

# Praćenje velikih sisavaca na Velebitu tijekom 2018. i 2019. godine

## Monitoring of Large Mammals on Velebit Mountain During 2018 and 2019

Šklebar, V.<sup>1\*</sup>, M. Sindičić<sup>2</sup>, J. Tomaić<sup>3</sup>, T. Rukavina<sup>3</sup>, I. Topličanec<sup>4</sup>, S. Blašković<sup>4</sup>, F. Špalj<sup>5</sup>, T. Gomerčić<sup>4</sup>



### Sažetak

Tijekom posljednjih trideset godina fotozamke su se razvile u najvažniju neinvazivnu metodu praćenja divljih životinja. Pravilno postavljanje, odabir lokacija i odgovarajućih postavki fotozamki uvelike utječu na količinu i kvalitetu prikupljenih podataka te na završne analize. Cilj ovog rada bio je uspostaviti sustav praćenja velikih vrsta sisavaca na području Velebita i optimizirati metodologiju. Tijekom 2018. i 2019. godine na ukupno 64 lokacije na Velebitu postavljene su fotozamke koje su bile aktivne 8068 dana. U ukupno 4444 događaja zabilježeno je 6912 pojedinačnih životinja, koje pripadaju u 23 divlje vrste te pet vrsta domaćih životinja. Zabilježene su sve vrste velikih sisavaca prethodno opisane na području Velebita. Potvrđeno je da su šumske ceste i životinjski putovi odgovarajuće lokacije za praćenje velikih sisavaca te da su životinje najviše aktivne u razdoblju od lipnja do rujna.

### Abstract

Over the last 30 years, camera traps have become the most important non-invasive tool for monitoring wildlife. Proper placement, location selection and suitable camera settings greatly affect the quantity and quality of data collected, and therefore the final results. The objective of this research was to establish the monitoring of large mammals on Velebit mountain with camera traps and to optimize the methodology used. During 2018 and 2019, camera traps were set at 64 different locations on Velebit and were active for 8068 days. In total of 4444 events, there were 6912 different individual animals recorded, of which 23 species were belonging to wildlife and five species of domestic animals. All species of large mammals previously described on Velebit were recorded. We confirmed that forest roads and animal paths are the best locations for monitoring large mammals and that animals are the most active in the period from June to September.

### UVOD

Praćenje (monitoring) podrazumijeva operativno, standardizirano mjerenje čimbenika koji su indikatori ekoloških procesa, a provodi se na definiranom području tijekom određenog vremena (Thompson i sur., 1998.). Ciljevi praćenja moraju biti jasno definirani (npr. prikupljanje podataka o rasprostranjenosti), a u skladu s nji-

ma odlučuje se koje čimbenike treba pratiti te koja se metodologija pritom primjenjuje.

Među neinvazivnim metodologijama praćenja velikih sisavaca posebno se ističe upotreba fotozamki, koje se počinju razvijati još krajem 19. stoljeća. Tijekom 20. stoljeća znanstvenici i zaljubljenici u prirodu osmislili su različite načine koji omogućuju dobivanje fotografija bez

<sup>1</sup>Viktorija Šklebar, dr. med. vet., Pets2vets, Ivce Hiršla 11, 48 000 Koprivnica

<sup>2</sup>izv. prof. dr. sc. Magda Sindičić, Zavod za lovstvo i divlje životinje, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

<sup>3</sup>Josip Tomić, bacc. ing. agr., Tomislav Rukavina, bacc. ing. agr., Služba čuvara prirode, Javna ustanova Park prirode Velebit

<sup>4</sup>Ira Topličanec, dr. med. vet., Silvia Blašković, dr. med. vet., izv. prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić, Zavod za veterinarsku biologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

<sup>5</sup>Franjo Špalj dipl. oec., Služba Nadzora, Javna ustanova Nacionalni park Paklenica

\*e-adresa: viktorija.sklebar@gmail.com

**Ključne riječi:** fotozamke, veliki sisavci, postavke, mjesečna aktivnost, dnevna aktivnost

**Key words:** camera traps, large mammals, camera settings, monthly activity, daily activity

njihove prisutnosti u staništu i posljedičnog uznemiravanja životinja. No uporaba fotozamki bila je ograničena sve do unatrag tri desetljeća, kad se zbog napretka tehnologije na tržištu pojavljuju sofisticiraniji modeli čija je cijena danas mnogo pristupačnija (Rowcliffe i Carbon, 2008.; Kays i Slauson, 2008.; Meek i Pittet, 2013.; Rovero i sur., 2013.; Rovero i Zimmermann, 2016.).

Danas se fotozamke upotrebljavaju za mnoga ekološka istraživanja, a jedna je od najvažnijih primjena utvrđivanje prisutnosti vrsta na istraživanom području, odnosno istraživanje rasprostranjenosti određene životinjske vrste (Cutler i Swann, 1999.; Schipper, 2007.; Tobler i sur., 2008.; Rovero i sur., 2010.; Rovero i sur., 2016.). Također se upotrebljavaju za istraživanje reprodukcije, prehrane, ponašanja, kretanja i odnosa među vrstama te procjenu brojnosti, odnosno gustoće populacija (Juillard, 1983.; Cutler i Swann, 1999.; Tobler i sur., 2009.; Meek i sur., 2012.; Nakashima i sur., 2018.). Zbog neinvazivnosti i automatizma fotozamke su se pokazale veoma korisnom metodom za praćenje vrsta koje žive u teško dostupnim staništima, gdje klima i reljef uvelike otežavaju njihovo izravno praćenje, ali i za detektiranje novih i nepoznatih vrsta (Cutler i Swann, 1999.; Gomez i sur., 2005.; Sanderson i Trolle, 2005.; Rover i De Luca, 2007.; Schipper, 2007.; Tobler i sur., 2008.; O'Connell i Bailey, 2011.; Fleming i sur., 2014.). Bez obzira na ciljeve istraživanja, fotozamke pružaju mogućnost praćenja životinjskih vrsta dulje razdoblje, a razvoj novih metoda analize podataka u budućnosti će pridonijeti njihovoj još široj primjeni u istraživanjima i praćenjima (Yasuda, 2004.; O'Brien i sur., 2010.; Glen i sur., 2013.; Rendall i sur., 2014.).

Velebit je najduža planina Hrvatske, dio je Dinarida te se pruža usporedno s Velebitskim kanalom od prijevoja Vratnik na sjeverozapadu do kanjona rijeke Zrmanje na jugoistoku. Površinom od 2270 km<sup>2</sup> razdvaja kontinentalni od primorskog dijela te je najveće zaštićeno područje u Hrvatskoj. Zahvaljujući utjecaju različitih geografskih područja i klima, Velebitski je masiv jedno od najvažnijih središta europske bioraznolikosti (Forenbacher, 2001.). Na relativno malom prostoru živi veliki broj različitih životinjskih vrsta, karakterističnih za planinska područja, među kojima je četrdesetak vrsta si-

savaca (Šikić, 2007.). Skupina velikih sisavaca na području Velebita uključuje vrste iz reda parnoprstaša te predstavnike porodica medvjeda, pasa i mačaka iz reda zvijeri.

Cilj je ovog istraživanja bio uspostaviti metodologiju praćenja velikih vrsta sisavaca na području Velebita upotrebom infracrvenih fotozamki te istodobno optimizirati metodologiju za dugoročno prikupljanje podataka o njihovu stanju na ovom području. Pritom su specifični ciljevi bili utvrditi koje se vrste velikih sisavaca najčešće bilježe pomoću fotozamki, koje su mikrolokacije najpogodnije za praćenje velikih sisavaca te analizirati njihovu dnevnu i mjesečnu aktivnost.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno u sklopu projekta LIFE16 NAT/SI/000634 *Spašavanje dinarske i jugoistočno alpske populacije risa od izumiranja* (LIFE Lynx). Fotozamke su postavljene primarno s ciljem praćenja populacije risa (*Lynx lynx*) (Blašković i sur., 2019.), u suradnji s Javnom ustanovom Park prirode Velebit (PP Velebit) te Javnom ustanovom Nacionalni park Paklenica (NP Paklenica). U suradnji s djelatnicima javnih ustanova za zaštićena područja i lovoovlaštenicima utvrđene su lokacije prikladne za postavljanje fotozamki – šumske ceste i životinjske staze te markirališta, pojilišta i solišta. Tijekom 2018. fotozamke su bile aktivne na 35 različitih lokacija ukupno 4546 dana, dok su tijekom 2019. fotozamke bile aktivne na 38 lokacija 4062 dana (tablica 1., slika 1.).

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

Fotozamke su prosječno obilježene jednom mjesečno. Pritom bi se preuzimali podaci s memorijske kartice te zamijenile baterije ako je to bilo potrebno. Sve fotografije i videozapisi pregledavaju se, prazne se snimke brišu, a ostale pohranjuju u program Camelot (Hendry i Mann, 2018.), gdje se za svaki događaj, odnosno po-



**Slika 1.** Lokacije i oznake fotozamki aktivnih na području PP Velebit u sklopu LIFE Lynx projekta u 2019. godini (crvene točke); lokacije fotozamki aktivnih na području PP Velebit i NP Paklenica tijekom 2018. godine (plave točke).

**Tablica 1.** Aktivnost fotozamki na području Velebita tijekom 2018. i 2019.

Godina	Broj lokacija	Broj aktivnih dana	Broj događaja	Broj životinja	Prosječan broj događaja zabilježen po kameri dnevno
2018.	35	4546	2530	3390	0,66
2019.	38	4062	1914	3522	0,75

sjet tijekom kojeg može biti snimljeno i više fotografija, definira o kojoj se vrsti, dobi i spolu životinje radi. Prikupljeni podaci obrađeni su pomoću Microsoft Excel računalnog programa.

## REZULTATI

Tijekom 2018. i 2019. istraživanje je provedeno na području Velebita pomoću fotozamki koje su postavljene na 64 različite lokacije te su bile aktivne ukupno 8608 dana.

Tijekom 2018. i 2019. u 4444 događaja zabilježeno je 6912 jedinki, koje pripadaju u 23 divlje vrste te pet vrsta domaćih životinja. Vrste koje zbog loše kvalitete fotografija nije bilo moguće identificirati zabilježene su kao *Animalia sp.* (3,3 %), dok su neidentificirane vrste ptica

označene kao *Aves sp.* (1,8 %). Također na fotografijama nije moguće razlikovati kunu bjelicu i kunu zlaticu, pa se registriraju zajedno kao *Martes sp.* Najčešće su zabilježene vrste srna obična (22,7 %) i lisica (14,1 %), a zabilježene su sve vrste velikih sisavaca prethodno opisane na području Velebita (tablica 2).

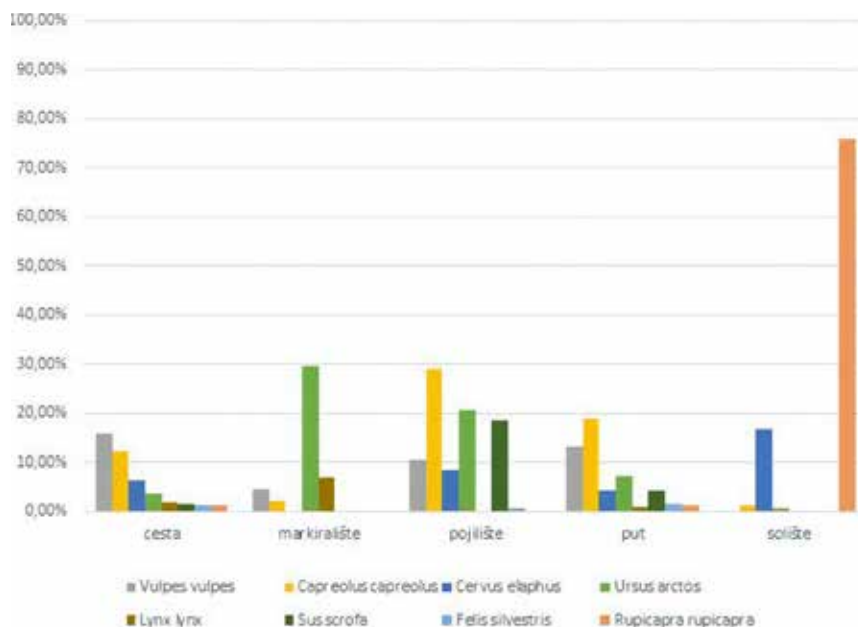
Analiza pojavnosti životinja s obzirom na lokaciju postavljanja fotozamke pokazala je da su na cestama najčešće zabilježene lisice (15,69 %) i srne obične (12,35 %). Srne obične također su najčešće zabilježena vrsta na pojilištima (29,08 %) i putovima (18,98 %), dok su na solištimu divokoze najčešće zabilježena vrsta (75,94 %). Na markiralištima risa najčešće su zabilježeni medvjedi (29,55 %) (slika 3).

**Tablica 2.** Broj zabilježenih događaja po vrstama tijekom 2018. i 2019.

Vrsta	2018.	2019.	Ukupno
Srna obična <i>Capreolus capreolus</i>	556	455	1011
Lisica <i>Vulpes vulpes</i>	366	262	628
Divokoza <i>Rupicapra rupicapra</i>	316	14	330
Medvjed <i>Ursus arctos</i>	238	152	390
Jelen obični <i>Cervus elaphus</i>	200	168	368
Divlja svinja <i>Sus scrofa</i>	192	181	373
Zec <i>Lepus europaeus</i>	134	203	337
Kune <i>Martes</i> sp.	87	38	125
Jazavac <i>Meles meles</i>	85	80	165
Neidentificirana vrsta životinja <i>Animalia</i> sp.	61	85	146
Neidentificirana vrsta ptice <i>Aves</i> sp.	48	34	82
Jelen lopatar <i>Dama dama</i>	42	4	46
Divlja mačka <i>Felis silvestris</i>	40	39	79
Ris <i>Lynx lynx</i>	34	51	85
Pas <i>Canis familiaris</i>	33	50	83
Čagalj <i>Canis aureus</i>	27	23	50
Vuk <i>Canis lupus</i>	25	38	63
Govedo <i>Bos taurus</i>	14	2	16
Vjeverica <i>Sciurus vulgaris</i>	8	4	12
Jarebica kamenjarka <i>Alectoris graeca</i>	7	1	8
Konj <i>Equus caballus</i>	5	0	5
Jež <i>Erinaceus europaeus</i>	5	0	5
Neidentificirana vrsta kanida <i>Canidae</i> sp.	4	5	9
Koza <i>Capra hircus</i>	1	0	1
Crvendač <i>Erithacus rubecula</i>	1	0	1
Tetrijeb gluhan <i>Tetrao urogallus</i>	1	0	1
Kos <i>Turdus merula</i>	0	11	11
Kućni miš <i>Mus musculus</i>	0	4	4
Plavetna sjenica <i>Cyanistes caeruleus</i>	0	2	2
Šojka kreštalica <i>Garrulus glandarius</i>	0	1	1
Crni štakor <i>Rattus rattus</i>	0	1	1
Domaća mačka <i>Felis catus</i>	0	6	6
UKUPNO	2530	1914	4444

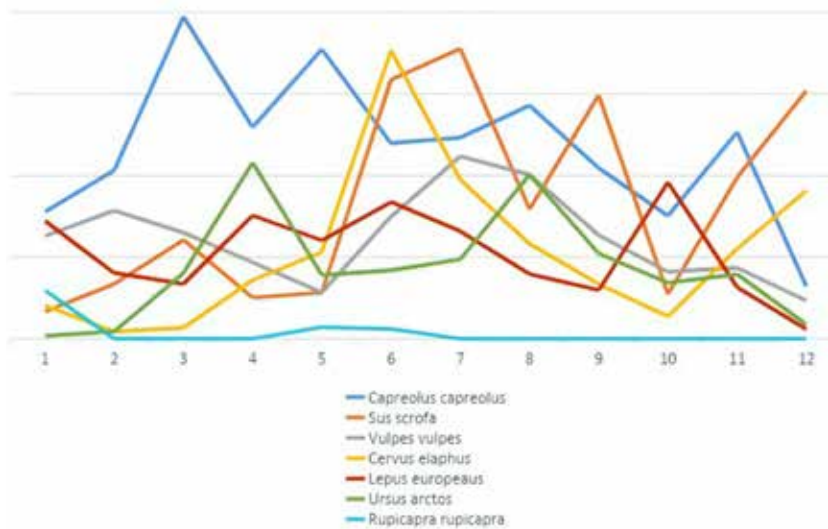


**Slika 2.** Primjer fotografija različitih vrsta snimljenih pomoću fotozamki: jelen obični (slika A, D), srna (slika B), lisica (slika C), divlja svinja (slika E), vuk (slika F), smeđi medvjed (slika G), čagalj (slika H), tetrijeb gluhan (slika I).

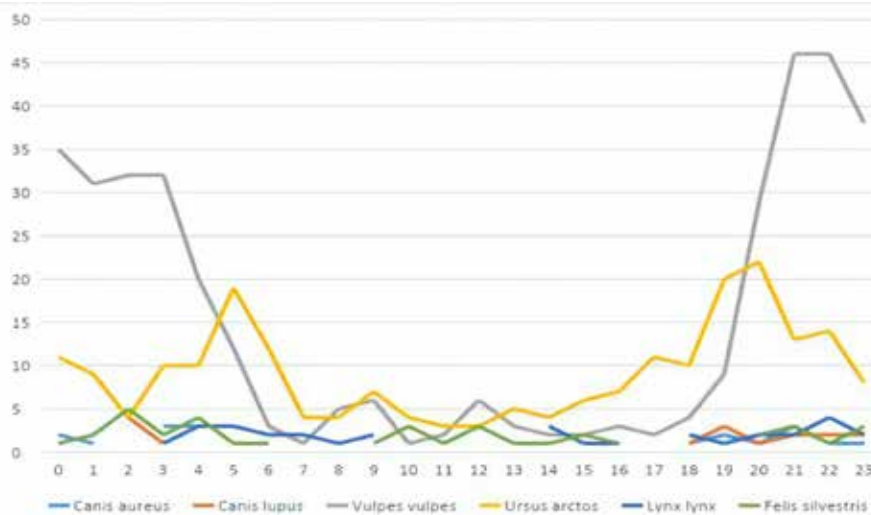


**Slika 3.** Pojavnost vrsta na različitim lokacijama postavljnja fotozamki.

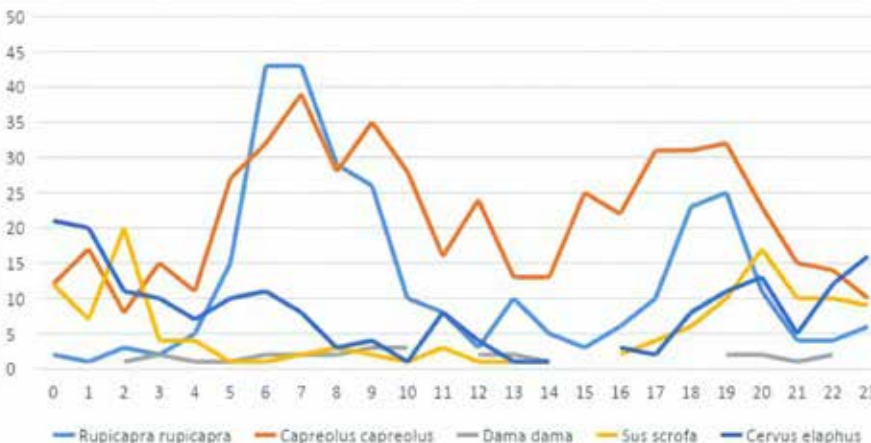
**Slika 4.** Vrste s najvećim brojem zabilježenih događaja i njihova pojavnost od siječnja do prosinca u 2019. godini.



**Slika 5.** Broj zabilježenih događaja zvijeri tijekom 24 sata.



**Slika 6.** Broj zabilježenih događaja parnoprstaša tijekom 24 sata.



Analize prikupljenih podataka pokazuju da su divlje životinje na Velebitu najviše aktivne u ljetnim mjesecima, od lipnja do rujna. U 2018. godini mjesec s najvećim brojem zabilježenih događaja je rujna, a u 2019. godini srpanj (slika 4).

Analiziranje prikupljenih podataka pokazuje da su zvijeri (čagalj, vuk, lisica, medvjed, ris i divlja mačka) najaktivnije u noćnim satima, no zabilježena je i njihova aktivnost u ranojutarnjem i kasnoposlijepodnevnom razdoblju, što ih čini noćnim i krepuskularnim vrstama (slika 5), dok su parnoprstaši (divokoza, srna obična, jelen obični, jelen lopatar i divlja svinja) većinom aktivni danju, s najvišim vrhom aktivnosti u jutarnjim i kasnoposlijepodnevnim satima (slika 6).

## RASPRAVA

Tijekom 2018. i 2019. istražili smo učinkovitost fotozamki za praćenje velikih sisavaca na Velebitu. Fotozamke postavljene na 64 lokacije bile su aktivne ukupno 8068 dana te su zabilježile sve velike vrste sisavaca za koje je prethodno dokazana prisutnost na području Velebita (Šikić, 2007.). U Planu upravljanja Parkom Prirode Velebit (Šikić, 2007.) kao cilj 3.1.7. navedena je sustavna i kontinuirana provedba istraživanja radi boljeg upravljanja i očuvanja prirodne i kulturne baštine te mjera *uspostavljanje sustava praćenja stanja i neprekidno praćenje stanja na terenu*. S obzirom na veliku površinu Parka prirode te otežanu dostupnost mnogih područja, upotreba fotozamki daje najbolji omjer uloženi sredstava i vremena u odnosu na prikupljene rezultate. Osim praćenja stanja velikih sisavaca fotozamke su korisne i za praćenje broja posjetitelja i vozila, kao i njihov utjecaj na aktivnost životinjskih vrsta. Prilagođivanjem gustoće mreže postavljenih fotozamki istraživanje se može usmjeriti prema dobivanju potrebnih podataka – rasprostranjenosti vrsta, brojnosti populacija, međusobnim ekološkim odnosima, aktivnosti vrsta te ostalim podacima navedenima u uvodnom dijelu ovog rada.

S obzirom na površinu Velebita i broj fotozamki koje treba postaviti važno je optimizirati metodologiju kako bi se osigurala kvaliteta podataka i optimizirao radni napor. Osim lokacije postavljanja fotozamke (Di Bitetti i sur., 2014.; Kolowski i Forrester, 2017.) treba uzeti u obzir

i utjecaj postavki, poput brzine okidanja, tipa senzora i bljeskalica (Cutler i Swann, 1999.; Rovero i sur., 2010.; Meek i sur., 2012.; Glen i sur., 2013.; Meek i Pittet, 2013.). Praćenje pomoću fotozamki zahtijeva znatnu količinu radnih sati za analizu prikupljenih fotografija i videozapisa. Stoga je Ban (2019.) analizirala postavke fotozamki za istraživanje velikih sisavaca na Velebitu te su postavke (1 fotografija i 10 sekundi videozapisa) koje su se pokazale najučinkovitijima za identifikaciju velikih sisavaca i određivanje broja jedinki na fotografijama korištene u ovom istraživanju.

Di Bitetti i suradnici (2014.) pokazali su da divlje životinje preferiraju kretanje po utabanim životinjskim stazama u odnosu na nasumično kretanje po šumi te većinom izbjegavaju putove po kojima se kreću ljudi. Naši se rezultati podudaraju s tim rezultatima te pokazuju da su šumske ceste i životinjski putovi lokacije kojima se primarno treba koristiti za praćenje velikih sisavaca na Velebitu. Specifične lokacije poput markiranih risa i solišta ne daju uvid u prisutnost svih vrsta, no dobre su lokacije za ciljano praćenje risa, odnosno divokoza. Upravo je uklanjanje fotozamki sa solišta tijekom 2019. rezultiralo znatnim smanjenjem broja zabilježenih divokoza 2019. u odnosu na 2018. godinu. Na pojilištima su snimljene različite vrste životinja, ali s naglaskom na njihovo prirodno ponašanje i potrebe za kaljužanjem najveću su pojavnost imale divlje svinje (*Sus scrofa*).

Cirkadijalni ritam životinja određen je radom hipotalamusa, koji je zaslužan za neuroendokrinu regulaciju i upravljanje autonomnim živčanim sustavom. Iako su najčešće vrste parnoprstaša, poput srne obične (*Capreolus capreolus*), divlje svinje (*Sus scrofa*) i divokoze (*Rupicapra rupicapra*), ponajprije diurnalne životinjske vrste, uočeno je da često izbjegavaju određene lokacije te sate kada su ljudi najaktivniji. U našem je istraživanju vrhunac aktivnosti srna običnih i divokoza zabilježen u ranojutarnjim i kasnoposlijepodnevnim satima, dok su divlje svinje najčešće aktivne noću. Zvijeri su također primarno aktivne kad nema ljudi, odnosno noću te u ranojutarnjim i kasnovečernjim satima. Takvi se rezultati slažu s rezultatima drugih istraživanja koja su također utvrdila promjene u uzorcima dnevnih aktivnosti divljih životinja ovisno o ljudskoj prisutnosti (George i Crooks,

2006.; Barrueto i sur., 2014.; Reilly i sur., 2017.; Gaynor i sur., 2018.). Mjesečna aktivnost životinja najveća je tijekom ljetnih mjeseci, s najvećim brojem zabilježenih događaja od lipnja do rujna, što je vjerojatno uvjetovano utjecajem raznih biotičkih i čimbenika okoliša na aktivnost životinja, kao što su duljina dana, vremenski uvjeti te dostupnost hrane i vode (Maloney i sur., 2005.; Paul i sur., 2008.).

## ZAKLJUČAK

1. Najčešće su zabilježene vrste životinja na istraživanom području tijekom 2018. i 2019. srna, lisica, divokoza, medvjed i jelen.
2. Najčešće je zabilježena zaštićena vrsta velikih zvijeri smeđi medvjed, dok je najrjeđe zabilježena vrsta vuk.
3. Tijekom ljetnih mjeseci, od lipnja do rujna, zabilježen je najveći broj događaja.
4. Vrste životinja na istraživanom području aktivne većinom danju jesu srna i divokoza, dok su vrste iz porodice zvijeri poput lisice i medvjeda aktivne noću.
5. Najčešće su zabilježene vrste životinja na solističkim divokoza i jelen, na markiranim medvjed i ris, na pojilištima i životinjskim putevima srna, a na cestama lisica.

## LITERATURA

- BAN, A. (2019): Analiza uspješnosti praćenja velikih sisavaca pomoću fotozamki s različitim postavkama. LIFE Lynx project report. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Republika Hrvatska.
- BARRUETO, M., A. T. FORD, A. P. CLEVENGER (2014): Anthropogenic effects on activity patterns of wild-life at crossing structures. *Ecosphere* 5, 1-19.
- BLAŠKOVIĆ, S., L. HUCAKA, M. SINDIČIĆ, I. TOPLIČANEC, I. SELANEC, I. BUDINSKI, V. SLIJEPEVIĆ, J. TOMIĆ, T. RUKAVINA, F. ŠPALJ, T. GOMERČIĆ (2019): Koliko risova živi na Velebitu? *Veterinar* 57, 2-8.
- CUTLER, T. L., D. E. SWANN (1999): Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildl. Soc. Bull.* 27, 571-581.
- DI BITETTI, M. S., A. J. PAVIOLO, C. D. ANGELO (2014): Camera trap photographic rates

on roads vs. off roads: location does matter. *Mastozool. Neotrop.* 21, 37-46.

- FLEMING, P., P. D. MEEK, G. BALLARD, P. BANKS, A. W. CLARIDGE, J. SANDERSON, D. SWANN (2014): Camera trapping: wildlife management and research, Csiro Publishing. Clayton. str. 14-35.
- FORENBACHER, S. (2001): Velebit i njegov biljni svijet, 2. obnovljeno i dopunjeno izdanje, Školska knjiga. Zagreb.
- GAYNOR, K. M., C. E. HOJNOWSKI, N. H. CARTER, J. S. BRASHARES (2018): The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. *Science* 360, 1232-1236.
- GEORGE, S. L., K. R. CROOKS (2006): Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biol. Conserv.* 133, 107-117.
- GLEN, A. S., S. COCKBURN, M. NICHOLS, J. EKANAYAKE, B. WARBURTON (2013): Optimising camera traps for monitoring small mammals. *PLoS One* 8, e67940. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067940>. (1.11.2021.)
- GOMEZ, H., R. B. WALLACE, G. AYALA, R. TEJADA (2005): Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 40, 91-95.
- HENDRY, H., C. MANN (2018): Camelot - intuitive software for camera trap data management. *Oryx* 52, 15.
- JUILLARD, M. (1983): La photographie sur pellicule infrarouge, une méthode pour l'étude du régime alimentaire des oiseaux cavicoles. *Rev. Ecol.* 37, 267-285.
- KAYS, R. W., K. M. SLAUSON (2008): Remote cameras. U: *Noninvasive Survey Methods for Carnivores: Methods and Analyses.* (Long, R. A., P. MacKay, W. J. Zielinski, J. C. Ray, ur.). Island Press. Washington. str. 110-140.
- KOLOWSKI, J. M., T. D. FORRESTER (2017): Camera trap placement and the potential for bias due to trails and other features. *PLoS One* 12, e0186679. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186679>. (1.11.2021.)
- MALONEY, S. K., G. MOSS, T. CARTMELL, D. MITCHELL (2005): Alteration in diel activity patterns as a thermoregulatory strategy



- in black wildebeest (*Connochaetes gnou*). *J. Comp. Physiol.* 191, 1055-1064.
- MEEK, P. D., P. FLEMING, G. BALLARD (2012): An introduction to camera trapping for wildlife surveys in Australia. Invasive Animals Cooperative Research Centre, University of Canberra. Canberra, Australija.
  - MEEK, P. D., A. PITTET (2013): User-based design specifications for the ultimate camera trap for wildlife research. *Wildl. Res.* 39, 649-660.
  - NAKASHIMA, Y., K. FUKASAWA, H. SAMEJIMA (2018): Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps. *J. Appl. Ecol.* 55, 735-744.
  - O'BRIEN, T. G., J. E. M. BAILLIE, L. KRUEGER, M. CUKE (2010): The Wildlife Picture Index: monitoring top trophic levels. *Anim. Conserv.* 13, 335-343.
  - O'CONNELL, A. F., L. L. BAILEY (2011): Inference for occupancy and occupancy dynamics. U: Camera traps in animal ecology: Methods and analysis. (O'Connell, A. F., J. D. Nichols, K. U. Karanth, ur.). Springer. New York. str. 97-117.
  - PAUL, M. J., I. ZUCKER, W. J. SCHWARTZ (2008): Tracking the seasons: the internal calendars of vertebrates. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 363, 341-361.
  - REILLY, M., M. W. TOBLER, D. L. SONDEREGGER, P. BEIER (2017): Spatial and temporal response of wild-life to recreational activities in the San Francisco Bay ecoregion. *Biol. Conserv.* 207, 117-126.
  - RENDALL, A. R., D. R. SUTHERLAND, R. COOKE, J. WHITE (2014): Camera trapping: a contemporary approach to monitoring invasive rodents in high conservation priority ecosystems. *PLoS One* 9, e86592. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086592>. (1.11.2021.)
  - ROVERO, F., D. W. DE LUCA (2007): Checklist of mammals of the Udzungwa Mountains of Tanzania. *Mammalia* 71, 47-55.
  - ROVERO, F., M. TOBLER, J. SANDERSON (2010): Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. U: Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring, Volume 8. (Eymann, J., J. Degreef, C. Häuser, J. C. Monje, Y. Samyn, D. van den Spiegel, ur.). Abc Taxa. Brussels. str. 100-128.
  - ROVERO, F., F. ZIMMERMANN, D. BERZI, P. MEEK (2013): "Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix* 24, 148-156.
  - ROVERO, F., D. SPITALE, F. ZIMMERMANN (2016): Presence/absence and species inventory. U: Camera Trapping for Wildlife Research. (Rovero, F., F. Zimmermann, ur.). Pelagic Publishing. Exeter. str. 43-67.
  - ROVERO, F., F. ZIMMERMANN (2016): Camera Trapping for Wildlife Research, Pelagic Publishing. Exeter.
  - ROWCLIFFE, J. M., C. CARBONE (2008): Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future? *Anim. Conserv.* 11, 185-186.
  - SANDERSON, J. G., M. TROLLE (2005): Monitoring elusive mammals: unattended cameras reveal secrets of some of the world's wildest places. *Am. Sci.* 93, 148-155.
  - SCHIPPER, J. (2007): Camera-trap avoidance by Kinkajous *Potos flavus*: rethinking the "non-invasive" paradigm. *Small Carniv. Conserv.* 36, 38-41.
  - ŠIKIĆ, Z. (2007): Park prirode Velebit. Plan upravljanja. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske. Gospić, Republika Hrvatska.
  - THOMPSON, W. L., G. C. WHITE, C. GOWAN, (1998): Monitoring Vertebrate Populations, Academic Press. San Diego.
  - TOBLER, M. W., S. E. CARRILLO-PERCASTEGUI, R. L. PITMAN, R. MARES, G. POWELL (2008): An evaluation of camera traps for inventorying large and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Anim. Conserv.* 11, 169-178.
  - TOBLER, M. W., S. E. CARRILLO-PERCASTEGUI, G. POWELL (2009): Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *J. Trop. Ecol.* 1, 261-270.
  - YASUDA, M. (2004): Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal study* 29, 37-46.