Istraživanje aktivnosti divljih životinja pomoću fotozamki u Nacionalnom parku "Risnjak" i lovištu VIII/2- "Bjelolasica"

Fučić, Dino

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:128:844554

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

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

DINO FUČIĆ

ISTRAŽIVANJE AKTIVNOSTI DIVLJIH ŽIVOTINJA POMOĆU FOTOZAMKI U NACIONALNOM PARKU „RISNJAK“ I LOVIŠTU VIII/2 - „BJELOLASICA“

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2015.

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

DINO FUČIĆ

ISTRAŽIVANJE AKTIVNOSTI DIVLJIH ŽIVOTINJA POMOĆU FOTOZAMKI U NACIONALNOM PARKU „RISNJAK“ I LOVIŠTU „BJELOLASICA“

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:
Vedran Slijepčević, dr. med. vet.

KARLOVAC, 2015.

SAŽETAK

Čovjek od davnina nastoji zabilježiti prizore životinja. U posljednja dva stoljeća to je olakšano razvojem tehnike fotografiranja. Fotografiranje divljih životinja uvelike olakšavaju fotozamke – uređaji koji automatski, bez prisutnosti čovjeka snimaju fotografije životinja. Fotozamke imaju značajnu ulogu i u ekološkim istraživanjima jer nam omogućuju proučavanje brojnosti, gustoće i ponašanja životinja. Cilj istraživanja bio je ustanoviti postoje li razlike u aktivnosti životinja u zaštićenom području i u lovištu u kojem se gospodari i šumom i divljači. U ovom istraživanju su obrađeni podaci s fotozamki Ecotone HE-30 postavljenih na tri lokacije u Gorskom kotaru – jedna u Nacionalnom parku „Risnjak“ i dvije u lovištu VIII/2 – „Bjelolasica“. U vremenskom razdoblju od 2.10.2011. do 1.6.2013. fotozamke su zabilježile ukupno 1119 posjeta životinja. Prilikom svakog posjeta zabilježeno je točno vrijeme posjeta, a analizom fotografija utvrđena je vrsta životinja i broj životinja koje su posjetile fotozamke. Zabilježene su razlike u dinamici posjećivanja, odnosno aktivnosti životinja na različitim područjima istraživanja koje upućuju da životinje svoje kretanje intenziviraju u periodima manje aktivnosti čovjeka, kako na dnevnoj, tako i na tjednoj bazi.

Ključne riječi: fotozamke, aktivnost, divlje životinje, lovište VIII/2 – „Bjelolasica“, Nacionalni park „Risnjak“

ABSTRACT

Since the dawn of time, man was trying to illustrate animal encounters. In the last two centuries this was eased by developement of photography. Wildlife photography is significantly improved by phototraps – devices that automatically, without human presence, take pictures of wildlife. Phototraps also play a significant role in ecological research because they enable us to study wildlife numbers, density and behaviour. The goal of this research was to determain if there is a difference in wildlife activity between protected area and managed area. In this research, dana was collected with Ecotone HE-30 phototraps set on 3 locations in Gorski kotar region – one in Risnjak national park and two in Bjelolasica hunting ground. In period between October 2nd 2011 and June 6th 2013 overall 1119 visits were recorded. During every visit, exact time was recorded, and by visual analysis, species and number of individual animals on photos were identified. There was a difference in dynamics in phototrap visits in different study areas that indicate that wild animals intensify their activity in periods with less human activity on daily and weekly basis.

Keywords: phototraps, activity, wildlife, Bjelolasica hunting ground, Risnjak national park

SADRŽAJ

1. UVOD……..……1
2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA……..……...5
    2.1. Nacionalni park „Risnjak“……..……...5
    2.2. Lovište VIII/2 – „Bjelolasica“……..……..8
3. MATERIJAL I METODE……...……..……10
4. REZULTATI.....13
5. RASPRAVA……..……20
6. ZAKLJUČCI……..22
7. LITERATURA.....23

POPIS PRILOGA

Popis grafikona

Grafički prikaz br. 1: Dnevna dinamika posjeta na cesti u lovištu „Bjelolasica“……13
Grafički prikaz br. 2: Dnevna dinamika posjeta cervida na cesti u lovištu „Bjelolasica“.....14
Grafički prikaz br. 3: Dnevna dinamika posjeta na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“……15
Grafički prikaz br. 4: Dnevna dinamika posjeta cervida na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“……15
Grafički prikaz br. 5: Dnevna dinamika posjeta na vlaci u lovištu „Bjelolasica“……16
Grafički prikaz br. 6: Dnevna dinamika posjeta cervida na vlaci u lovištu „Bjelolasica“.....17
Grafički prikaz br. 7: Tjedna dinamika posjeta fotozamci na cesti u lovištu Bjelolasica……...18
Grafički prikaz br. 8: Tjedna dinamika posjeta fotozamci na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“……..18
Grafički prikaz br. 9: Tjedna dinamika posjeta fotozamci na vlaci u lovištu Bjelolasica……...19

Popis slika

Slika br. 1: Lovište Bjelolasica poznato je po velikoj gustoći medvjeda (Foto: V. Slijepčević)……9
Slika br. 2: Košuta i tele jelena običnog na cesti u lovištu „Bjelolasica“…….....14
Slika br. 3: Srnjak na vlaci u lovištu Bjelolasica……17
Slika br. 4: Cestu u lovištu Bjelolasica noću koriste i velike zvijeri……..19

Popis karata

Karta br. 1: Razmještaj fotozamki……..……..11

Popis tablica:

Tablica br. 1: Obrada podataka u programu Microsoft Excell……...……12

1. UVOD

Ljudska želja za promatranjem divljih životinja, bez da ih smeta seže barem do lovaca-sakupljača koji su gradili osmatračnice (blinds). Naša sposobnost da to učinimo je pojačana razvojem fotografije i drugim, novijim izumima kao što su male, prijenosne baterije, električna svjetla i digitalna oprema.

Te tehnologije omogućuju nam nesmetano promatranje raznovrsnog biljnog i životinjskog svijeta, u raznim staništima, u bilo koje vrijeme, i u najzahtjevnijim uvjetima.

Naši preci bili su motivirani željom za životinjskim proizvodima. Danas, želje za neinvazivnim promatranjem divljih životinja dolaze od rekreacije i uživanja u prirodnim ljepotama pa sve do povećanja znanstvenog razumijevanja životinjskih populacija i njihova odnosa prema svojoj okolini.

Moderna fotografska oprema i kompaktni energetski izvori omogućuju nam nenametljiv pristup divljim staništima korištenjem automatiziranih fotozamki.

Otkrivanje rijetkih vrsta, prikazivanje rasprostranjenosti vrsta, dokumentiranje predatora, praćenje ponašanja životinja i procjene veličine populacije, pa čak i vitalni znakovi životinja teme su kojima se sada bave znanstvenici pomoću daljinske fotografije. Takva slika može biti mnogo vrjednija od samih riječi.

Fotografija je izumljena u devetnaestom stoljeću. Prva fotografska oprema bila je teška i nezgrapna, a korišteni film je bio spor. Nova tehnologija se brzo razvijala i uskoro primijenila na fotografiranje prirode. Jedan od prvih uspješnih pokušaja fotografiranja divljih životinja je izveo profesor G. Fritsch, njemački istraživač u Južnoj Africi 1863. godine. U drugom slučaju, jedan od najranijih primjera fotografije ugroženih vrsta, životinja u zatočeništvu *Equus quagga quagga* je snimljena u londonskom zoološkom vrtu ranih 1870-ih godina. Naime, do tada je ta vrsta već izumrla u divljini. Godine 1870., Charles A. Hewins iz Bostona snimio je fotografiju bijele rode (*Ciconia ciconia*) na gnijezdu u Strasbourgu (GUGGISBERG, 1977).

Jedna od najranijih upotreba fotografiranja biljnog i životinjskog svijeta u znanstvene svrhe je tijekom 1872-1876 na oceanografskom putovanju engleskog broda HMS Challenger. Na ovoj ekspediciji, C. Newbold je fotografirao gnijezda pingvina (*Eudyptes chrysocome*) i parenje albatrosa (*Diomedia spp.*).

Fotografiranje divljine je postalo popularno u kasnom devetnaestom stoljeću, 1900-te godine postojala su četiri milijuna vlasnika kamera u Britaniji, a Zoološki fotografski klub je osnovan već 1899. godine.

Tehnološki napredak je rezultirao manjim, lakše prenosivim kamerama. U SAD-u, fotograf Wallihan 1906. godine je objavio "Camera shots at Big Game," kolekciju fotografija običnog jelena (*Cervus elaphus)*, prerijskog bijelorepog jelena (*Odocoileus hemionus*), rašljoroge antilope (*Antilocapra americana*), planinskih lavova (*Felis concolor*), crvenih riseva (*Lynx rufus*) i ostalih životinja snimljenih u Stjenjaku. Knjigu je predstavio Theodore Roosevelt.

Rane fotografije divljači snimljene su od strane fotografa ručnim aktiviranjem okidača. Tehnološka dostignuća koja su proizvela puno veću brzinu okidanja omogućili su Edwardu Jamesu Muybridgeu 1878. postavljanje desetaka kamera koje aktiviraju konji u galopu prekidanjem konca. To ne samo da je pokazalo da su im sve četiri noge u određenim trenutcima tokom galopa u zraku , već je bio početak većeg shvaćanja lokomotorike životinja, što je u konačnici dovelo do razvoja filmova. To je bio i jedan od prvih primjera da životinja sama aktivira fotoaparat.

George Shiras 1890-te godine je bio prvi koji je razvio metodu pomoću žice rastegnute blizu tla i bljeskalice u koje su divlje životinje same aktivirale. Njegove fotografije pomoću bljeskalice osvojile su zlatnu medalju na 1900. na Svjetskoj izložbi u Parizu i objavljeni u časopisu National Geographic.

Shiras bio uspješan u fotografiranju toliko vrsta divljih životinja zbog raznih metoda koje je razvio kako bi potaknuo životinju da povuče žicu. Na primjer, često je koristio mamac vezan za žicu kako bi primamio životinje, kao što su sir za fotografiranje rakuna i strvina za supove. Također je postavio žicu preko vjerojatnih puteva kretanja kako bi fotografirao jelena. Shiras je koristio poseban način za fotografiranje dabra. Vezao je žicu za pomaknutu granu na dabrovoj brani pa je noću dabar, popravljajući svoju branu, aktivirao kameru (O'CONNEL i sur., 2011).

Sredinom dvadesetog stoljeća, manjom fotografskom opremom i zamjenom nespretnog za rukovanje i opasnog magnezijevog praha sa bljeskom žarulje dopušteno je dodatno usavršavanje fotografiranja divljači sa udaljenosti. Nekoliko planova kamera za snimanje aktivnosti divljih životinja objavljena su u to vrijeme. Gysel i Davis su 1956 opisali jeftin fotografski uređaj koji se napaja pomoću 6V baterija koje su se aktivirale kad bi životinja povukla mamac postavljen na žici.

Dizajniran kako bi ga se smjestilo u drvenu kutiju, ovaj sustav je navodno dobro radio u svim godišnjim dobima u Michiganu.

Pearson je dizajnirao fotografski sustav za praćenje aktivnosti malih sisavaca, posebno kalifornijskih voluharica (*Microtus californicus*), na pistama u Kaliforniji. Njegov sustav sastojao se od 16 mm filmske kamere. Opisao je i dva sustava okidanja za svoje fotoaparate, od kojih ni jedan ne koristi žicu. U jednom sustavu, pedala sa električnim prekidačem stavljena na pistu koja se aktivirala kada bi miš prešao preko nje. Drugi koristi snop duboke crvene svjetlosti koja je postavljena preko piste i aktivira se kada životinja prekine snop. U vidnom polju kamere stavio bi sat, ravnalo, termometar i higrometar. Koristeći oznake za uši i obrasce na krznu, PEARSON (1959) s vremenom bio je u stanju prepoznati pojedinog miša. Većina fotografija su od voluharica i miševa, ali je također identificirao i 26 drugih vrsta sisavaca, ptica i guštera u njegovim fotografijama te opisao utjecaj temperature i vlage na aktivnost rovke i gušterica.

WINKLER i ADAMS (1968) razvili su sustav filmske kamere za proučavanje aktivnosti kopnenih mesoždera oko špilje šišmiša. Ovaj sustav se sastoji automobilskog akumulatora, četiri 100 W svjetiljke i fotoelektrični okidač. WINKLER I ADAMS (1968) uspjeli su snimiti 31 zasebnog 2-sekundnih filmskih sljedova po roli filma, te su identificirani rakuna i prugastog tvora kako su ulazili i izlazili iz špilja šišmiša.

Tijekom posljednja dva desetljeća, korištenje raznih neinvazivnih tehnika uzorkovanja populacija životinja značajno se povećao. Tehnološki napredak omogućio je praktikantima uzorkovanje i praćenje populacije životinja bez fizičkog hvatanja i rukovanja životinjama i da budu sigurni da će oprema djelovati prihvatljivo pod različitim uvjetima okoline.

Briga za dobrobit životinja, smanjivanje vremena, truda i troškova u prikupljanju znanstvenih podataka i motivacija da budemo učinkovitiji su povećale naš interes u neinvazivnim metodama uzorkovanja. Neinvazivne metode uzorkovanja su osobito dobro prilagođene za životinje koje su nedostižne, rijetke, te ih je teško uhvatiti ili otkriti.

Nedvojbeno, u posljednje vrijeme, najpopularnija neinvazivna tehnika uzorkovanja je daljinska fotografija korištenjem fotozamki. Ukratko, fotozamke su uređaji sa infracrvenim senzorom koji aktivira kameru za snimanje fotografija u prisutnosti životinja. Dobivena slika događaja se zatim koristi kao dio znanstvenih

informacija te stvaraju trajnu evidenciju događaja. Fotozamke su relativno jednostavne za korištenje, a velik dio svoje popularnosti proizlazi iz njihove sposobnosti za uzorkovanjem životinja na daljinu bez potrebe za ručnim upravljanjem opremom (osim za povremene provjere opreme i preuzeti slike ili snimke).

Cijena kupnje fotozamki postaje sve pristupačnija s vremenom kako tehnologija napreduje, a broj proizvođača i dalje povećava. Mogućnosti uporabe fotozamki su vrlo široke, a velik značaj imaju upravo u proučavanju ponašanja životinja (O'CONNEL i sur., 2011).

Odavno je poznato kako životinje svoju aktivnost prilagođavaju sukladno prisutnosti čovjeka. Ova modifikacija ponašanja posebno je istražena u divljih cervida. Na područjima gdje nema značajne ljudske aktivnosti, cervidi su aktivni preko cijelog dana i noći, prilikom čega režim preživanja glavni diktira vrijeme aktivnosti. Na područjima gdje postoji značajna ljudska aktivnost, cervidi svoje aktivnosti ograničavaju na sumrak, noć i praskozorje kada je i ljudska aktivnost značajno manja. Ovaj fenomen istraživali su ENSING i suradnici (2014) uspoređujući aktivnost jelena wapitija (*Cervus canadensis*) u Kanadi i jelena običnog (*Cervus elaphus*) u Nizozemskoj. Istraživanje je pokazalo kako su jeleni u Kanadskoj divljini aktivni preko cijelog dana, dok su jeleni u gusto naseljenoj Nizozemskoj svoju aktivnost ograničavali na sumrak i noć.

U Hrvatskoj dosada nije rađeno niti jedno istraživanje koje analizira aktivnost životinja obradom podataka dobivenih sa fotozamki, a okviru projekta „Monitoring populacije euroazijskog risa putem fotozamki u Gorskom kotaru" prikupljen je velik broj fotografija koje bi mogle pomoći u dobivanju preliminarnih rezultata.

Cilj ovog rada je analizirati podatke s fotozamki postavljenih na lokacijama u Nacionalnom parku „Risnjak" i u lovištu „Bjelolasica" kako bismo vidjeli postoje li razlike u aktivnosti različitih vrsta životinja između nacionalnog parka u kojem utjecaj na ponašanje životinja mogu imati uglavnom posjetitelji i otvorenog lovišta u kojem se redovno obavljaju lovne aktivnosti.

2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno na tri lokacije od kojih je jedna unutar Nacionalnog parka „Risnjak“, a druge dvije unutar lovišta VIII/2 – „Bjelolasica“.

2.1. Nacionalni park „Risnjak“

Proglašen je nacionalnim parkom 15. rujna 1953. godine a temeljni fenomen zaštite je šuma i kao hidrogeološki spomenik prirode – izvor Kupe.

Nacionalni park Risnjak nalazi se u Gorskom kotaru, najšumovitijem dijelu zapadne Hrvatske. Pripada Primorsko-goranskoj županiji i području općina Lokve i Čavle te gradova Delnice, Čabar i Bakar.

Površina nacionalnog parka je 63,5 km² te zauzima središnji dio masiva Risnjaka i Snježnika te gornji tok rijeke Kupe s izvorišnim dijelom (MARIN, 2011).

Područje Nacionalnog parka Risnjak dio je područja koje spaja Alpe i Dinaride. Pripada Dinarskom sustavu koji se pruža od istočnih Alpa pa do Šarsko-pindskog gorja. Preko masiva Risnjaka i Snježnika prolazile su velike migracije alpskih, artičkih i borealnih vrsta u smjeru jugoistoka, ali se na ovim planinama sačuvala bitno različita vegetacija od okolnog područja.

Nacionalni park Risnjak posebno karakteriziraju klimatska i vegetacijska obilježja tog područja te njegova flora i fauna. Klimatska posebnost ističe se zbog male zračne udaljenosti najviše točke – Vrha Risnjaka koja se nalazi na 1528 m i izvora Kupe na 321 m koja iznosi samo 8 km a od Vrha Risnjaka do mora je 15 km zračne udaljenosti. Znači ono po čemu se posebno ističe Risnjak je da na samo 23 km zračne udaljenosti nalazimo izrazite klimatske razlike te on zapravo zajedno sa masivom Snježnika predstavlja veliku klimatsku i vegetacijsku pregradu između Hrvatskog primorja i kopnenih dijelova Hrvatske te spada u najznačajnije primjere visinskog vegetacijskog raščlanjenja Hrvatske (ANONYMOUS, 2014a).

Reljef Nacionalnog parka je izrazito razveden stoga se na cjelokupnom području izdvajaju tri specifične geomorfološke cjeline – vrhovi masiva Risnjak i Snježnika obuhvaćaju najviši zapadni i sjeverozapadni dio, krška zaravan na

središnjem i jugoistočnom dijelu te dolina rijeke Kupe s bujičnim vodotocima Krašićevica i Sušica.

Tipovi tala na površinama koje zauzimaju šume su crnica na vapnencu i dolomitu, rendzina, ranker(humusno silikatno tlo), distrično smeđe tlo, smeđe podzolasto tlo (brunipodzol), smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalkokambisol) i lesivirano (ilimerizirano) tlo.

Glavna odlika flore Nacionalnog parka je velik broj svojti, čak 1148 vrsta i podvrsta te najljepše izražen fenomen vegetacije ponikvi.

Terenskim istraživanjima provedenim tijekom 2004.- 2006. potvrđeno je i kartirano 83% od svih do sada poznatih svojti navedenih za područje u literaturi.

Značajan je i udio ugroženih svojti od 2% u odnosu na ukupno zabilježen broj svojti (opažanja i literatura). Relativno velika je i zastupljenost svojti koje su pod zaštitom međunarodnih konvencija te doseže 7,1% u odnosu na ukupno zabilježen broj svojti (opažanja i literatura).

Dobro očuvane klimazonalne biljne zajednice, osobito šumske, s autentičnim sastavom biljnih vrsta daju Nacionalnom parku osobitu vrijednost.

Neke od najznačajnijih i najraširenijih šumskih zajednica nacionalnog parka Risnjak su šuma bukve i jele (*Abieti-Fagetum dinaricum*), šuma jele i smreke s milavom (*Calamagrostio-Abietetum; Calamagrostio-Piceetum abietis*), gorska šuma smreke s pavlovcem (Aremonio-Piceetum abietis) te šuma jele s rebračom (*Blechno-abietetum*), a tu se još nalaze i pretplaninska šuma bukve s ureznicom (*Homogino alpinae-Fagetum sylvaticae*), pretplaninska šuma smreke s čopocem (*Listero-Piceetum abietis*), klekovina bora s kozokrvinom (*Lonicero-Pinetum mugi*), šikara velelisne vrbe (*Salicetum grandifoliae*), brdska bukova šuma s mrtvom koprivom (*Lamio orvale-Fagetum sylvaticae*), šuma crnog graba s risjem (*Erico-Ostryetum*), šuma crnog graba i bukve (*Ostryo-Fagetum sylvaticae*), šuma bukve s rebračom (*Blechno-Fagetum sylvaticae*), poplavna šuma sive vrbe (*Salicetum incanae*) i šuma crne i bijele johe (*Alnetum glutinoso-incanae*).

Unutar Nacionalnog parka površine travnjaka su male. Najveće površine zauzimaju planinske rudine na vršnim dijelovima Risnjaka, Snježnika i Guslice, dok su kod brdskog pojasa travnjaci rijetki i utisnuti unutar šuma.

Najizloženije dijelove vrhova, gdje zbog jakog vjetra zimi često nema snijega pa su u tom slučaju biljke izložene klimatskim ekstremima – niskoj temperaturi i fiziološkoj suši uslijed trajno zamrznute podloge naseljavaju slijedeće tri zajednice

planinskih rudina: rudine uskolisne šašike i oštrog šaša (*As. Seslerio teuifoliae-Caricetum firmae*), planinske rudine vazdazelenog šaša i uskolisne šašike (*As. Carici sempervirenti-Seslerietum tenuifoliae*), planinske rudine kitajbelovog šaša i alpske sunčanice (*As. Carici kitaibelianae-Helianthemetum alpestris*).

Jednogodišnjih vrsta (terofita) tu nema jer je vegetacijska sezona prekratka za njihov potpuni razvitak.

Unutar pojasa klekovine bora na zaklonjenijim položajima prevladavaju rudine oštre vlasulje (*As. Festucetum bosniacae*) i travnjaci dugodlake smilice i ljubičaste vlasulje (*As. Koelerio-Festucetum amethystinae*) vjerojatno nastale antropogenom djelatnošću, napasanjem i košnjom. Pošto je ta djelatnost posljednjih desetljeća prestala može se očekivati postupna degradacija tih travnjaka i pretvaranje u planinske vrištine s klečicom (*Juniperus nana*), a i u klekovinu planinskog bora.

Na travnjacima su indentificirane slijedeće biljne zajednice: travnjak uspravnog ovsika i srednjeg trpuca (*As. Bromo-Plantaginetum*). Kose se jedanput godišnje. Travnjak trave tvrdače (*As. Arnico-Nardetum*), zauzima male površine u Nacionalnom parku, a razvija se povrh kisele, isprane podloge. Livada crvene vlasulje i obične rosulje (*As. Festuco-Agrostietum*) također se nalazi mjestimično na kiselom, dubokom tlu. Livada vrkuta i žućkaste zobike (As. Alchemillo-Trisetetum) je jedna od kvalitetnijih košanica te se uredno kosi jedanput godišnje.

Travnjaci su u lošem stanju zbog nedostatka domaćih životinja koje pasu na području Nacionalnog parka te izostanka košnje. Jedan od vidljivih utjecaja je stalan razvoj prirodne potencijalne vegetacije ovog područja (šuma), te stalan gubitak bogatstva biljnih vrsta i s njima povezane faune. Ovi su travnjaci važna staništa za nekoliko životinjskih skupina poput leptira, ptica iz porodice vrapčarki i kopitara.

Područje Nacionalnog parka Risnjak predstavlja dom sva tri velika europska predatora: vuk, medvjed i ris po kome je masiv Risnjaka i dobio ime. Druge vrste poput kukaca, ptica i gmazova također su brojne i raznolike. U dolini rijeke Kupe vrlo značajno mjesto zauzimaju leptiri tako da je cijela dolina prozvana „ Dolina leptira“.

Na području Risnjaka i u njegovoj užoj okolici do sada je zabilježeno 114 vrsta ptica. U samom Nacionalnom parku se gnijezdi 78 vrsta ptica, a većinom su to gnjezdarice šumskih staništa.

Na Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske nalazi se 26 vrsta gnjezdarica od toga tetrijeb gluhan (*Tetrao urogallus*) ima status ugrožene vrste (EN), sivi sokol (*Falco peregrinus*) i mali ćuk (*Glaucidium passerinum*) imaju status rizične

vrste (VU), dok osam vrsta ima status niskorizične vrste (NT), a 13 vrsta status najmanje zabrinjavajuće vrste (LC) u Hrvatskoj (ANONYMOUS, 2014b).

Broj stanovnika na području Nacionalnog parka Risnjak je vrlo malen. Stanovništvo područja Gorskog kotara i Nacionalnog parka Risnjak pokazuje visok stupanj depopulacije. Samo u jednom selu (Podgrič) živi 20 stanovnika, dok su ostala sela i zaseoci nastanjena manjim brojem staračkog stanovništva. Prema popisu stanovništva iz 2001. godine, živi samo 61 stanovnik u nekoliko sela. Neka sela su u potpunosti napuštena.

Nacionalni park Risnjak godišnje ima između 15 i 20 tisuća posjetitelja (ANONYMOUS, 2014c).

2.2. Lovište VIII/2 - „Bjelolasica“

Lovište „Bjelolasica“ ukupne je površine 31 666 ha, obuhvaća područje središnjeg i istočnog Gorskog kotara i masiva Bitoraja i Bjelolasice. Pripada lovištima gorskog tipa. Bjelolasica je najviša planina Gorskog kotara u lancu Kapela. Najviši vrh je Kula na 1534 m. Sama planina obiluje prostranim i gustim šumama, prošaranim vapneničkim stijenama i prostranim livadama. Bjelolasica je dugačka 7 kilometara, a karakterizira je uski svijetli hrbat koji se ističe iznad šumskog pojasa (ANONYMOUS, 2013).

Zbog jake razvedenosti terena zastupljeni su svi oblici visokog krša. Klima je kontinentalno - planinska, a vegetacijski je najzastupljenija zajednica jele i bukve i pretplaninske bukve. Na području lovišta i u neposrednoj blizini nalazi se strogi rezervat Bijele i Samarske stijene, značajan krajolik Kamačnik, Park šuma Golubinjak i brojni drugi zaštićeni objekti prirode.

Glavne vrste divljači u lovištu su : jelen obični (*Cervus elaphus*), srna obična (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*) i smeđi medvjed (*Ursus arctos*).

Sporedne vrste divljači značajnije za lovstvo jesu: zec obični, lisica, jazavac, kuna bjelica i puh, a od migratornih vrsta šljuka bena. Značajno je spomenuti da u ovom lovištu obitavaju sva tri naša velika predatora, uz smeđeg medvjeda i vuk i ris.
Lovnotehnička i lovnogospodarska opremljenost lovišta sastoji se 14 hranilišta, 11 automatskih hranilica, 31 pojilište, 309 solišta, 12 mečilišta, 37 visokih zatvorenih čeka i 34 visoke otvorene čeke zasjedi raspoređeni po čitavom lovištu. U lovištu se nalaze i 3 lovačke kuće kao i 4 lovačke kolibe.

Ostale aktivnosti moguće u blizini lovišta su ribolov na jezerima u te u zimskim mjesecima skijanje. Smještaj je osiguran u lovačkim kućama u lovištu kao i u okolnim naseljima. Moguće je i razgledavanje lovišta i divljači s čeka i snimanje kamerom uz pratnju vodiča (ANONYMOUS, 2015).



Slika br. 1: Lovište Bjelolasica poznato je po velikoj gustoći medvjeda (Foto: V. Slijepčević)

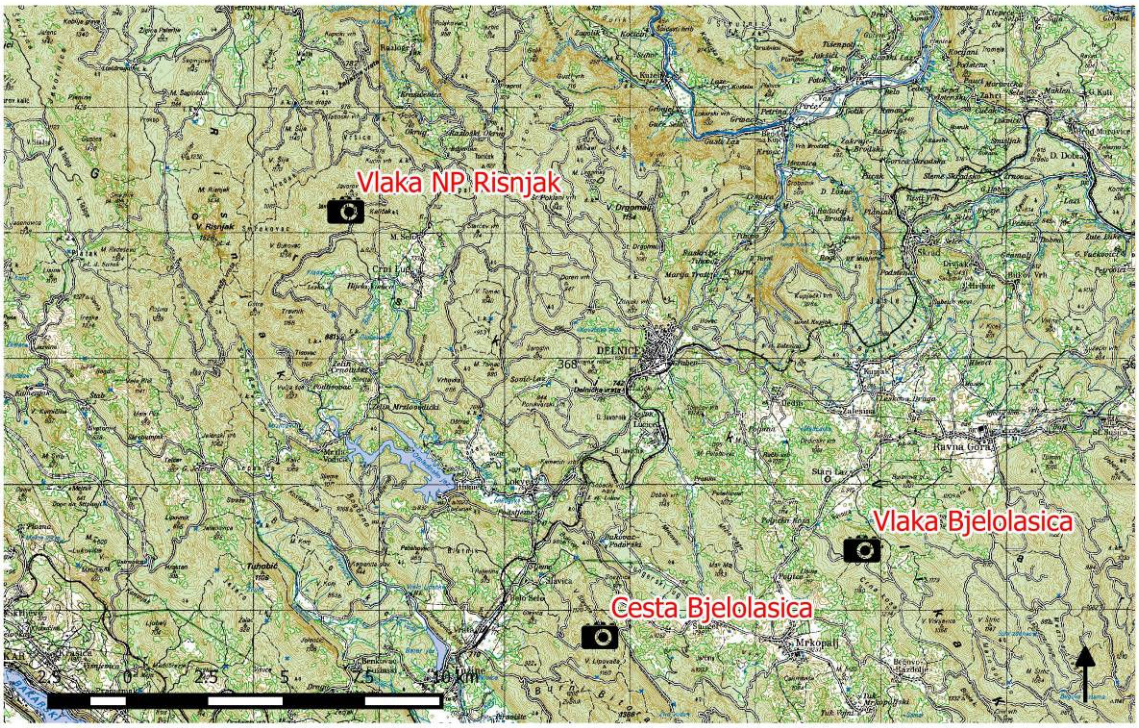
3. MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na području Nacionalnog parka „Risnjak“ te lovišta VIII/2 - „Bjelolasica“ u okviru projekta „Monitoring populacije euroazijskog risa putem fotozamki na području Gorskog kotara“ (akronim: NEMORIS). Istraživanje je provedeno u razdoblju od 15. lipnja 2011. do 31. prosinca 2014. Nositelj istraživanja je Veleučilište u Karlovcu, a naručitelj istog Državni zavod za zaštitu prirode.

U istraživanju su korištene fotozamke proizvođača Ecotone, model HE-30. Radi se o modelu fotozamki koji je aktiviran pomoću pasivnog infracrvenog senzora, posjeduje i infracrvenu bljeskalicu što omogućuje, uz snimanje dnevnih i snimanje noćnih fotografija i videozapisa dostatne kvalitete za identifikaciju vrste, a u nekim slučajevima i dobi i spola pojedinih snimljenih životinja. Fotozamke su bile podešene na snimanje tri uzastopne fotografije u međusobnom razmaku od jedne sekunde. Podaci su na fotozamkama bili spremljeni na memorijske kartice kapaciteta 2 Gb. Napajanje fotozamki bilo je preko 4 D baterije marke Duracell koje su bile mijenjane u redovitim obilascima svakih 30 – 45 dana. Prilikom obilazaka fotozamki, fotografije su prebačene s memorijskih kartica na prijenosno računalo gdje su bile pohranjene do obrade.

Fotozamke su bile postavljene na tri lokacije. U Nacionalnom parku „Risnjak“, fotozamka je bila postavljena uz vlaku u blizini ceste nad Leskom, udaljena 20 metara od ceste, smještena u željezno kućište osigurano lokotom i pričvršćeno željeznom armaturnom šipkom. Prilikom postavljanja fotozamka je postavljena tako da senzor reagira na visini od 40 cm kako bi zabilježio sve srednje velike i velike sisavce koji prođu vlakom. U lovištu „Bjelolasica“ bile su postavljene dvije fotozamke. Jedna je bila postavljena na vlaki, udaljena 20 metara od ceste, udaljenosti oko 3 km od Mrkoplja. Fotozamka je bila osigurana od krađe i postavljena na isti način kao i fotozamka u Nacionalnom parku „Risnjak“. Treća fotozamka je također bila postavljena u lovištu Bjelolasica, uz šumsku cestu oko 1500 m udaljenu od mjesta Brestova draga. Cesta je obično bila zatvorena rampom bez lokota i prepoznata je kao slabo prometna šumska cesta koja završava slijepo. Fotozamka je bila postavljena i održavana metodološki identično kao i ostale dvije fotozamke. Lokacije

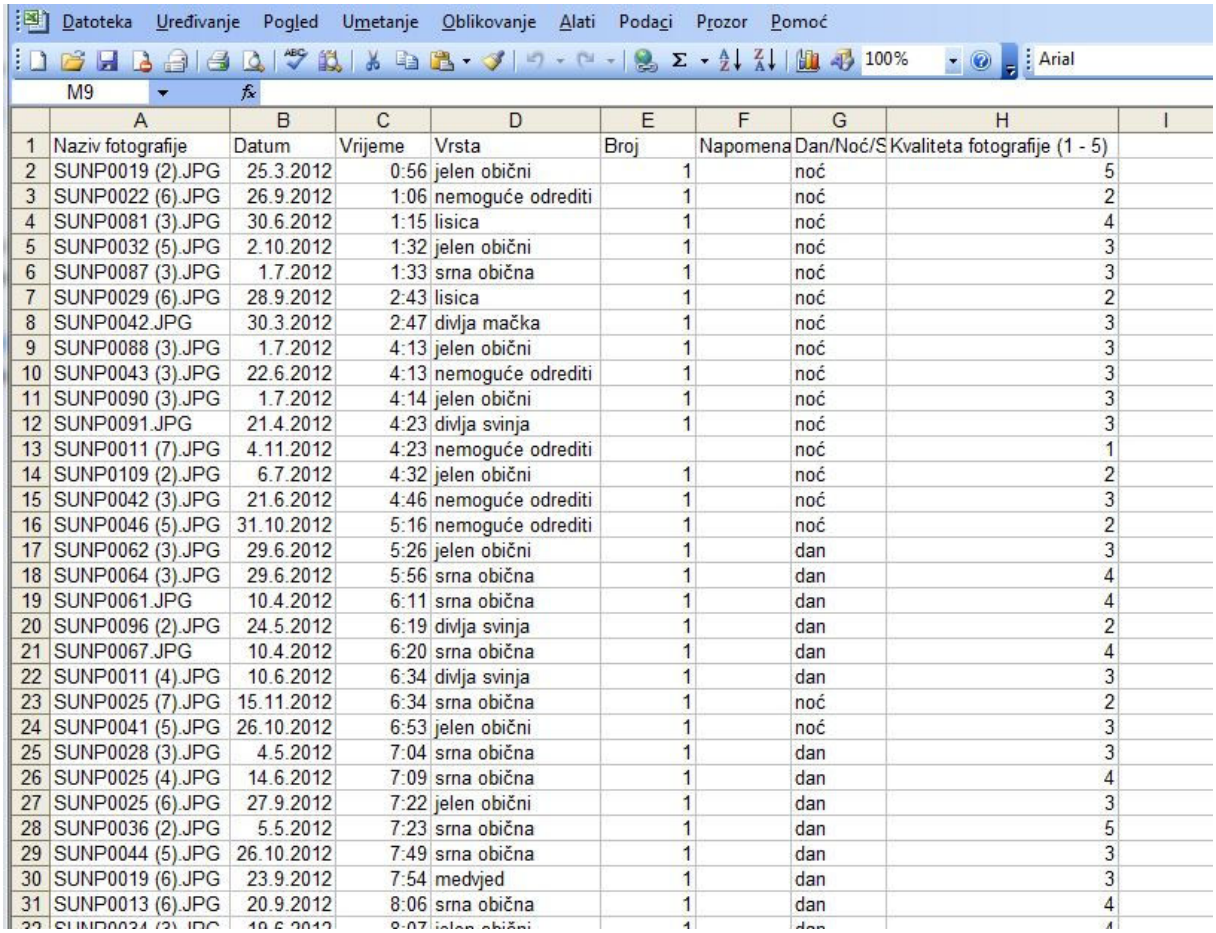
fotozamki birane su dalje od solišta i hranilišta za divljač kako primama ne bi utjecala na rezultate istraživanja.



Karta br. 1: Razmještaj fotozamki

Prilikom preuzimanja podataka sve su fotografije bile vezane brojem uz određene fotozamke, a uz to su uz svaku fotografiju elektronski bili zabilježeni i vrijeme i datum snimanja. Prilikom analize fotografija, podaci poput naziva fotografije, vremena i datuma snimanja, vrsta životinja na snimci i broja životinja bilježene su u Microsoft Excel tablicu kako bi kasnije bila moguća obrada podataka kako je vidljivo u tablici br. 1.

Tablica br. 1: Obrada podataka u programu Microsoft Excell



Datoteka Uređivanje Pogled Umetanje Oblikovanje Alati Podaci Prozor Pomoć

100% Arial

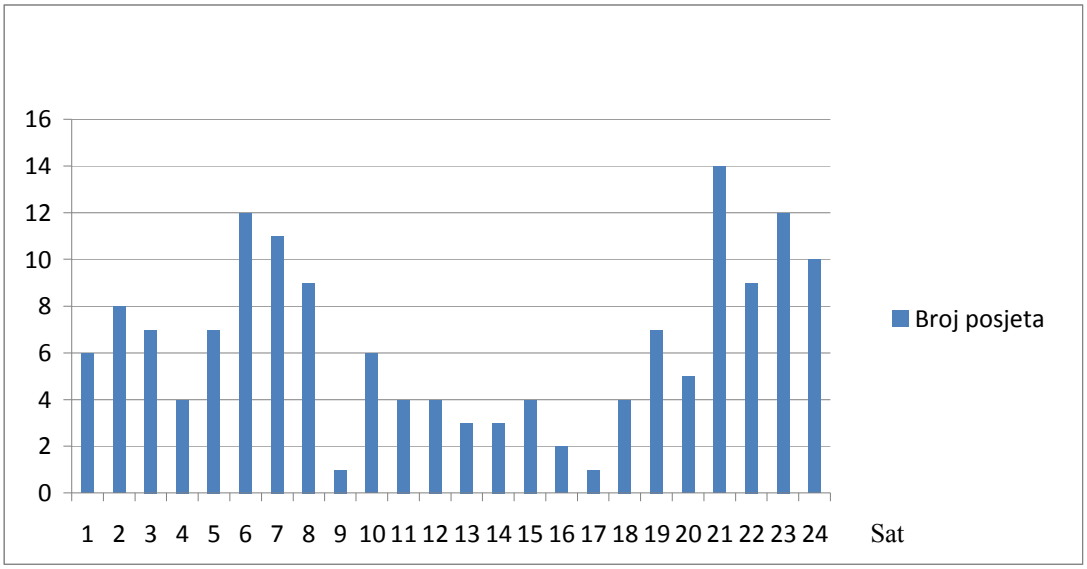
M9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Naziv fotografije	Datum	Vrijeme	Vrsta	Broj	Napomena	Dan/Noć/S	Kvaliteta fotografije (1 - 5)	
2	SUNP0019 (2).JPG	25.3.2012	0:56	jelen obični	1		noć	5	
3	SUNP0022 (6).JPG	26.9.2012	1:06	nemoguće odrediti	1		noć	2	
4	SUNP0081 (3).JPG	30.6.2012	1:15	lisica	1		noć	4	
5	SUNP0032 (5).JPG	2.10.2012	1:32	jelen obični	1		noć	3	
6	SUNP0087 (3).JPG	1.7.2012	1:33	srna obična	1		noć	3	
7	SUNP0029 (6).JPG	28.9.2012	2:43	lisica	1		noć	2	
8	SUNP0042.JPG	30.3.2012	2:47	divlja mačka	1		noć	3	
9	SUNP0088 (3).JPG	1.7.2012	4:13	jelen obični	1		noć	3	
10	SUNP0043 (3).JPG	22.6.2012	4:13	nemoguće odrediti	1		noć	3	
11	SUNP0090 (3).JPG	1.7.2012	4:14	jelen obični	1		noć	3	
12	SUNP0091.JPG	21.4.2012	4:23	divlja svinja	1		noć	3	
13	SUNP0011 (7).JPG	4.11.2012	4:23	nemoguće odrediti			noć	1	
14	SUNP0109 (2).JPG	6.7.2012	4:32	jelen obični	1		noć	2	
15	SUNP0042 (3).JPG	21.6.2012	4:46	nemoguće odrediti	1		noć	3	
16	SUNP0046 (5).JPG	31.10.2012	5:16	nemoguće odrediti	1		noć	2	
17	SUNP0062 (3).JPG	29.6.2012	5:26	jelen obični	1		dan	3	
18	SUNP0064 (3).JPG	29.6.2012	5:56	srna obična	1		dan	4	
19	SUNP0061.JPG	10.4.2012	6:11	srna obična	1		dan	4	
20	SUNP0096 (2).JPG	24.5.2012	6:19	divlja svinja	1		dan	2	
21	SUNP0067.JPG	10.4.2012	6:20	srna obična	1		dan	4	
22	SUNP0011 (4).JPG	10.6.2012	6:34	divlja svinja	1		dan	3	
23	SUNP0025 (7).JPG	15.11.2012	6:34	srna obična	1		noć	2	
24	SUNP0041 (5).JPG	26.10.2012	6:53	jelen obični	1		noć	3	
25	SUNP0028 (3).JPG	4.5.2012	7:04	srna obična	1		dan	3	
26	SUNP0025 (4).JPG	14.6.2012	7:09	srna obična	1		dan	4	
27	SUNP0025 (6).JPG	27.9.2012	7:22	jelen obični	1		dan	3	
28	SUNP0036 (2).JPG	5.5.2012	7:23	srna obična	1		dan	5	
29	SUNP0044 (5).JPG	26.10.2012	7:49	srna obična	1		dan	3	
30	SUNP0019 (6).JPG	23.9.2012	7:54	medvjed	1		dan	3	
31	SUNP0013 (6).JPG	20.9.2012	8:06	srna obična	1		dan	4	

4. REZULTATI

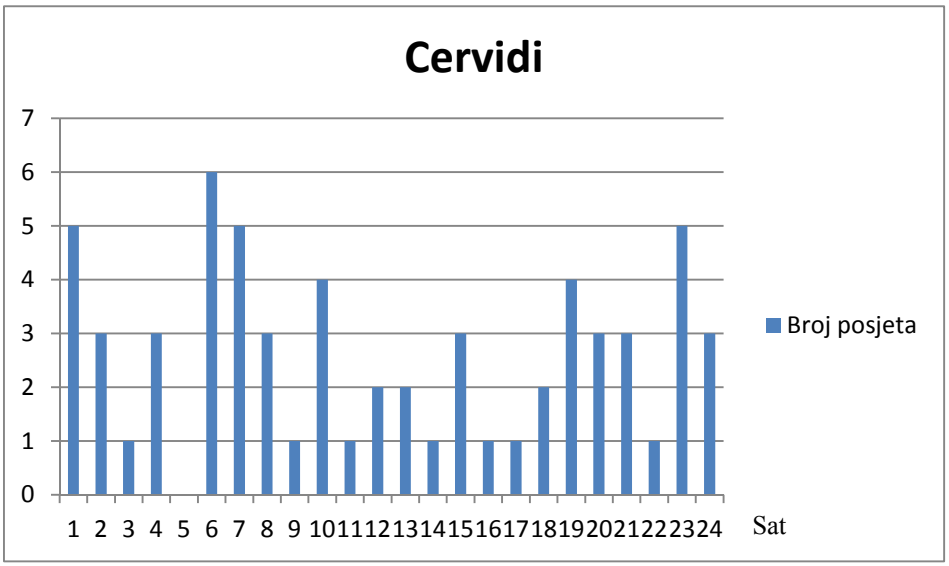
U vremenskom razdoblju od 2.10.2011. do 1.6.2013. prikupljeno je ukupno 3357 fotografija. Kako su fotozamke bile podešene da nakon aktivacije snime 3 uzastopne fotografije u razmaku od jedne sekunde, radilo se zapravo o 1119 aktivacija senzora koji pokreće snimanje fotografija. Prilikom analize fotografija izbačene su fotografije nastale uzastopnom aktivacijom senzora uzrokovanih istom životinjom – primjerice srna koja je kraće vrijeme brstila oko kamere kako u kasnijoj analizi ne bi broj posjeta bio neopravdano veći.

Analizom fotografija s obzirom na lokaciju i vrijeme kad su snimljene, pokazalo se da na cesti u lovištu „Bjelolasica“ dominiraju posjeti u sumraku i prvom dijelu noći te u praskozorju. Fotozamka je zabilježila ukupno 153 posjeta sa 7 različitih vrsta životinja. Grafički prikaz br. 1 prikazuje ukupni broj posjeta u lovištu „Bjelolasica“



Grafički prikaz br. 1: Dnevna dinamika posjeta na cesti u lovištu „Bjelolasica“

Prilikom analize fotografija primjećeno je da na fotografijama dominiraju cervidi, točnije jeleni i srne. Tako je zabilježeno 63 posjeta cervida, od čega je 47 posjeta bilo od strane jelena običnog, a 16 od strane srna. Grafički prikaz br. 2 prikazuje dnevnu dinamiku aktivnosti cervida kod fotozamke na cesti u lovštu Bjelolasica.

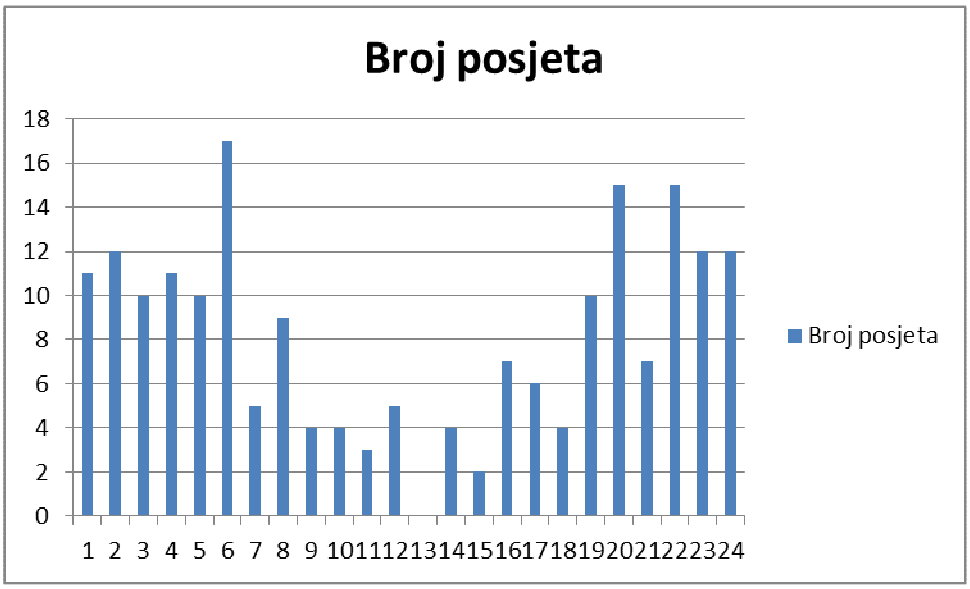


Grafički prikaz br. 2: Dnevna dinamika posjeta cervida na cesti u lovištu „Bjelolasica“



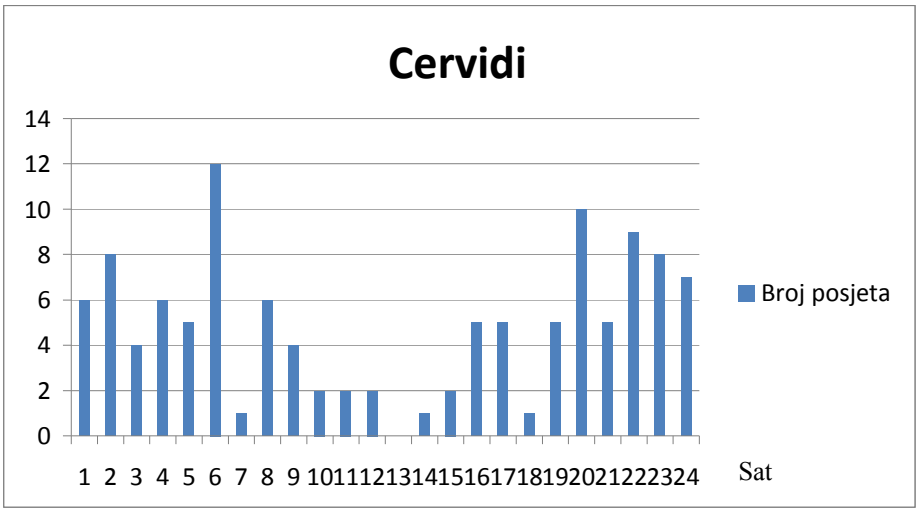
Slika br. 2: Košuta i tele jelena običnog na cesti u lovištu „Bjelolasica“

Fotozamka postavljena na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“ snimila je ukupno 194 posjeta s ukupno 9 vrsta divljih životinja. Većina posjeta zabilježena je u kasnijem dijelu dana, noći i pred svitanje, dok je preko dana posjećenost vlake bila vrlo niska što grafički prikaz br. 3 vjerno ilustrira.



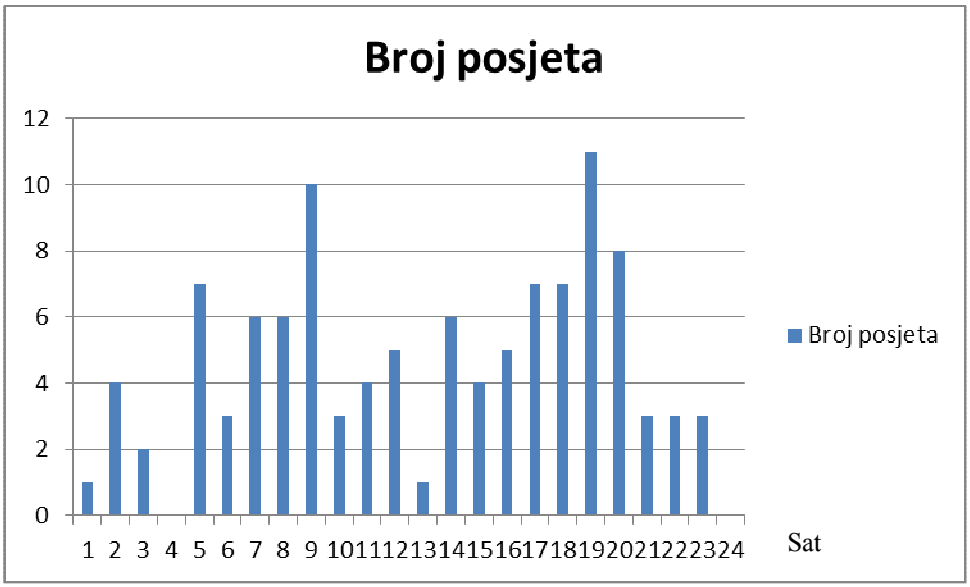
Grafički prikaz br. 3: Dnevna dinamika posjeta na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“

Od ukupnog broja snimljenih životinja dominiraju cervidi sa 116 posjeta, od čega jelen obični sa 111 posjeta, a srne sa svega 5 posjeta. Posjeti su i kod cervida uglavnom ograničeni na kasniji dio dana.



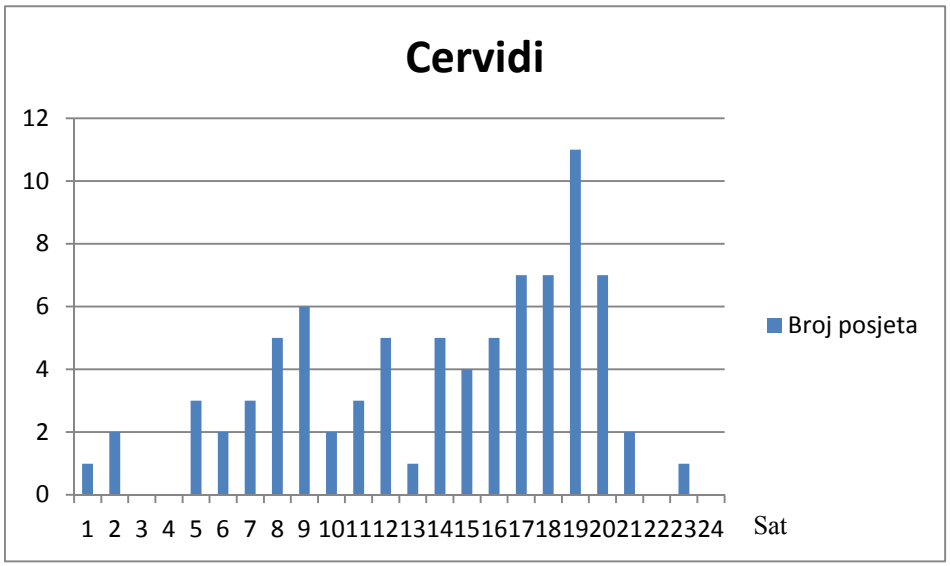
Grafički prikaz br. 4: Dnevna dinamika posjeta cervida na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“

Fotozamka postavljena na vlaci u lovištu „Bjelolasica“ zabilježila je ukupno 109 posjeta s 6 vrsta divljih životinja. Na ovoj lokaciji rezultati se ponešto razlikuju od prethodne dvije kao što možemo vidjeti na grafičkom prikazu br. 5. Ovu lokaciju karakterizira nešto veći broj posjeta po danu iako je većina posjeta zabilježena u sumrak i u ranim jutarnjim satima. Također je broj posjeta u noćnim satima nešto manji pogotovo između ponoći i 5 ujutro.



Grafički prikaz br. 5: Dnevna dinamika posjeta na vlaci u lovištu „Bjelolasica“

Kao i na prijašnjim lokacijama u ukupnom broju posjeta dominiraju cervidi sa 82 posjeta od čega je srna mnogobrojnija sa 67, a jelen obični sa 15 posjeta. Većina ih je zabilježena u kasnijem dijelu dana dok je posjećenost u kasnijim noćnim satima vrlo niska.

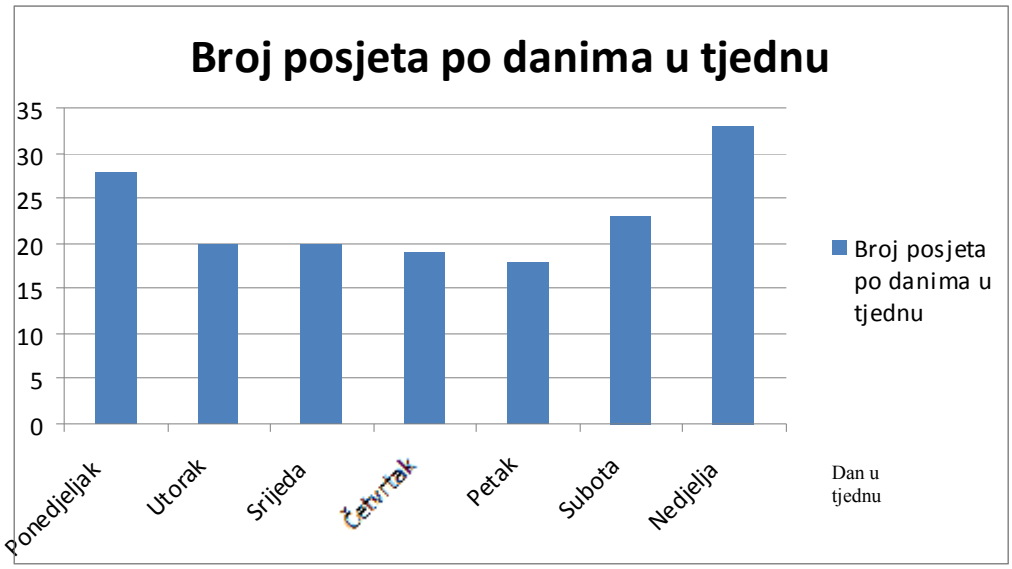


Grafički prikaz br. 6: Dnevna dinamika posjeta cervida na vlaci u lovištu „Bjelolasica“

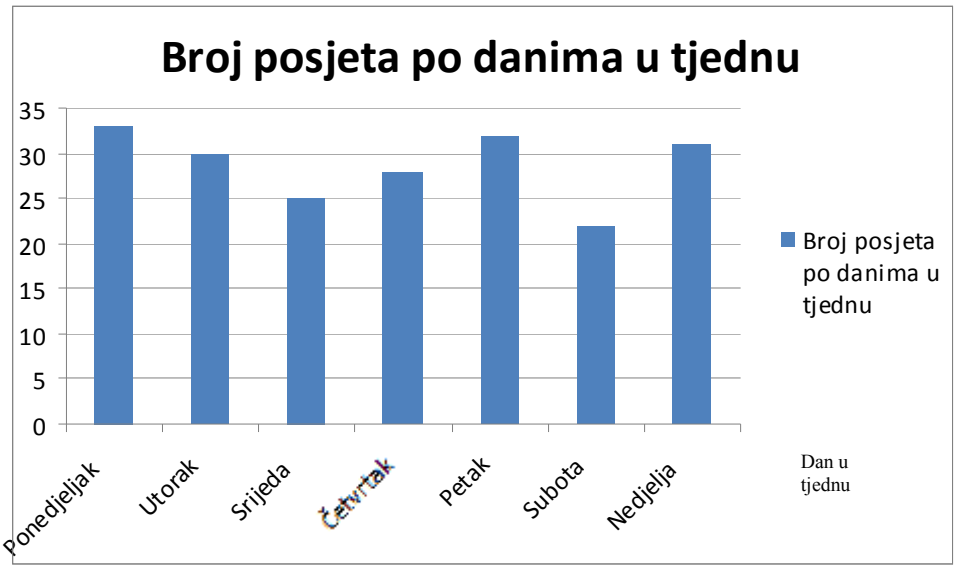


Slika br. 3: Srnjak na vlaci u lovištu Bjelolasica

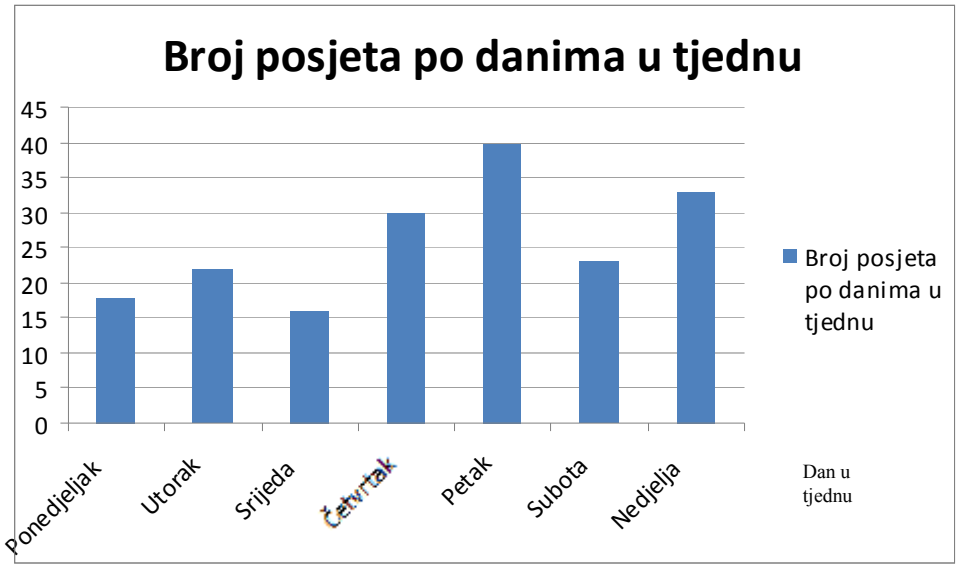
S obzirom na činjenicu da su fotozamke bile postavljene na područjima kojima se različito upravlja (nacionalni park i lovište), bilo je zanimljivo istražiti razliku u aktivnosti životinja s obzirom na različite dijelove tjedna, budući da je očekivana ljudska aktivnost vikendima intenzivnija u nacionalnom parku, a preko tjedna u šumama kojima se redovito gospodari (lov, sječa i sl.). Grafički prikazi br. 7, 8 i 9 prikazuju tjednu dinamiku životinjskih posjeta fotozamkama na istraženim lokacijama.



Grafički prikaz br. 7: Tjedna dinamika posjeta fotozamci na cesti u lovištu Bjelolasica



Grafički prikaz br. 8: Tjedna dinamika životinjskih posjeta fotozamci na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“



Grafički prikaz br. 9. Tjedna dinamika posjeta fotozamci na vlaci u lovištu Bjelolasica



Slika br. 4: Cestu u lovištu Bjelolasica noću koriste i velike zvijeri

5. RASPRAVA

Nakon obrade fotografija sa fotozamki primjećeno je da se dobiveni rezultati od lokacije do lokacije razlikuju, što se može povezati s reakcijom životinja na prisutnost čovjeka. Na fotozamci postavljenoj na cesti u lovištu „Bjelolasica“ primjećujemo najveći broj posjeta u prvom i zadnjem dijelu dana. U ukupnom broju posjeta dominiraju cervidi, točnije najvećim brojem posjeta prevladava jelen obični. Zanimljivo je da je na istom području, fotozamka na vlaci u lovištu „Bjelolasica“ zabilježila nešto drugačije rezultate. Na ovoj lokaciji dominantna vrsta u ukupnom broju posjeta je srna obična.

Između ovih lokacija primjećuje se i značajna razlika u dnevnoj dinamici posjeta. Na vlaci se primjećuje dosta veća aktivnost životinja u srednjem dijelu dana, a smanjena aktivnost u noćnim satima. Tako je na prvoj fotozamci, postavljenoj na cesti, zabilježen čak 61 posjet u razdoblju od 21:00 - 04:00 za razliku od one postavljene na vlaci gdje je u istom razdoblju zabilježeno samo 16 posjeta.

Što se tiče aktivnosti u pojedinim djelovima tjedna vidimo također nešto drugačije rezultate. Ovakvi rezultati idu u prilog onima od ENSINGA i sur. (2014) prema kojima životinje prilagođavaju svoju aktivnost tako da izbjegnu čovjeka. Naime, na cestama postoji veća mogućnost iznenadnog pojavljivanja čovjeka u vozilu (kamion, automobil, bicikl), pa životinje za dana zbog mogućnosti takvih susreta vjerojatno izbjegavaju takva mjesta. S druge strane, na vlakama se i za dana životinje slobodnije kreću zbog manje mogućnosti iznenadnog nailaska čovjeka, odnosno, ponašanje životinja je pod manjim utjecajem čovjeka.

Na obje lokacije je malo veći broj životinjskih posjeta u neradnom dijelu tjedna, iako se po ostalim danima može zaključiti da divljim životinjama povremeno prisustvo čovjeka u obliku šumskih radova, prolaska vozila i ljudi smeta manje od očekivanog. Ipak, fotozamka na cesti u lovištu „Bjelolasica“ pokazuje veću posjećenost u subotu, nedjelju i ponedjeljak koja se vrlo lako može objasniti aktivnostima šumskih radnika. Naime, preko tjedna su šumski radnici i vozila prisutni preko dana, tako da životinje u tom vremenskom razdoblju izbjegavaju kretanje šumskim cestama. Povećana aktivnost životinja u ponedjeljak se može objasniti aktivnošću životinja u neradnom dijelu ponedjeljka, odnosno noći s nedjelje na ponedjeljak koju životinje zbog smanjene ljudske aktivnosti vjerojatno percipiraju kao dio vikenda.

Na fotozamci postavljenoj na vlaci u Nacionalnom parku „Risnjak“ aktivnost životinja bila je mnogo veća u kasnijem dijelu dana, noću i pred svitanje. Ovakvo ponašanje bi se prema ENSINGU i sur. (2014) moglo pojasniti značajnom prisutnošću čovjeka u staništu divljih životinja. Životinje su po danu izbjegavale kretanje vlakom koja je u blizini ceste nad Leskom kako bi izbjegle susret s čovjekom, za razliku od vlake u lovištu Bjelolasica gdje su se životinje u većoj mjeri kretale vlakom po danu.

Promatrajući tjednu dinamiku posjeta fotozamci, ponovno primjećujemo razlike između lovišta „Bjelolasica“ i Nacionalnog parka „Risnjak“. Naime, broj posjeta Nacionalnom parku Risnjak veći je vikendom, što utječe na smanjenje aktivnosti životinja vikendom u blizini planinarskih staza. Primjećujemo da je najmanja tjedna posjećenost fotozamke upravo u subotu, dok je preko tjedna posjećenost podjednako visoka.

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju indicije koje govore kako prisutnost ljudi u prirodi nesumnjivo utječe na ponašanje divljih životinja. Kako sam ovo istraživanje napravio oportunistički, analizirajući fotografije dobivene usputno prilikom monitoringa populacije euroazijskog risa, nisam bio u mogućnosti postaviti veći broj fotozamki sukladno cilju istraživanja i doći do čvršćih zaključaka, tako da bih mogao reći da je ovo istraživanje preliminarnog karaktera i nesumnjivo stvara potrebu za nastavkom sličnih, ali opsežnijih istraživanja koja bi dovela do čvršćih zaključaka.

6. ZAKLJUČCI

Temeljem rezultata provedenog istraživanja nameću se slijedeći zaključci:

1. Aktivnost životinja na vlakama i cestama u lovištu „Bjelolasica“ i u Nacionalnom parku „Risnjak“ u određenoj mjeri je uvjetovana prisutnošću čovjeka.
2. U izbjegavanju čovjeka, životinje se kreću u periodu dana u kojem je ljudska aktivnost manja – sumrak, noć i rano jutro što je posebno izraženo u blizini cesta i planinarskih staza, dok je u manjoj mjeri zastupljeno na udaljenijim vlakama.
3. Životinje, osim na dnevnoj bazi, svoje kretanje mijenjaju i na tjednoj bazi, tako da prepoznaju dijelove tjedna u kojima je ljudska aktivnost na nekim područjima veća - šuma kojom se gospodari unutar radnog tjedna i nacionalni park vikendom.
4. Ovo istraživanje se može nazvati preliminarnim i iznosi indicije koje bacaju svjetlo na potrebu za daljnjim istraživanjima ponašanja životinja.
5. Uz vrijedne podatke, ovakva istraživanja produciraju velik broj kvalitetnih fotografija koje u budućnosti mogu biti korištene u promicanju zaštite prirode.

7. LITERATURA

1. O'CONNELL, A. F., J. D. NICHOLS, K. U. KARANTH (2011): Camera Traps in Animal Ecology. Springer Science+Business Media. New York. str. 9 - 22.
2. ANONYMOUS (2013) : Bjelolasica - Vrh Kula. http://planinarenje.hr/kt/gorja/hrvatsko/gorski-kotar-juzni-dio/bjelolasica-vrh-kula/ (2.5.2015.)
3. ANONYMOUS (2014a): Nacionalni park „Risnjak" - Opće informacije. http://np-risnjak.hr/o-parku/opce-informacije/ (01.10.2014.)
4. ANONYMOUS (2014b): Nacionalni park „Risnjak" - Prirodna obilježja. http://np-risnjak.hr/prirodna-obiljezja/ (15.10.2014.)
5. ANONYMOUS (2014c): Turizam u Hrvatskoj http://hr.wikipedia.org/wiki/Turizam_u_Hrvatskoj (1.10.2014.)
6. ANONYMOUS (2015): Državno otvoreno lovište: VIII/2 - "BJELOLASICA" http://www.lovacki-savez-pgz.hr/view.asp?idp=41&c=32 (2.5.2015.)
7. ENSING, E. P., S. CIUTI, F. A. L. M. DE WIJS, D. H. LENTFERINK, A.´ TEN HOEDT, M. S. BOYCE, R. A. HUT (2014): GPS Based Daily Activity Patterns in European Red Deer and North American Elk (Cervus elaphus): Indication for a Weak Circadian Clock in Ungulates. PLoS ONE 9 (9): e106997. Doi:10.1371/journal.pone.0106997
8. GUGGISBERG, C. A. W. (1977): Early wildlife photographers. Taplinger Publ. Co., New York.
9. MARIN, Z (2011): NP Risnjak: Prirodni fenomen koji spaja kopno i more http://www.planet-croatia.com/news/36-news/722-np-risnjak-planinski-masiv-koji-spaja-kopno-i-more.html
10. PEARSON, O. P. (1959): A traffic survey of *Microtus-Reithrodontomys* runways. Journal of Mammalogy 40:169–180
11. WINKLER, W. G., D. B. ADAMS (1968): An automatic movie camera for wildlife photography. Journal of Wildlife Management 32: 949–952