planina“ i „Prigorje“ 10 mjeseci. Na lokaciji „Ponikve“ aktivnost je bila 9 mjeseci unutar godine dana. Za lokaciju „Šestine“ vrhunac aktivnosti je bio u mjesecima travanj, svibanj, lipanj, rujanj i listopad a za „Gračani“ ožujak, svibanj, kolovoz i rujanj. Lokacija „Planina“ ima aktivnost sitne divljači pred kraj godine u jesenskim i zimskim mjesecima. Za ostale lokacije aktivnost ostalih vrsta sitne divljači baziran je na kasnu zimu i početak proljeća.

5. RASPRAVA

Digitalne senzorne kamere koriste se diljem svijeta i imaju iznimno široku primjenu. Od proučavanja ponašanja određenih vrsta, načina života i razmnožavanja, prehrane i ostalog. U Republici Hrvatskoj u lovstvu kao gospodarskoj grani te svim sferama vezanim uz samo lovstvo, digitalne senzorne kamere koriste se za kontrolu lovišta, proučavanje divljači, ali i za određivanje brojnog stanja divljači. Korištenje digitalnih senzornih kamera kao samog alata za istraživanje divljači uz pomoć naprednih statičkih metoda efikasno je i omogućuje uvid u stanje određene populacije što rezultira kvalitetnijim gospodarenjem tom vrstom (Prpić, 2020).

Promatramo li urbana područja kao dio područja potencijalnog staništa za život divljači, tada moramo znati kako je potrebno tom divljači u tim područjima gospodariti na određen način. Upravljanje i gospodarenje divljači u urbanim područjima, koja su površine na kojima se ne obavlja lov, iznimno je važno kako bismo uspostavili ravnotežu u ekosustavu ali i spriječili štete ili neželjene posljedice utjecaja divljači. Gospodarenje divljači, kako u lovištima, tako i u urbanim područjima, omogućuje nam lakšu kontrolu njezinih populacija, praćenje brojnog stanja te provođenje preventivnih mjera protiv bolesti ili brže provođenje mjera suzbijanja u slučaju njihovog pojavljivanja (Marinović, 2023). Prema (Pavić, 2018) prisutan je problem nepostojanja tzv. „buffer zone“ između urbanih područja i šumskog kompleksa, prilikom čega bi takva situacija u budućnosti mogla rezultirati neplanskom urbanizacijom i smanjenjem granica Parka prirode Medvednica. Susreti divljači i ljudi, bili oni direktni između osoba i divljači ili divljači i automobila mogu završiti s pozitivnim ili negativnim ishodom, odnosno prouzročivanjem šteta, ozljeda itd. Istraživanja su pokazala kako svinja divlja stvara prilagodbe urbanim načinu življenja (Hagemann i sur. 2022; Stillfried i sur. 2017; Castillo-Contreras i sur. 2021). Pregledom recentnih istraživanja, dokazano je kako su svinje divlje i lisice vrste koje često ulaze u konflikte s ljudima, gledajući pravljenje šteta, ozljede, napad na kućne ljubimce i slično (Basak i sur., 2023). Porast broja šteta od divljači u posljednjih nekoliko godina možemo povezati sa područjima u kojima je lov ograničen ili zabranjen (Cozzi i sur., 2019). Broj naleta motornih vozila na divljač u posljednjih nekoliko godina je velik što dokazuju istraživanja u kojima je vidljivo kako u samom naletu u kojem je prouzročena velika šteta najčešće sudjeluju vrste srna obična i svinja divlja (Pintur i sur., 2012; Šprem i sur., 2013; Mandić, 2014; Rendulić, 2019; Vrkljan i sur., 2020, Kustura, 2023). Podaci iz tih istraživanja mogu se usporediti s dobivenim podacima u ovom istraživanju budući da je zabilježena velika aktivnost srne obične na lokacijama gdje je kamera zahvaćala prometnice, dok su se u zimskim mjesecima srne obične i svinje divlje zadržavale na prometnicama ližući sol. Promjenjivi odnosi između ljudi i divljih životinja koje obitavaju u naseljenim mjestima utječu na to kako promatramo, čuvamo i upravljamo s divljači, što na kraju utječe na uspjeh u promicanju suživota (Schell i sur., 2020). Iako je konflikt ljudi i životinja u urbanim područjima posljednjih godina u porastu, zabilježen je i dalje relativno pozitivan stav prema divljim životinjama u naseljima, iako se neki ne slažu s time te smatraju kako divlje životinje nisu dobrodošle u urbana područja (Basak i sur., 2022). Razna istraživanja u svijetu bave se proučavanjem međusobnog utjecaja turista i divljih životinja u šumskim kompleksima ali i utjecaja ljudi na divlje životinje unutar urbanih sredina. Prema (Ikeda i sur., 2019) ne postoji negativan utjecaj turista i urbanih područja na distribuciju populacije svinja divljih, dok površine s određenim kulturama imaju pozitivan učinak na distribuciju populacija svinja divljih, prilikom čega je aktivnost svinja

divljih zabilježena najviše noću. Ti rezultati o aktivnosti poklapaju se sa rezultatima aktivnosti u ovom istraživanju. Još istraživanja pokazuje kako planinarenje i prisutnost čovjeka nema velik negativan utjecaj na aktivnost i brojnost divljači, već npr. pozitivan kod lisica koje planinarske staze i puteve koriste kao svakodnevne rute svog kretanja, dok je aktivnost divljači na područjima u kojima je lov intenzivan relativno manji od područja na kojima su prisutni samo planinari i turisti (Kays i sur., 2017). Taj podatak možemo usporediti s ovim istraživanjem gdje je prisutnost lisica i srneće divljači na cesti (lokacija „Prigorje“ i lokacija „Čučerje“) bila redovita. Promatramo li aktivnosti svih vrsta te broj snimaka, možemo reći kako je broj ulazaka divljači u naseljena mjesta poprilično velik, što dokazuju (Persons i sur., 2018) s podacima koji pokazuju kako je brojnost divljači, njihov ulazak i kretanje u urbanim područjima velik gotovo koliko i u divljini, a u nekim područjima čak i veći od prirodnih staništa, što je suprotno mišljenju mnogih ljudi koji svojim tvrdnjama zagovaraju da je broj ulazaka divljači u urbana područja iznimno malen.

Prema (Markešić, 2021) aktivnost srne obične u Nacionalnom parku Plitvička jezera najveća je tokom noći, manja u zoru, što se ne poklapa u potpunosti sa podacima dobivenim u ovom istraživanju budući da je velik broj aktivnosti srne obične zabilježen u sumrak ali i u zoru. Prema istom tom istraživanju, aktivnost svinje divlje najveća je noću, što se poklapa sa rezultatima ovog istraživanja. Podaci iz ovog istraživanja mogu se usporediti i sa nekim drugim istraživanjima, primjerice iz Poljske, gdje podaci prikazuju najveću aktivnost srneće divljači u urbanim područjima u zoru između 4 i 5 sati, a najmanju tokom dana, pretpostavlja se, kako bi divljač izbjegla doticaj s ljudima (Jasińska i sur., 2020). Ti rezultati poklapaju se sa dobivenim podacima iz ovog istraživanja budući da je aktivnost srneće divljači tokom dana smanjena. U podacima iz ovog istraživanja vidljivo je kako je srneća divljač, u urbanim područjima, svoju aktivnost bazirala na zoru, sumrak i noć, dok je tokom dana bila manje aktivna. Aktivnost po danu zabilježena je najčešće u srpnju i kolovozu što korelira sa parenjem srneće divljači kada su srne obične aktivne tokom cijelog dana. Prema (Bonnot i sur., 2012) podaci pokazuju kako srneća divljač otvorene površine preferira tokom noći, dok tokom dana obitava na skrovitijim mjestima kao što su zapuštene površine i šume. Negativan utjecaj urbanih područja na srnu običnu vidljiv je u mogućim napadima pasa na jedinke srne obične, najčešće lanad (Konjević i sur., 2015), prilikom čega je ovoga puta prisutna opasnost za divljač, a ne za domaće životinje, primjerice pse, što je slučaj kod svinja divljih. Urbane sredine pogodne su za razvitak populacije dvopapkara, što dokazuje istraživanje u kojem je primijećen pozitivan trend populacije jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) i jelena lopatara (*Dama dama* L.) u urbanim područjima, prilikom čega većinu populacije tvore ženke i mladunčad (Duarte i sur., 2015). Te podatke možemo usporediti sa podacima dobivenim u ovom istraživanju, budući da se ta tvrdnja poklapa jer podaci ovog istraživanja pokazuju kako je na snimkama zabilježen veći broj ženki srne obične nego mužjaka. Srna obična preferira površine sa većim udjelom podrasta, u hrastovim i hrastovo-grabovim šumama, gdje je njihova aktivnost i najviše zabilježena (Degmečić i sur., 2011). Ti rezultati mogu se usporediti sa velikom aktivnošću srne obične na prijelazima iz šuma prema urbanim područjima, budući da je na tim područjima izvor svjetlosti velik što pogoduje rastu i razvitku podrasta ali i grmlja i raslinja za prehranu srneće divljači. Aktivnost divljači više je utjecana prisutnošću planinara, biciklista ili ljudi koji vode pse, nego što je situacija sa prolaskom automobila ili motociklista (George i Crooks, 2006). Prema istraživanju u Republici Hrvatskoj, dnevna aktivnost svinje divlje bazirana je na kasnim večernjim i noćnim satima, dok

je najmanja aktivnost tokom dana između 8 i 17 sati (Hoffart, 2024). To se poklapa sa podacima dobivenim u ovom istraživanju. Prema istom tom istraživanju, svinje divlje najaktivnije su bile tokom srpnja i kolovoza (Hoffart, 2024). Podaci u ovom istraživanju pokazuju najveći aktivnost svinje divlje u kolovozu i rujnu. Istraživanje u Njemačkoj, grad Berlin, pokazuje kako svinje divlje zauzimaju urbana područja sa više različitih populacija, te svoje ponašanje vrlo brzo i lako prilagođavaju urbanom načinu življenja (Stillfried i sur., 2017). Istraživanje u Španjolskoj, Barcelona, pokazuje kako razvitak populacije svinje divlje u gradovima rezultira razvitkom drugačije genetike, odnosno urbane populacije se ponašaju kao izolirani otoci gena s obzirom na druge populacije udaljenije od gradova (Hagemann i sur., 2022). Prema istraživanju u lovištu III/29 „Prolom“ (Fabijanić i sur., 2013), aktivnost srneće divljači i svinja divljih podudara se sa podacima dobivenim u ovom istraživanju. Prema (Castillo-Contreras, 2021) svinje divlje hraneći se u urbanim područjima, bilo dostupnom hranom prirodnog ili antropogenog podrijetla (otpad), odlikuju se boljom kondicijom te većom tjelesnom masom za razliku od populacija svinja divljih koje žive isključivo u prirodnim kompleksima, bez utjecaja urbanih područja. Ordenana i sur. (2010) prikazuju podatke koji govore kako urbana područja nemaju negativan utjecaj na obitavanje grabežljivaca, što bi se u ovom slučaju moglo povezati sa velikom aktivnošću lisica, ali i manjih grabežljivaca poput kune bjelice i jazavca u urbanim područjima. Urbana područja su pogodna za razvitak populacija lisica i jazavaca, odnosno imaju visok pozitivan učinak na njihovu populaciju zbog izvora hrane, smanjene opasnosti, veći postotak preživljavanja, a u nekim slučajevima i povećanje tjelesne mase u takvim područjima, što je rezultat veće količine lako dostupne hrane (Bateman i Fleming, 2012). Lisica slovi kao jedna od prilagodljivih vrsta urbanom načinu života, prilikom čega se nameće potreba istraživanja ove vrste zbog negativnih interakcija između ljudi i lisica ali i prijenosa raznih zoonoza (Krapinec i sur., 2015). Iz istraživanja poznati su podaci kako se lisica, osim hrane biljnog (voće) i životinjskog podrijetla (glodavci, razne vrste sitne divljači ali i strvine) nađenog u prirodi, redovito hrani i ostacima koji su rezultat prisutnosti čovjeka (otpad) ili pak dostupne hrane iz urbanih područja (domaće životinje) (Zrinski, 2022). Te podatke možemo povezati s ovim istraživanjem, budući da je na lokaciji „Vrapče“ i „Šestine“ zabilježen veći broj snimaka na kojima lisica u svojim ustima nosi hranu iz smjera urbanog područja prema šumi, što dokazuje kako lisica koristi urbana područja kao izvor hranjenja. Prema podacima iz ovog istraživanja, na lokaciji „Šestine“ zabilježeno je više različitih jedinki lisica zaraženih šugom, što predstavlja problem s obzirom da postoji mogućnost prijenosa bolesti s divljači na domaće životinje, primjerice pse (Jerčić, 2021). Upravo to jest veliki problem s obzirom da su snimke potvrdile veliku aktivnost zaraženih jedinki u urbanim područjima. U ovom istraživanju, na lokaciji br. 6 „Čučerje“ zabilježena je pojavnost vrste sitne dlakave divljači, čaglja (*Canis aureus* L.). Ova vrsta rijetko se susreće na područjima Parka prirode Medvednica, dok je u urbanim sredinama u ovom istraživanju zabilježena samo jednom. Aktivnost ove jedinke zabilježena je po danu, što se poklapa sa istraživanjem u kojem dnevna aktivnost čaglja zabilježena digitalnom senzornom kamerom na području Parka prirode Lonjsko polje iznosi 6,85 % (Gužvica, 2020). Ovo istraživanje pokazuje veliku aktivnost vrsta krupne divljači u urbanim sredinama, na dnevnoj, ali i sezonskoj bazi. Upravo ti podaci i podaci dobivenih iz drugih istraživanja mogu pomoći u kontroli urbanih populacija divljači, u svrhu smanjenja šteta na automobilima, ljudskoj imovini, kulturama, voćnjacima ali i u svrhu sprječavanja konflikta i ugroze ljudi i domaćih životinja. Ovo istraživanje može pomoći u daljnjem planiranju

gospodarenja tim vrstama. Jedna od metoda manipulacije vrstama krupne divljači jesu upravo i lovke u kojima se hvata živa divljač, te njihovo premještanje na udaljene lokacije ili usmrćivanje u svrhu smanjenja populacije. Gospodarenje srnećom divljači u urbanim područjima je jedna od bitnih stavki kako bi se spriječili negativni utjecaji ove vrste na takve područja (Dandy i sur., 2007). Važno je napomenuti kako je za manipulaciju sa divljači potrebno dugogodišnje iskustvo u poznavanju ponašanja tih vrsta, poznavanje mjera opreza te je potrebno biti upućen u metode hvatanja divljači. Jedna od efikasnijih metoda su hvatanje divljači s padajućom mrežom te lovkama, nakon čega je potrebna primjena kemijske imobilizacije kao pomoć u manipulaciji (Kvesić, 2020).

Sa sve većim razvitkom urbanih područja, konflikti između ljudi i divljači biti će prisutni. Kako bi se to suzbilo, djelovanje ljudi, gospodarenje s divljači, bilo ono u smislu lova ili samog hvatanja divljači, bit će neophodni sustavi za kontrolu urbanih populacija divljači na našim prostorima.

6. ZAKLJUČCI

1. Digitalne senzorne kamere primjenjive su u monitoringu urbanih populacija divljači, prilikom čega je moguće utvrditi aktivnost divljači u urbanim sredinama.
2. Pomoću digitalnih senzornih kamera zabilježeno je ukupno 12 vrsta divljači.
3. Dnevna aktivnost srneće divljači najveća je u sumrak, zoru i tokom noći, a mjesečna tokom mjeseca travnja.
4. Kod srne obične zabilježen je veći postotak stresnih aktivnosti nego kod svinje divlje što prikazuje bolju prilagodljivost svinje divlje uvjetima urbanog života.
5. Dnevna aktivnost svinje divlje najveća je u noćnim satima, a mjesečna tokom mjeseca kolovoza.
6. Kod svinje divlje zabilježen je iznimno malen postotak stresnih aktivnosti.
7. Aktivnost lisica najveća je tokom noćnih sati te tokom mjeseca listopada.
8. Aktivnost ostalih vrsta sitne divljači zabilježena je i tokom dana i tokom noći, ali preferirane su noćne aktivnosti, osim za vrste koje su se kretale po danu (golub divlji: grivnjaš, fazan, šojka kreštalica te vrana siva).
9. Sveukupno gledajući, najveći broj zapisa tvore snimke srne obične.
10. Svinje divlje najčešće u naselja ulaze u krdima.
11. Na temelju ovog istraživanja preporuča se proširenje ovakvog istraživanja na više lokacija te sustavno, odnosno stalno praćenje urbanih populacija divljači od strane Grada Zagreba, Parka prirode Medvednica i nadležnih institucija.

7. LITERATURA

1. Altmann J (1974) Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior* 49:227–267
2. Barančeková M., Krojerová-Prokešová J., Šustr P., Heurich M. (2010). Annual changes in roe deer (*Capreolus capreolus* L.) diet in the Bohemian Forest, Czech Republic/Germany. *European Journal of Wildlife Research*. 56(3): 327-333.
3. Bata, Ingeborg & Horvat, Zoran & Konjevic, Dean & Petak, Irena. (2015). Human - roe deer interactions in urban and suburban area of Zagreb and the Zagreb Country.
4. Bateman, Philip & Fleming, Patricia. (2012). Big city life: Carnivores in urban environments. *Journal of Zoology*, London.
5. Bedeković, I. (2022). *ŠTETE NA POLJOPRIVREDNIM KULTURAMA U LOVIŠTU VII/15 "ZAPADNA GARJEVICA"* (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
6. Birnie-Gauvin, K.; Peiman, K. S.; Gallagher, A. J.; Bruijn, R. de & Cooke, S. J. (2016) "Sublethal consequences of urban life for wild vertebrates", *Environmental Reviews*, 24, pp. 416-425.
7. Blašković, S.1 *, L. Hucika1 *, M. Sindičić2 , I. Topličanec3 , I. Selanec4 , I. Budinski4 , V. Slijepčević5 , J. Tomić6 , T. Rukavina6 , F. Špalj7 , T. Gomerčić: Koliko risova živi na Velebitu? How many lynxes live on Velebit?
8. Böhm, E., 2004: Lov na divlje svinje, lovna praksa u lovištu divljih svinja, od traganja do komadanja (od A do Ž).
9. Bonnot, Nadège & Morellet, Nicolas & Helene, Verheyden & Cargnelutti, Bruno & Lourtet, Bruno & Klein, François & Hewison, Aidan. (2012). Habitat use under predation risk: Hunting, roads and human dwellings influence the spatial behaviour of roe deer. *European Journal of Wildlife Research*.
10. Ćaćić, B. (2020). *Štete i zaštita šuma od krupne divljači* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.
11. Caravaggi, Anthony & Banks, Peter & Burton, Cole & Finlay, Caroline & Haswell, Peter & Hayward, Matt & Rowcliffe, Marcus & Wood, Mike. (2017). A review of camera trapping for conservation behaviour research. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*.
12. Carbone, Chris & Christie, Sally & Conforti , K. & Coulson, Tim & Franklin , N. & Ginsberg, Joshua & Griffiths , M. & Holden, Jeremy & Kawanishi, Kae & Kinnaird, Margaret & Laidlaw , R. & Lynam, Antony & Martyr , D. & O'Brien, Timothy & Seidensticker, John & Sunquist , M. & Tilson , R. & Shahrudin , W.. (2001). The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*. 4. 75 - 79.
13. Cartar, Ralph V., and Robert D. Montgomerie. "Day-to-Day Variation in Nest Attentiveness of White-Rumped Sandpipers." *The Condor*, vol. 89, no. 2, 1987, pp. 252–60
14. Castillo-Contreras, Raquel & Mentaberre, Gregorio & Fernández Aguilar, Xavier & Conejero Fuentes, Carles & Colom-Cadena, Andreu & Ráez Bravo, Arián & Gonzalez-Crespo, Carlos & Espunyes Nozières, Johan & Lavin, Santiago & Lopez-Olvera, Jorge.

- (2021). Wild boar in the city: Phenotypic responses to urbanisation. *Science of The Total Environment*. 773.
15. Castillo-Contreras, Raquel & Mentaberre, Gregorio & Fernández Aguilar, Xavier & Conejero Fuentes, Carles & Colom-Cadena, Andreu & Ráez Bravo, Arián & Gonzalez-Crespo, Carlos & Espunyes Nozières, Johan & Lavin, Santiago & Lopez-Olvera, Jorge. (2021). Wild boar in the city: Phenotypic responses to urbanisation. *Science of The Total Environment*.
 16. Clevenger, A. P.; Dorsey, B.; Barrueto, M.; Ford, A. T., 2013: Activity patterns of wildlife at crossing structures as measure of adaptability and performance. *Proceedings of the 2013 International Conference on Ecology and Transportation (ICOET 2013)*.
 17. Clutton-Brock TH, Guinness FE, Albon SD (1982) Red deer: behavior and ecology of two sexes. University of Chicago Press, Chicago
 18. Cox, Andrew & Pruett, Michael & Benson, Thomas & Chiavacci, Scott & III, Frank. (2012). Development of Camera Technology for Monitoring Nests. *Studies in Avian Biology*. 43. 185-210.
 19. Cozzi, M., Prete, C., Viccaro, M. *et al.* Impacts of Wildlife on Agriculture: A Spatial-Based Analysis and Economic Assessment for Reducing Damage. *Nat Resour Res* 28 (Suppl 1), 15–29 (2019).
 20. Dandy, Norman & Ballantyne, Stephanie & Moseley, Darren & Gill, Robin. (2007). The management of roe deer in peri urban.
 21. Debra L., Hughson; Neal W., Darby; Jason D., Dungan: COMPARISON OF MOTION-ACTIVATED CAMERAS FOR WILDLIFE INVESTIGATIONS
 22. Degmečić, Dražen & Gros, Robert & Tihomir, Florijančić & Ozimec, Siniša & Škrivanko, Mario. (2011). Habitat Use and Activity of Roe Deer (*Capreolus capreolus* L.) in Eastern Croatia. *Agriculturae Conspectus Scientificus*
 23. Dickman, A. J., Marchini, S., & Manfredo, M. (2013). The human dimension in addressing conflict with large carnivores. In *Key topics in conservation biology 2* (pp. 110–126)
 24. Ditchkoff, S. S., Saalfeld, S. T., & Gibson, C. J. (2006). Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to human-induced stress. *Urban Ecosystems*, 9(1), 5–12.
 25. Drożdż A. (1979). Seasonal intake and digestibility of natural foods by roe-deer. *Acta Theriologica*. 24(13): 137-170.
 26. Duarte, Jesús & Farfán Aguilar, Miguel Ángel & Fa, Julia & Vargas, J.. (2015). Deer populations inhabiting urban areas: habitat and conflicts. *European Journal of Wildlife Research*.
 27. FABIJANIĆ, N., T. DUMIĆ, H. NOVOSEL, N. ŠPREM (2013): Primjena senzornih infracrvenih kamera i prostornog modela u procjeni populacije divljači u lovištu III/29 „Proлом“, Zbornik radova, 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma, Dubrovnik, Hrvatska, str. 657-661.
 28. GEORGE, S.L., K. R. CROOKS (2006): Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biol. Conserv.* 133, 107-117
 29. Glavaš, M., 2012: Osnove zaštite šuma. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb

30. Gregersen, H.; Gregersen, F., 2014: Wildlife cameras affectively survey Black Grouse *Lyrurus tetrix* leks. *Ornis Norvegica* 37: 1-6.
31. Gužvica, Goran & Petković, Monika & Augustinovic, Marko & Šver, Lidija. (2020). Istraživanje čaglja (*Canis aureus*) u Parku prirode Lonjsko polje akustičnom metodom i metodom fotozamki Research of golden jackal (*Canis aureus*) in the Nature park Lonjsko polje by acoustic and camera traps methods. *Šumarski list*. 144. 129-137.
32. Hodak, L. (2023). *Štete od krupne divljači u kontinentalnim šumama Republike Hrvatske*. (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.
33. Hoffart, P. J. (2024). *Daily and seasonal activity patterns of wild boar (*sus scrofa*) from Croatia* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet.
34. Ivan Mandić, absolvent Diplomski sveučilišni studij Zootehnika Smjer Lovstvo i pčelarstvo ANTROPOGENI UTJECAJI NA DIVLJAČ I STANIŠTE Diplomski rad
35. Janicki Z., Slavica A., Konjević D., Severin K. (2008). Zoologija divljači. Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
36. Jenks, K. E.; Chanteap, R.; Damrongchainarong, K.; Cutter, P.; Cutter, P.; Redford, T.; Lynam, A. J.; Hovard, JG.; Leimgruber, P., 2011: Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses – an example from KhaoYaiNational Park, Thailand. *Mongabay.com Open Access Journal – Tropical Conservation Science*, 4(2): 113-131.
37. Jenks, Kate & Chanteap, Prawatsart & Damrongchainarong, Kanda & Cutter, Peter & Cutter, Passanan & Redford, Tim & Lynam, Antony & Howard, JoGayle & Leimgruber, Peter. (2011). Using Relative Abundance Indices from Camera-Trapping to Test Wildlife Conservation Hypotheses – An Example from Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science*.. 4. 113-131.
38. Jerčić, P. (2021). *ŠUGAVOST DIVLJIH ŽIVOTINJA* (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
39. Justus Hagemann, Carles Conejero, Milena Stillfried, Gregorio Mentaberre, Raquel Castillo-Contreras, Jörns Fickel, Jorge Ramón López-Olvera, Genetic population structure defines wild boar as an urban exploiter species in Barcelona, Spain, *Science of The Total Environment*, Volume 833,2022
40. Justus Hagemann, Carles Conejero, Milena Stillfried, Gregorio Mentaberre, Raquel Castillo-Contreras, Jörns Fickel, Jorge Ramón López-Olvera: Genetic population structure defines wild boar as an urban exploiter species in Barcelona, Spain, *Science of The Total Environment*, Volume 833, 2022.
41. Kavcic, Kresimir & Apollonio, Marco & Corlatti, Luca & Sprem, Nikica. (2021). Rutting behavior of male Balkan chamois. *Mammalian Biology - Zeitschrift fur Säugetierkunde*.
42. Kays, Roland & Waldstein Parsons, Arielle & Baker-Whatton, Megan & Kalies, Elizabeth & Forrester, Tavis & Costello, Robert & Rota, Christopher & Millspaugh, Joshua & McShea, William. (2016). Does hunting or hiking affect wildlife communities in protected areas?. *Journal of Applied Ecology*.

43. Komadina, I. (2016). *Utjecaj naselja na prirodne vrijednosti parka prirode Medvednica* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
44. König A., Hudler M., Dahl S. A., Bolduan C., Brugger D., Windisch W. (2020). Response of roe deer (*Capreolus capreolus*) to seasonal and local changes in dietary energy content and quality. *Animal Production Science*. 60(10): 1315-1325.
45. Korent, M. (2018). *Štete od divlje svinje (Sus scrofa L.) u nizinskim šumama* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.
46. Krapinec, K., 2010: Program zaštite divljači za dio Parka prirode "Medvednica" - Grad Zagreb, za razdoblje 2010./2011.-2019./2020. Grad Zagreb, Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb
47. Krapinec, K., 2020: Program zaštite divljači za dio Parka prirode "Medvednica" - Grad Zagreb, za razdoblje 2020./2021.-2029./2030. Grad Zagreb, Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb
48. Krapinec, K., Kotorac, T., Konjević, D. & Goršić, E. (2015) Prostorni raspored i značajke lisičjih nastambi na južnom dijelu Parka prirode "Medvednica". U: Pospišil, M. (ur.) Zbornik radova., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2015, 384-388.
49. Kulušić, J.: Primjena satelitskog praćenja u monitoringu krupne divljači Kulušić, Joso Master's thesis / Diplomski rad 2020, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu
50. Kustura, M. (2023). ANALIZA PROMETNIH NESREĆA U KOJIMA SUDJELUJE DIVLJAČ NA TERITORIJU REPUBLIKE HRVATSKE (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
51. Kvesić, M. (2020). ANALIZA RAZLIČITIH METODA MANIPULACIJE PUNOROŠCIMA (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
52. Luca Mauri, Roberta Masin, Paolo Tarolli; Wildlife impact on cultivated lands: A multi-temporal spatial analysis, *Agricultural Systems*, Volume 184, 2020.
53. Manojlović, Luka; Dumić, Tomislav Osnove farmskog uzgoja krupne divljači. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu, 2023
54. Marinović, A. (2023). UPRAVLJANJE I GOSPODARENJE S DIVLJAČI U ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
55. Markešić, M. (2021). *Primjena fotozamki u monitoringu divljih životinja na području Nacionalnog parka Plitvička jezera*. (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.
56. McDonald, Robert & Kareiva, Peter & Forman, Richard. (2008). The Implications of current and future urbanization for global protected areas and Biodiversity conservation. *Biological Conservation*
57. McKinney, Michael. (2009). Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience*.
58. Mijić, M. (2019). *Zaštita šuma od krupne divljači* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.
59. Mukherjee Basak, Sayantani & Hossain, Md. Sarwar & O'Mahony, Declan & Okarma, H. & E., Wiedera & Wierzbowska, Izabela. (2022). Public perceptions and attitudes toward urban wildlife encounters – A decade of change. *Science of The Total Environment*.

60. Mukherjee Basak, Sayantani & Rostovskaya, Ekaterina & Birks, Johnny & Wierzbowska, Izabela. (2023). Perceptions and attitudes to understand human-wildlife conflict in an urban landscape -A systematic review. *Ecological Indicators*.
61. Muže, S. (2018). *Metode procjene brojnog stanja divljači* (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
62. Nikolandić, Đ. (2007.): Briga o staništima, a ne manji lov, spasit će divljač. *Lovački vjesnik* 116(6): 36-39
63. Nikolić T., Kovačić S., 2008.: *Flora Medvednice*, 543 str.
64. O'Connell, A. F.; Nichols, J. D.; Ullas Karanth, K., 2011: *Camera traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*. 1st ed. Springer, Tokyo Dordrecht Heidelberg London New York, 271 pp
65. Ordeñana, Miguel & Crooks, Kevin & Boydston, Erin & Fisher, Robert & Lyren, Lisa & Siudyla, Shalene & Haas, Christopher & Harris, Sierra & Hathaway, Stacie & Turschak, Greta & Miles, A & Vuren, Dirk. (2010). Effects of urbanization on carnivore species distribution and richness. *Journal of Mammalogy*.
66. Parker, T. S. & Nilon, C. H. (2008) "Gray squirrel density, habitat suitability, and behavior in urban parks", *Urban Ecosystems*, 11, pp. 243–255.
67. Pavić, E. (2018). *Utjecaj urbanizacije na zaštićena područja na primjeru Parka prirode Medvednica* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.
68. Pecl, G. T., Araújo, M. B., Bell, J. D., Blanchard, J., Bonebrake, T. C., Chen, I.-C., Clark, T. D., Colwell, R. K., Danielsen, F., Evengård, B., Falconi, L., Ferrier, S., Frusher, S., Garcia, R. A., Griffiths, R. B., Hobday, A. J., Janion-Scheepers, C., Jarzyna, M. A., Jennings, S., ... Williams, S. E. (2017). Biodiversity redistribution under climate change: Impact on ecosystems and human well-being. *Science*, 355(6332)
69. Penteriani, V., Delgado, M. D. M., Pinchera, F., Naves, J., Fernández-Gil, A., Kojola, I., Härkönen, S., Norberg, H., Frank, J., Fedriani, J. M., Sahlén, V., Støen, O.-G., Swenson, J. E., Wabakken, P., Pellegrini, M., Herrero, S., & López-Bao, J. V. (2016). Human behaviour can trigger large carnivore attacks in developed countries. *Scientific Reports*, 6(1432), 2055
70. Pernar N., Vukelić J., Bakšić D., Baričević D., Perković I., Miko S., Vrbeč B., 2009.: *Soil properties in beech-fir forests on Mt. Medvednica (NW Croatia)*
71. Pieniżek, A.; Miłosława, S. & Kozakiewicz, M. (2017) "Ecological characteristics of two closely related rodent species in urban environment—permanent inhabitant vs newcomer", *Natural Resources*, 8, pp. 69-80.
72. PINTUR K, SLIJEPCHEVIĆ V, POPOVIĆ N, ANDRIJAŠEVIĆ D. DYNAMICS OF WILDLIFE-VEHICLE COLLISIONS ON ROADS OF KARLOVAC COUNTY, CROATIA. *Journal of Central European Agriculture*, 2012.
73. Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači
74. Prebanić, I.: *Analiza dnevne i sezonske aktivnosti jelena običnog (Cervus elaphus L.) na području državnog lovišta XVI/11 "Spačva"*, Šumarski Fakultet, 2013.

75. Prpić, A. M. (2020). Procjena brojnosti divlje svinje (*Sus scrofa*) upotrebom senzornih kamera u državnom otvorenom lovištu III/29 "Prolom" (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
76. Racheva, V.; Zlatanova, D.; Peshev, D.; Markova, E., 2012: Camera Traps Recorded Use of Sett Sites by Badgers (*Meles meles* L., Mammalia) in Different Habitats. *Acta zool. bulg.*, 64(2): 145-150.
77. Račić, Nikola: Štete od divljači / Dumić, Tomislav (mentor); Karlovac, Veleučilište u Karlovcu, 2023.
78. Rendulić, Ž. (2019). "STRADAVANJE DIVLJIH ŽIVOTINJA U CESTOVNOM PROMETU NA PODRUČJU NP PLITVIČKA JEZERA" (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
79. Richardson, S., Mill, A. C., Davis, D., Jam, D., & Ward, A. I. (2020). Asystematic review of adaptive wildlife management for the control of invasive, non-native mammals, and other human-wildlife conflicts.
80. Schell CJ, Stanton LA, Young JK, Angeloni LM, Lambert JE, Breck SW, Murray MH. The evolutionary consequences of human-wildlife conflict in cities. *Evol Appl.* 2020 Sep 29;14(1):178-197.
81. Seletković, Z.; Katušin, Z., 1992: Klima Hrvatske. Iz: Rauš, Đ. (ur.) Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Zagreb i Hrvatske šume p. o. Zagreb, 13-19.
82. Sertić, D. (2008.): Uzgoj krupne divljači i uređivanje lovišta. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac. 129-139.
83. Službena stranica Bioportala: <https://bioportal.hr/> (Pristupljeno 5.8.2024.)
84. Službena stranica Dnevnik.hr:
www.dnevnik.hr; <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/divlja-svinja-na-sljemenu-prebire-po-smecu---848989.html> (Pristupljeno: 12.8.2024.)
85. Službena stranica Index.hr: www.index.hr; <https://www.index.hr/vijesti/clanak/divlje-svinje-u-zagrebu-napale-psa-i-oderale-mu-kozu/2373980.aspx> (Pristupljeno 12.8.2024.)
86. Službena stranica Jutarnjeg lista:
www.jutarnjilist.hr; <https://www.jutarnji.hr/vaumnijau/aktualno/sokantna-fotografija-iz-zagreba-zena-snimila-cudnog-stvora-razvila-se-rasprava-o-kome-se-radi-15417001> (Pristupljeno 12.8.2024.)
87. Službena stranica Parka prirode Medvednica <https://www.pp-medvednica.hr/> (Pristupljeno 5.8.2024.)
88. Službena stranica Večernjeg lista:
www.vecernjilist.hr; <https://www.vecernji.hr/zagreb/u-zagrebu-nikad-vise-divljih-svinja-grad-objavio-kako-se-ponasati-ako-ih-vidite-1596509> (Pristupljeno 12.8.2024.)
89. Soga, M., & Gaston, K. J. (2020). The ecology of human-nature interactions. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1918), 20191882.
90. Stažić, M. (2019). *Ekološke i lovne značajke divlje svinje (Sus scrofa L.)* (Završni rad). Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
91. Stillfried, M. & Fickel, Joerns & Börner, Konstantin & Wittstatt, Ulrich & Heddergott, Mike & Ortmann, Sylvia & Kramer-Schadt, Stephanie & Frantz, Alain. (2017). Do

- cities represent sources, sinks or isolated islands for urban wild boar population structure?. *Journal of Applied Ecology*. 54. 272-281. 10.1111/1365-2664.12756.
92. Stillfried, M., "Do cities represent sources, sinks or isolated islands for urban wild boar population structure?", *Journal of Applied Ecology*, vol. 54, no. 1, pp. 272–281, 2017.
93. Šklebar, V.1*, M. Sindičić2, J. Tomaić3, T. Rukavina3, I. Topličanec4, S. Blašković4, F. Špalj5, T. Gomerčić4: Praćenje velikih sisavaca na Velebitu tijekom 2018. i 2019. godine *Monitoring of Large Mammals on Velebit Mountain During 2018 and 2019*
94. Šporčić, I.: Odgovornost za štetu nastalu na javnoj cesti zbog naleta na divljač; 2014, stručni rad.
95. Šprem N., Fabijanić N., Protrka K., Popović Z., Bulić A. i Šabić B. (2011.): Primjenasenzornih kamera u procjeni gustoće populacije divokoze u Parku prirode Biokovo. *Journal of Central European Agriculture* 12, str. 576-577.
96. Šprem, Nikica & Duduković, Dejan & Keros, Tomislav & Konjevic, Dean. (2013). Wildlife-vehicle collisions in Croatia - A hazard for humans and animals. *Collegium antropologicum*. 37. 531-5.
97. Šprem, Nikica ; Treer, Tomislav ; Florijančić, Tihomir ; Safner, Roman: Damage on agricultural crops caused by wild boar (*Sus scrofa*) / Štete od divlje svinje (*Sus scrofa*) na poljoprivrednim kulturama // 43. hrvatski i 3. međunarodni simpozij agronoma : Agroekologija ekološka poljoprivreda : zbornik sažetaka = 43nd Croatian & 3th International Symposium on Agriculture : Agroecology and ecological agriculture : book of abstracts / Pospišil, Milan (ur.). Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008. str. 205-206
98. Takashi Ikeda, Naotoshi Kuninaga, Takaaki Suzuki, Shiori Ikushima, Masatsugu Suzuki: Tourist-wild boar (*Sus scrofa*) interactions in urban wildlife management, *Global Ecology and Conservation*, Volume 18, 2019.
99. Tixier H., Duncan P., Scephovic J., Yant A., Gleizes M., Lila M. (1997). Food selection by European roe deer (*Capreolus capreolus*): effects of plant chemistry, and consequences for the nutritional value of their diets. *Journal of Zoology*. 242(2): 229-245.
100. Tomljanović, K.; Grubešić, M.; Krapinec, K., 2010: Testiranje primjenjivosti digitalnih senzornih kamera za praćenje divljači i ostalih životinjskih vrsta. *Šumarski list* 134(5-6): 287-292
101. Trolliet, Fr.; Huynen, M-C.; Vemeulen, C.; Hambuckers, A., 2014: Use of camera traps for wildlife studies. A review. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*. 18(3): 446-454.
102. Valozić, L. i Cvitanović, M. (2011). Mapping the Forest Change: Using Landsat Imagery in Forest Transition Analysis within the Medvednica Protected Area. *Hrvatski geografski glasnik*, 73. (1.), 245-255.
103. Vrkljan, Joso & Hozjan, Dubravka & Barić, Danijela & Ugarković, Damir & Krapinec, Krešimir. (2020). Temporal Patterns of Vehicle Collisions with Roe Deer and Wild Boar in the Dinaric Area. *Croatian Journal of Forest Engineering*. 41. 347-358.
104. Vukelić J. Rauš Đ. (1998). *Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj*. Zagreb, 310 pp.
105. Waldstein Parsons, Arielle & Forrester, Tavis & Baker-Whatton, Megan & McShea, William & Rota, Christopher & Schuttler, Stephanie & Millspaugh, Joshua & Kays,

- Roland. (2018). Mammal communities are larger and more diverse in moderately developed areas.
106. Weeks, John. (2010).: Defining Urban Areas.
 107. Zakon o lovstvu (Narodne novine, 99/2018.)
 108. Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, 80/2013.)
 109. Zrinski, T. (2022). KVANTITATIVNA ANALIZA PREHRANE LISICE (VULPES VULPES L.) NA TEMELJU SADRŽAJA ŽELUCA (Završni rad). Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.

8. SAŽETAK

Urbanizacija područja u posljednjih nekoliko desetljeća postaje problem u području gospodarenja divljim životinjama jer sve više zadire u područja obitavanja, tj. prirodna staništa istih. Kako gospodariti sa divljim životinjama u takvim područjima i koji su krajnji ciljevi gospodarenja u urbanim sredinama postaju relevantna pitanja zbog rastućeg konflikta ljudi i divljači (eng. 'human-wildlife conflict' (HWC)). Jedan od dobrih primjera je širenje područja grada Zagreba i sve veći urbani pritisak na samo područje Parka prirode Medvednica. Zadnjih godina možemo svjedočiti širenju populacije divljači, prvenstveno papkara (svinja divlja i srna obična), u urbana područja Grada Zagreba. Sami ulazak divljači u naselja rezultira velikim brojem šteta na vozilima, poljoprivrednim površinama i voćnjacima te averzijom dionika šteta prema samoj vrsti. Uz to, svjedoci smo sve češćih napada svinje divlje na kućne ljubimce i ljude u Gradu Zagrebu. Zbog toga, razumijevanje ekologije i etologije 'urbanih' populacija važno je kako bi se poduzele konkretne mjere za njihovo upravljanje.

Ključne riječi: Park prirode Medvednica, divljač, urbanizacija, gospodarenje s divljači

9. SUMMARY

The urbanization of the area in the last few decades is becoming a problem in the field of wildlife management, as it increasingly encroaches on areas of habitation, i.e. their natural habitats. How to manage wild animals in such areas and what are the ultimate goals of management in urban areas become relevant questions due to the growing human-wildlife conflict (HWC). One of the good examples is the expansion of the city of Zagreb and the growing urban pressure on the Medvednica Nature Park itself. In recent years, we can witness the expansion of the game population, primarily ungulates (wild boar and roe deer), in the urban areas of the City of Zagreb. The very entry of wild game into settlements results in a large number of damages to vehicles, agricultural areas and orchards, and the aversion of damage stakeholders to the species itself. In addition, we are witnessing increasingly frequent wild boar attacks on pets and people in the City of Zagreb. Therefore, understanding the ecology and ethology of 'urban' populations is important in order to take concrete measures for their management.

Key words: Medvednica Nature Park, wildlife, urbanisation, game management

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Svinje divlje u blizini kuća (Foto: Digitalna senzorna kamera, lokacija br. 3 „Šestine“)	5
Slika 2. Štete od svinje divlje u naselju Ponikve (Foto: Ivan Juraj Čehulić)	5
Slika 3. Jasna razlika u spolu jedinki srne obične (Foto: Digitalna senzorna kamera, lokacija br. 7 "Planina")	7
Slika 4. Svinje divlje u potrazi za hranom u kućanskom otpadu (Izvor: Facebook)	8
Slika 5. Nove granice revira zaštite divljači na području „Parka prirode Medvednica“ (NN 25/2009; izvor: Program zaštite divljači za razdoblje 2020. – 2029., Krapinec, 2020)	11
Slika 6. Lokacije s digitalnim senzornim kamerama (Izrađeno u programu Google Earth)	15
Slika 7. Prijelaz divljači iz šume prema naselju, lokacija "Čučerje", kamera br. 6 (Foto: Ivan Juraj Čehulić)	16
Slika 8. Kamera tvrtke Bolyguard, model SG520 (Foto: Ivan Juraj Čehulić)	18

11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Struktura površina revira zaštite divljači (izvor: Program zaštite divljači za razdoblje 2020. – 2029.; Krapinec, 2020).....	13
Tablica 2. Opis lokacija na kojima su postavljene digitalne senzorne kamere	17
Tablica 3. Model ponašanja srne obične i svinje divlje	19
Tablica 4. Prikaz udjela pojedinih snimaka	20

12. POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA

Grafički prikaz 1. Broj zapisa srne obične po lokacijama.....	21
Grafički prikaz 2. Aktivnost srne obične ovisno o lokaciji iskazana u srednjim vrijednostima (\pm SD).....	22
Grafički prikaz 3. Razdioba spolova srne obične.....	22
Grafički prikaz 4. Dnevna aktivnost srne obične za sve lokacije.....	23
Grafički prikaz 5. Aktivnost srne obične po mjesecima za sve lokacije.....	24
Grafički prikaz 6. Sezonska aktivnost srne obične iskazana u srednjim vrijednostima po mjesecima (\pm SD).....	25
Grafički prikaz 7. Ponašanje srne obične.....	26
Grafički prikaz 8. Broj zapisa svinje divlje po lokacijama.....	27
Grafički prikaz 9. Aktivnost svinje divlje ovisno o lokaciji iskazana u srednjim vrijednostima (\pm SD).....	27
Grafički prikaz 10. Dnevna aktivnost svinje divlje za sve lokacije.....	28
Grafički prikaz 11. Aktivnost divlje svinje po mjesecima za sve lokacije.....	29
Grafički prikaz 12. Sezonska aktivnost svinje divlje iskazana u srednjim vrijednostima po mjesecima (\pm SD).....	30
Grafički prikaz 13. Ponašanje svinje divlje.....	31
Grafički prikaz 14. Broj zapisa lisice po lokacijama.....	32
Grafički prikaz 15. Aktivnost lisice ovisno o lokaciji iskazana u srednjim vrijednostima (\pm SD).....	32
Grafički prikaz 16. Dnevna aktivnost lisice za sve lokacije.....	33
Grafički prikaz 17. Aktivnost lisice po mjesecima za sve lokacije.....	34
Grafički prikaz 18. Sezonska aktivnost lisice iskazana u srednjim vrijednostima po mjesecima (\pm SD).....	35
Grafički prikaz 19. Broj zapisa ostalih vrsta sitne divljači po lokacijama.....	36
Grafički prikaz 20. Dnevna aktivnost ostalih vrsta sitne divljači za sve lokacije.....	37
Grafički prikaz 21. Aktivnost ostalih vrsta sitne divljači po mjesecima za sve lokacije.....	38