



Analiza učinkovitosti fotozamki u monitoringu krupne divljači u Nacionalnom parku Plitvička jezera

Kristijan Tomljanović, Mario Markešić, Marko Augustinović, Ratko Popović, Marijan Grubešić

Nacrtak – Abstract

Upotreba fotozamki posljednjih petnaestak godina uobičajena je praksa brojnih studija vezanih uz istraživanje divljih životinja. Kamere se razlikuju veličinom, načinom napajanja i pohrane/slanja podataka, konstrukcijom, performansama i na koncu namjenom. U ovom su istraživanju uspoređena dva načina rada fotozamki u monitoringu divljih životinja (krupnih sisavaca) u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Prvi je način rada ciklično snimanje svakih 30 min. Drugi je način rada snimanje po aktivaciji senzora pokreta. U šest mjeseci ukupno je snimljena 36 621 fotografija, od čega je 28 618 fotografija snimljeno cikličnim snimanjem, a 8003 snimljene su na temelju aktivacije senzora pokreta. Od cikličnih snimaka samo je 1 % fotografija iskoristivo (životinja koja je predmet istraživanja), dok je kod drugoga oblika snimanja 30 % fotografija bilo iskoristivo. Rezultati pokazuju značajne razlike između dvaju načina programiranja rada kamera u korist programiranja kamere da radi samo po aktivaciji senzora pokreta.

Ključne riječi: fotozamke, divlje životinje, monitoring životinjskih populacija, Plitvička jezera

1. Uvod – Introduction

Monitoring životinjskih populacija predmet je interesa brojnih znanstvenika, biologa, stručnjaka i interesnih skupina i provodi se s različitim ciljevima. Prema Zakonu o lovstvu prebrojavanje divljači godišnja je obveza svih ovlaštenika prava lova. Osim divljači brojne zaštićene životinjske vrste također su predmet istraživanja mnogih studija. Tradicionalno prebrojavanje s visokih zasjeda ili osmatračnica, koje se i danas provodi u zemljama srednje Europe, traži angažman većega broja stručno educiranih opažачa koji su u stanju determinirati vrstu, spolnu i dobnu kategoriju opažane životinjske vrste ili vrste divljači. Razvojem tehnologije i uvođenjem fotozamki u poslove monitoringa ti su poslovi značajno olakšani. Kako spominju Nichols i Karanth (2001), fotografije na daljinu koristile su se više od stoljeća, a začetnikom koji je primijenio tehniku snimanja životinja kamerama smatra se George Shiras III (Shiras 1906). Mehanizam fotografiranja sastojao se od velikih kamera i bljeskalica

koje ne bi bile automatski aktivirane, nego ručno po uočavanju životinje. Nakon nekoga vremena fotografiranje je automatizirano postavljanjem žica povezanih s okidačem fotoaparata pa bi životinja prolaskom zapela za žicu i aktivirala fotoaparat (Shiras 1913). Razvoj tehnologije doveo je do današnjih modernih fotozamki koje jednom postavljene na neku lokaciju na istom mjestu mogu ostati više tjedana snimajući i evidentirajući svaki prolaz i prisutnost životinja u određenom luku ispred i oko kamere. Snimljena fotografija/video šalje se korisniku ili se pohranjuje na memorijsku karticu, obilježena datumom i vremenom kada je ona nastala (Tomljanović i dr. 2009). Prva operativna primjena modernih fotozamki započela je devedesetih godina prošloga stoljeća u istraživanju tigra (*Panthera tigris*). Rezultati tih istraživanja doveli su poslije i do zaštite te vrste na globalnoj razini (Karanth 1995). U Republici Hrvatskoj prva istraživanja fotozamkama provedena su u studijama autorâ Tomljanović i dr. (2009), Blašković i dr. (2009), Šprem i dr. (2011) i dr. Danas se fotozamke koriste radi monitoringa životinj-

skih populacija i zajednica u određenom razdoblju (O'Brien i dr. 2010), radi praćenja brojnosti, gustoće i opstanka prepoznatljivih jedinki pojedine vrste prema karakterističnim morfološkim osobitostima (Zimmerman i dr. 2007), determinacije areala vrsta, otkrivanja kritičnih i ugroženih vrsta (Sanderson i Trolle 2005), procjene relativne brojnosti pomoću indeksa stope fotografija (Rovero i Marshall 2009) te praćenja niza životnih aktivnosti karakterističnih za pojedinu vrstu poput prehrane, reprodukcije, ponašanja, identifikacije lešinara, praćenja bolesti, otkrivanja jedinki s abnormalnim fenotipskim značajkama, praćenja prijelaza divljih životinja i zelenih mostova (Rovero i dr. 2013). Osim tehnološkoga razvoja samih fotozamki usporedo se razvija i obrada fotografija. Zbog velikoga broja fotografija koje se snime na terenu, kako bi se ubrzao proces obrade i smanjila potreba za ljudskim angažmanom, naglasak se stavlja na automatsku obradu, što je posebno razvijeno u obradama zračnih snimaka životinja (Hodgson i dr. 2017, Hodgson i dr. 2016, Brack i dr. 2018, Chabot i dr. 2015, Gonzalez i dr. 2016).

Fotozamke funkcioniraju u dva osnovna moda rada. Prvi koji se uobičajeno koristi je »trigger« način rada gdje se kamera aktivira senzorom pokreta. Kada životinja prođe ispred kamere, ona snimi fotografiju/video. Drugi je način rada ciklično ili periodično snimanje. U tom načinu rada kamera snima fotografiju/video prema unaprijed određenim intervalima (npr. svakih 6 h). U ovom se istraživanju pokušala ustanoviti učinkovitost fotozamki koje su radile u dva različita moda: 1. ciklično snimanje; 2. snimanje na senzor. Istraživanje je provedeno kao dio monitoringa krupne divljači u Nacionalnom parku Plitvička jezera koje provodi Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.

2. Materijal i metode – *Material and methods*

2.1 Područje istraživanja – *Study area*

Istraživanje je provedeno u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Taj je park zaštićeno prirodno dobro još od 1949. godine i on je najstariji nacionalni park u Hrvatskoj. Prema Planu upravljanja Nacionalni park Plitvička jezera smješten je u gorskoj Hrvatskoj, na granici Like, Kordunske zaravni, Ogulinsko-plašćanske udoline, između masiva Male Kapele na sjeverozapadu i Ličke Plješivice na jugoistoku, na prosječnoj visini od 600 m. Najviši vrh Male Kapele na području Parka je Seliški vrh – 1279 m. Administrativno, Park se najvećim dijelom

(91 %) nalazi u općini Plitvička Jezera i Vrhovine, u Ličko-senjskoj županiji, a manjim dijelom (9 %) na području općina Rakovica i Saborsko u Karlovačkoj županiji. Prema površinskoj strukturi većinu Parka zauzimaju šume, značajan dio čine i travnjačke površine, a vodene površine unatoč velikomu značenju za cijeli ekosustav zauzimaju tek 1 %. Park je značajan po bioraznolikosti, što potkrepljuje činjenica da je u njem zabilježeno čak 40 različitih stanišnih tipova. U šumskoj vegetaciji prevladava obična bukva (*Fagus sylvatica*), u četirima šumskim zajednicama u kojima je edifikatorska vrsta zauzima gotovo 95 % ukupne šumske površine. Preostalih 5 % šumske površine pripada smrekovim (*Picea abies*) šumama, uz njih se pojavljuje i konačna vrsta obična jela (*Abies alba*), osim njih na termofilnijim staništima nalazi se obični bor (*Pinus sylvestris*) koji kao pionir obrasta napuštene poljoprivredne površine. Uz obale jezera i vodotoka rastu aluvijalne šume s vrstama koje su karakteristične za barska staništa i staništa na kojima se zadržava voda uglavnom nakon otapanja snijega, njih naseljavaju barska vrba (*Salix cinerea*) i crna joha (*Alnus glutinosa*). Osim njih zabilježene su i šume u kojima je izražen visok stupanj hemerobije, što se ponajprije odnosi na degradirane šume hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*) i graba (*Carpinus betulus*), u kojima hrast kitnjak ne zauzima značajnu ulogu. Degradirana šumska staništa na kiselim i bazičnim tlima prirodnom sukcesijom naseljava obična borovica (*Juniperus communis*) (Vukelić 2012).

Temeljem aktualne zakonske regulative gospodarenje je divljači i ostalim životinjama u Nacionalnom parku ograničeno na promatranje i praćenje stanja. Dosadašnjim istraživanjima u Parku je utvrđeno 50 različitih vrsta sisavaca. Među njima valja izdvojiti tri vrste krupne divljači koje čine okosnicu za gospodarenje krupnom divljači u Republici Hrvatskoj (obični jelen, srna i divlja svinja) te tri krupna predatora (smeđi medvjed, vuk i ris).

2.2 Fotozamke – *Camera traps*

Za ovo istraživanje koristile su se kamere kanadskoga proizvođača Spypoint Force-20 (slika 1). Riječ je o suvremenim kamerama relativno velike autonomije. Napajanje je osigurano preko akumulatora 6 AA. Snimljeni se materijal pohranjuje na mikro SD memorijsku karticu. Kamera je opremljena senzorom pokreta koji je aktivan do udaljenosti 20 m za životinju veličine odrasle divlje svinje. Razlučivost je fotosenzora 20 Mpix.



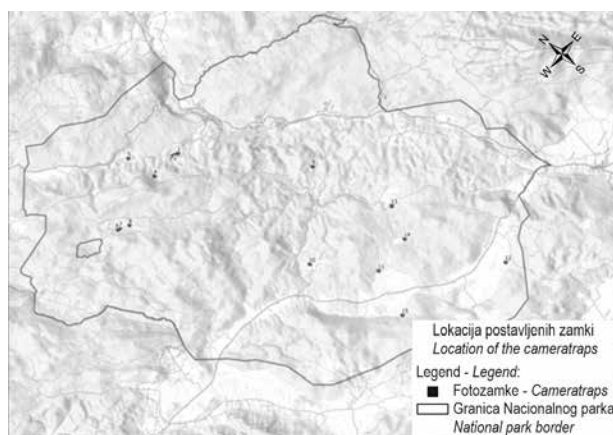
Slika 1. Fotozamka SpyPoint Force-20 s osnovnim dijelovima (Izvor: <https://www.manualslib.com/manual/1594013/Spypoint-Force-20.html?page=3#manual>)

Fig. 1 Cameratrapp SpyPint Force-20 basic parts (source: <https://www.manualslib.com/manual/1594013/Spypoint-Force-20.html?page=3#manual>)

2.3 Prikupljanje i analiza podataka – Data analysis and collection

Istraživanja su provedena od rujna 2020. do ožujka 2021. godine. Za istraživanje je ukupno korišteno 15 fotozamki. Sam pokus postavljen je tako da se usporedo pratila učinkovitost dvaju načina rada kamere. Na tzv. prijelazima divljači (staze koje divljači uobičajeno koriste za svoje dnevne i sezonske migracije, a lako se uočavaju na terenu temeljem brojnih tragova koju divljač ostavlja na tlu i vegetaciji) kamere su programirane da rade na senzor pokreta. Prolaskom divljači senzorski se aktivira kamera i nastaje fotografija. Na otvorenim površinama gdje nije moguće predvidjeti prolazak divljači na nekoj mikrolokaciji u doseg senzora pokreta (livade, pašnjaci) kamere su programirane da rade ciklična snimanja svakih 30 min. Dakle, u jednom danu naprave ukupno 48 snimaka. Svaka snimljena fotografija obilježena je datumom, vremenom, temperaturom i mjesječevom mijenom u trenutku kad je snimljena. Dinamika je rasporeda pojedinih kamera tijekom istraživačkoga razdoblja mijenjana pa je tako u prvom kvartalu istraživanja veći broj kamera bio namješten na ciklično snimanje, dok su u zadnjem kvartalu sve kamere bile namještene na senzorsku aktivaciju.

Podaci su tablično obrađeni u programu Exel 2016, statistička analiza napravljena je u programskom paketu Statistica 14.0.0.15., a kartografski prikazi izrađeni su primjenom QGis-a.



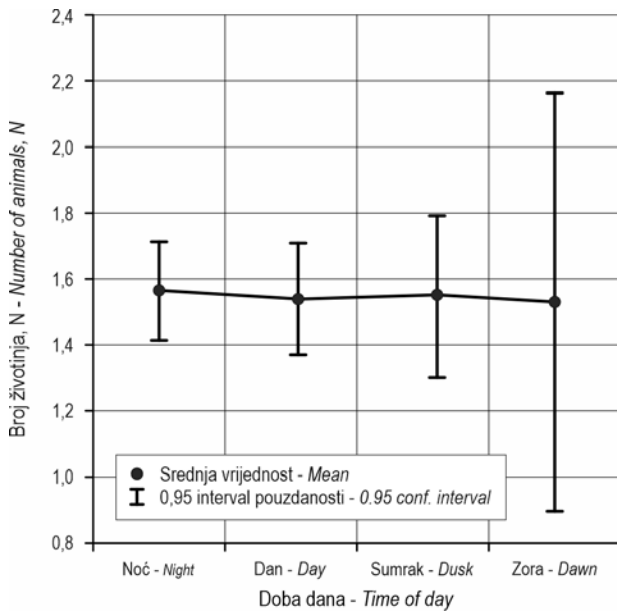
Slika 2. Raspored kamera u Nacionalnom parku Plitvička jezera

Fig. 2 Cameratrapp locations in Plitvice Lakes National Park

3. Rezultati – Results

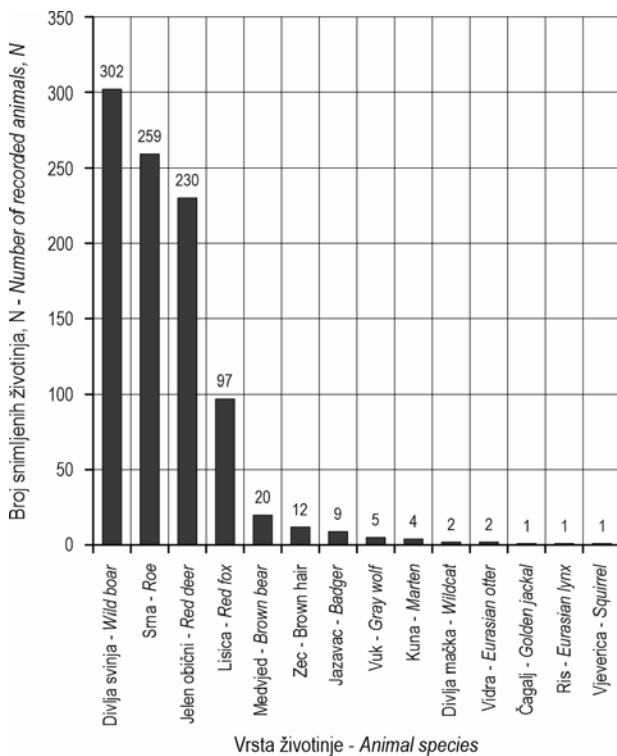
U šest mjeseci istraživanja snimljena je 36 621 fotografija. Od toga je upotrebljivih fotografija bilo 2687 ili 7,34 %. Gledano po načinu na koje su bile programirane, senzorski aktiviranim kamerama snimljene su 8003 snimke, od kojih je iskoristivih bilo 2376 ili 29,69 %. Kamere koje su bile programirane na ciklično snimanje snimile su ukupno 28 618 snimaka, od kojih je iskoristivo bilo 311 ili 1,08 %. Usporedbom dvaju načina korištenja fotozamki utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0.05$) u udjelima iskoristivih fotografija. Statistički značajna razlika ($p < 0.05$) utvrđena je i u ukupnom broju snimljenih fotografija u odnosu na interval snimanja.

Učinkovitost kamera odnosno vjerojatnost da će se pojedina vrsta pojaviti ispred kamere u određenom trenutku u izravnoj je vezi i raste s aktivnošću životinja. Iako je tu vjerojatnost teško odrediti, može se pretpostaviti što je aktivnost pojedine životinje na nekom snimanom terenu veća, raste i vjerojatnost da će se u određenom trenutku pojaviti ispred kamere i da će njezina prisutnost tada biti zabilježena. Tu je vjerojatnost nemoguće izračunati, međutim analizom je utvrđeno da je aktivnost divljih životinja nešto veća u uvjetima smanjena dnevnoga svjetla (neposredno prije svitanja i nedugo nakon zalaska sunca). Doba dana (noć, dan, sumrak, zora) plastični su podaci, promjenjivi u ciklusima snimanja. Zbog toga su iskoristive snimke kategorizirane prema vremenu nastanka i aktivnosti senzora za osvjetljenje i prema vidljivosti na svakoj od njih. Osim same aktivnosti, u uvjetima smanjene svjetlosti, prosječno je bilježen veći broj životinja na analiziranim fotografijama (slika 3).



Slika 3. Broj životinja na obrađenim snimkama u odnosu na doba dana

Fig. 3 Number of animals on processed recordings in relation to time of day

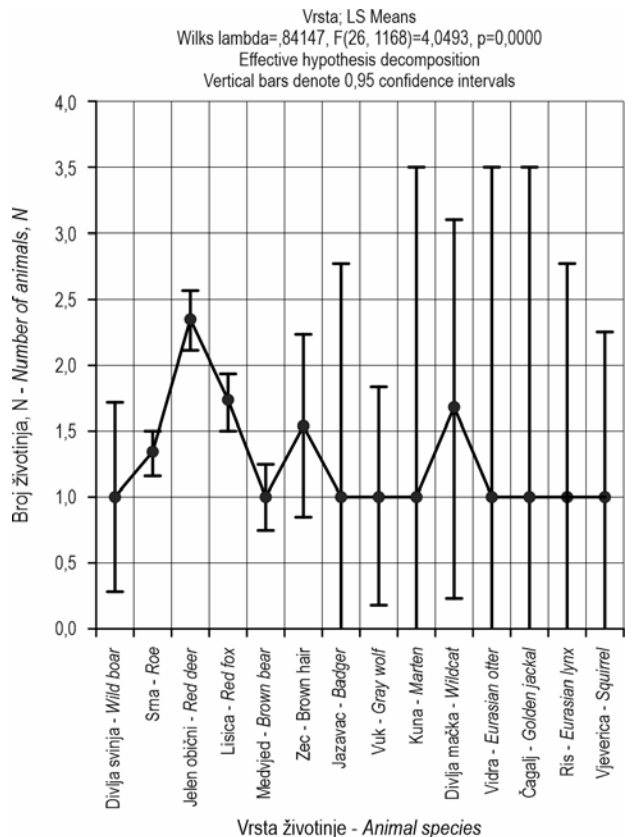


Slika 4. Struktura divljih životinja snimljenih tijekom istraživačkog razdoblja u NP Plitvička jezera

Fig. 4 Structure of wild animals recorded during research period in Plitvička lakes NP area

Aktivnost životinja ovisi o biološkim karakteristikama pojedine vrste u određenom staništu. U obradu su uzimane one fotografije na kojima je bila vidljiva neka životinja za koju se moglo odrediti o kojoj je vrsti riječ. Međutim, to ne znači nužno da je svaki prolazak neke životinje ujedno i zabilježen ili da je životinja bila vidljiva na fotografiji. Senzori pokreta rade na osnovi detekcije promjene infracrvene svjetlosti, tj. kad se nešto ispred senzora pomakne, sensor aktivira kameru i nastane fotografija. Manje životinje teže aktiviraju senzor pokreta na određenoj udaljenosti u odnosu na krupnije te stoga prikazane rezultate (slika 3) treba promatrati i u kontekstu veličine same životinje.

Očekivano na iskoristivim fotografijama dominantno se pojavljuju tri vrste krupne divljači koje su i inače najraširenije u Republici Hrvatskoj. Prevladava i najčešća vrsta krupne divljači koja je bilježena na kamerama bila je divlja svinja koja se pojavljuje na 302 snimke čineći 31,95 % udjela u ukupnom zbroju snimljenih životinja. Slijedi ju obična srna koja je zabilježena na 259 snimaka odnosno na 27,4 % ukupno iskoristivih fotografija. Obični je jelen zabilježen na 230 fotografija odnosno na 24,3 % iskoristivih fo-



Slika 5. Prosječna brojnost pojedine vrste na obrađenim fotografijama

Fig. 5 Average number of individual species in processed photos

tografija. Prema udjelima slijede dalje lisica 10,3 %, medvjed 2,1%, zec 1,3 %, jazavac 1 %, vuk 0,5 %, kuna 0,4 %, divlja mačka 0,2 %, vidra 0,2 %, čagalj 0,1 %, ris 0,1 %, vjeverica 0,1 %. Iz tih podataka nije moguće utvrditi apsolutnu brojnost određene vrste životinja jer su iste jedinke ili grupe divljih životinja snimljene više puta na određenoj fotozamki.

Zanimljiva je i prosječna brojnost životinja neke vrste zabilježene na pojedinačnim fotografijama (slika 5). I ovdje prednjači divlja svinja s 2,2 jedinke po snimci. Slijedi obični jelen s 1,7 jedinki po snimci. Iako je relativno mali broj snimaka na kojima je zabilježen medvjed, na iskoristivim fotografijama prosječno se pojavljivao 1,5 medvjed/fotografiji. Životinje koje inače žive samotnjački (ris, jazavac, divlja mačka i sl.) uglavnom su pojedinačno zabilježene na fotografijama.

4. Rasprava i zaključci – *Discussion and conclusion*

Za ovo je istraživanje pregledano više od 36 000 fotografija snimljenih u šest mjeseci na 15 kamera. Temeljem iznesenih rezultata može se zaključiti kako je način rada kamera namještenih da snimaju po aktivaciji senzora pokreta značajno učinkovitiji. U ukupnom broju snimljenih fotografija mnogo je veći udjel onih koje su iskoristive za neke od analiza (29,69 % nasuprot 1,08 %). Kod cikličnoga snimanja nastaje velik broj fotografija koje opterećuju bilo kakvu analizu. Gotovo je 99 % tako snimljenih fotografija neiskoristivo. Velik broj snimljenih fotografija crpi napajanje i zauzima prostor na memorijskim karticama zahtijevajući češći servis kamera. Također pregled velikoga broja snimljenih fotografija traži veću aktivnost istraživača koji te fotografije moraju pregledati. Međutim, kod cikličnoga snimanja kamere se postavljaju da pokrivaju neku veću površinu te uglavnom na iskoristivim snimkama bilježe životinje na velikim udaljenostima i površinama za koje bi bilo potrebno više senzorski programiranih fotozamki. Snimke koje nastaju aktivacijom senzora pokreta većinom prikazuju životinju snimljenu na nekoj manjoj udaljenosti (doseg senzora pokreta). Na takvim fotografijama životinja se vidi bolje te su i sve analize točnije. S druge strane na fotografijama iz cikličnoga snimanja životinje su snimljene na nekoj većoj udaljenosti pa je svaka analiza teža ili nemoguća.

Na iskoristivim snimkama najčešće se pojavljuju divlja svinja, srna i obični jelen. Uz njih nešto su rjeđe snimljeni lisica, medvjed, jazavac i zec. Divlja mačka, čagalj, vuk i ris jako se malo pojavljuju na snimkama. Učestalost pojavljivanja vuka i risa u korelaciji je

s njihovom ekologijom i veličinom teritorija pa je ovaj rezultat očekivan. Gustoća malih i srednje velikih sisavaca uglavnom je veća u odnosu na krupne sisavce, što znači da bi učestalost pojavljivanja na fotografijama bila veća (Kusak i Modrić 2012). Međutim, rezultati ovoga istraživanja pokazuju suprotno te se može pretpostaviti da su manje životinje teže uočljive i da njihova veličina utječe na neaktivaciju senzora. Ovdje treba uzeti u obzir i naviku krupnijih životinja da se kreću po ustaljenim stazama koje je na terenu lako razaznati, dok manje životinje tu naviku nemaju.

Upotrebom fotozamki kao alata u istraživanjima populacijskih parametara divljih životinja ima brojne prednosti. U prvom redu smanjuje se potreban broj ljudi uključenih u neko istraživanje određenoga cilja. Snimljena fotografija omogućuje dobru analizu populacijskih parametara poput biološkoga prirasta, spolne i dobne strukture, kondicije, trofejnoga razvoja, unutarvrstne i međuvrstne konkurencije i sl. Smanjuje se subjektivnost promatrača. Jednom snimljena fotografija obilježena vremenom i lokacijom može se koristiti u komparativnim analizama duže razdoblje. Fotografiju može analizirati veći broj stručnjaka. U ovom je istraživanju dokazano da ciklično snimanje ima učinkovitost od tek 1 %, dok je snimanje aktivacijom senzora gotova svaka treća fotografija iskoristiva. Kako bi se mogla provesti još konkretnija analiza, u budućnosti bi slične studije trebalo raditi usporedo s dva tipa snimanja na istoj lokaciji u određenom razdoblju. Tako bi se umanjila subjektivnost koja je prisutna pri odabiru lokacije gdje će se kamera postaviti, što zasigurno ima određen utjecaj na prikazane rezultate.

5. Literatura – *References*

- Blašковиć S., L. Hucika, M. Sindičić, I. Topličanec, V. Slijepčević, I. Selanec, I. Budinski, R. Černe, U. Flezar, M. Bartol, 2021: Review of camera trap features for successful lynx identification. Abstract book 11th Baltic theriological conference / Paulauskas, Algimantas (ur.). Kėlnas: Vytautas Magnus University, 10.
- Brack, I. V., A. Kindel, L. F. B. Oliveira, 2018: Detection errors in wildlife abundance estimates from Unmanned Aerial Systems (UAS) surveys: synthesis, solutions, and challenges. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(8): 1864–1873. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13026>
- Chabot, D., D. M. Bird, 2015: Wildlife research and management methods in the 21st century: Where do unmanned aircraft fit in? *Journal of Unmanned Vehicle Systems*, 3(4): 137–155. <https://doi.org/10.1139/juvs-2015-0021>
- Gonzalez, L. F., G. A. Montes, E. Puig, S. Johnson, K. Mengersen, K. J. Gaston, 2016: Unmanned aerial vehicles

(UAVs) and artificial intelligence revolutionizing wildlife monitoring and conservation. *Sensors*, 16(1): 97. <https://doi.org/10.3390/s16010097>

Hodgson, A., D. Peel, N. Kelly, 2017: Unmanned aerial vehicles for surveying marine fauna: Assessing detection probability. *Ecological Applications*, 27: 1253–1267. <https://doi.org/10.1002/eap.1519>

Hodgson, J. C., S. M. Baylis, R. Mott, A. Herrod, R. H. Clarke, 2016: Precision wildlife monitoring using unmanned aerial vehicles. *Scientific Reports*, 6: 22574. <https://doi.org/10.1038/srep22574>

Karanth, K. U., 1995: Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture–recapture models. *Biological Conservation*, 71(3): 333–338. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)00057-W](https://doi.org/10.1016/0006-3207(94)00057-W)

Kusak, J., M. Modrić, 2012: Izvješće o foto prebrojavanju risova u području Platak-Gumance tijekom 2012. godine. Studija, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 38 str.

O'Brien T. G., J. E. M., Baillie, L. Krueger, M. Cuke, 2010: The wildlife picture index: monitoring top trophic levels. *Animal Conservation*, 13(4): 335–343. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00357.x>

O'Connell, A. F., J. D. Nichols, K. U. Karanth (eds.) 2011: *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*. Springer, Tokyo.

Plan upravljanja Nacionalnim parkom Plitvička jezera 2019. – 2028., Javna ustanova Nacionalni park Plitvička jezera.

Rovero, F. A. R. Marshall, 2009: Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology*, 46(5): 1011–1017. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01705.x>

Rovero, F., F. Zimmerman, D. Berzi, P. D. 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, the Italian Journal of Mammalogy*, 24(2): 148–156. <https://doi.org/10.4404/hystrix-24.2-8789>

Sanderson, J. G., M. Trolle, 2005: Monitoring elusive mammals. *American Scientist*, 93: 148–155.

Shiras, G. III., 1906: Photographing wild game with flashlight and camera. *The National Geographic Magazine*, 6: 387–446.

Shiras, G. III., 1913: Wild animals that took their own pictures by day and by night. *The National Geographic Magazine*, 7: 763–834.

Šprem, N., N. Fabijanić, K. Protrka, Z. Popović, A. Bulić, B. Šabić, 2011: The applicability of camera trapping to estimate population density of chamois in Biokovo Nature Park. *Journal of Central European Agriculture*, 12(4): 577–584. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/12.4.956>

Tomljanović, K., M. Grubešić, K. Krapinec, 2009: Testiranje primjenjivosti digitalnih senzornih kamera za praćenje divljači i ostalih životinjskih vrsta. *Šumarski list*, 133 (5–6): 287–292.

Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 403 str.

Zimmermann, F., C. Breitenmoser-Wursten, U. Breitenmoser, 2007: Importance of dispersal for the expansion of a Eurasian lynx (*Lynx lynx*) population in a fragmented landscape. *Oryx*, 41(3): 358–368. [10.1017/S0030605307000712](https://doi.org/10.1017/S0030605307000712)

Abstract

Analysis of Effectiveness of Photo Traps in Monitoring of Large Game in Plitvice Lakes National Park Area

The use of photo traps has been a common practice in numerous wildlife research studies for the past fifteen years. Cameras differ in size, power supply, data storage/sending method, construction, performance and finally their purpose. In this research, two methods of photo trap operations were compared in the monitoring of wild animals (large mammals) in the Plitvice Lakes National Park. The first operating mode is cyclical recording every 30 min. Another mode of operation is recording when the motion sensor is activated. In total, 36,621 photos were taken over a period of 6 months. 28,618 photos were taken by cyclic recording and 8,003 were taken based on the activation of the motion sensor. Only 1% of the cyclic recordings/photos were usable compared to 30% of the recordings/photos taken after the sensor activation (or in sensor activation mode). The results indicate significant differences between the two ways of programming the cameras in favor of programming the camera to work only when the motion sensor is activated.

Keywords: Photo traps, wild animals, monitoring of animal populations, Plitvice Lakes

Adrese autorâ – Authors' addresses:

Doc. dr. sc. Kristijan Tomljanović *
e-pošta: ktomljanovic@sumfak.hr
Prof. dr. sc. Marijan Grubešić
e-pošta: mgrubestic@sumfak.hr
Mario Markešić, mag. ing. silv.
e-pošta: mmarkesic3103@gmail.com
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
Svetošimunska cesta 23
10000 Zagreb
HRVATSKA

Ratko Popović, mag. ing. agr.
e-pošta: ratko.popovic20@gmail
Prgomelje 81
43000 Bjelovar
HRVATSKA

Marko Augustinović, mag. ing. silv.
e-pošta: maugustinovic@oikon.hr
Oikon d.o.o.
Trg Senjskih uskoka 1–2
10000 Zagreb
HRVATSKA

Primljeno (*Received*): 11. 9. 2022.

Prihvaćeno (*Accepted*): 13. 10. 2022.

* Glavni autor – *Corresponding author*