

# Učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera i njihovi međudnosi na području srednjih Dinarida

---

Šplajt, Katarina

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:981155>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Katarina Šplajt

**Učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera  
i njihovi međuodnosi na području srednjih Dinarida**

Diplomski rad

Zagreb, 2018

Ovaj rad, izrađen u Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Perice Mustafića i prof. dr. sc. Josipa Kusaka sa Zavoda za biologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra edukacije biologije i kemije (mag. educ. biol. et chem.).

## ZAHVALA

*Najljepše se zahvaljujem svojim voditeljima prof. dr. sc. Josipu Kusaku sa Zavoda za biologiju Veterinarskog fakulteta i izv. prof. dr. sc. Perici Mustafiću s Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta na dragocjenoj pomoći, razumijevanju i vodstvu tijekom izrade moga diplomskog rada.*

*Od srca zahvaljujem svojim roditeljima i cijeloj obitelji na strpljenju i moralnoj podršci tijekom studija.*

*Veliko hvala Marku i dragim prijateljima koji su bili uz mene u svakoj prilici i učinili studentske dane posebnijim.*

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno–matematički fakultet  
Biološki odsjek

Diplomski rad

### **Učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera i njihovi međuodnosi na području srednjih Dinarida**

Katarina Šplajt

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Za opstanak velikih zvijeri, vuka, risa i mrkog medvjeda, potreban je veliki životni prostor kojeg velike zvijeri na području Hrvatske nalaze na prostoru Dinarida. Velike zvijeri u ekološkim sustavima zauzimaju vrh hranidbene piramide kao predatori, čiji su glavni plijen veliki biljožderi, prvenstveno srna, jelen i divlja svinja. Primjenom automatskih kamera na odabranim lokacijama na području Gorskog kotara, sjevernog Velebita i Plitvičkih jezera određena je relativna učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera. Analiza korištenja prostora i vremena aktivnosti velikih zvijeri i velikih biljoždera pridonosi uvidu u međuodnose velikih sisavaca. Na području Plitvičkih jezera bila je zabilježena najveća učestalost vuka, risa na području Gorskog kotara, a mrkog medvjeda na području sjevernog Velebita. Od velikih biljoždera na području Plitvičkih jezera bila je zabilježena najveća učestalost srne i divlje svinje, a jelena na području Gorskog kotara. Na učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera na pojedinoj kategoriji mjesta utječe povezanost kategorije mjesta s načinom života. Velike zvijeri i veliki biljožderi najaktivniji su u rano jutarnjim i večernjim satima, dok je u podnevnim satima aktivnost smanjena, no uznemiravanja na staništu bitno utječu na odstupanja od aktivnosti.

(77 stranica, 49 slika, 9 tablica, 52 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: automatska kamera, velike zvijeri, veliki biljožderi, učestalost, međuodnosi, Gorski kotar, sjeverni Velebit, Plitvička jezera

Voditelj 1: Prof. dr. sc. Josip Kusak

Voditelj 2: Izv. prof. dr. sc. Perica Mustafić

Ocjenjitelji: Izv. prof. dr. sc. Perica Mustafić

Doc. dr. sc. Mirela Sertić Perić

Izv. prof. dr. sc. Vesna Petrović Peroković

Rad prihvaćen: 6. 9. 2018.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Division of Biology

Graduation Thesis

### **Frequencies of large carnivores and large herbivores and their interactions in the area of mid Dinarids**

Katarina Šplajt

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

For the survival of large carnivores, wolf, lynx and brown bear, they need a large living area, which could be found in the area of Dinarid. In ecological system, large carnivores occupy the top of the trophic pyramid as predators, whose main prey are large herbivores, roe deer, red deer and wild boar. By applying automatic cameras on selected locations in the area of Gorski kotar, northern Velebit and Plitvice Lakes relative frequencies of large carnivores and large herbivores could be determined. The analysis of space usage in the area of mid Dinarids and the time activity of large carnivores and large herbivores contributes to the interactions among large Mammals. The highest frequency of wolf was in the area of Plitvice Lakes, lynx in the area of Gorski kotar and brown bear in the area of northern Velebit. From large herbivores, the highest frequency of roe deer and wild boar was in the area of Plitvice Lakes, and red deer in the area of Gorski kotar. The way of life of large carnivores and large herbivores have a significant effect on the frequency of species in certain place category. Large carnivores and large herbivores are mostly active in the early morning and evening hours, while at noon activity is reduced, but disturbances in the habitat can significantly influence on the aberration from the activity pattern.

(77 pages, 49 figures, 9 tables, 52 references, original in: Croatian)

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: camera trap, large carnivores, large herbivores, frequencies, interactions, Gorski kotar, northern Velebit, Plitvice Lake

Supervisor 1: Dr. Josip Kusak, Prof.

Supervisor 2: Dr. Perica Mustafić, Assoc. Prof.

Rewiewers: Dr. Perica Mustafić, Assoc. Prof.

Dr. Mirela Sertić Perić, Asst. Prof.

Dr. Vesna Petrović Peroković, Assoc. Prof.

Thesis accepted: 6. 9. 2018.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Korištenje kamera u praćenju životinja .....	1
1.2. Biologija i rasprostranjenost praćenih vrsta životinja .....	2
1.2.1. Vuk ( <i>Canis lupus</i> ) .....	3
1.2.2. Ris ( <i>Lynx lynx</i> ) .....	5
1.2.3. Mrki medvjed ( <i>Ursus arctos</i> ).....	7
1.2.4. Srna ( <i>Capreolus capreolus</i> ) .....	10
1.2.5. Jelen ( <i>Cervus elaphus</i> ).....	12
1.2.6. Divlja svinja ( <i>Sus scrofa</i> ).....	14
2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....	17
3. MATERIJALI I METODE .....	18
3.1. Područja istraživanja.....	18
3.1.1. Gorski kotar .....	19
3.1.2. Sjeverni Velebit .....	20
3.1.3. Nacionalni park Plitvička jezera .....	22
3.2. Metode .....	23
4. REZULTATI.....	26
4.1. Gorski kotar .....	26
4.2. Sjeverni Velebit .....	35
4.3. Nacionalni park Plitvička jezera.....	45
4.4. Područje srednjih Dinarida .....	57
5. RASPRAVA.....	63
6. ZAKLJUČAK .....	69
7. LITERATURA.....	71
8. PRILOZI.....	77

## 1. UVOD

### 1.1. Korištenje kamera u praćenju životinja

Čovjekova želja za promatranjem divljih životinja bez uznemiravanja seže u prošlost do lovaca-sakupljača koji su konstruirali čeke. Razvojem fotografija i drugih, suvremenijih inovacija poput malih prijenosnih baterija, električnih svjetiljaka i digitalne opreme, sposobnost za promatranjem divljih životinja uvelike je unaprijeđena. Razvoj tehnologije omogućava neometajuće promatranje mnogobrojnih divljih vrsta životinja na raznim staništima čak i u najzahtjevnijim uvjetima. Želja za neometanim promatranjem divljeg svijeta seže od rekreacije i estetskog vrednovanja prirode do povećanja znanstvenog razumijevanja životinjskih populacija te njihova odnosa s okolišem (Kucera i Barrett 2011).

Metoda istraživanja foto-zamkama je neinvazivna metoda koja pridonosi utvrđivanju rasprostranjenosti i abundancije vrsta, priskrbljuje informacije o ponašanju i morfologiji određenih jedinki ili populacija. Metoda je iznimno korisna u istraživanjima rijetkih, teško uhvatljivih ili noćnih životinja koje nastanjuju udaljena, teško dostupna staništa koja ograničavaju direktno promatranje (Goldman i Winther-Hansen 2003).

Prednost korištenja foto-zamki u usporedbi s drugim metodama uzorkovanja poput direktnog promatranja, hvatanja ili praćenja jest u tome što metoda foto-zamki omogućuje prikupljanje vrlo točnih podataka bez hvatanja životinje ili prisutnosti istraživača. Za razliku od podataka dobivenih hvatanjem ili promatranjem, podaci dobiveni upotrebom foto-zamki omogućuju pregledavanje i od strane drugih istraživača (Swann i sur. 2011).

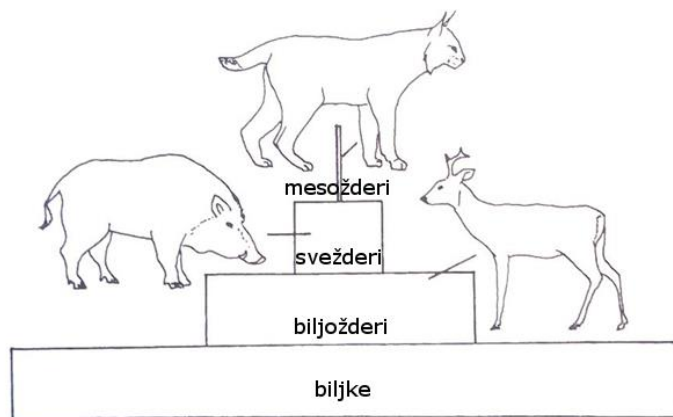
U znanstvenoj literaturi dobro su predstavljene prednosti korištenja foto-zamki, no iako se problemima koji se javljaju pridodaje manje pozornosti, iskusni istraživači također su dobro upoznati i s poteškoćama koje se javljaju. Primarni problem koji se javlja jest gubitak podataka zbog problema s opremom. Specifični problem uključuje i neuspjeh mehanizma okidanja da aktivira kameru te tako ne dolazi do bilježenja događaja ili okidanja višestrukih fotografija koje sadržavaju događaj, odnosno prisutnost životinje. Mnogo je čimbenika koji utječu na učinkovitost kamere. Loša učinkovitost obično je uzrokovana kombinacijom vremena, iskustva istraživača te jedinstvenim uvjetima na terenu. Postoje razlike između tipova kamere u smislu njihove osjetljivosti, zone detekcije te učinkovitosti u različitim uvjetima okoliša (Swann i sur. 2011).



Foto-zamke mogu se kategorizirati na razne načine, no glavna razlika je između automatskih (eng. *non-triggered*) i aktiviranih (eng. *triggered*) sustava. Automatski sustav podrazumijeva kamere programirane da bilježe slike konstantno ili na unaprijed određene vremenske intervale. Za razliku od automatskog, aktivirani sustav je neaktivan sve dok događaj, obično posjet životinje, ne aktivira kameru. Okidač može biti mehanički (kada životinja stane na potisnu ploču koja potakne kameru na okidanje), no najčešće je okidač izvor infracrvenog svjetla. Automatske foto-zamke prikladnije su kada se događaj pojavljuje učestalo (hranjenje) ili kada je potrebna neprekidna snimka. Aktivirane foto-zamke prikladnije su kada događaj nije učestao te kada je važno zabilježiti prisutnost jedinki na odabranoj lokaciji (Swann i sur. 2011).

## **1.2. Biologija i rasprostranjenost praćenih vrsta životinja**

Zvijeri (*Carnivora*) su red s oko 270 vrsta unutar razreda sisavaca (*Mammalia*). Na teritoriju Republike Hrvatske obitava 16 vrsta iz reda zvijeri raspoređenih u šest porodica. Velike zvijeri obuhvaćaju pripadnike reda zvijeri koji se ističu svojom veličinom te su na području Hrvatske od velikih zvijeri prisutni vuk (*Canis lupus*), ris (*Lynx lynx*) i mrki medvjed (*Ursus arctos*). Postojanje populacija velikih zvijeri na određenom prostoru pokazatelj je visoke kvalitete i očuvanosti staništa s obzirom kako je za velike zvijeri svojstvena potreba za velikim životnim prostorom kojeg na području Hrvatske nalaze na prostoru Dinarida (Kusak i Oković 2010). Zbog načina prehrane velike zvijeri nalaze se na vrhu hranidbene piramide kao predatori (Slika 1.), iako je mrki medvjed, kao izuzetak, svežder (Huber i sur. 2008). Brzo i spretno kretanje te dobro razvijena osjetila prilagodbe su velikih zvijeri na lov i lakši pronalazak plijena. Glavni plijen velikih zvijeri su biljožderi, prvenstveno parnoprstaši poput srne (*Capreolus capreolus*), jelena (*Cervus elaphus*) i divlje svinje (*Sus scrofa*). Velike zvijeri utječu na stabilnost populacija plijena na način da kao selektivni predatori napadaju slabije jedinke te tako pomažu procesu prirodnog odabira (Kusak i Oković 2010). Predatori poput velikih zvijeri smanjuju veličinu populacije plijena te na taj način smanjuju broj pripadnika populacije, što omogućuje temelj za razvojem raznolikosti vrsta. Što je više pripadnika jedne vrste na određenom području, broj njihovih potomaka mora biti manji. Iz tog su razloga velike zvijeri ključne vrste u održavanju ravnoteže ekosistema (Kryštufek 2000).



**Slika 1.** Odnos velikih zvijeri i velikih biljoždera prikazan pomoću prehrambene piramide  
(Izvor: Kryštufek 2000)

### 1.2.1. Vuk (*Canis lupus*)

Unutar porodice pasa (*Canidae*) vuk je zbog svoje duljine, visine i mase tijela svrstan u najveće pripadnike navedene porodice (Jeremić i sur. 2011). Tijelo vuka prekriveno je crnim, sivim i smeđim pokrovnim dlakama te konačna boja krzna ovisi o udjelu pojedinih dlaka (Slika 2.). U Hrvatskoj krzno vuka je sivo, pri čemu su leđa i rep tamnosivi čija boja prema trbuhu i nogama prelazi u svijetlosivu (Mech 1970). Građom tijela vuk je prilagođen trčanju, čemu pridonosi i činjenica kako u odnosu na ostale pripadnike porodice pasa, vuk ima razmjerno duže noge kao prilagodbu na brzo kretanje na velikim udaljenostima (Kusak i Oković 2010).

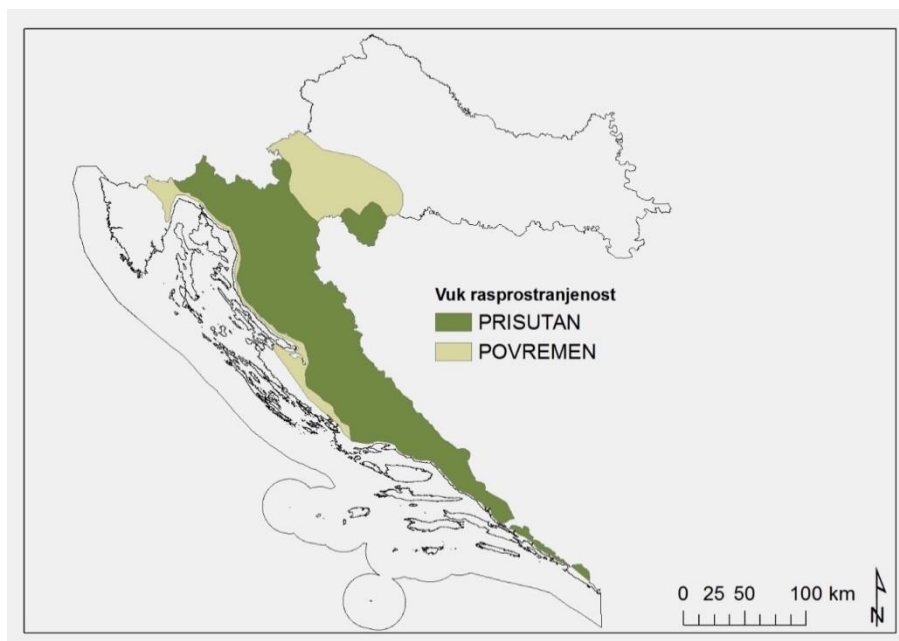


**Slika 2.** Vuk snimljen automatskom kamerom na tercijarnoj šumskoj cesti  
(lokacija: Plitvička jezera - Crna kosa)

Glavni izvor hrane vukovima predstavljaju parnoprstaši (srna, jelen, divlja svinja) te manji sisavci (zec, glodavci) zbog čega se vuk nalazi na vrhu hranidbenog lanca. U lovu vuk bira plijen kojeg je lakše uloviti te time pozitivno utječe na zdravlje populacije plijena i pridonosi stabilnosti ekosustava jer lovi oslabljene životinje bilo zbog starosti, bolesti i izgladnelosti ili pak lovi mladunčad (Mech 1970).

Glavno razdoblje u kojem je vuk aktivan je noć, no u slučaju jake zime vuk je aktivan i danju kada nastoji uhvatiti plijen (Janicki i sur. 2007). Vuk je izrazito teritorijalna vrsta koja živi u obiteljskoj zajednici zvanj čopor. Život u čoporu prilagodba je na hvatanje velikog plijena unutar skupine, zbog čega je predatoru (vuku) omogućena manja tjelesna građa tijela (Mech 1970).

U prošlosti je vuk nastanjivao staništa sjeverne polutke od oko 20° sjeverne zemljopisne širine do polarnih kapa na kojem su bili prisutni parnoprstaši kao plijen vuka. Zbog negativnog utjecaja čovjeka, izlovom ili smanjivanjem staništa, s mnogih europskih područja vukovi su u 18. i 19. stoljeću bili istrijebljeni. Danas je na području Europe prisutno oko 20 000 jedinku raspoređenih u 10 populacija (Kusak i Oković 2010). Smatra se da su još do kraja 19. stoljeća vukovi živjeli na cijelom području Hrvatske, no potom su zbog masovnog izlova počeli nestajati i to najprije iz nizinskih, kontinentalnih krajeva Hrvatske (Štrbenac i sur 2005). Populacija vuka prisutna na području Hrvatske dio je veće Dinarsko-balkanske populacije koja osim područja Hrvatske obuhvaća i susjedne države Sloveniju te Bosnu i Hercegovinu i nastavlja se na jug Dinarida. Procjenjuje se kako je brojnost vukova Dinarsko-balkanske populacije oko 3900 jedinki (Huber 2012). U Hrvatskoj je vuk prisutan na 18 213 km<sup>2</sup>, te se povremeno pojavljuje na još 6072 km<sup>2</sup> (Slika 3.) (Jeremić i sur. 2014). Područja Hrvatske na kojima je vuk stalno prisutan jesu Gorski kotar i Lika, Kordun i Banovina te sjeverna i središnja Dalmacija (Tvrtković i sur. 2006). Od 3900 jedinki vuka Dinarsko-balkanske populacije, procjenjuje se kako je područje Hrvatske stanište najviše 220 jedinki vuka raspoređenih u 50 čopora. Od navedenih 50 čopora, procjenjuje se kako su gotovo polovica, točnije 24 čopora zajednička sa Slovenijom te Bosnom i Hercegovinom (Jeremić i sur. 2011).



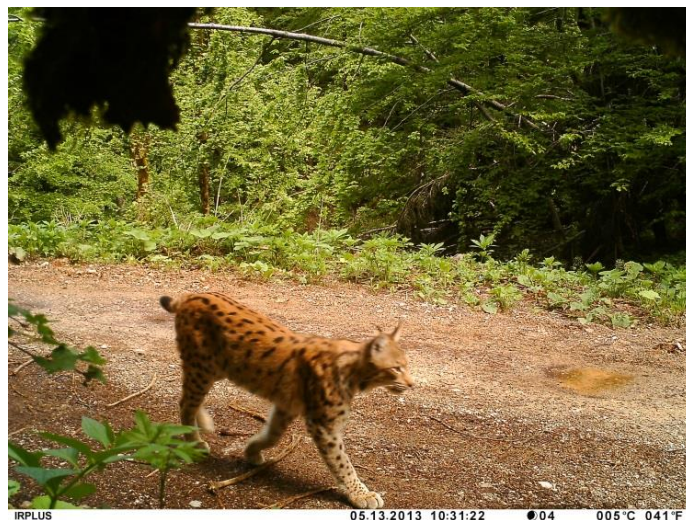
**Slika 3.** Stalna prisutnost vuka (tamno zeleno) i područja povremenog pojavljivanja (svjetlo zeleno)

(Izvor: Jeremić i sur. 2014)

### 1.2.2. Ris (*Lynx lynx*)

Zbog lova te nestanka i degradacije staništa, ris je u mnogim zemljama Europe nestao. Iako je na području Hrvatske rasprostranjen ris koji pripada dijelu dinarske populacije risa, autohtoni dinarski ris bio je početkom 20. stoljeća istrijebljen iz Hrvatske (Majić-Skrbinšek i sur. 2005). Populacija risa prisutna na području Hrvatske zapravo vuče podrijetlo od tri ženke i tri mužjaka risa reintroductory u Sloveniju iz Slovačke 1973. godine (Huber i sur. 2013).

Tijelo risa prekriveno je gustim krznom s kratkim repom dužine 15 do 20 cm koji je na vrhu prekriven crnom dlakom, a na vrhu šiljastih ušiju raste pramen crnih dlaka dužine do 4 cm (Slika 4.). Krzno je, u pravilu, pjegasto pigmentirano te je svaka jedinka specifična po broju i rasporedu pjega. Stražnje noge risa duže su od prednjih i velike šape prekrivne su dlakom što omogućuje dobru prilagodbu za kretanje po snijegu. Karakteristično za risove jest činjenica kako im tijekom zime naraste gušća dlaka na šapama te posjedovanje pandža koje se mogu uvlačiti kako bi pokretanje bilo olakšano. Iz tog razloga, risov trag je karakterističan u usporedbi s tragom drugih životinja (vuka ili lisice) s obzirom kako se u tragu risa ne vidi otisak pandže (Majić-Skrbinšek i sur. 2005).



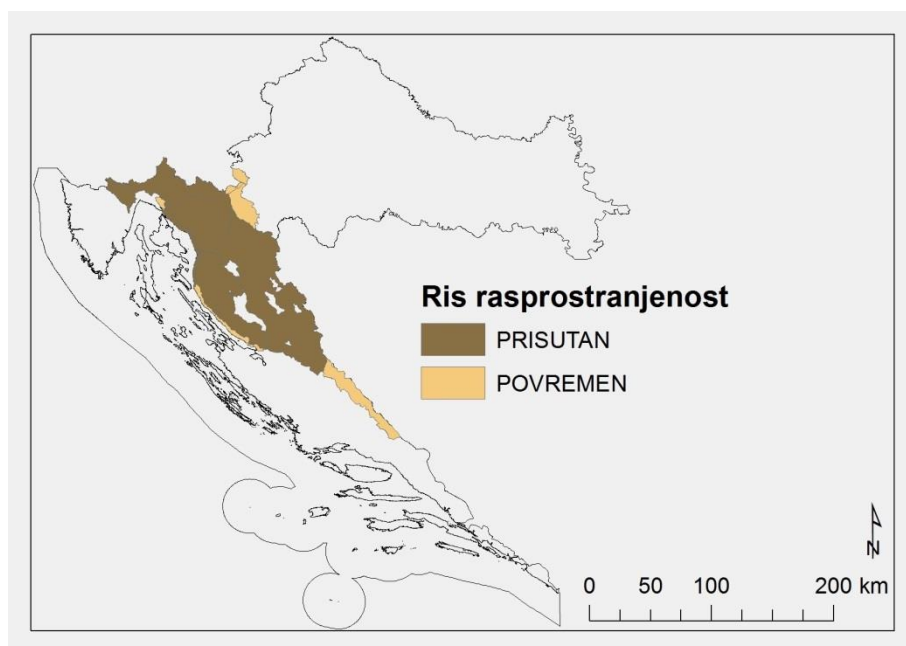
**Slika 4.** Ris snimljen automatskom kamerom na primarnoj šumskoj cesti  
(Lokacija: Gorski kotar – Praprot)

Glavni plijen risa jesu parnoprstaši te veći glodavci. Za mlađe jedinke važan je i manji plijen (poput zeca) za vrijeme osamostaljivanja. Ris lovi samostalno te za uspješan lov primjenjuje tehniku napada plijena iz zasjede. Odrasla jedinka sposobna je uloviti plijen koji je tri do četiri puta veći od samog predatora (risa). S obzirom na veličinu plijena kojeg ulove, vraćaju se do istog plijena sve dok ga ne pojedu, što može potrajati i nekoliko dana (Majić-Skrbinšek i sur. 2005).

Ris je najaktivniji u sumrak i noću te u lov kreće u rano jutarnjim i kasno večernjim satima (Janicki i sur. 2007). Teritorijalna je vrsta, što znači da svaka jedinka živi samostalno na određenom području koje se samo u rubnim dijelovima preklapa s područjem života druge jedinke, no izuzetak su ženke s jednogodišnjim mladuncima. Za opstanak risa potrebno je prostrano i mirno stanište koje pruža zaklon i hranu. S obzirom na kvalitetu staništa u kojem živi, razlikuje se i veličina teritorija pojedine jedinke. Na području Europe veličina teritorija za mužjake prosječno iznosi 260 km<sup>2</sup> i 170 km<sup>2</sup> za ženke (Sindičić i sur. 2010).

Povijesno je ris bio rasprostranjen na području cijele Europe i velikom dijelu Azije. Do 19. stoljeća populacije su bile neprekinute, no zbog negativnog utjecaja čovjeka putem izlova ili gubitka staništa, risu utočište predstavljaju planinski lanci poput Alpa, Apenina, Karpata te Dinarida. Procjenjuje se da se danas na području Europe nalazi najviše 10 000 jedinki euroazijskog risa u 11 populacija (Kusak i Oković 2010, Chapron i sur. 2014). S područja Hrvatske i susjedne Slovenije, ris je nestao početkom 20. stoljeća te je 1973. godine provedena reintrodukcija triju ženki i mužjaka risa iz područja Slovačke. Jedinke risa

područja Hrvatske stoga pripadaju dinarskoj populaciji. Područje Hrvatske od 9573.4 km<sup>2</sup> pripada području stalne rasprostranjenosti risa, odnosno teritoriju na kojem spolno zrele ženke odgajaju svoje leglo. Područje veličine 1748.9 km<sup>2</sup> pripada povremenom području rasprostranjenosti risa na području Hrvatske, s obzirom kako je na tome području u posljednjih deset godina potvrđena barem jednom prisutnost risa (Slika 5.). Smatra se kako je posljednjih desetak godina populacija risa na području Hrvatske u padu te kako ona iznosi od 40 do 60 jedinki (Kusak i Oković 2010). Smanjenje brojnosti najveće je na području Dalmacije i Istre, na kojima u posljednjih desetak godina nije zabilježeno ni jedno pojavljivanje risa (Sindičić i sur. 2010).



**Slika 5.** Rasprostranjenost risa (tamno smeđe) uz povremena nalazišta (žuto)  
(Izvor: Sindičić i sur. 2010)

### 1.2.3. Mrki medvjed (*Ursus arctos*)

Tijelo medvjeda prekriveno je dugom smeđom dlakom i gustom poddlakom (Slika 6.). S obzirom kako u hodu tlo dodiruju cijelim tabanom, ostavljaju trag karakterističan samo za medvjede. Pandže na prstima prednjih nogu posebno su dugačke te služe raskapanju zemlje, trulih panjeva te ubijanju plijena (Huber 2002).



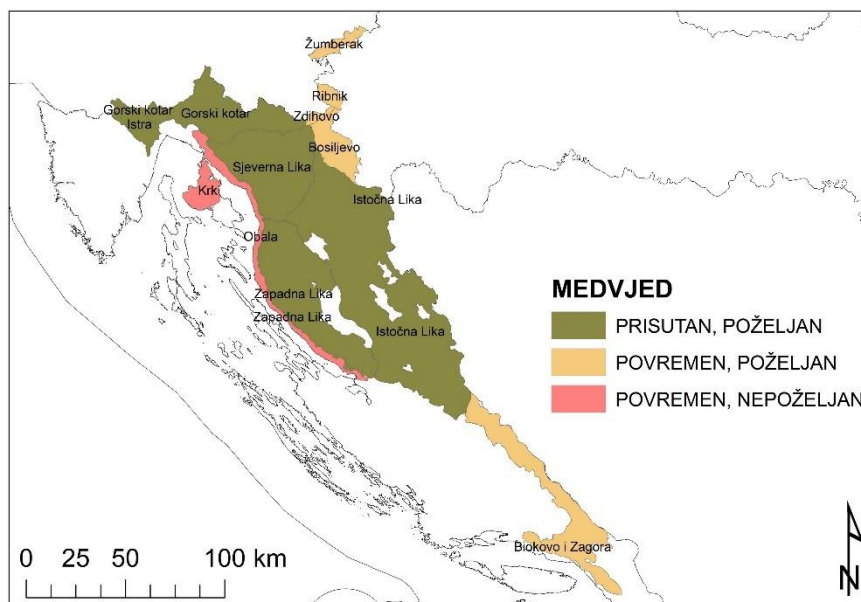


**Slika 6.** Mrki medvjed snimljen automatskom kamerom na primarnoj šumskoj cesti  
(lokacija: Gorski kotar – Gornji medvejci - Ceclje)

Prosječna težina odrasle ženke mrkog medvjeda na području Hrvatske iznosi 100 kg, dok za mužjake iznosi 150 kg. Iako se medvjede smatra najvećim kopnenim mesožderima te pripadaju redu zvijeri, medvjedi su zapravo svežderi koji gotovo 95% prehrambenih potreba namiruju putem hrane biljnog podrijetla. Preostalih 5% prehrane čine beskralješnjaci te lešine (Huber 2002).

Mrki medvjed aktivan je podjednako tijekom dana i noći, no aktivnost znatno ovisi o stupnju uznemiravanja na staništu te godišnjem dobu (Janicki i sur. 2007). Tijekom noći mrki je medvjed u potrazi za hranom u područjima manje nadmorske visine i veće otvorenosti prostora, dok se danju povlači u mirna i gusto obrasla područja. Mrki medvjed nije teritorijalna vrsta i živi solitarno. Stanište koje zadovoljava životne potrebe sastoji se od različitih tipova šume. Unutar životnog prostora od nekoliko desetak kvadratnih kilometara do nekoliko stotina kreće se u potrazi za hranom, zaklonom te pronalaskom pogodnog mjesta za brlog za potrebe zimskog sna (hibernacije). Mužjaci imaju veće životne prostore u odnosu na ženke te jedan mužjak može pokrivati životni prostor više ženki (Huber 2002).

U Hrvatskoj je mrki medvjed rasprostranjen na sveukupno 15 700 km<sup>2</sup>, od čega stalno boravi na oko 10 000 km<sup>2</sup> na području Dinarida u Gorskom kotaru i Lici. Mrki medvjed na području Hrvatske pripada dijelu populacije Dinarskog masiva, koja je nakon populacije medvjeda na području Karpata druga po veličini na teritoriju Europe. Navedeno područje Hrvatske obuhvaća prostore od Snježnika i Risnjaka preko Velike i Male Kapele do Plješivice i Velebita. Osim na navedenom području, mrki medvjed se pojavljuje i na Ćićariji, Učki te Žumberku (Huber 2002). Rasprostranjenost mrkog medvjeda na području Hrvatske može se podijeliti u područje stalnog te povremenog (poželjnog i nepoželjnog) nalaženja. Područje stalnog obitavanja uključuje prostor unutar kojeg se zadovoljavaju potrebe za hranom, vodom, zaklonom, razmnožavanjem i brloženjem te na kojem je zabilježena prisutnost kroz sva godišnja doba. Povremeno stanište se opisuje kao ono u kojem je mrki medvjed povremeno prisutan, ili u manjem broju, odnosno ako se ne može utvrditi redovito brloženje na tom području staništa (Slika 7.) (Huber i sur. 2008). Populacija medvjeda zastupljena na području Dinarida iznosi oko 2500 jedinki, od čega se procjenjuje kako u Hrvatskoj živi oko 1000 jedinki mrkog medvjeda (Jeremić i sur. 2011).



**Slika 7.** Rasprostranjenost mrkog medvjeda (smeđe) s područjima povremenih nalaza (žuto i crveno)

(Izvor: Huber 2002)



#### 1.2.4. Srna (*Capreolus capreolus*)

Spolni dimorfizam srna označen je prisutnošću rogova kod mužjaka (srnjak) (Slika 7.), dok ih ženka (srna) nema (Slika 8.). Ovisno o kvaliteti životne sredine i gustoći populacije težina srna varira od manjih 25 kg do 35 kg (Cortay i sur. 2007). Tijelo srne prekriveno je dužom pokrovnom dlakom između koje je skrivena kraća, kovrčava poddlaka (Janicki i sur. 2007). U proljeće dlaka je kraća i poprima jarko crvenu boju, dok je zimi duža i deblja te sivosmeđe boje (Cortay i sur. 2007).



**Slika 7.** Srnjak snimljen automatskom kamerom na sekundarnoj šumskoj cesti  
(Lokacija: Plitvička jezera – Kješkovi vršak)

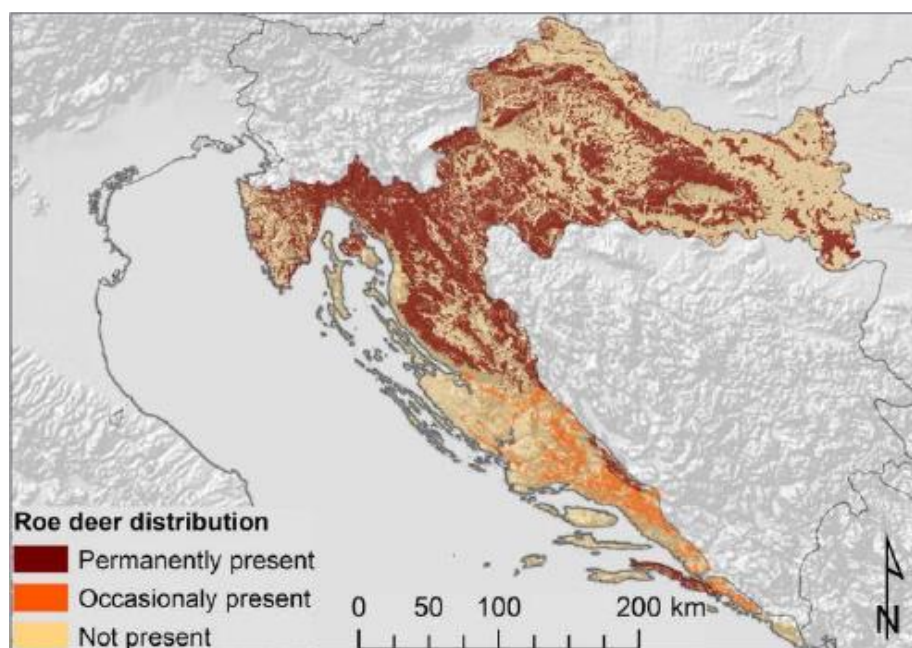


**Slika 8.** Srna i mlado snimljeni automatskom kamerom na sekundarnoj šumskoj cesti  
(Lokacija: Gorski kotar - Ceclje)

Srna pripada podredu preživača te je kao takva isključivo biljožder, u čijoj su prehrani prisutne biljke visoke energetske vrijednosti (Cortay i sur. 2007). Karakteristično za prehranu srne jest selektivnost, pa od hrane prevladavaju meko lišće te mladi izbojci i pupovi, kao i šumsko voće (Janicki i sur. 2007).

Brojnost srna je značajna u šumskim kompleksima i nizinskim šumama, no susreće se i u drugačijim sredinama poput močvara, na brežuljcima, planinama te u nizinama. U razdobljima kada vegetacija buja te nudi zaklon i obilje hrane, srne žive samotnjačkim načinom života. Zbog oštrog hladnoće i nedostatka hrane, zimi dolazi do okupljanja do desetak srna predvođenih ženkom (Cortay i sur. 2007). Najveća aktivnost srna zabilježena je tijekom dana, pri čemu su najaktivnije u popodnevnim i večernjim satima (Janicki i sur. 2007).

Srna je rasprostranjena cijelom Europom izuzev sjevera Skandinavije i Islanda, Irske te otoka Sredozemlja. Na teritoriju Hrvatske srna je uz divlju svinju najrasprostranjenija krupna divljač. Znatno je zastupljena u kontinentalnim dijelovima Hrvatske (Slavonija, Baranja i Gorski kotar), dok je slabije zastupljena na području Dalmacije i Primorja. Procjenjuje se kako je srna stalno prisutna na cijelom šumskom području kontinentalne Hrvatske, uključujući i otok Krk te poluotok Pelješac, s ukupnom površinom od 21 121 km<sup>2</sup>, dok je na teritoriju od 2362 km<sup>2</sup> srna povremeno prisutna (Slika 9.). Procjenjuje se kako na teritoriju Hrvatske obitava sveukupno 9600 jedinki (Kusak i Krapinec 2010).



**Slika 9.** Rasprostranjenost srne u Hrvatskoj

(Izvor: Kusak i Krapinec 2010)

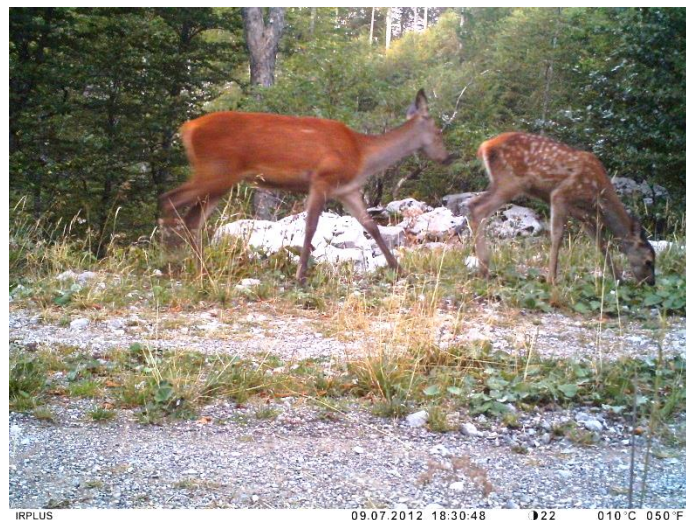


### 1.2.5. Jelen (*Cervus elaphus*)

Mužjaci jelena (Slika 10.) imaju rogove te odrasli mogu dostići težinu od 200 kg, dok ženke (košuta) (Slika 11.) ne posjeduju rogove i dostižu težinu od 80 kg do 140 kg (Cortay i sur. 2007). Također, mužjak jelena je po vratu obrastao duljom dlakom (griva), koju košute nemaju (Janicki i sur. 2007). U proljeće i ljeto dlaka jelena je kratka i crvenosmeđa, dok u jesen i zimi dlaka poprima smeđe-sivu boju te postaje gušća (Cortay i sur. 2007).



**Slika 10.** Jelen snimljen automatskom kamerom na sekundarnoj šumskoj cesti  
(Lokacija: Gorski kotar – Pajnhovo)

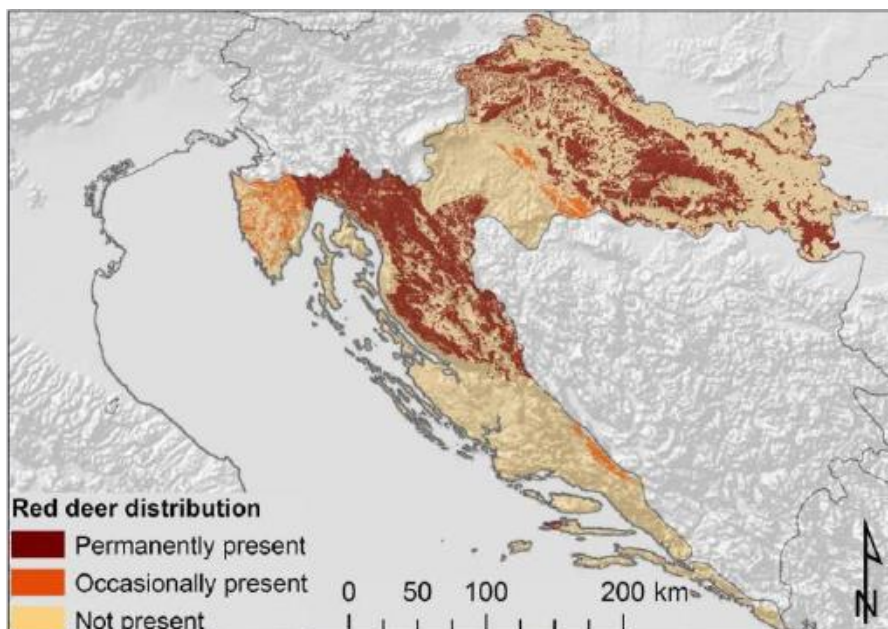


**Slika 11.** Košuta i mlado snimljeni automatskom kamerom na sekundarnoj šumskoj cesti  
(Lokacija: Gorski kotar - Ceclje)

Jelen je biljožder i preživlač čija prehrana nije specifična te varira prema okolišu i godišnjem dobu. Glavnina prehrane jelena sastoji se od trave i zeljastih biljaka (Cortay i sur. 2007), a zimi, kada nema svježih biljaka i listova, važan izvor hrane za jelena je kora stabala i grmova (Janicki i sur. 2007, Šafarek 2014).

Prvobitno je jelen bio životinja otvorenih prostora (Cortay i sur. 2007), na što ukazuje i sam oblik rogova i njihova veličina prilagođena za kretanje na otvorenom (Janicki i sur. 2007), no zbog aktivnosti čovjeka jelenu šuma predstavlja utočište. Osim što šuma pruža utočište, također predstavlja i stanište sa zalihom hrane. Struktura populacije jelena razlikuje se ovisno o spolu. Starija košuta na okupu drži krdo kojem se pridružuju jednogodišnje ženke i mužjaci. Odrasli mužjaci tvore krda izvan perioda reprodukcije oko kojeg nastoje prikupiti skupinu ženki. U periodu nestašice hrane, jeleni i košute okupljaju se u jedinstveno krdo kojeg predvodi ženka. Prostorni raspored kojeg populacija koristi nije homogen već se razlikuju zone koje se koriste često te zone koje se koriste rijetko (Cortay i sur. 2007). Prema ponašanju jeleni su životinje sumraka, no mogu biti aktivni i tijekom dana ukoliko nema uznemiravanja na staništu. Na aktivnost jelena utječu duljina trajanja osvjetljenja i intenzitet sunčeve svjetlosti (Janicki i sur. 2007).

Na području Europe jelen je rasprostranjen u šumskim kompleksima većih rijeka (Dunav, Sava, Drava) te brdskim i planinskim šumama Mađarske, Rumunjske, Češke, Slovačke, Hrvatske, Slovenije, Njemačke i Austrije. U Hrvatskoj su brojni na području Baranje i Slavonije te Gorskog kotara (Janicki i sur. 2007). Područja Hrvatske koja jelen naseljava jesu šume bukve i krška područja što čini stalnu površinu obitavanja od 15 770 km<sup>2</sup>. Povremeno naseljava površinu od 1730 km<sup>2</sup>, dok na preostalom području od 8855 km<sup>2</sup> jelen nije prisutan (Slika 12.). Procjenjuje se kako je na području Hrvatske prisutno sveukupno 41 500 jedinki (Kusak i Krapinec 2010).



**Slika 12.** Rasprostranjenost jelena u Hrvatskoj

(Izvor: Kusak i Krapinec 2010)

#### 1.2.6. Divlja svinja (*Sus scrofa*)

Odrasli mužjaci divlje svinje (veprovi) teže do 300 kg, a ženke (krmača) do 150 kg. U proljeće je dlaka divlje svinje kratka i svijetla, za razliku od jeseni kada je dlaka prekrivena dugim čekinjama te time osigurava taman i gust izolacijski pokrov (Slika 13.). Mladima je dlaka smeđe boje sa po dvije tamne pruge sa svake strane tijela, no prvim linjanjem ujesen takva obojenost se gubi (Slika 14.) (Cortay i sur. 2007).



**Slika 13.** Odrasla divlja svinja snimljena automatskom kamerom na tercijarnoj šumskoj cesti

(Lokacija: Plitvička jezera – Crna kosa)





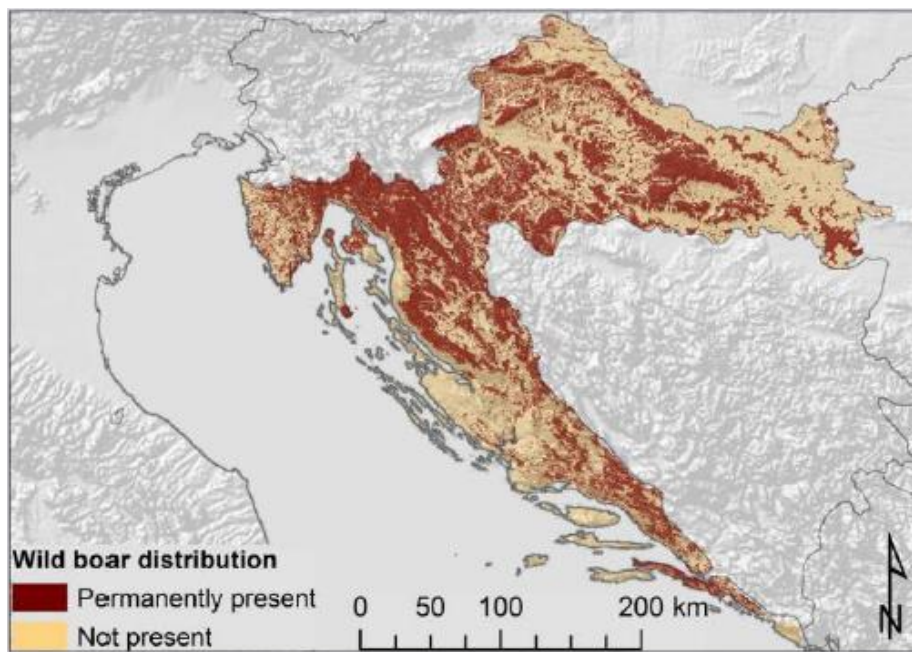
**Slika 14.** Mlade divlje svinje snimljene na sekundarnoj šumskoj cesti  
(Lokacija: Plitvička jezera – Stara bukva)

Divlja svinja je svežder koji se hrani prvenstveno hranom biljnog porijekla, no također hrani se i mesom životinja. Oportunizam divlje svinje označuje da prehranu prilagođava godišnjem dobu i hrani koju nudi stanište (Cortay i sur. 2007). Pomoću rila na vrhu njuške divlja svinja ruje po zemlji i traži hranu (Janicki i sur. 2007, Šafarek 2015). Jesenski šumski plodovi poput kestena, žira i bukvice čine do 50% godišnje prehrane, koji se u proljeće upotpunjuje korijenjem, izdancima i gomoljima, a ljeti zelenim biljkama, mekanim stabljikama i lišćem (Cortay i sur. 2007).

Divlja svinja sposobna je prilagoditi se gotovo svim životnim sredinama ukoliko je pokrov gust te sadrži obilje hrane. Prisutnost vode na staništu od presudne je važnosti za piće te za reguliranje temperature tijela. Krdo divljih svinja sastoji se od nekoliko jedinki različita spola i dobi kojeg predvodi ženka. Mužjaci napuštaju svoje rodno krdo nakon čega na periferiji napuštenog krda žive u maloj skupini (Cortay i sur. 2007). Divlje svinje najaktivnije su noću, no aktivnost divljih svinja uvelike ovisi o stupnju uznemiravanja. Stoga, ukoliko je stanište mirnije divlje svinje mogu biti aktivne i danju (Janicki i sur. 2007).

Zbog velike prilagodljivosti i malih životnih zahtjeva divlja svinja ima široki areal rasprostranjenosti. Na teritoriju Hrvatske divlja svinja je rasprostranjena čitavim kopnenim dijelom te je prisutna i na nekim jadranskim otocima (Janicki i sur. 2007). Divlja svinja naseljava sva šumska kopnena područja Hrvatske te otoke Krk, Cres, Šolta, Brač i poluotok Pelješac te time naseljava ukupan teritorij površine 23 712 km<sup>2</sup> (Slika 15.). Procjenjuje se

kako je na teritoriju Hrvatske sveukupno rasprostranjeno 18 200 jedinki divljih svinja (Kusak i Krapinec 2010).



**Slika 15.** Rasprostranjenost divlje svinje u Hrvatskoj  
(Izvor: Kusak i Krapinec 2010)

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Svrha rada je određivanje relativne učestalosti pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri (vuk, ris i mrki medvjed) u odnosu na tri glavne vrste njihovog plijena, parnoprstaša: srne, jelena i divlje svinje. Analiza korištenja prostora te vremena aktivnosti velikih zvijeri i velikih biljoždera pridonijet će uvidu u međusobni utjecaj, odnosno međuodnose velikih sisavaca.

Uvidom u relativnu učestalost pojavljivanja, odnosno abundanciju, te međuovisnost vrsta na području Gorskog kotara, sjevernog Velebita i nacionalnog parka Plitvička jezera dobit će se dio podataka potrebnih za izradu planova upravljanja velikim sisavcima na području srednjih Dinarida. Analizom korištenja prostora velikih zvijeri i velikih biljoždera mogu se formulirati zaključci važni u planiranju izgradnje infrastrukture i drugih oblika ljudskih aktivnosti te u upravljanju zaštićenim područjima.



### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Područja istraživanja

Relativna učestalost pojavljivanja velikih zvijeri i velikih biljoždera praćena je pomoću automatskih kamera na tri područja stalne prisutnosti tih vrsta u Hrvatskoj, u Gorskom kotaru, na području sjevernog Velebita i u području nacionalnog parka Plitvička jezera, a koji su dio ekološke mreže Natura 2000 (Slika 16.). Ekološka mreža u Hrvatskoj sastoji se od područja važnih za očuvanje ugroženih vrsta i stanišnih tipova. Na teritoriju Republike Hrvatske ekološka mreža Natura 2000 obuhvaća sveukupno 36.73% kopnenog teritorija i 15.42% obalnog mora (Šikić i sur. 2017). Za očuvanje velikih zvijeri, vuka, risa i mrkog medvjeda, u ekološkoj mreži Natura 2000 izdvojeno je šest područja ukupne površine 6059 km<sup>2</sup>. Kao područja od posebne važnosti navode se Gorski kotar, Primorje i sjeverna Lika, u sklopu kojih se nalaze i nacionalni parkovi Risnjak i Plitvička jezera. Dinara, područje Velebita uključujući nacionalni park Sjeverni Velebit i park prirode Velebit te Lička Plješivica i Vučevica također pripadaju ekološkoj mreži NATURA 2000 (Kusak i Oković 2010).



**Slika 16.** Karta ekološke mreže (tamno zeleno) na području rasprostranjenosti velikih zvijeri (svijetlo zeleno)  
(Izvor: Kusak i Oković 2010)

### 3.1.1. Gorski kotar

Gorski kotar je najvažnije područje za očuvanje velikih zvijeri na teritoriju Hrvatske. Područje Gorskog kotara uključeno je u prijedlog mreže Natura 2000 kao područje važno za ptice (SPA područje<sup>1</sup>) i kao područje važno za zajednicu (SCI područje<sup>2</sup>) pod imenom „Gorski kotar, Primorje i sjeverna Lika“. Ciljevi u sklopu SPA područja jesu očuvanje različitih vrsta ptica i njihova staništa, a na SCI području velike zvijeri i njihova staništa (Majić-Skrbinšek i Gašparac 2009).

Gorski kotar izrazito je planinsko područje smješteno u najužem dijelu Dinarskog gorja na zapadu Hrvatske, između Like i Slovenije (Slika 17.). Ukupna površina Gorskog kotara iznosi 1273.53 km<sup>2</sup>, od čega je 85% površine prekriveno šumom što Gorski kotar čini najšumovitijim područjem Hrvatske, a 82.5% površine Gorskog kotara uključeno u prijedlog mreže NATURA 2000. Područje Gorskog kotara karakterizira visoki planinski reljef, bogati prirodni resursi i biološka raznolikost područja te raštrkana i slabo naseljena naselja (Kasunić 2014).



**Slika 17.** Smještaj Gorskog kotara i jedinica lokalne samouprave područja Gorskog kotara unutar zapadnog dijela Hrvatske  
(Izvor: Nadvornik 2014)

<sup>1</sup> Područje posebne zaštite (Special Protection Area)

<sup>2</sup> Područje vrijedno za zajednicu (Site of Community Interest)

Područje Gorskog kotara ubraja se u gorsko-planinsko područje prosječne nadmorske visine 700-900 metara (Kasunić 2014). Krajolikom zapadnog dijela Gorskog kotara dominiraju dva planinska masiva: Risnjak (1528 m) i Snježnik (1506 m). Planinski masivi gotovo su u cijelosti pod šumom, dok se u središnjem, nižem dijelu Gorskog kotara nalaze poljoprivredne površine (Bralić 2005). Od 85% površine Gorskog kotara prekrivenog šumom, najveći dio Gorskog kotara prekriven je dinarskom šumom bukve i jele te smreke (Bralić 2005, Šafarek 2014). Na području Gorskog kotara prevladavaju karbonati – vapnenac, čije su stijene relativno otporne na trošenje, i dolomit, koji je podložniji trošenju. Karbonatna podloga Gorskog kotara ima znatan utjecaj na reljefne i hidrogeografske osobine područja, što Gorski kotar čini tipičnim krškim područjem s pripadnim krškim fenomenima: izvorima, ponorima, kraškim poljima, jamama, spiljama, ponikvama (Kasunić 2014).

Unatoč vodopropusnoj vapnenačkoj podlozi zbog velikih količina padalina na području Gorskog kotara omogućen je opstanak obilja vegetacije na siromašnoj podlozi (Bralić 2005, Šafarek 2014). Klimatske prilike na području Gorskog kotara pokazuju znatne razlike. Područja iznad 1200 m nadmorske visine imaju obilježja planinske klime, dok na nižim područjima prevladava kontinentalna klima (Kasunić 2014).

### **3.1.2. Sjeverni Velebit**

Velebit je najduža planina u planinskom lancu Dinarida, od prijevoja Vratnik do rijeke Zrmanje proteže se na dužini od 145 km te širini od 10 do 30 km (Bralić 2005). Godine 1981. Velebit je proglašen parkom prirode te svojom površinom od približno 2270 km<sup>2</sup> čini gotovo 27% zaštićenih područja na teritoriju Republike Hrvatske. Na području Velebita nalaze se i dva nacionalna parka, Paklenica (proglašen 1949. godine) i Sjeverni Velebit (proglašen 1999. godine) (Šikić i sur. 2017).

Najvećim dijelom Velebit se prostire uz more te se pruža u visinu od najnižeg prijevoja visine 700 m do najvišeg vrha Vaganski vrh (1757 m) u južnom dijelu Velebita. Sjeverni dio Velebita je širi, dok je jug planine uži i homogeniji. Područje cijele planine može se podijeliti na četiri područja: sjeverni, srednji, južni i jugoistočni Velebit. Sjeverni Velebit započinje s prijevojem Vratnik, a završava na prijevoju iznad primorskog naselja Jablanac (Slika 18.). Ukupna dužina područja sjevernog Velebita iznosi oko 30 km i oko 30 km širine. Srednji Velebit prostire se do prijevoja Baške Oštarije, na prijevoju Mali Alan završava južni Velebit, dok kanjonom rijeke Zrmanje završava jugoistočni Velebit (Šikić i sur. 2017).



**Slika 18.** Geografski smještaj sjevernog Velebita na području Republike Hrvatske  
(Izvor: Anon 2018a)

Na području sjevernog Velebita prevladava bukova šuma s jelom, no prisutna su i područja čiste smrekove šume (Forenbacher 2001). S obzirom da je Velebit vapnenačka planina, morfološki i hidrografski ga odlikuje krš (Bralić 2005). Primorska strana Velebita na nižim nadmorskim visinama odlikuje se terasama s izgrađenim naseljima, dok se na visinama od 800 do 1000 m nalaze brojna krška polja i doline. Na ličkoj ili kontinentalnoj strani Velebita ne pojavljuju se uzdužne terase, no prisutni su mnogobrojni blagi obronci. Reljef Velebita oblikovan je raznim geomorfološkim i reljefnim oblicima poput udolina, korita, ponikava (Šikić i sur. 2017).

Na području Velebita dodiruju se dvije klimatske regije: kontinentalna i mediteranska. Duljina trajanja hladnog razdoblja u gorskim i pretplaninskim predjelima znatno je duža (od listopada do polovice svibnja) u usporedbi s toplijem razdobljem (od lipnja do kraja rujna). Glavni klimatski čimbenik na području Velebita, koji ima utjecaj na prirodna obilježja i rasprostranjenost biljnog i životinjskog svijeta, jest količina oborina. Najveća količina oborina zabilježena je u zimskim i proljetnim mjesecima, a najmanja tijekom ljetnih mjeseci. Snijeg je također važan čimbenik koji se na kontinentalnoj strani Velebita zadržava duži period (Šikić i sur. 2017).

### 3.1.3. Nacionalni park Plitvička jezera

Plitvička jezera smještena su u unutrašnjosti gorske Hrvatske, između planinskog lanca Male Kapele na jugozapadu i Ličke Plješivice na sjeveroistoku (Slika 19.). Zbog fenomena postanka i stvaranja sedra Plitvička jezera proglašena su nacionalnim parkom 1949. godine, a 1979. godine UNESCO stavlja prostor nacionalnog parka na Listu Svjetske kulturne i prirodne baštine (Šegulja 2005). Na području nacionalnog parka nalazi se ukupno 16 kaskadno poredanih jezera čija ukupna površina zauzima približno oko 2 km<sup>2</sup>, no cjelokupno područje nacionalnog parka prostire se na površini od gotovo 295 km<sup>2</sup> (Bralić 2005).



**Slika 19.** Geografski smještaj nacionalnog parka Plitvička jezera na području Hrvatske  
(Izvor: Thorpe 2016)

Područje Plitvičkih jezera karakterističan je spoj vode i krša uklopljenih u prostranu divljinu šuma te se smatra jedinstvenom pojavom krške hidrografije (Bralić 2005, Šafarek 2014). Vapnenačke i dolomitne stijene te njihova podložnost kemijskom i mehaničkom trošenju stvorile su specifičan krški reljef s brojnim pećinama i ponorima (Badovinac i sur. 1974). Prostor Plitvičkih jezera najvećim dijelom jest šumsko područje, 80% površine obraslo je nizom različitih šumskih zajednica (Šegulja 2005). U istočnom dijelu nacionalnog parka pretežno je zastupljena bukova šuma, dok je na zapadnom dijelu zastupljena šuma bukve i jele s primjesama smreke (Badovinac i sur. 1974).

Na prostoru Plitvičkih jezera izražen je utjecaj maritimne i kontinentalne klime, stoga je za prostor Plitvičkih jezera karakteristična umjereno topla i vlažna klima s toplim ljetima (Makjanić 1972). Područje Plitvičkih jezera odlikuje klima duge i snježne hladne zime s hladnim i kišnim proljećem (Badovinac i sur. 1974, Šafarek 2014).

### 3.2. Metode

Podaci potrebni o relativnoj učestalosti pojavljivanja velikih zvjeri i velikih biljoždera na području Gorskog kotara, sjevernog Velebita i nacionalnog parka Plitvička jezera prikupljeni su neinvazivnom metodom primjenom automatskih kamera (foto-zamki). Prikupljeni podaci (fotografije) potrebni za istraživanje bilježeni su i obrađeni u online bazi podataka „*Camelot*“. Istraživanje je provedeno u nizu koraka koji su uključivali:

1. Unos osnovnih podataka o istraživanju (naziv i kratak opis predmeta istraživanja)
2. Unos broja kamera (model i marka kamere, broj kamere i vlasnik)
3. Unos osnovnih podataka o lokaciji na kojoj je kamera postavljena (naziv lokacije, datum postavljanja kamere, koordinate istraživanog područja, broj kamere, nadmorska visina, udaljenost do ceste, rijeke i naselja, kategorija i opis mjesta)
4. Unos datuma provjera kamera – razdoblja i uspješnost skidanja podataka
5. Unos podataka (fotografija) za svako razdoblje provjere kamere
6. Tumačenje podataka o zabilježenim događajima na svakoj lokaciji (vrsta zabilježene životinje, broj zabilježenih životinja, aktivnost zabilježene životinje te dob i spol (ukoliko se mogu utvrditi) i kvaliteta zabilježene fotografije)

Svaka lokacija na kojoj su postavljene kamere kategorizirana je s obzirom na pristupačnost. S obzirom na kriterij pristupačnosti razlikuje se 13 slijedećih kategorija mjesta: planinarska staza, glavna šumska cesta, primarna šumska cesta, sekundarna šumska cesta, tercijarna šumska cesta, životinjska staza, šuma, napuštena kuća, lokva, šumska vlaka, plijen velike zvjeri, odlagalište klaoničkih otpadaka i pješćana lokva. Podatak o kategorizaciji

lokacije bitan je u analizi podataka o učestalosti pojavljivanja, odnosno korištenju prostora od strane velikih zvjeri i velikih biljoždera.

Pri odabiru lokacija za postavljanje kamera potrebno je odabrati mjesto kako bi kamera bila neprimjetna. Na odabranim lokacijama kamere su postavljene na visini od 100 do 300 cm od tla. Za svaku od kamera tijekom istraživanja bilježeni su podaci o provjerama, odnosno razdobljima skidanja podataka. Za vrijeme razdoblja praćenja mjesta su obilažena najmanje dva puta (postavljanje i micanje kamere). Jedna ili više kamera<sup>3</sup> postavljenih na pojedinom mjestu daju realniju sliku praćenja ukoliko su događaji bilježeni bez prekida.

Zbog usporedbe podataka dobivenih na tri različita područja istraživanja s nejednolikim brojem lokacija i naporom hvatanja (broj dana aktivnosti kamera), bilo je potrebno izračunati učestalosti pojavljivanja ( $N(\text{događaj})/100$  dana) svakoj od triju vrsta velikih zvjeri i velikih biljoždera (prema Rayan i Linkie 2016). Izračunom srednjih vrijednosti ( $\bar{x}$ ) i standardnih devijacija ( $SD$ ) učestalosti određen je raspon uzorka, odnosno margine širine srednje vrijednosti  $\pm 2 SD$ , svakoj od triju vrsta velikih zvjeri i velikih biljoždera na pojedinim lokacijama. Lokacije kod kojih je učestalost barem jedne od šest promatranih vrsta bila izvan raspona srednjih vrijednosti  $\pm 2 SD$  (ekstremne vrijednosti – „outlayeri“), bile su izuzete iz istraživanja.

Pomoću  $\chi^2$ -testa (hi-kvadrat test) dobiveni su podaci koji omogućuju usporedbu i testiranje sličnosti između učestalosti pojedine vrste velikih zvjeri i velikih biljoždera na odabranim područjima istraživanja te usporedbu učestalosti korištenja prostora (pojedinih kategorija mjesta) između velikih zvjeri i velikih biljoždera. Za analizu učestalosti pojavljivanja pojedine vrste velike zvjeri i velikih biljoždera primjenom  $\chi^2$ -testa podaci o učestalosti zbrojeni su po ukupnom području Gorskog kotara, sjevernog Velebita i nacionalnog parka Plitvička jezera te po kategorijama mjesta svakog od triju područja. Razina značajnosti  $p < 0.05$  smatrana je statistički značajnom.

Analiza aktivnosti velikih zvjeri i velikih biljoždera u različito doba dana na pojedinim kategorijama mjesta na sva tri područja istraživanja provedena je na način da su podaci o prolascima velikih zvjeri i velikih biljoždera podijeljeni po satima i grafički prikazani za pojedine kategorije mjesta svakog područja. Zbog nedostatnih podataka o

---

<sup>3</sup> Više kamera na jednom mjestu postavljene su u svrhu bilježenja događaja (prolaska životinje) s više strana u svrhu lakše identifikacije.

aktivnosti velikih zvjeri i velikih biljoždera na pojedinim kategorijama mjesta, nije provedena adekvatna statistička metoda kojom bi se usporedile značajnosti u aktivnostima promatranih vrsta na pojedinim kategorijama te sveukupnim područjima istraživanja.



## 4. REZULTATI

### 4.1. Gorski kotar

U razdoblju od 1. siječnja 2009. do 14. svibnja 2015. automatske kamere bile su postavljane na 65 lokacija na području Gorskog kotara. Na istraživanom području Gorskog kotara na 17 lokacija postavljene su automatske kamere koje događaje bilježe u obliku video zapisa. Zbog nepodržavanja video formata online baze podataka „Camelot“ iz istraživanja su izuzeti događaji zabilježeni na 17 lokacija. Stoga je u istraživanje bilo uključeno 48 lokacija na području Gorskog kotara aktivnih u razdoblju od 20. ožujka 2011. do 14. svibnja 2015. Od ukupno 13 kategorija mjesta na području Gorskog kotara, 48 praćenih automatskih kamera bilo je postavljeno na šest kategorija mjesta različitih po pristupačnosti (18 u blizini napuštenih kuća, 16 na sekundarnoj šumskoj cesti, pet na primarnoj šumskoj cesti, pet na šumskoj vlaci, dvije na tercijarnoj šumskoj cesti, dvije na životinjskoj stazi). Nakon provedene statističke analize koja uključuje određivanje raspona uzoraka i isključivanja mjesta sa učestalostima koje su bile  $>2SD$ , devet lokacija od sveukupno 48 bilo je odbačeno. Odbacivanjem lokacija sa ekstremnim učestalostima za pojedinu kategoriju mjesta određeno je 39 lokacija na području Gorskog kotara raspoređenih u pet kategorija mjesta (14 u blizini napuštene kuće, 13 na sekundarnoj šumskoj cesti, pet na primarnoj šumskoj cesti, pet na šumskoj vlaci i dvije na životinjskoj stazi) (Prilog I).

Na području Gorskog kotara u razdoblju od 20. ožujka 2011. do 14. svibnja 2015. zabilježeno je 7642 događaja na 39 lokacija raspoređenih u pet kategorija mjesta. Od ukupnog broja zabilježenih događaja na pojavnost velikih zvijeri i velikih biljoždera odnosi se 1999 događaja, odnosno 26.16% od ukupnog broja svih zabilježenih događaja (Tablica 1., Prilog IV). Pojavnost velikih zvijeri na području Gorskog kotara zabilježena je na u 827 događaja (41.37%), dok je sa preostalih 1172 događaja (58.63%) zabilježena pojavnost velikih biljoždera.

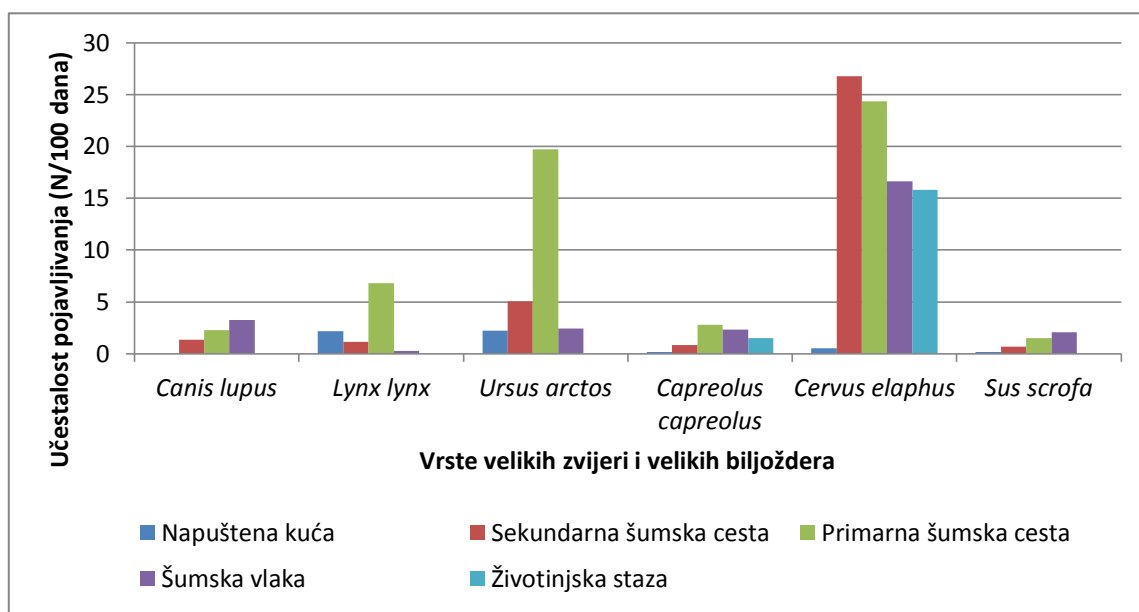
**Tablica 1.** Broj ukupno zabilježenih događaja pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na području Gorskog kotara po kategorijama mjesta

	<i>Canis lupus</i>	<i>Lynx lynx</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Sus scrofa</i>	UKUPNO
Napuštenu kuća	0	157	161	11	37	11	377
Sekundarna šumska cesta	27	23	103	17	544	14	728
Primarna šumska cesta	23	69	200	28	247	15	582
Šumska vlaka	35	3	26	25	178	22	289
Životinjska staza	0	0	0	2	21	0	23
UKUPNO	85	252	490	83	1027	62	1999

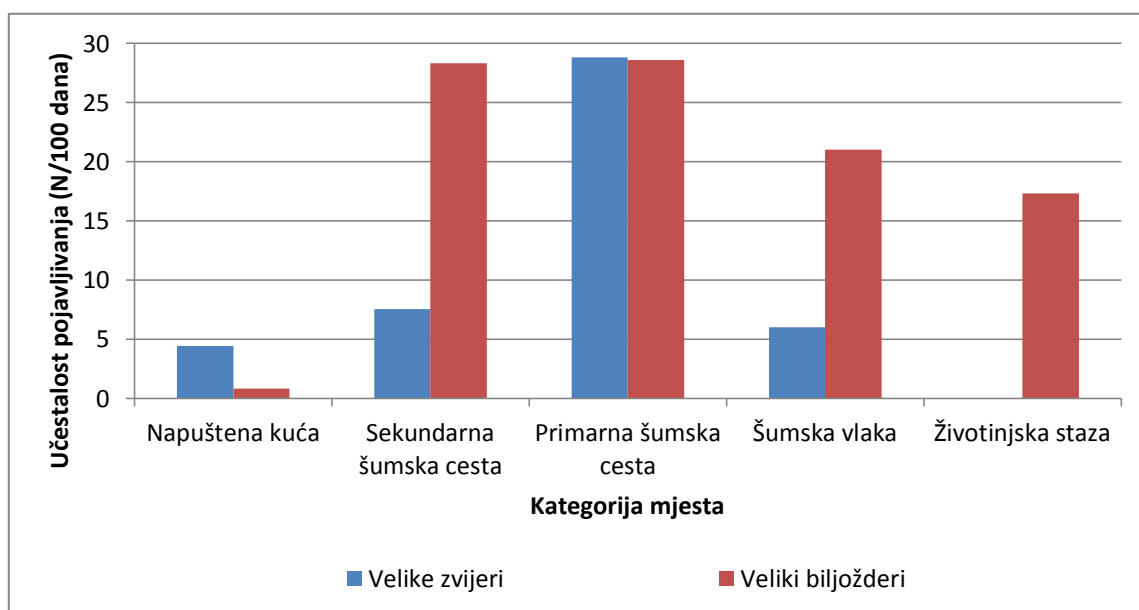
Učestalost vuka ( $N=0.74/100$  dana) na području Gorskog kotara bila je značajno manja u odnosu na risa ( $N=2.20/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=4.02$ ,  $p=0.0449$ ) i mrkog medvjeda ( $N=4.28/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=14.28$ ,  $p=0.0002$ ), dok se učestalosti risa i mrkog medvjeda nisu značajno razlikovale ( $\chi^2(1DF)=3.18$ ,  $p=0.0746$ ). Od velikih biljoždera učestalost jelena ( $N=8.98/100$  dana) bila je značajno veća u odnosu na srne ( $N=0.73/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=42.61$ ,  $p=0.0000$ ) i divlje svinje ( $N=0.54/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=46.64$ ,  $p=0.0000$ ), dok se učestalost srna i divljih svinja nije značajno razlikovala ( $\chi^2(1DF)=0.16$ ,  $p=0.6884$ ).

Od pet kategorija mjesta na području Gorskog kotara postojala je značajna razlika u učestalosti velikih zvijeri između svih tipova mjesta, osim između mjesta u blizini napuštene kuće i šumske vlake ( $\chi^2(1DF)=1.10$ ,  $p=0.2947$ ) te sekundarne šumske ceste i šumske vlake ( $\chi^2(1DF)=0.75$ ,  $p=0.3874$ ) (Tablica 2.). Na primarnoj šumskoj cesti zabilježena je najveća učestalost velikih zvijeri ( $N=28.80/100$  dana) na području Gorskog kotara, odnosno najveća učestalost mrkog medvjeda ( $N=19.72/100$  dana) i risa ( $N=6.80/100$  dana). Najveća učestalost vuka zabilježena je na šumskoj vlaki ( $N=3.27/100$  dana). Učestalost velikih biljoždera značajno se razlikovala na svim kategorijama mjesta osim između sekundarne i primarne šumske ceste ( $\chi^2(1DF)=0.00$ ,  $p=0.9527$ ) (Tablica 2.). Na sekundarnoj šumskoj cesti ( $N=28.33/100$  dana) i primarnoj šumskoj cesti ( $N=28.60/100$  dana) zabilježena je gotovo jednaka učestalost velikih biljoždera, odnosno učestalost jelena ( $N=26.80/100$  dana,

N=24.36/100 dana) na sekundarnoj šumskoj cesti. Najveća učestalost srna zabilježena je na primarnoj šumskoj cesti (N=2.76/100 dana), dok je najveća učestalost divlje svinje na području Gorskog kotara zabilježena na šumskoj vlaki (N=2.06/100 dana) (Slika 20., Slika 21.).



**Slika 20.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na pet kategorija mjesta na području Gorskog kotara



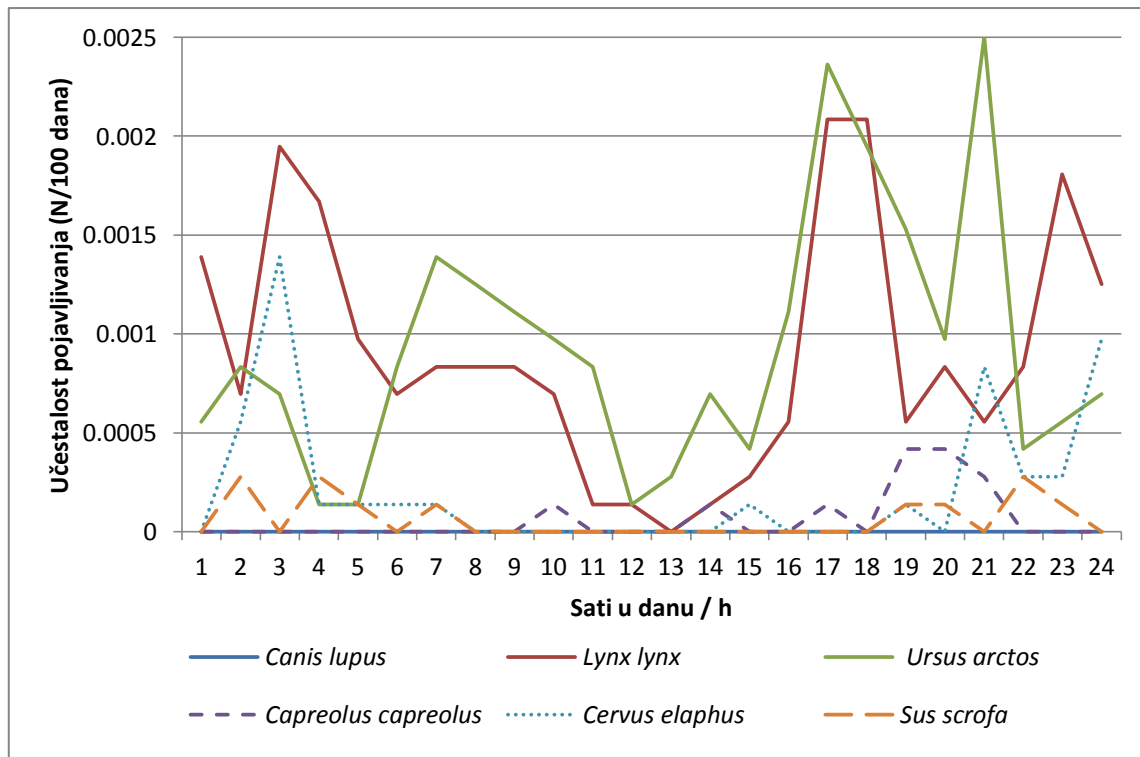
**Slika 21.** Učestalost pojavljivanja velikih zvijeri i velikih biljoždera na pet kategorija mjesta na području Gorskog kotara

**Tablica 2.** Rezultati  $\chi^2$ -testa učestalosti velikih zvižeri i velikih biljoždera po kategorijama mjesta na području Gorskog kotara

(kuća-napuštena kuća, sekundarna-sekundarna šumska cesta, vlaka-šumska vlaka, primarna-primarna šumska cesta, životinjska-životinjska staza)

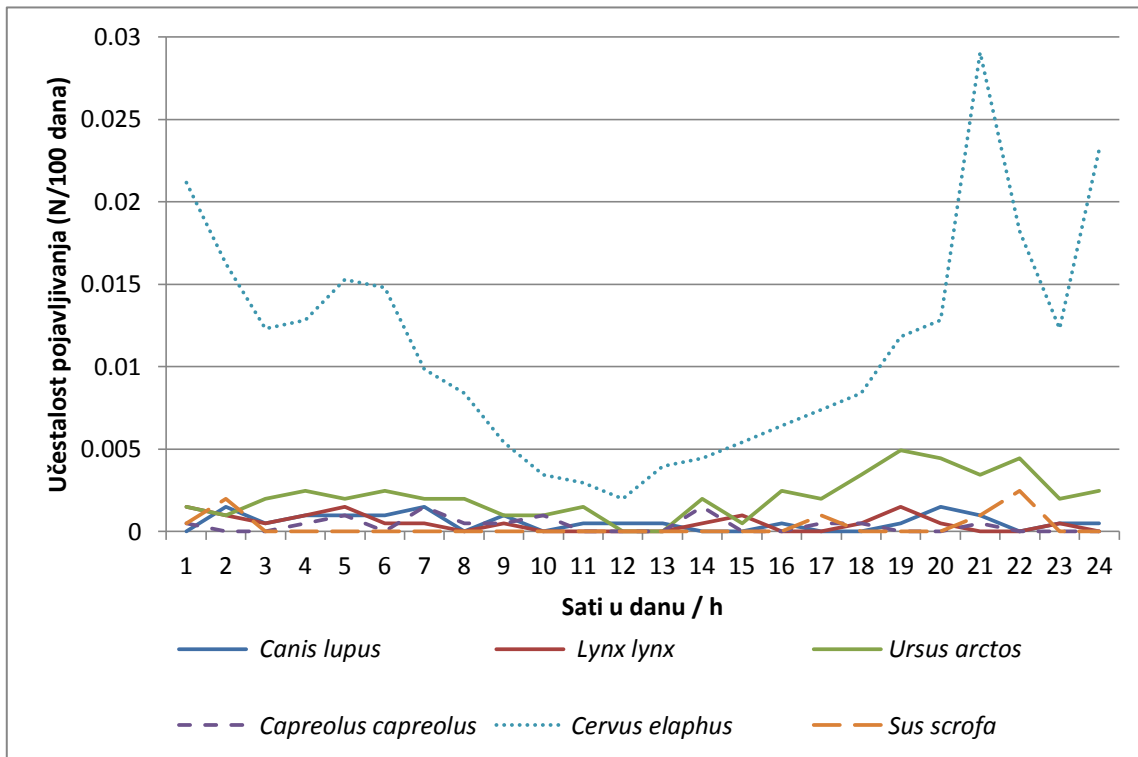
Skupina	Kategorija mjesta	$\chi^2$	<i>p</i>
velike zvižeri	kuća – sekundarna	4.07	0.0436
veliki biljožderi		166.88	0.0000
velike zvižeri	kuća – primarna	103.04	0.0000
veliki biljožderi		168.45	0.0000
velike zvižeri	kuća – vlaka	1.10	0.2947
veliki biljožderi		118.89	0.0000
velike zvižeri	kuća – životinjska	29.00	0.0000
veliki biljožderi		94.01	0.0000
velike zvižeri	sekundarna – primarna	67.81	0.0000
veliki biljožderi		0.00	0.9527
velike zvižeri	sekundarna – vlaka	0.75	0.3874
veliki biljožderi		5.42	0.0199
velike zvižeri	sekundarna – životinjska	49.55	0.0000
veliki biljožderi		13.74	0.0002
velike zvižeri	primarna – vlaka	84.15	0.0000
veliki biljožderi		5.71	0.0168
velike zvižeri	primarna – životinjska	190.89	0.0000
veliki biljožderi		14.19	0.0002
velike zvižeri	vlaka – životinjska	38.89	0.0000
veliki biljožderi		1.89	0.1690

Aktivnost risa i mrkog medvjeda u blizini napuštene kuće bila je zabilježena tijekom cijelog dana, pri čemu je najveća učestalost zabilježena u ranim jutarnjim i kasnim večernjim satima, dok se oko podnevnih sati aktivnost risa i mrkog medvjeda smanjivala. Od velikih biljoždera u blizini napuštene kuće u rane jutarnje i kasne večernje sate bila je zabilježena aktivnost jelena i divlje svinje, dok u podnevnim satima aktivnost velikih biljoždera nije zabilježena (Slika 22.).



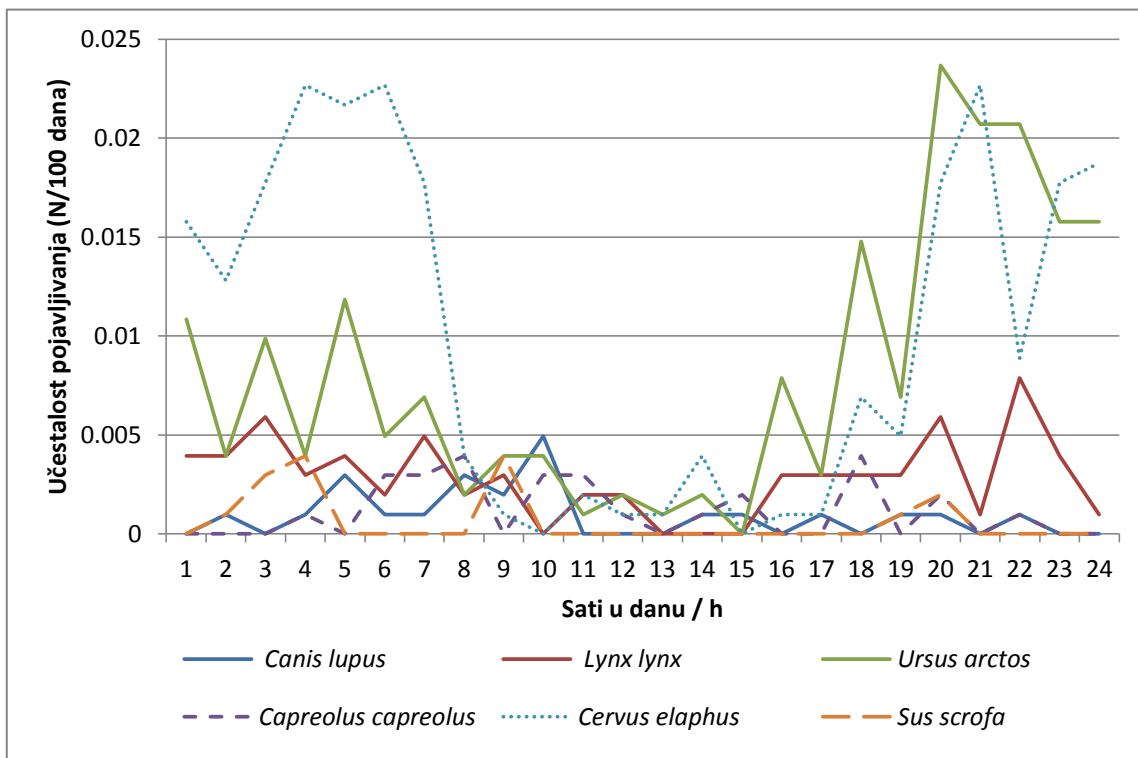
**Slika 22.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana u blizini 14 napuštenih kuća na području Gorskog kotara

Na sekundarnoj šumskoj cesti aktivnost mrkog medvjeda bila je zabilježena tijekom cijelog dana, s najvećom učestalosti u večernjim satima. Aktivnost vuka zabilježena je u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok je aktivnost risa bila zabilježena samo u rano jutarnjim satima. Tijekom cijelog dana zabilježena je aktivnost jelena, no u podnevnim satima aktivnost se smanjivala te u kasnim večernjim satima doseže najveću učestalost. Aktivnost srne i divlje svinje gotovo ni nije bila zabilježena na sekundarnoj šumskoj cesti (Slika 23.).



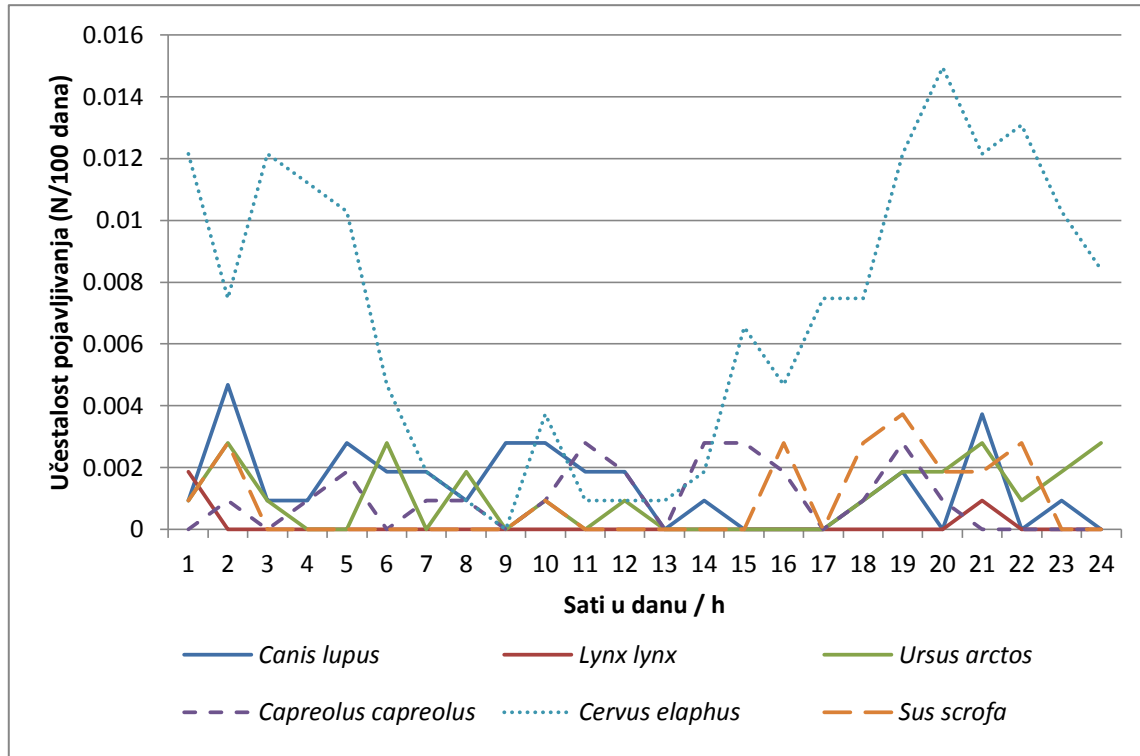
**Slika 23.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na 13 sekundarnih šumskih cesta na području Gorskog kotara

Tijekom cijelog dana bila je zabilježena aktivnost mrkog medvjeda na primarnoj šumskoj cesti, s najveće zabilježenom učestalosti u rano jutarnjim i kasno večernjim satima. Za razliku od aktivnosti mrkog medvjeda koja se u podnevnim satima smanjivala, aktivnost vuka i risa bila je prisutna gotovo jednakom učestalosti tijekom cijelog dana. Od velikih biljoždera zabilježena je aktivnost jelena, koja se tijekom podnevnih sati smanjivala te je u kasno večernjim i rano jutarnjim satima dosegla najveću učestalost. Aktivnost srne i divlje svinje gotovo ni nije bila zabilježena na primarnoj šumskoj cesti (Slika 24.).



**Slika 24.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na pet primarnih šumskih cesta na području Gorskog kotara

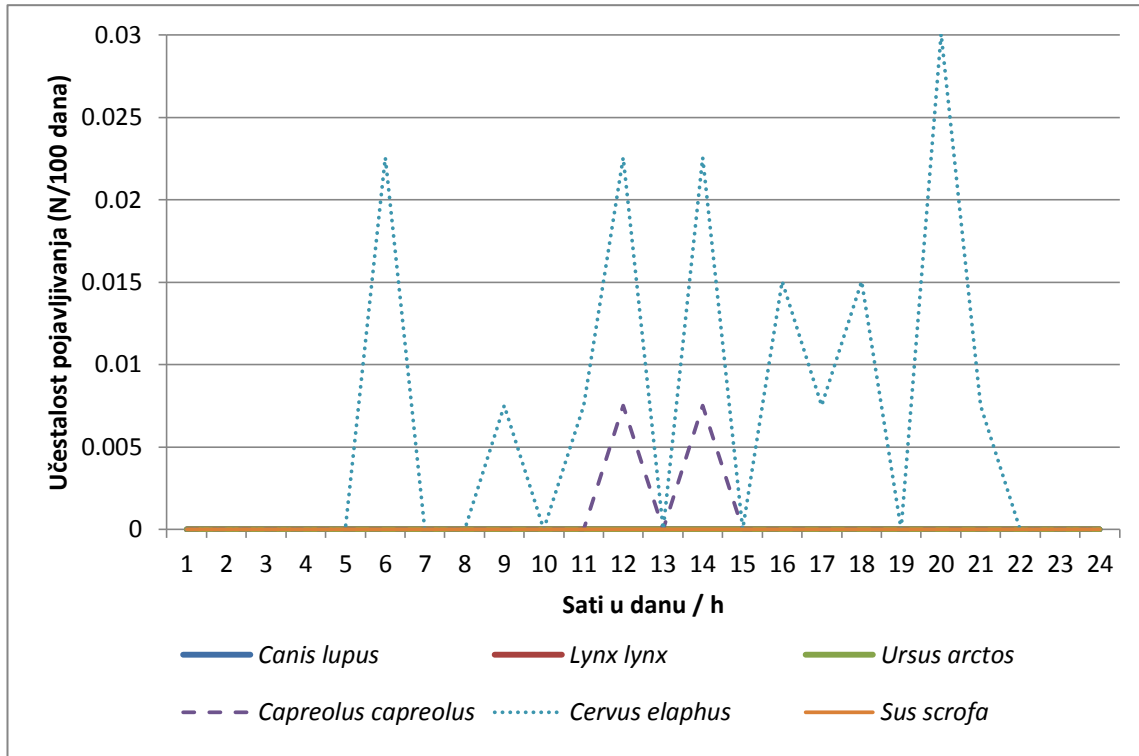
Od velikih zvijeri na šumskoj vlaki bila je zabilježena neznatna aktivnost vuka u rano jutarnjim satima, dok aktivnost risa i mrkog medvjeda gotovo ni nije bila zabilježena. Od velikih biljoždera zabilježena je aktivnost jelena u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok se tijekom podnevnih sati aktivnost smanjivala. Aktivnost srne i divlje svinje na šumskoj vlaki gotovo ni nije bila zabilježena (Slika 25).



**Slika 25.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na pet šumskih vlaka na području Gorskog kotara

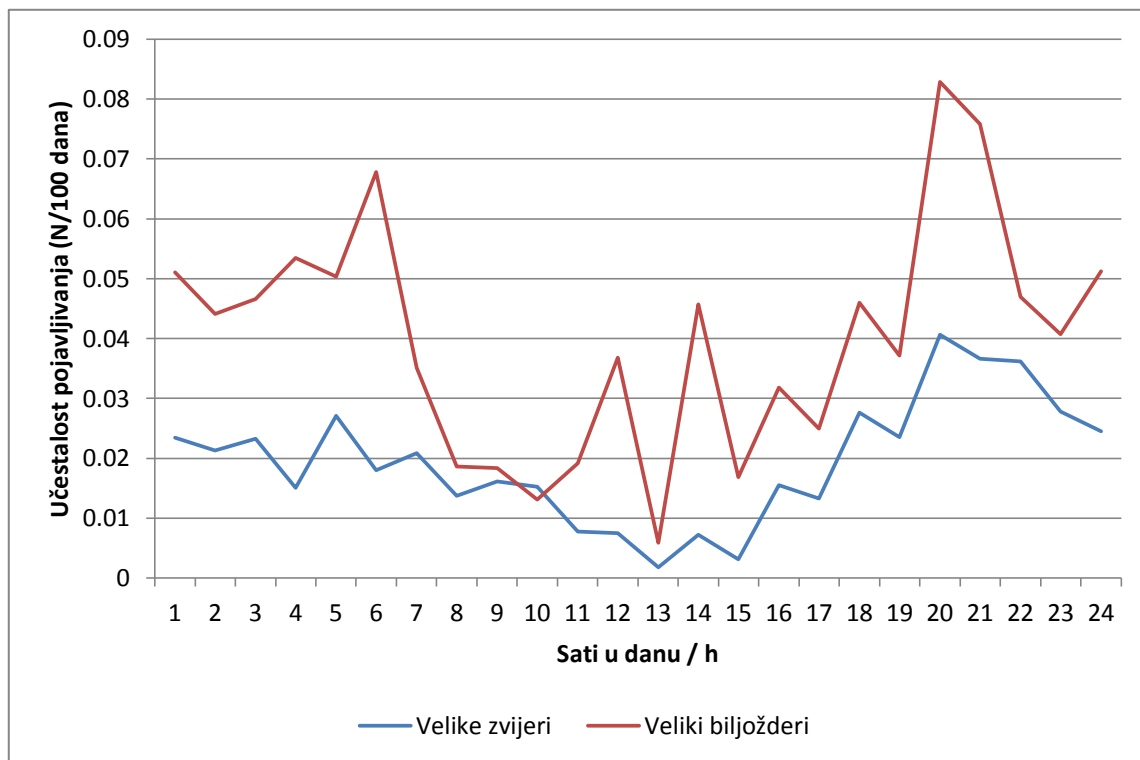


Na životinjskoj stazi bila je zabilježena aktivnost velikih biljoždera, za razliku od aktivnosti velikih zvjeri. Aktivnost jelena zabilježena je gotovo tijekom cijelog dana s jednolikom učestalosti od jutarnjih do večernjih sati. Bila je zabilježena i aktivnost srne u podnevnim satima, dok aktivnost divlje svinje na životinjskoj stazi nije bila zabilježena (Slika 26.).



**Slika 26.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvjeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na dvije životinjske staze na području Gorskog kotara

Aktivnost velikih zvjeri bila je prisutna tijekom cijelog dana na području Gorskog kotara. Najveća aktivnost velikih zvjeri zabilježena je u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok se u podnevnim satima aktivnost velikih zvjeri smanjivala. U rano jutarnjim i kasno večernjim satima također je bila zabilježena najveća aktivnost velikih biljoždera. Kao i aktivnost velikih zvjeri, aktivnost velikih biljoždera smanjivala se u podnevnim satima. Iako se učestalost velikih zvjeri i velikih biljoždera nije znatno razlikovala s obzirom na aktivnost tijekom dana, razlikovala se ukupna učestalost pojavljivanja pri čemu su veliki biljožderi u odnosu na velike zvjeri učestaliji (Slika 27).



**Slika 27.** Učestalost pojavljivanja velikih zvjeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na 39 lokacija na području Gorskog kotara

#### 4.2. Sjeverni Velebit

U razdoblju od 9. siječnja 2011. do 11. svibnja 2015. automatske kamere bile su postavljene na 58 lokacija na području sjevernog Velebita. Zbog greške kamere iz istraživanja su bili izuzeti događaji zabilježeni na tri lokacije, stoga je u istraživanje bilo uključeno 55 preostalih lokacija na području sjevernog Velebita u istom vremenskom razdoblju. Od ukupno 13 kategorija mjesta na području sjevernog Velebita 55 praćenih automatskih kamera bilo je postavljeno na 10 kategorija mjesta različitih po pristupačnosti (20 na sekundarnoj šumskoj cesti, 16 na glavnoj šumskoj cesti, sedam na tercijarnoj šumskoj cesti, pet na životinjskoj

stazi, dvije na planinarskoj stazi te jedna na šumskoj vlaki, lokvi, šumi, odlagalištu klaoničkih otpadaka i kod plijena velike zvjeri). Nakon provedene statističke analize koja uključuje određivanje raspona uzorka i isključivanja mjesta sa učestalostima  $>2SD$ , 17 lokacija od sveukupno 55 bilo je odbačeno. Odbacivanjem lokacija sa ekstremnim učestalostima za pojedinu kategoriju mjesta određeno je 38 lokacija na području sjevernog Velebita raspoređenih u pet kategorija mjesta (15 na sekundarnoj šumskoj cesti, 12 na glavnoj šumskoj cesti, pet na životinjskoj stazi, četiri na tercijarnoj šumskoj cesti i dvije na planinarskoj stazi) (Prilog II).

Na području sjevernog Velebita u razdoblju od 9. siječnja 2011. do 10. travnja 2015. zabilježeno je 2292 događaja na 38 lokacija raspoređenih u pet kategorija mjesta. Od ukupnog broja zabilježenih događaja na pojavnost velikih zvjeri i velikih biljoždera odnosi se 294 događaja, odnosno 12.83% (Tablica 3., Prilog V.). Pojavnost velikih zvjeri na području sjevernog Velebita zabilježena je u 171 događaja (58.16%), dok je sa preostalih 123 događaja (41.84%) zabilježena pojavnost velikih biljoždera.

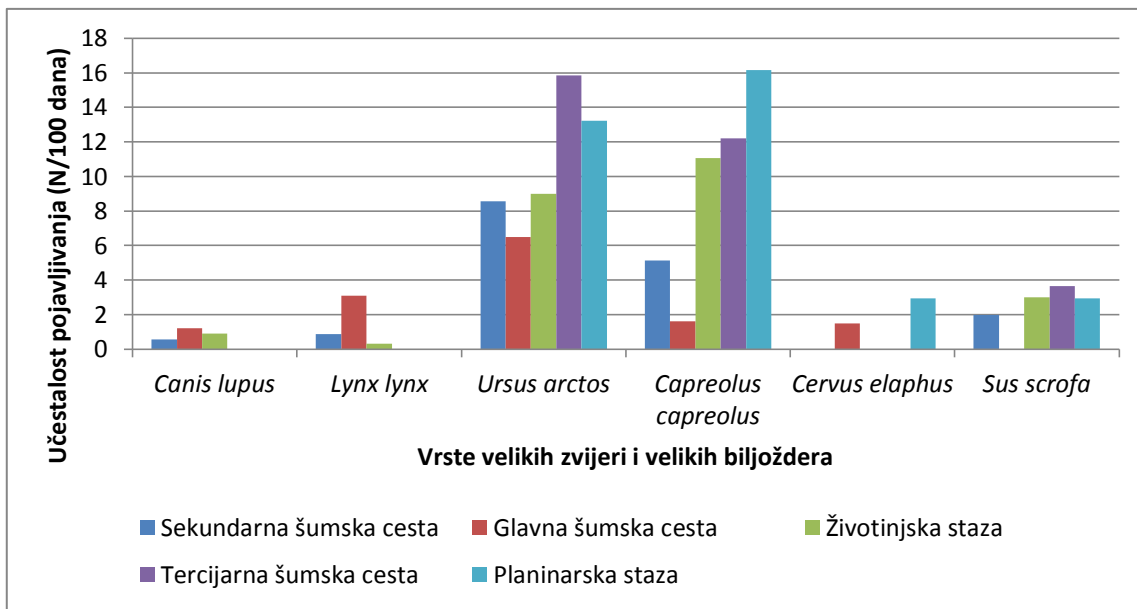
**Tablica 3.** Broj ukupno zabilježenih događaja pojavljivanja velikih zvjeri i velikih biljoždera na području sjevernog Velebita po kategoriji mjesta

	<i>Canis lupus</i>	<i>Lynx lynx</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Sus scrofa</i>	UKUPNO
Sekundarna šumska cesta	2	3	30	18	0	7	60
Glavna šumska cesta	9	23	48	12	11	0	103
Životinjska staza	3	1	30	37	0	10	81
Tercijarna šumska cesta	0	0	13	10	0	3	26
Planinarska staza	0	0	9	11	2	2	24
UKUPNO	14	27	130	88	13	22	294

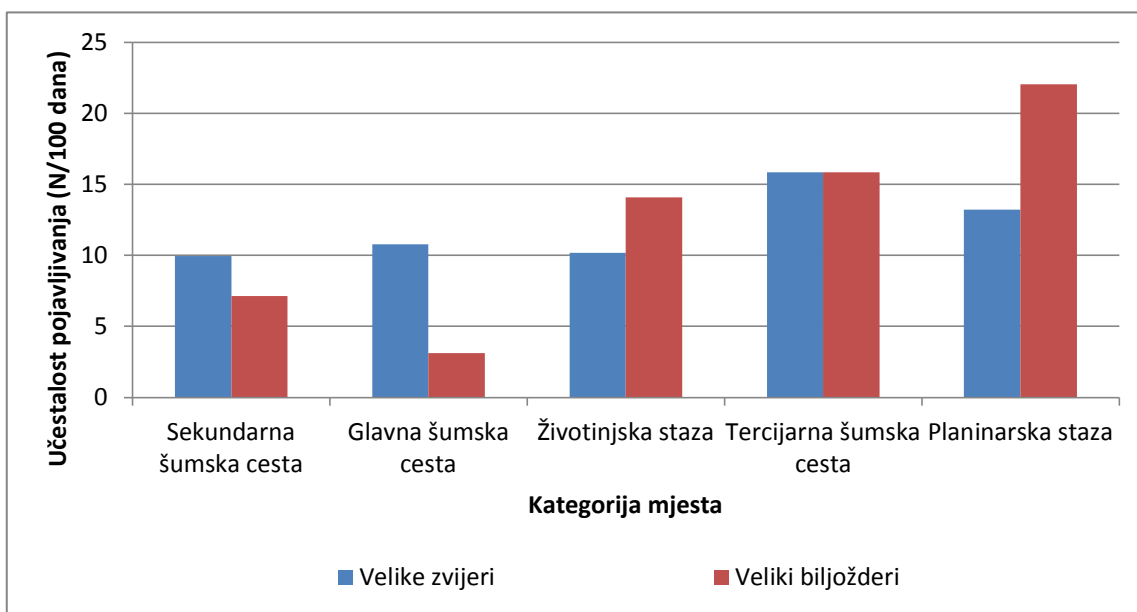
Učestalost mrkog medvjeda ( $N=8.25/100$  dana) na području sjevernog Velebita bila je značajno veća od učestalosti vuka ( $N=0.89/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=36.41$ ,  $p=0.0000$ ) i risa

( $N=1.71/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=23.70$ ,  $p=0.0000$ ), dok se učestalost vuka i risa nisu značajno razlikovale ( $\chi^2(1DF)=1.67$ ,  $p=0.1961$ ). Od velikih biljoždera učestalost srne ( $N=5.58/100$  dana) bila je značajno veća u odnosu na jelena ( $N=0.82/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=20.31$ ,  $p=0.0000$ ) i divlje svinje ( $N=1.40/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=14.23$ ,  $p=0.0002$ ), dok se učestalost jelena i divlje svinje nije značajno razlikovala ( $\chi^2(1DF)=0.60$ ,  $p=0.4374$ ).

Od pet kategorija mjesta na području sjevernog Velebita učestalost velikih zvijeri na tercijarnoj šumskoj cesti ( $N=15.85/100$  dana) značajno je veća u odnosu na sekundarnu šumsku cestu ( $N=9.97/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=6.86$ ,  $p=0.0088$ ), glavnu šumsku cestu ( $N=10.80/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=4.95$ ,  $p=0.0260$ ) i životinjsku stazu ( $N=10.18/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=6.35$ ,  $p=0.0118$ ) (Tablica 4.). Razlike u učestalosti velikih zvijeri na tercijarnoj šumskoj cesti i planinarskoj stazi ( $N=13.24/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=1.17$ ,  $p=0.2803$ ) nisu bile značajne. Na tercijarnoj šumskoj cesti zabilježena je najveća učestalost velikih zvijeri na području sjevernog Velebita, odnosno najveća učestalost mrkog medvjeda ( $N=15.85/100$  dana). Najveća učestalost vuka ( $N=1.21/100$  dana) i risa ( $N=3.10/100$  dana) bila je zabilježena na glavnoj šumskoj cesti. Učestalost velikih biljoždera značajno se razlikovala na svih pet kategorija mjesta na području sjevernog Velebita, osim između tercijarne šumske ceste ( $N=15.85/100$  dana) i životinjske staze ( $N=14.07/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=0.73$ ,  $p=0.3945$ ). Na planinarskoj stazi zabilježena je najveća učestalost velikih biljoždera ( $N=22.06/100$  dana), odnosno najveća učestalost srne ( $N=16.18/100$  dana) i jelena ( $N=2.94/100$  dana). Najveća učestalost divlje svinje ( $N=3.66/100$  dana) na području sjevernog Velebita zabilježena je na tercijarnoj šumskoj cesti (Slika 28., Slika 29.).



**Slika 28.** Učestalost triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na pet kategorija mjesta na području sjevernog Velebita



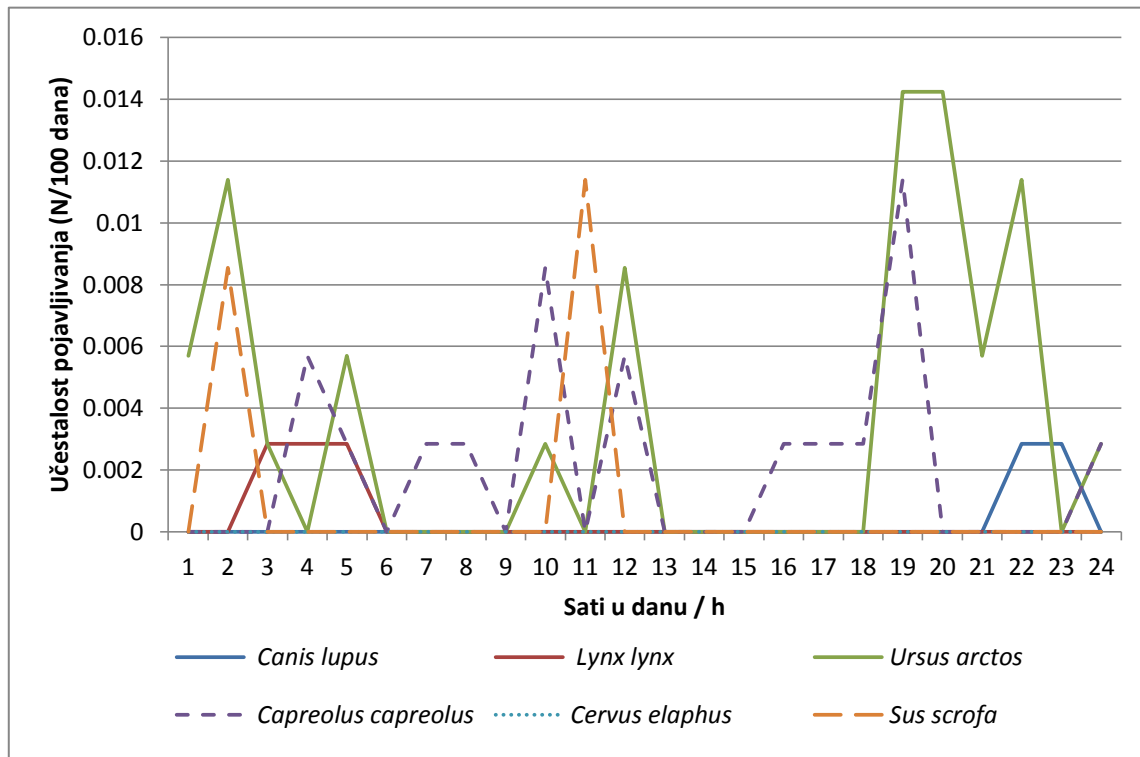
**Slika 29.** Učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera na pet kategorija mjesta na području sjevernog Velebita

**Tablica 4.** Rezultati  $\chi^2$ -testa učestalosti velikih zvijeri i velikih biljoždera po kategorijama mjesta na području sjevernog Velebita

(sekundarna – sekundarna šumska cesta, glavna – glavna šumska cesta, tercijarna – tercijarna šumska cesta, životinjska – životinjska staza, planinarska – planinarska staza)

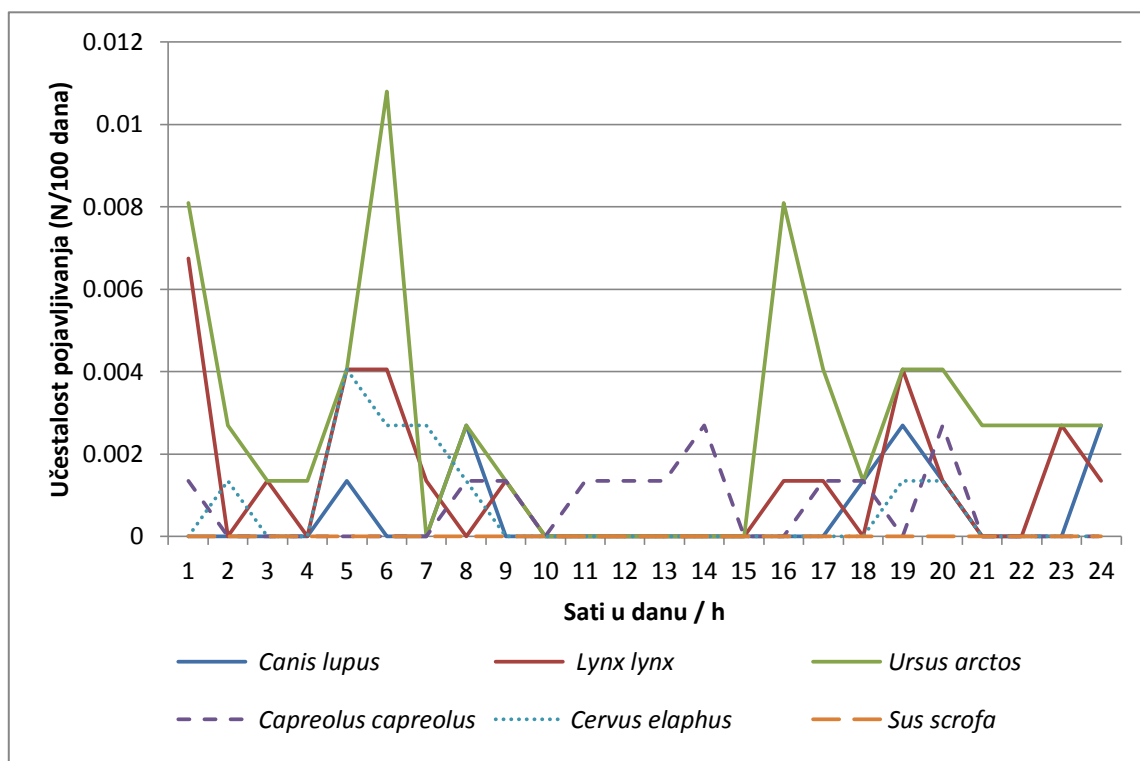
Skupina	Kategorija mjesta	$\chi^2$	<i>p</i>
velike zvijeri	sekundarna –	0.16	0.6938
veliki biljožderi	glavna	8.12	0.0044
velike zvijeri	sekundarna –	6.86	0.0088
veliki biljožderi	tercijarna	17.07	0.0000
velike zvijeri	sekundarna –	0.01	0.9204
veliki biljožderi	životinjska	11.54	0.0007
velike zvijeri	sekundarna –	2.37	0.1238
veliki biljožderi	planinarska	52.33	0.0000
velike zvijeri	glavna – tercijarna	4.95	0.0260
veliki biljožderi		47.88	0.0000
velike zvijeri	glavna –	0.09	0.7689
veliki biljožderi	životinjska	38.47	0.0000
velike zvijeri	glavna –	1.31	0.2522
veliki biljožderi	planinarska	82.63	0.0000
velike zvijeri	tercijarna –	6.35	0.0118
veliki biljožderi	životinjska	0.73	0.3945
velike zvijeri	tercijarna –	1.17	0.2803
veliki biljožderi	planinarska	5.11	0.0238
velike zvijeri	životinjska –	2.07	0.1501
veliki biljožderi	planinarska	8.99	0.0027

Na sekundarnoj šumskoj cesti najučestalije je bila zabilježena aktivnost mrkog medvjeda, koji se tijekom dana pojavljivao u nepravilnim vremenskim razmacima. U kasnim večernjim satima zabilježena je aktivnost vuka, za razliku od risa čija je aktivnost bila zabilježena u ranim jutarnjim satima. Od velikih biljoždera na sekundarnoj šumskoj cesti zabilježena je aktivnost srne gotovo jednakom učestalosti tijekom cijelog dana, osim u kasnim večernjim satima kada učestalost srne nije bila zabilježena (Slika 30).



**Slika 30.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na 15 sekundarnih šumskih cesta na području sjevernog Velebita

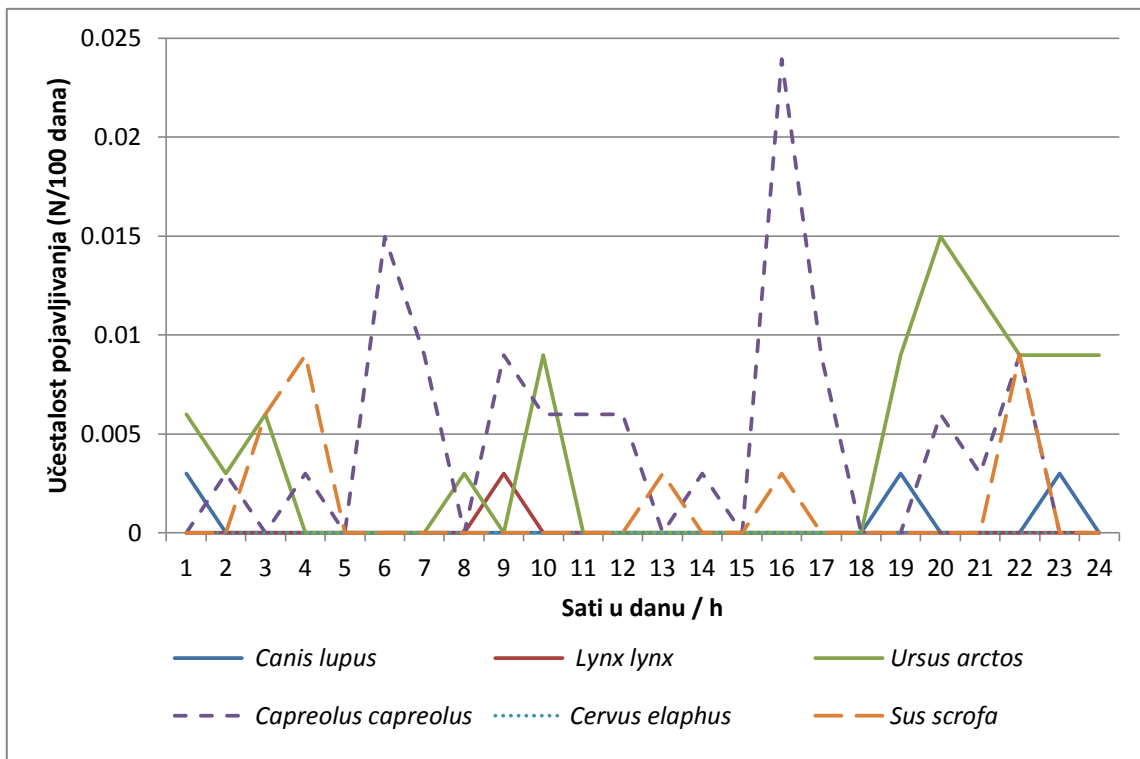
Aktivnost risa i mrkog medvjeda na glavnoj šumskoj cesti bila je zabilježena tijekom ranih jutarnjih i kasnih večernjih sati, dok oko podnevnih sati aktivnost risa ni mrkog medvjeda nije zabilježena. U večernjim satima bila je zabilježena aktivnost vuka. Od velikih biljoždera u različita doba tijekom dana bila je zabilježena aktivnost srne i jelena, no najveća učestalost srne zabilježena je tijekom podnevnih sati (Slika 31.).



**Slika 31.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na 12 glavnih šumskih cesta na području sjevernog Velebita

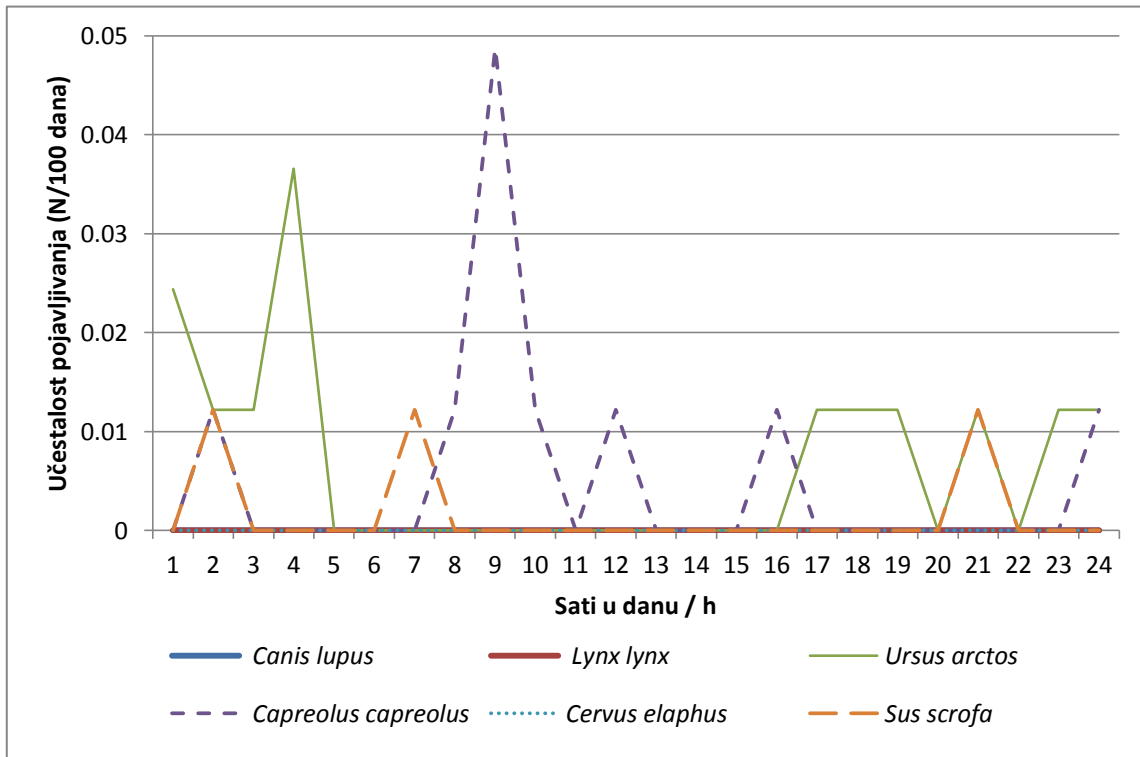


Tijekom dana bila je zabilježena nejednolika aktivnost mrkog medvjeda na životinjskoj stazi, no u kasne večernje i u noćne sate je zabilježena najveća učestalost mrkog medvjeda na životinjskoj stazi. Za razliku od risa čija je aktivnost bila zabilježena u jutarnjim satima, aktivnost vuka bila je zabilježena u večernjim satima. Od velikih biljoždera na životinjskoj stazi bila je zabilježena aktivnost srne i divlje svinje s nepravilnom učestalosti pojavljivanja u različita doba tijekom dana (Slika 32.)



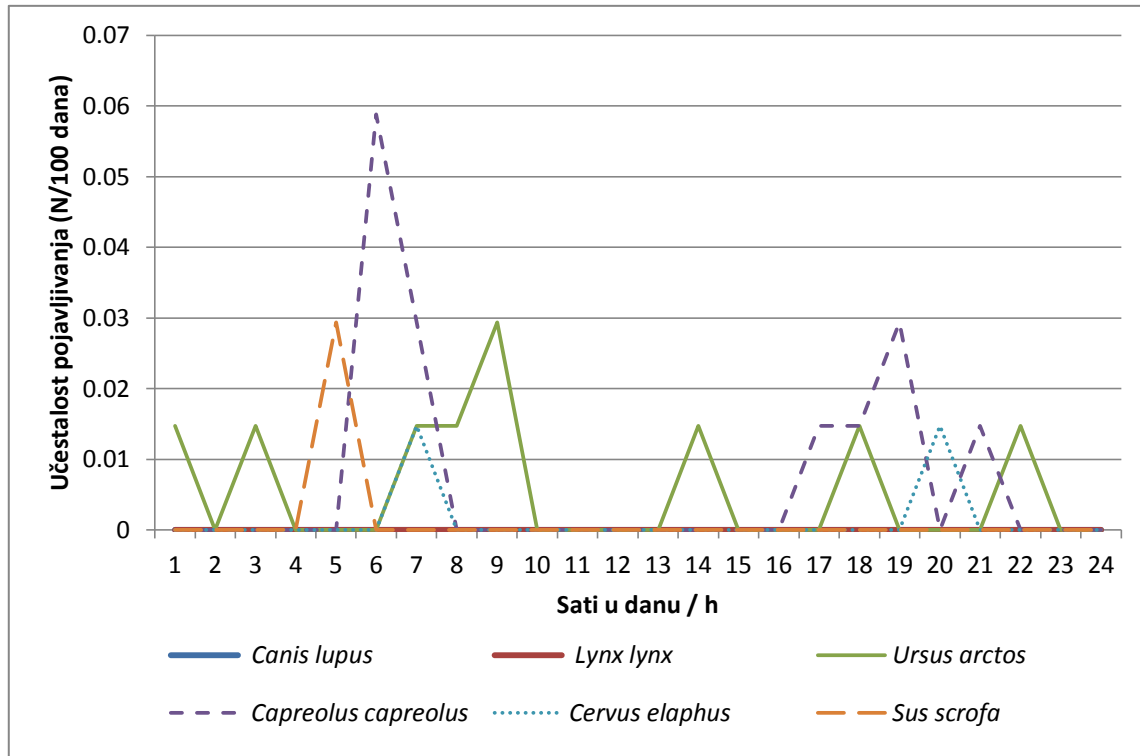
**Slika 32.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na pet životinjskih staza na području sjevernog Velebita

Od velikih zvijeri, u ranim jutarnjim i kasnim večernjim satima na tercijarnoj šumskoj cesti bila je zabilježena samo aktivnost mrkog medvjeda. Aktivnost jelena na tercijarnoj šumskoj cesti nije zabilježena, no bila je zabilježena aktivnost srne i divlje svinje s nejednolikom učestalosti pojavljivanja tijekom jutarnjih i popodnevni sati (Slika 33.).



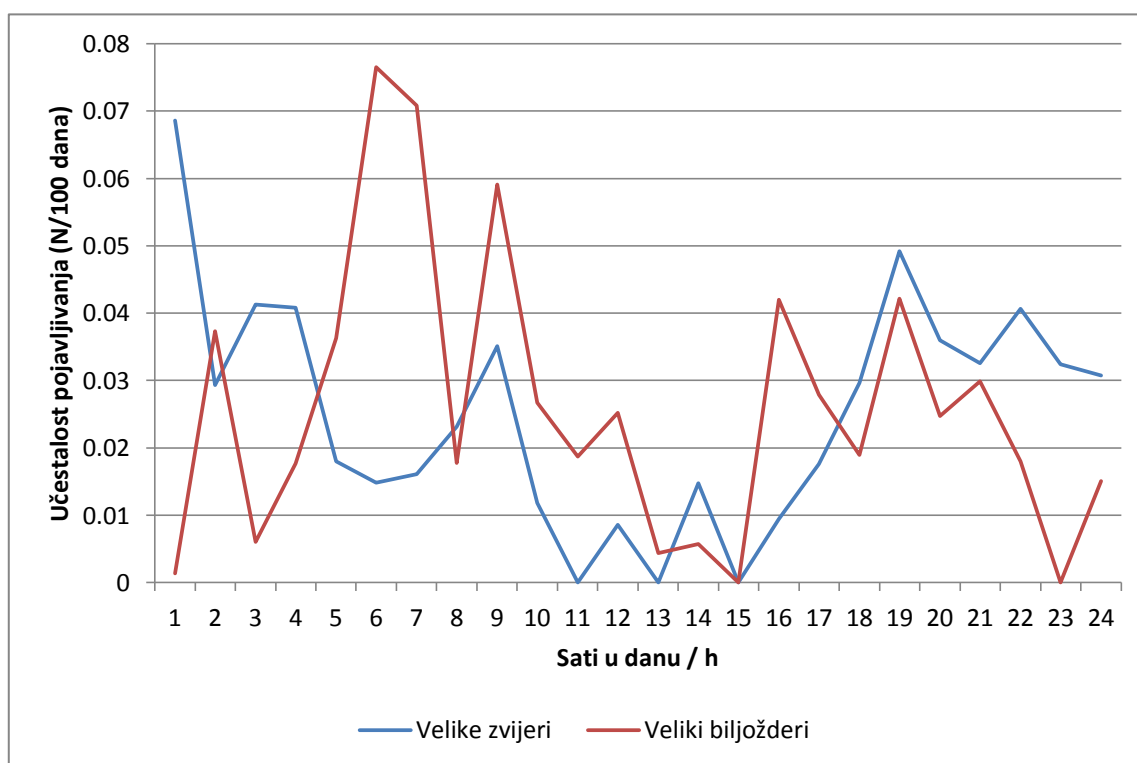
**Slika 33.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na četiri tercijarnih šumskih cesta na području sjevernog Velebita

Na planinarskoj stazi od velikih zvijeri bila je zabilježena aktivnost mrkog medvjeda s nepravilnom učestalosti pojavljivanja u različita doba tijekom dana. Aktivnost divlje svinje i jelena zabilježena je u rano jutarnjim satima, dok je aktivnost jelena bila zabilježena i u večernjim satima. Od velikih biljoždera na planinarskoj stazi najveća aktivnost srna bila zabilježena je u rano jutarnjim i popodnevnim satima (Slika 34.)



**Slika 34.** Učestalost triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na dvije planinarske staze na području sjevernog Velebita

Aktivnost velikih zvjeri bila je prisutna na području sjevernog Velebita tijekom cijelog dana. Najveća aktivnost velikih zvjeri zabilježena je u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok se u podnevnim satima aktivnost velikih zvjeri smanjivala. Za razliku od aktivnosti velikih zvjeri kod kojih je bila vidljiva različita aktivnost tijekom dana, aktivnost velikih biljoždera na području sjevernog Velebita bila je zabilježena gotovo jednoliko u različita doba tijekom dana s neznatnim smanjenjem aktivnosti u podnevnim satima. Uz razlike aktivnosti tijekom dana, razlikuje se i ukupna učestalost pri čemu su veliki biljožderi u odnosu na velike zvjeri učestaliji (Slika 35.)



**Slika 35.** Učestalost pojavljivanja velikih zvjeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na 38 lokacija na području sjevernog Velebita

### 4.3. Nacionalni park Plitvička jezera

U razdoblju od 8. listopada 2014. do 27. travnja 2018. automatske kamere bile su postavljene na 59 lokacija na području nacionalnog parka Plitvička jezera. Iz istraživanja su bili izuzeti događaji zabilježeni na jednoj lokaciji zbog greške kamere, stoga su u istraživanje uključeni događaji snimljeni na preostalih 58 lokacija na području nacionalnog parka Plitvička jezera u istom vremenskom razdoblju. Od ukupno 13 kategorija mjesta na području Plitvičkih jezera 58 praćenih automatskih kamera bilo je postavljeno na osam kategorija mjesta različitih po pristupačnosti (18 na sekundarnoj šumskoj cesti, 12 na primarnoj šumskoj

cesti, 10 na tercijarnoj šumskoj cesti, pet u blizini lokvi, pet na životinjskoj stazi, četiri u blizini napuštenih kuća, tri na planinarskoj stazi, jedna na pješčanoj lokvi). Nakon provedene statističke analize koja uključuje određivanje raspona uzoraka i isključivanja mjesta sa učestalostima  $>2SD$ , 12 lokacija od sveukupno 58 bilo je odbačeno. Odbacivanjem lokacija sa ekstremnim učestalostima za pojedinu kategoriju mjesta određeno je 46 lokacija na području Plitvičkih jezera raspoređenih u sedam kategorija mjesta (15 na sekundarnoj šumskoj cesti, devet na primarnoj šumskoj cesti, sedam na tercijarnoj šumskoj cesti, pet na životinjskoj stazi, četiri u blizini lokve, četiri u blizini napuštenih kuća, dvije na planinarskoj stazi) (Prilog III).

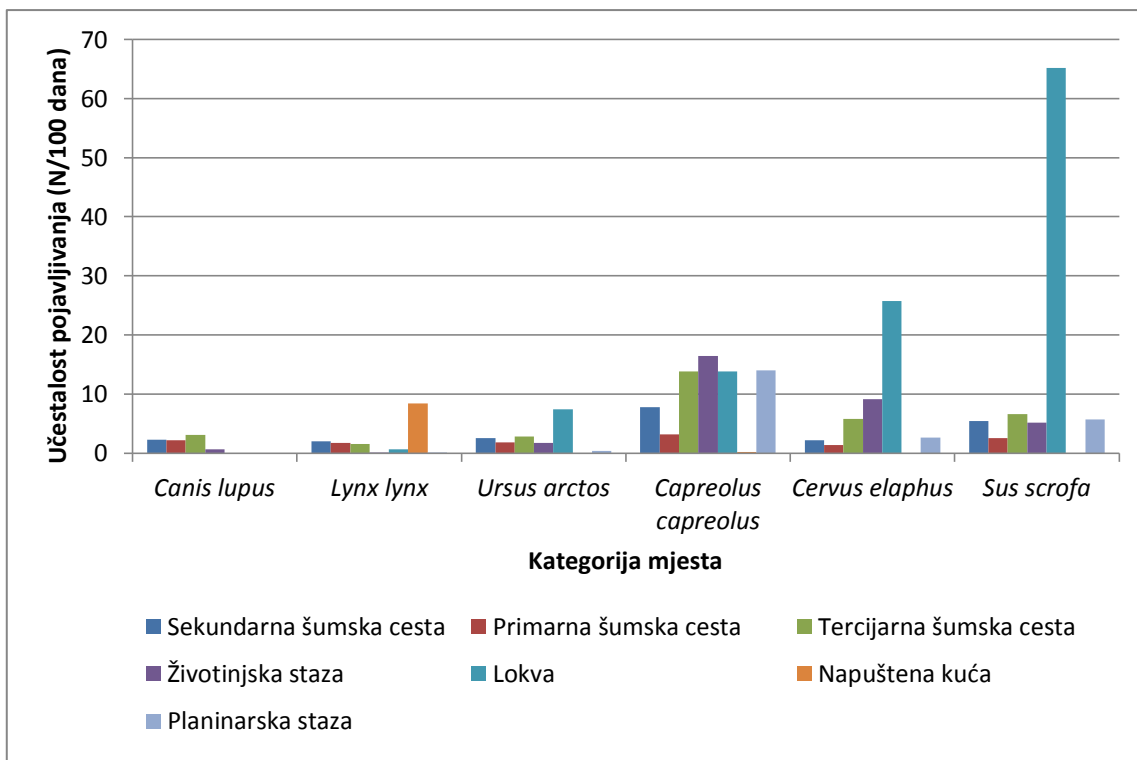
Na području nacionalnog parka Plitvička jezera u razdoblju od 8. listopada 2014. do 27. travnja 2018. zabilježeno je 27756 događaja na 46 lokacija raspoređenih u sedam kategorija mjesta. Od ukupnog broja zabilježenih događaja na pojavnost velikih zvijeri i velikih biljoždera odnosi se 5264 događaja, odnosno 18.96% (Tablica 5., Prilog VI). Pojavnost velikih zvijeri na području nacionalnog parka Plitvička jezera zabilježena je u 1152 događaja (21.88%), dok je sa preostalih 4112 događaja (78.12%) zabilježena pojavnost velikih biljoždera.

**Tablica 5.** Broj ukupno zabilježenih događaja pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na području nacionalnog parka Plitvička jezera po kategoriji mjesta

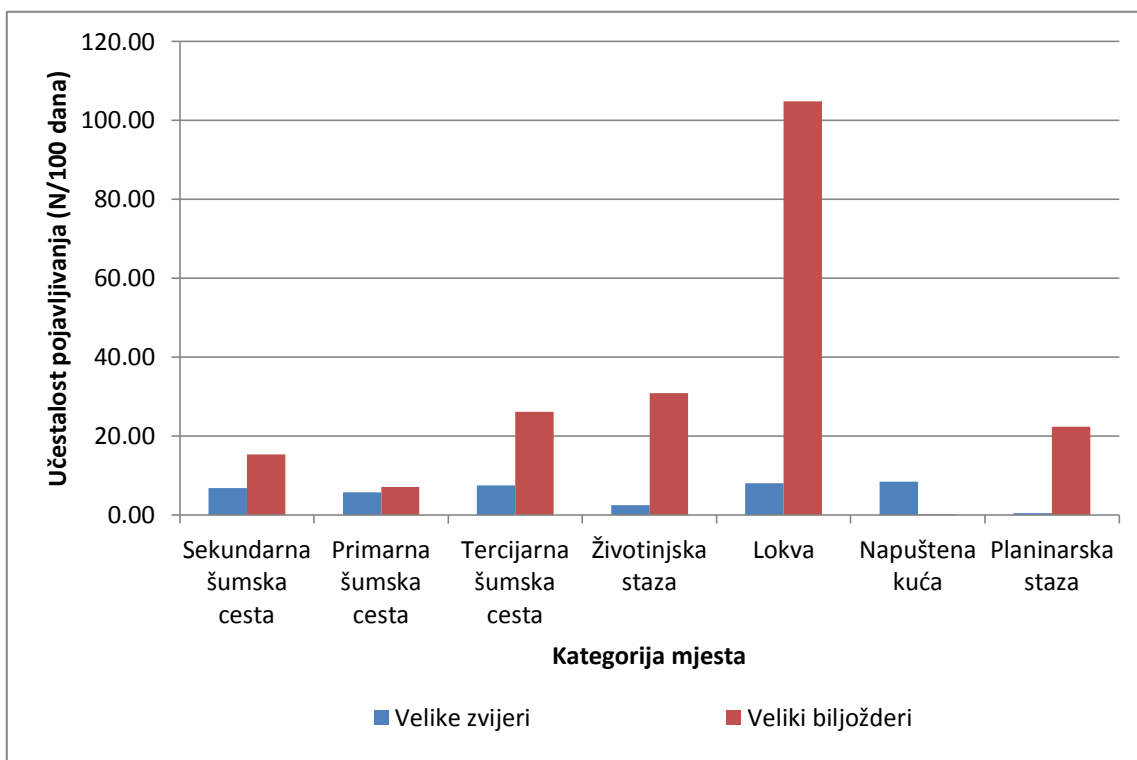
	<i>Canis lupus</i>	<i>Lynx lynx</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Sus scrofa</i>	UKUPNO
Sekundarna šumska cesta	150	136	171	517	145	362	1481
Primarna šumska cesta	64	51	54	94	39	75	377
Tercijarna šumska cesta	152	75	138	674	280	319	1638
Životinjska staza	13	1	33	318	177	100	642
Lokva	0	5	57	107	199	504	872
Napuštenu kuća	0	48	0	1	0	0	49
Planinarska staza	0	1	3	126	24	51	205
UKUPNO	379	317	456	1837	864	1411	5264

Učestalosti triju vrsta velikih zvijeri, vuka (N=2.04/100 dana), risa (N=1.70/100 dana) i mrkog medvjeda (2.45/100 dana), na području nacionalnog parka Plitvička jezera nisu se značajno razlikovale. Od velikih biljoždera učestalost srne (N=9.87/100 dana) bila je značajno veća u odnosu na jelena (N=4.64/100 dana,  $\chi^2(1DF)=9.67$ ,  $p=0.0019$ ), dok se učestalosti srne i divlje svinje (N=7.58/100 dana,  $\chi^2(1DF)=1.54$ ,  $p=0.2153$ ) te divlje svinje i jelena ( $\chi^2(1DF)=3.53$ ,  $p=0.0604$ ) nisu značajno razlikovale.

Od sedam kategorija mjesta na području nacionalnog parka Plitvička jezera učestalost velikih zvijeri na planinarskoj stazi (N=0.44/100 dana) bila je značajno manja u odnosu na sekundarnu šumsku cestu (N=6.87/100 dana,  $\chi^2(1DF)=35.20$ ,  $p=0.0000$ ), primarnu šumsku cestu (N=5.76/100 dana,  $\chi^2(1DF)=28.27$ ,  $p=0.0000$ ), blizinu lokve (N=8.02/100 dana,  $\chi^2(1DF)=42.97$ ,  $p=0.0000$ ) i napuštene kuće (N=8.39/100 dana,  $\chi^2(1DF)=45.05$ ,  $p=0.0000$ ). Učestalost velikih zvijeri na životinjskoj stazi (N=2.44/100 dana) također je bila značajno manja u odnosu na sekundarnu šumsku cestu ( $\chi^2(1DF)=11.10$ ,  $p=0.0000$ ), primarnu šumsku cestu ( $\chi^2(1DF)=6.93$ ,  $p=0.0085$ ), blizinu lokve ( $\chi^2(1DF)=16.18$ ,  $p=0.0001$ ) i napuštene kuće ( $\chi^2(1DF)=17.59$ ,  $p=0.0000$ ) (Tablica 6.). U blizini napuštene kuće bila je zabilježena najveća učestalost velikih zvijeri na području Plitvičkih jezera, odnosno najveća učestalost risa (N=8.39/100 dana). Najveća učestalost vuka (N=3.13/100 dana) bila je zabilježena na tercijarnoj šumskoj cesti, a mrkog medvjeda (N=7.37/100 dana) u blizini lokve. Učestalost velikih biljoždera značajno se razlikovala na svih sedam kategorija mjesta. Najveća učestalost velikih biljoždera (N=104.79/100 dana) bila je zabilježena u blizini lokve, odnosno najveća učestalost jelena (N=25.74/100 dana) i divlje svinje (N=65.20/100 dana). Najveća učestalost srne bila je zabilježena na životinjskoj stazi (N=16.48/100 dana) (Slika 36., Slika 37.).



**Slika 36.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na sedam kategorija mjesta na području nacionalnog parka Plitvička jezera



**Slika 37.** Učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera na sedam kategorija mjesta na području nacionalnog parka Plitvička jezera

**Tablica 6.** Rezultati  $\chi^2$ -testa učestalosti velikih zvižeri i velikih biljoždera po kategorijama mjesta na području nacionalnog parka Plitvička jezera

(sekundarna – sekundarna šumska cesta, primarna – primarna šumska cesta, tercijarna – tercijarna šumska cesta, životinjska – životinjska staza, kuća – napuštena kuća, planinarska – planinarska staza)

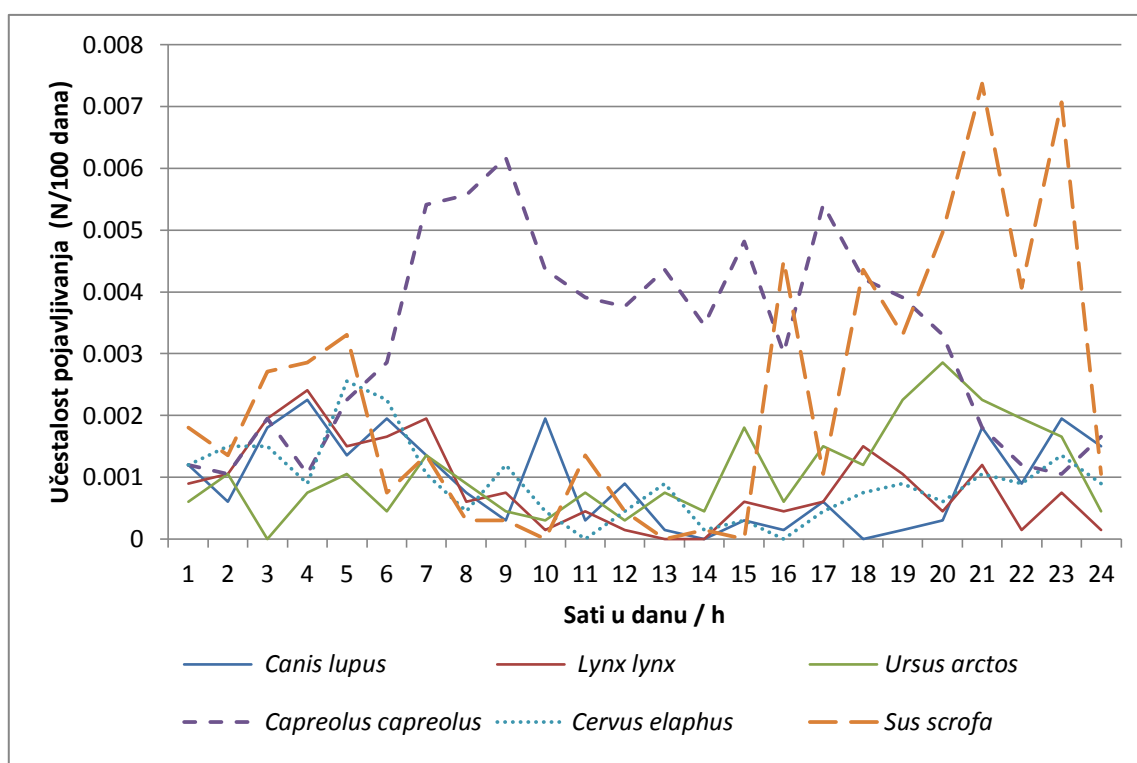
Skupina	Kategorija mjesta	$\chi^2$	<i>p</i>
velike zvižeri	sekundarna –	0.48	0.4862
veliki biljožderi	primarna	16.29	0.0001
velike zvižeri	sekundarna –	0.17	0.6799
veliki biljožderi	tercijarna	13.99	0.0002
velike zvižeri	sekundarna –	11.10	0.0009
veliki biljožderi	životinjska	26.37	0.0000
velike zvižeri	sekundarna – lokva	0.49	0.4859
veliki biljožderi		384.97	0.0000
velike zvižeri	sekundarna – kuća	0.75	0.3875
veliki biljožderi		99.39	0.0000
velike zvižeri	sekundarna –	35.20	0.0000
veliki biljožderi	planinarska	6.35	0.0117
velike zvižeri	primarna –	1.23	0.2677
veliki biljožderi	tercijarna	60.09	0.0000
velike zvižeri	primarna –	6.93	0.0085
veliki biljožderi	životinjska	83.06	0.0000
velike zvižeri	primarna – lokva	1.93	0.1647
veliki biljožderi		528.21	0.0000
velike zvižeri	primarna – kuća	2.43	0.1193
veliki biljožderi		43.70	0.0000
velike zvižeri	primarna –	28.27	0.0000
veliki biljožderi	planinarska	42.86	0.0000
velike zvižeri	životinjska – lokva	16.18	0.0001
veliki biljožderi		217.70	0.0000
velike zvižeri	životinjska – kuća	17.59	0.0000
veliki biljožderi		202.26	0.0000



Nastavak Tablice 6.

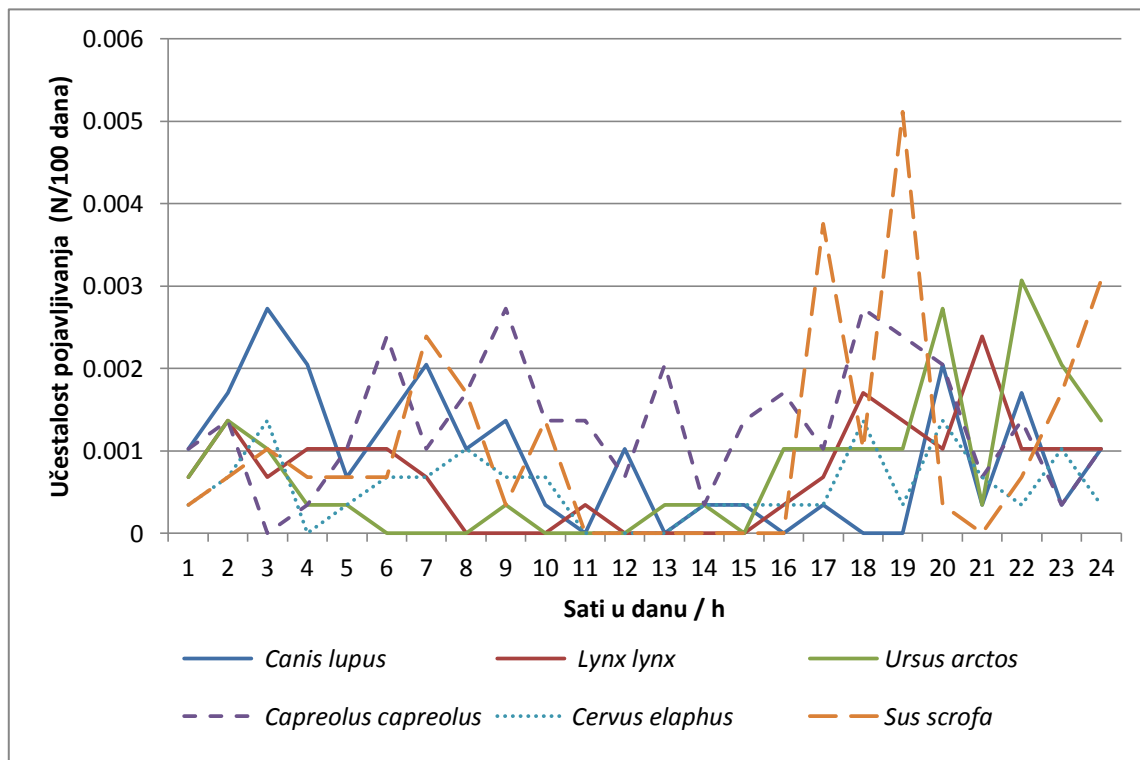
velike zvijeri	životinjska – planinarska	8.04	0.0046
veliki biljožderi		6.83	0.0089
velike zvijeri	lokva – kuća	0.03	0.8680
veliki biljožderi		694.79	0.0000
velike zvijeri	lokva – planinarska	42.97	0.0000
veliki biljožderi		298.64	0.0000
velike zvijeri	kuća - planinarska	45.05	0.0000
veliki biljožderi		145.49	0.0000

Aktivnost svih triju vrsta velikih zvijeri na sekundarnoj šumskoj cesti bila je zabilježena gotovo jednakom učestalosti tijekom cijelog dana. Veliki biljožderi također su na sekundarnoj šumskoj cesti bili aktivni tijekom cijelog dana, no za razliku od velikih zvijeri uočavaju se razlike u obrascu aktivnosti. Jelen i divlja svinja bili su najaktivniji u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, za razliku od srne čija je najveća aktivnost bila zabilježena u popodnevnim satima (Slika 38.).



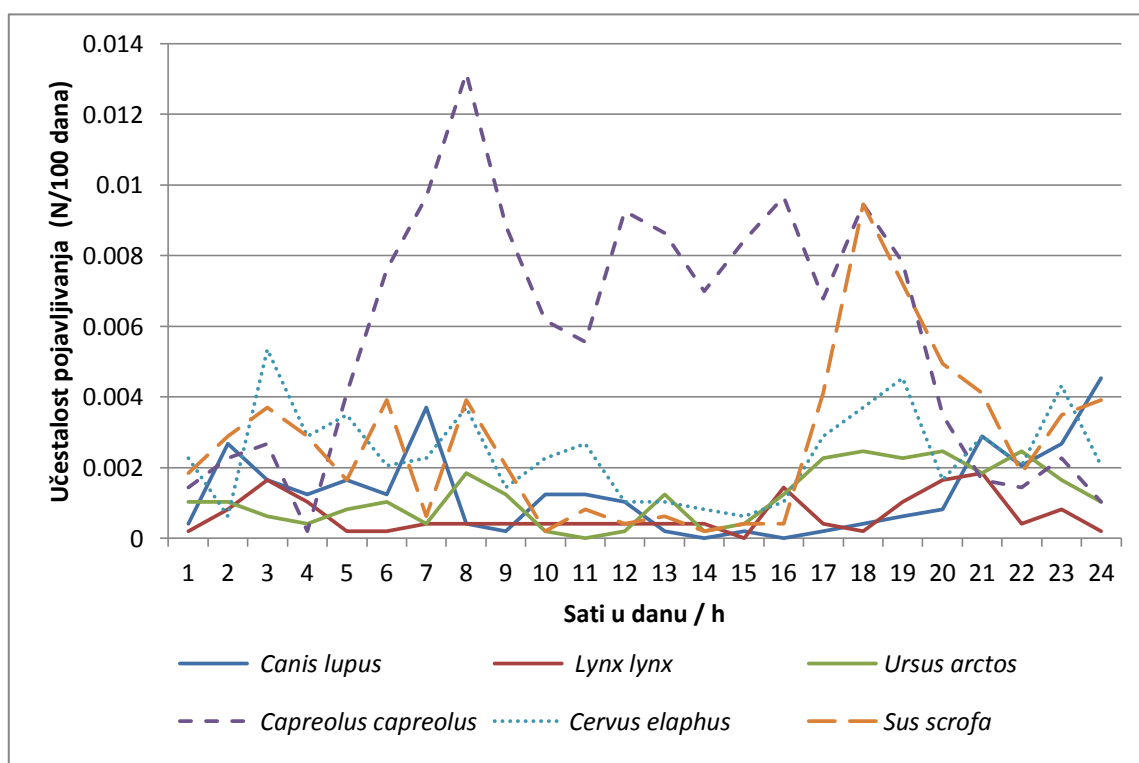
**Slika 38.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na 15 sekundarnih šumskih cesta na području nacionalnog parka Plitvička jezera

Na primarnoj šumskoj cesti aktivnost vuka bila je zabilježena gotovo jednakim učestalostima u različita doba tijekom dana. Za razliku od vuka, aktivnost risa i mrkog medvjeda bila je zabilježena u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok u podnevnim satima aktivnost risa i mrkog medvjeda nije ni bila zabilježena. Od velikih biljoždera, aktivnost srne također je gotovo jednakim učestalostima bila zabilježena u različita doba tijekom dana. Jelen i divlja svinja na primarnoj šumskoj cesti bili su aktivni u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok u podnevnim satima aktivnost jelena ni srne nije bila zabilježena (Slika 39.).



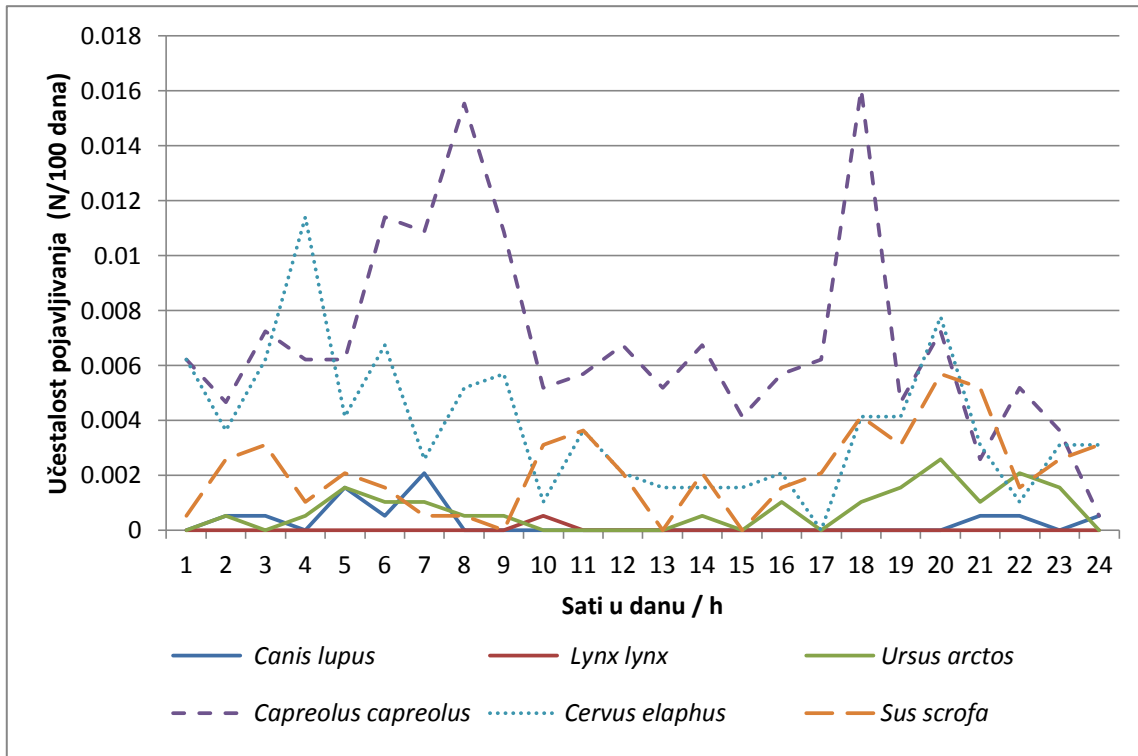
**Slika 39.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na devet primarnih šumskih cesta na području nacionalnog parka Plitvička jezera

Tijekom različitih doba dana bila je zabilježena aktivnost svih triju vrsta velikih zvijeri na tercijarnoj šumskoj cesti, na način da je najveća aktivnost bila zabilježena u rano jutarnjim i kasno večernjim satima te se tijekom podnevnih sati aktivnost velikih zvijeri smanjivala. Jelen i divlja svinja također su bili aktivni tijekom cijelog dana s smanjenom aktivnosti u podnevnim satima. Učestalost srne na tercijarnoj šumskoj cesti bila je veća u odnosu na učestalost jelena i divlje svinje, no za razliku od jelena i divlje svinje, srna je bila aktivna od ranih jutarnjih do podnevnih sati te se u kasno večernjim satima aktivnost smanjivala (Slika 40.)



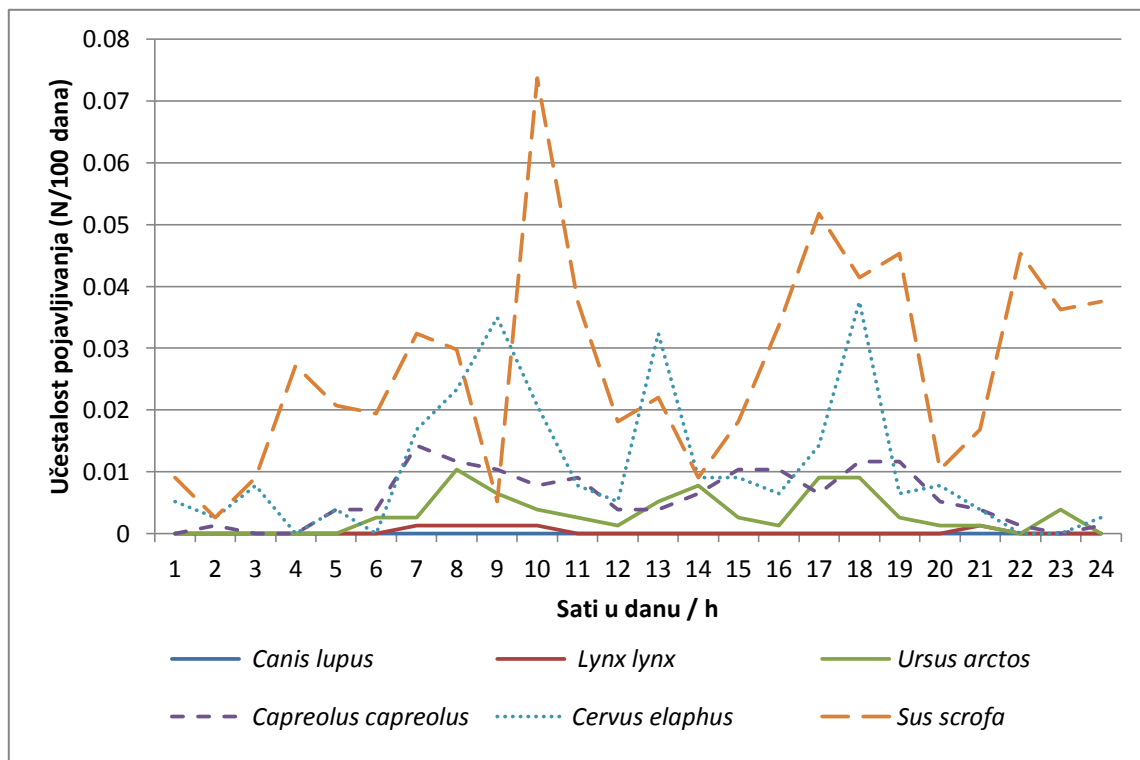
**Slika 40.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na sedam tercijarnih šumskih cesta na području nacionalnog parka Plitvička jezera

Od velikih zvjeri na životinjskoj stazi bila je zabilježena neznatna učestalost vuka u rano jutarnjim satima, dok aktivnost risa gotovo ni nije zabilježena. Mrki medvjed bio je aktivan u rano jutarnjim i kasno večernjim satima. Za razliku od velikih zvjeri, veliki biljožderi na životinjskoj stazi bili su aktivni u različita doba tijekom dana. Aktivnost srne i jelena bila je najveća u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok se u podnevnim satima aktivnost smanjivala. Divlja svinja bila aktivna je gotovo jednakom učestalosti tijekom cijelog dana (Slika 41.).



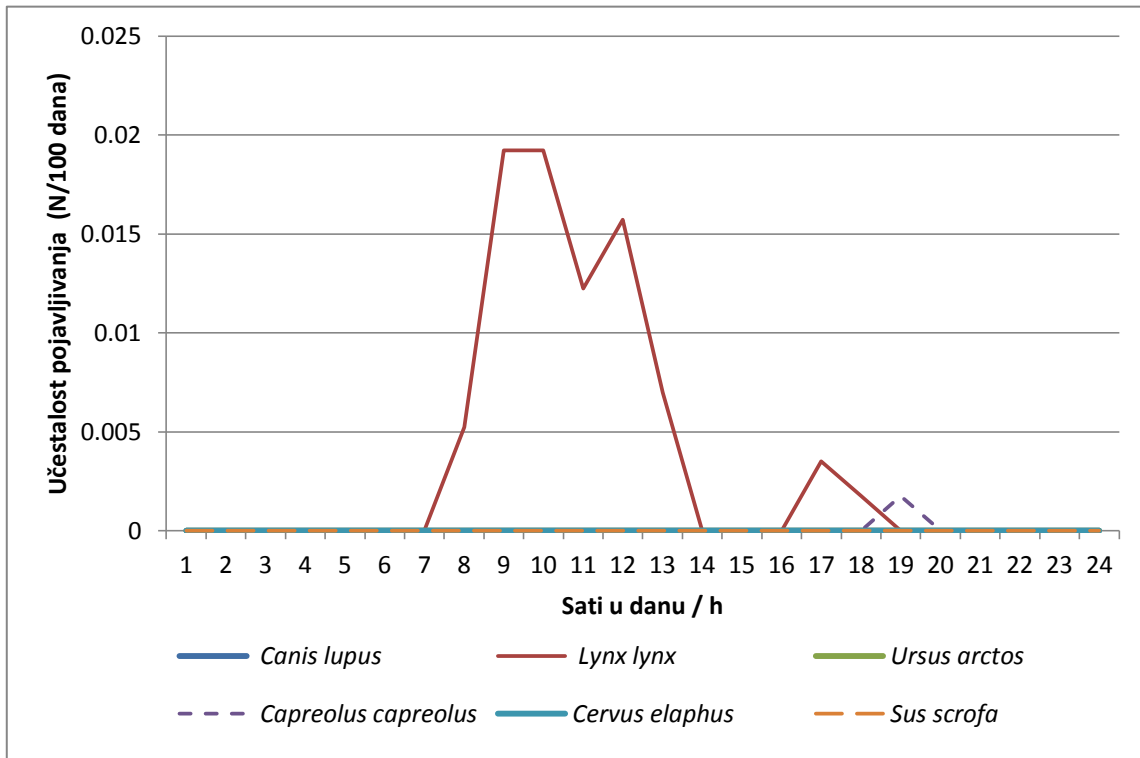
**Slika 41.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvjeri i velikih biljoždera na pet životinjskih staza na području nacionalnog parka Plitvička jezera

U blizini lokve od velikih zvijeri gotovo jednakim učestalostima bila je zabilježena aktivnost mrkog medvjeda od jutarnjih do kasno večernjih sati, dok se u podnevnim satima aktivnosti smanjivala. Aktivnost vuka u blizini lokve nije zabilježena, a aktivnost risa bila je zabilježena samo u jutarnjim satima. Veliki biljožderi, za razliku od velikih zvijeri, bili su aktivni tijekom cijelog dana. Aktivnost divlje svinje bila je najveća u jutarnjim satima te se u podnevnim smanjivala, a tijekom popodnevnih sati aktivnost divlje svinje ponovno je rasla te se u večernjim smanjivala, i u kasno večernjim satima se aktivnost opet bila povećavala. Sličan obrazac aktivnosti bio je zabilježen i kod jelena, no aktivnost jelena se smanjivala od popodnevnih do kasno večernjih sati. Aktivnost srne u blizini vodene lokve bila je zabilježena gotovo jednakim učestalostima u različita doba tijekom dana (Slika 42.).



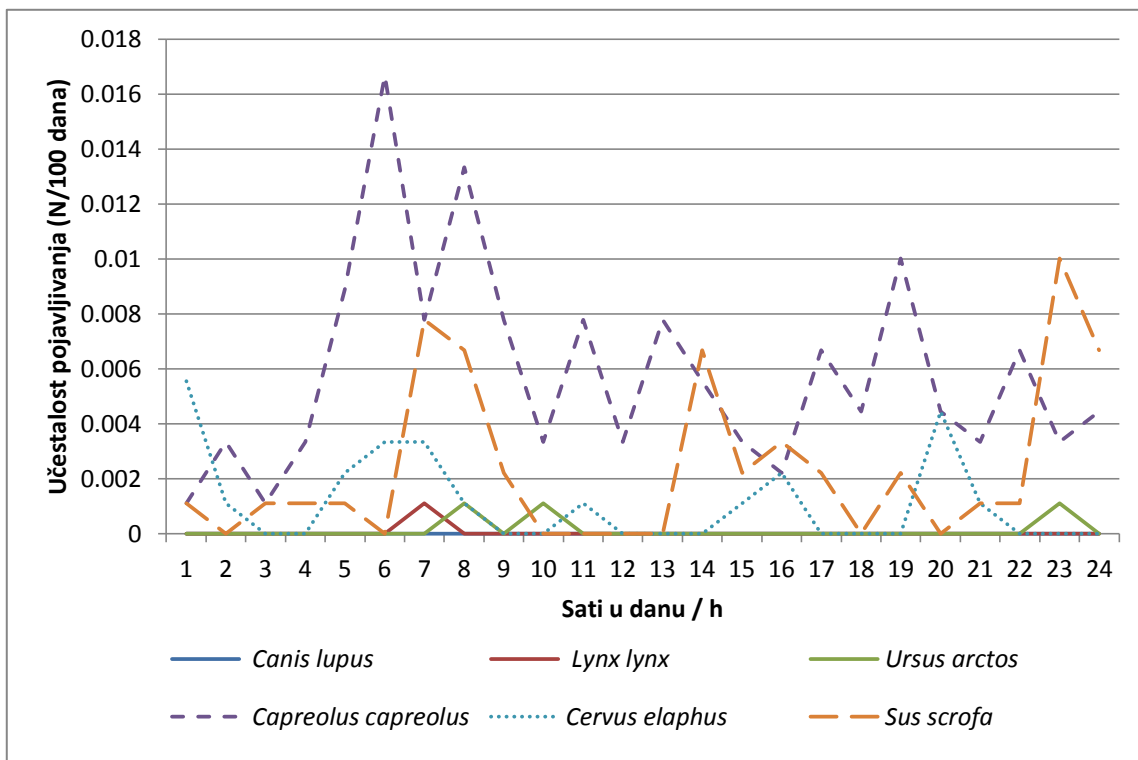
**Slika 42.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera u blizini četiri lokva na području nacionalnog parka Plitvička jezera

Od jutarnjih do popodnevni sati bila je zabilježena najveća aktivnost risa u blizini napuštene kuće i neznatna aktivnost u popodnevni satima. Aktivnosti vuka i mrkog medvjeda u blizini napuštene kuće nisu zabilježene. Od velikih biljoždera u blizini napuštene kuće bila je zabilježena samo neznatna aktivnost srne u večernjim satima (Slika 43.).



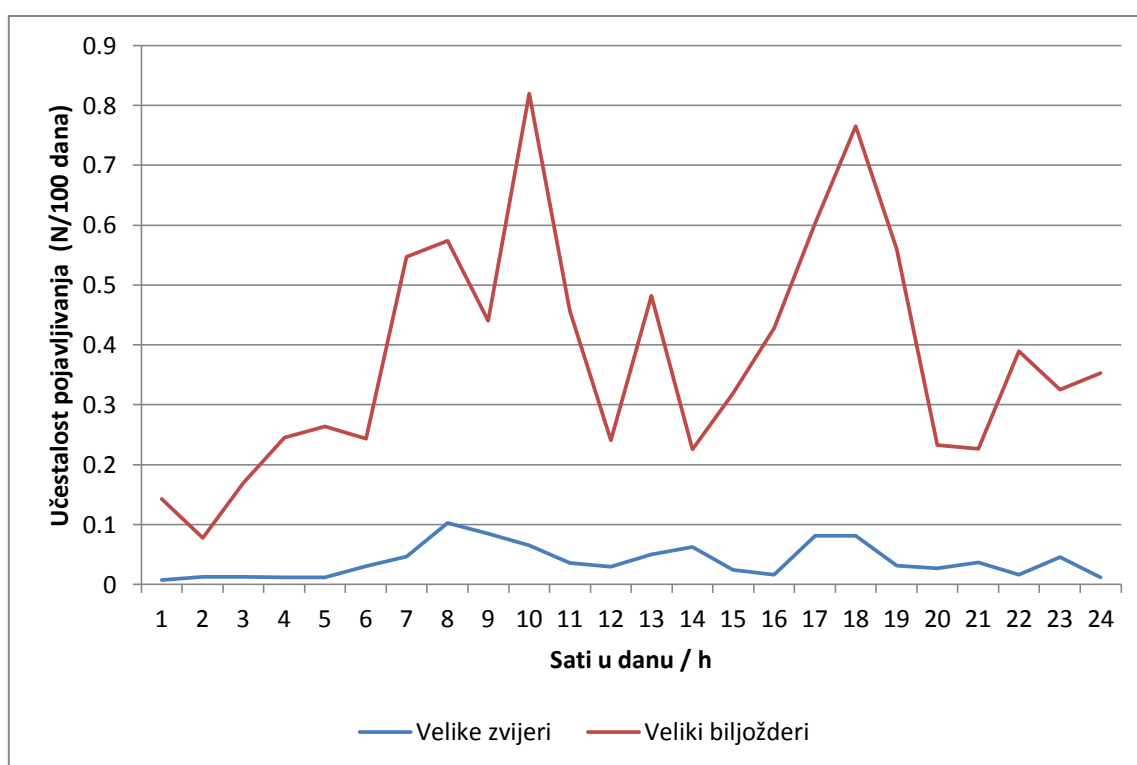
**Slika 43.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvjeri i velikih biljoždera u blizini četiri napuštenih kuća na području nacionalnog parka Plitvička jezera

Od velikih zvijeri na planinarskoj stazi bila je zabilježena neznatna aktivnost risa i mrkog medvjeda u jutarnjim i kasno večernjim satima, dok aktivnost vuka na planinarskoj stazi nije ni bila zabilježena. Aktivnost velikih biljoždera na planinarskoj stazi bila je zabilježena u različita doba tijekom dana. Aktivnost srne bila je zabilježena tijekom cijelog dana s najvećom učestalosti u jutarnjim satima, dok tijekom ostalih doba dana gotovo ni nema razlika u učestalosti. Aktivnosti jelena i divlje svinje bile su zabilježene u rano jutarnjim satima i smanjivale su se oko podnevnih te se aktivnost ponovno povećavala u popodnevним i večernjim satima (Slika 44.).



**Slika 44.** Učestalost pojavljivanja triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na dvije planinarske staze na području nacionalnog parka Plitvička jezera

Aktivnost velikih zvjeri bila je prisutna na području nacionalnog parka Plitvička jezera u različita doba tijekom dana. Najveća aktivnost velikih zvjeri bila je zabilježena u jutarnjim satima te se do podnevnih sati smanjivala i u kasno večernjim satima se povećavala, no razlike u aktivnosti velikih zvjeri tijekom dana gotovo ni nisu primjetne. Za razliku od velikih zvjeri, u aktivnosti velikih biljoždera uočava se određeni obrazac ponašanja. Zabilježen je rast aktivnosti velikih biljoždera od ranih jutarnjih do prijepodnevnih sati, no oko podnevnih sati bila je zabilježena smanjena aktivnost. Aktivnost velikih biljoždera od podnevnih do večernjih sati je rasla, no aktivnost se ponovno u kasno večernjim satima smanjivala. Učestalost velikih zvjeri i velikih biljoždera na području nacionalnog parka Plitvička jezera razlikovala se s obzirom na aktivnost, no razlikuje se i u ukupnoj učestalosti, pri čemu su veliki biljožderi u odnosu na velike zvjeri učestaliji (Slika 45.).



**Slika 45.** Učestalost pojavljivanja velikih zvjeri i velikih biljoždera po satima tijekom dana na 46 lokacija na području nacionalnog parka Plitvička jezera

#### 4.4. Područje srednjih Dinarida

Učestalosti svih triju vrsta velikih zvjeri (Tablica 7.) na području srednjih Dinarida, odnosno na područjima Gorskog kotara, sjevernog Velebita i Plitvičkih jezera, nije se značajno razlikovala. Za razliku od velikih zvjeri, učestalost triju vrsta velikih biljoždera na sveukupnom području srednjih Dinarida međusobno se značajno razlikovala (Tablica 8.). Na



području srednjih Dinarida nije bilo značajne razlike u učestalosti dviju vrsta velikih zvijeri međusobno, odnosno učestalosti dviju vrsta velikih biljoždera (Tablica 9.).

**Tablica 7.** Učestalosti (N/100 dana) triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na pojedinim područjima srednjih Dinarida

	Gorski kotar	sjevni Velebit	Plitvička jezera
<i>Canis lupus</i>	0.74	0.89	2.04
<i>Lynx lynx</i>	2.20	1.71	1.70
<i>Ursus arctos</i>	4.28	8.25	2.45
<i>Capreolus capreolus</i>	0.73	5.58	9.87
<i>Cervus elaphus</i>	8.98	0.82	4.64
<i>Sus scrofa</i>	0.54	1.40	7.58

**Tablica 8.** Rezultati  $\chi^2$ -testa učestalosti triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na području srednjih Dinarida

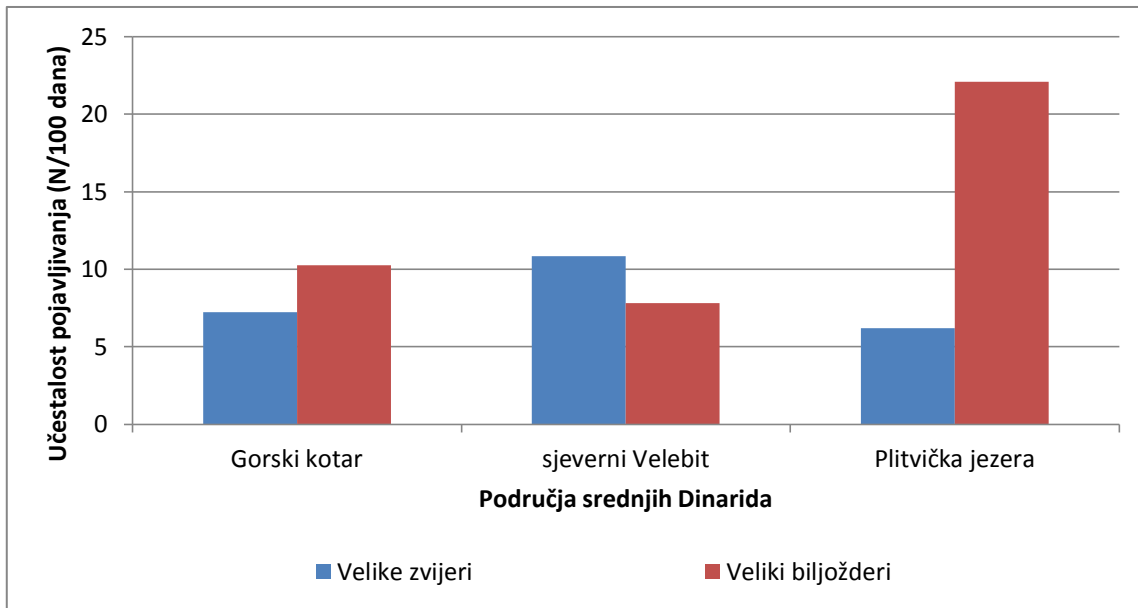
	$\chi^2(2DF)$	<i>p</i>
<i>Canis lupus</i>	0.8206598	0.663432
<i>Lynx lynx</i>	0.0871668	0.957353
<i>Ursus arctos</i>	3.518938	0.172138
<i>Capreolus capreolus</i>	7.760220	0.020650
<i>Cervus elaphus</i>	6.911677	0.031562
<i>Sus scrofa</i>	9.297997	0.009572

**Tablica 9.** Rezultati  $\chi^2$ -testa učestalosti između dviju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na području srednjih Dinarida

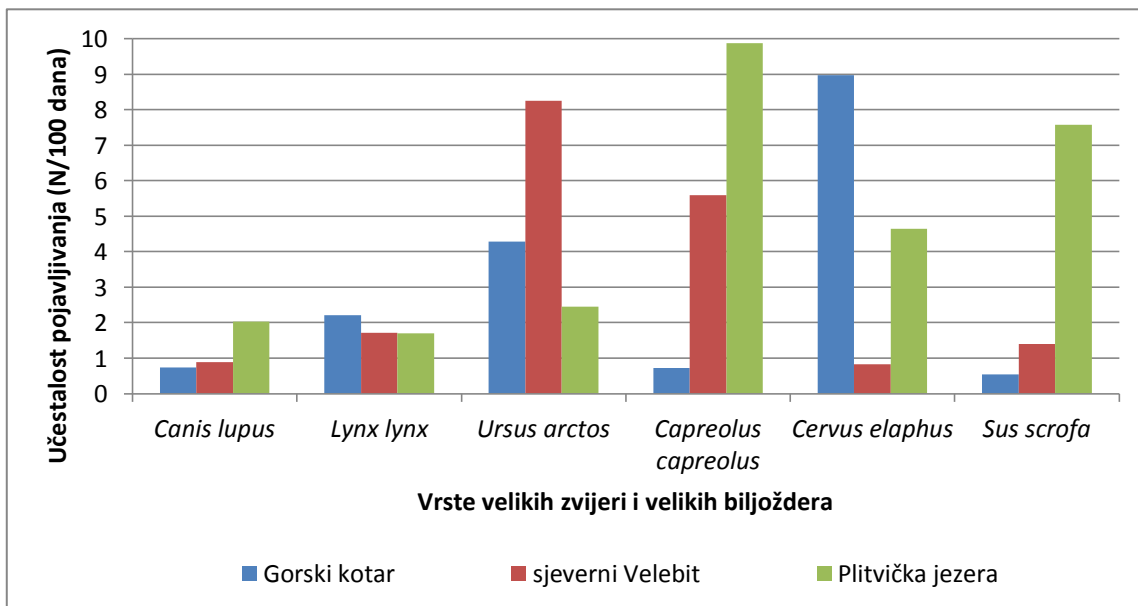
	$\chi^2(1DF)$	$p$
<i>Canis lupus – Lynx lynx</i>	0.13	0.7159
<i>Canis lupus – Ursus arctos</i>	3.75	0.0528
<i>Lynx lynx – Ursus arctos</i>	2.50	0.1141
<i>Capreolus capreolus – Cervus elaphus</i>	0.04	0.8489
<i>Capreolus capreolus – Sus scrofa</i>	1.16	0.2805
<i>Cervus elaphus – Sus scrofa</i>	0.79	0.3755

Učestalosti velikih zvijeri između dva područja srednjih Dinarida nisu se značajno razlikovale, za razliku od velikih biljoždera čija se učestalost značajno razlikovala između područja sjevernog Velebita (N=7.80/100 dana) i Plitvičkih jezera (N=22.09,  $\chi^2(1DF)=4.02$ ,  $p=0.0449$ ) (Slika 46). Najveća učestalost vuka (N=2.04/100 dana) bila je zabilježena na području Plitvičkih jezera, risa (N=2.20/100 dana) na području Gorskog kotara, a mrkog medvjeda (N=8.25/100 dana) na području sjevernog Velebita. Na području Plitvičkih jezera zabilježena je najmanja učestalost mrkog medvjeda (N=2.45/100 dana) i risa (N=1.70/100 dana), a najmanja učestalost vuka (N=0.74/100 dana) zabilježena je na području Gorskog kotara. Usporedba učestalosti dviju vrsta velikih zvijeri međusobno između dva područja srednjih Dinarida (2DF), nije ukazivala na značajnu razliku u učestalosti vuka i risa. Učestalost mrkog medvjeda na području sjevernog Velebita bila je značajno veća u odnosu na Gorski kotar ( $\chi^2(1DF)=7.15$ ,  $p=0.0075$ ) i Plitvička jezera ( $\chi^2(1DF)=17.07$ ,  $p=0.0000$ ). Od velikih biljoždera, najveća učestalost srne (N=9.87/100 dana) i divlje svinje (N=7.58/100 dana) bila je zabilježena na području Plitvičkih jezera, a jelena (N=8.98/100 dana) na području Gorskog kotara. Najmanja učestalost srne (N=0.73/100 dana) i divlje svinje (N=0.54/100 dana) zabilježena je na području Gorskog kotara, a jelena (N=0.82/100 dana) na području sjevernog Velebita. Na području Gorskog kotara učestalost srne bila je značajno manja u odnosu na sjeverni Velebit (N=5.58/100 dana,  $\chi^2(1DF)=21.68$ ,  $p=0.0000$ ) i Plitvička jezera ( $\chi^2(1DF)=48.19$ ,  $p=0.0000$ ). Učestalost divlje svinje na području Plitvičkih jezera bila je značajno veća u odnosu na Gorski kotar ( $\chi^2(1DF)=37.64$ ,  $p=0.0000$ ) i sjeverni Velebit

( $N=5.58/100$  dana,  $\chi^2(1DF)=24.79$ ,  $p=0.0000$ ). Na pojedinim područjima srednjih Dinarida, bile su uočene značajne razlike u učestalosti jelena međusobno između dvaju područja (Slika 47.).

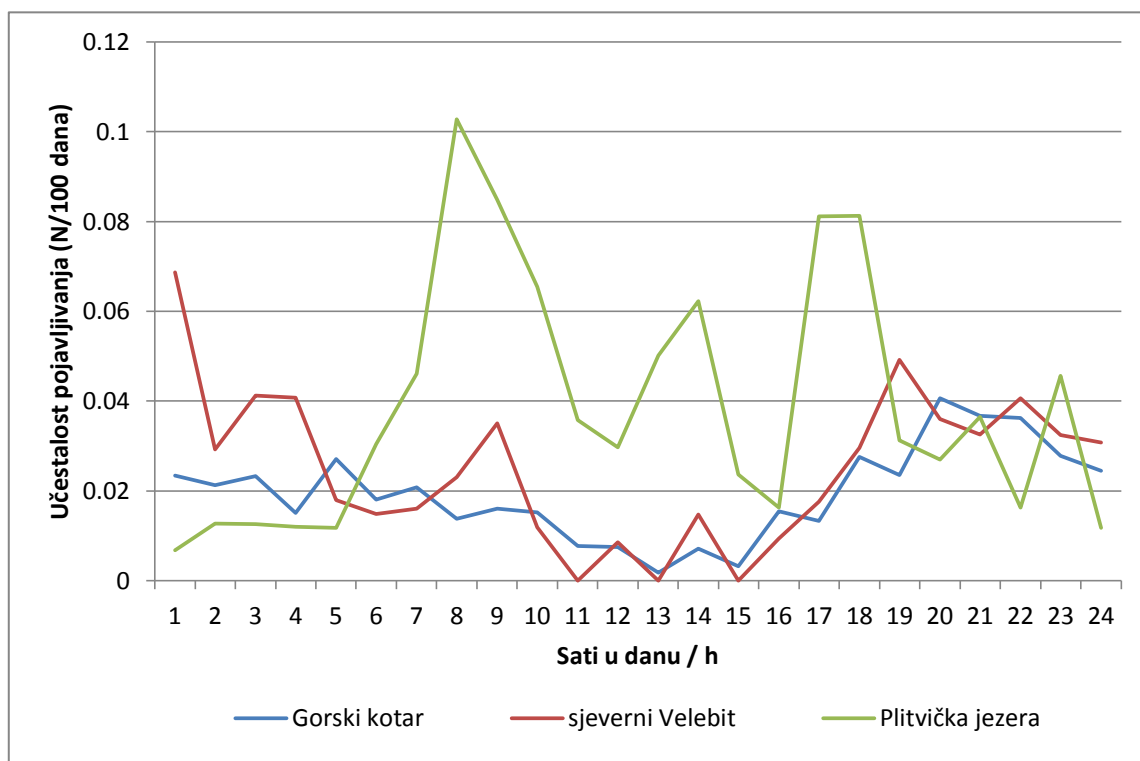


**Slika 46.** Učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera na pojedinim područjima srednjih Dinarida

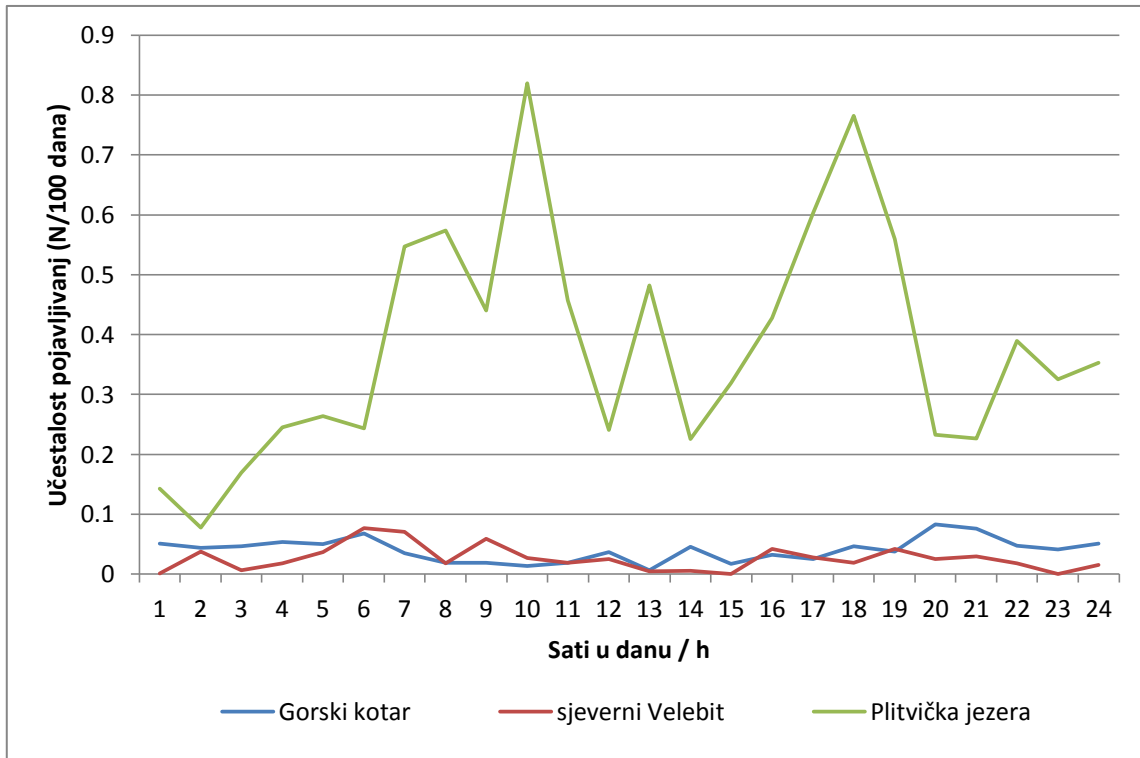


**Slika 47.** Učestalost triju vrsta velikih zvijeri i velikih biljoždera na pojedinim područjima srednjih Dinarida

Aktivnost velikih zvjeri na području srednjih Dinarida bila je prisutna nejednolikom učestalosti u različita doba tijekom dana. Na području Gorskog kotara i Plitvičkih jezera aktivnost velikih zvjeri bila je najveća od ranih jutarnjih do podnevnih sati te od poslijepodnevnih do kasno večernih, dok se aktivnost tijekom podnevnih sati smanjivala. Za razliku od Gorskog kotara i Plitvičkih jezera, aktivnost velikih zvjeri na području sjevernog Velebita bila je zabilježena s manje uočljivim obrascem ponašanja pri čemu je aktivnost velikih zvjeri u podnevnim satima bila neznatno smanjena u odnosu na ostala doba dana (Slika 48.). Veliki biljožderi također su bili aktivni nejednolikom učestalosti u različita doba tijekom dana. Na području Gorskog kotara i Plitvičkih jezera aktivnost velikih biljoždera bila je najveća od ranih jutarnjih do podnevnih sati te od poslijepodnevnih do kasno večernih, dok se aktivnost tijekom podnevnih sati također smanjivala, kao i aktivnost velikih zvjeri. Aktivnost velikih biljoždera na području sjevernog Velebita bila je zabilježena u različita doba tijekom dana gotovo jednakom učestalosti (Slika 49.).



**Slika 48.** Učestalost pojavljivanja velikih zvjeri po satima tijekom dana na pojedinim područjima srednjih Dinarida



**Slika 49.** Učestalost pojavljivanja velikih biljoždera po satima tijekom dana na pojedinim područjima srednjih Dinarida

## 5. RASPRAVA

Razlike u učestalostima velikih zvjeri i velikih biljoždera na sveukupnom području srednjih Dinarida te između pojedinih područja, posljedica su određenog broja čimbenika. Automatske kamere na sva tri područja srednjih Dinarida te između pojedinih kategorija mjesta na svakom od područja bile su postavljene na neravnomjerno raspoređenim kategorijama mjesta i aktivne različita vremenska razdoblja. Ipak, sva pojavljivanja istraživanih vrsta dovedena su u odnos prema naporu praćenja mjesta kamerama, čime je umanjen utjecaj neravnomjernog napora istraživanja po područjima. No ipak, u procesu obrade podataka nije se moglo utjecati na broj kategorija mjesta, te su neke kategorije (npr. životinjska staza, samo šuma izvan ikakve staze ili ceste), bile nedovoljno zastupljene. U svrhu bilježenja dovoljnog broja podataka za provođenje istraživanja potrebno je desetak do čak stotinjak automatskih kamera na određenom području za sakupljanje pouzdanih podataka (Ullas Karanth i sur. 2011). Životinjski svijet nekog područja određuju zemljopisna i vegetacijska svojstva uvjetovana klimom, reljefom i podlogom tog područja (Huber 1998). Nasumičnim postavljanjem automatskih kamera na određenom području smanjuje se učestalost bilježenja događaja pojedine vrste koja je tipična za određenu lokaciju. Ovisno o tipu korištenih automatskih kamera, potrebna je redovita provjera automatskih kamera kako bi se spriječile greške kamera poput popunjene memorije ili prazne baterije. Odabir duljine trajanja razdoblja aktivnosti automatskih kamera uvjetovan je između ostaloga vremenskim uvjetima, pristupačnosti lokacija istraživačima te učestalost ostalih ljudskih aktivnosti na lokaciji (Ullas Karanth i sur. 2011). Broj, prostorni raspored i gustoća kamera ovisi i o gustoći istraživanih populacija te o veličini životnih prostora pripadnika svake od istraživanih populacija. Velike zvjeri imaju male gustoće i velike životne prostore, dok njihove plijenske vrste imaju u pravilu gustoće koje su za dva reda veličine manji od istih parametra kod velikih zvjeri (Kelt i Van Vuren 2001). U ovoj studiji prostorni raspored kamera i njihova gustoća nije u potpunosti bila optimalna ni za jednu do tih skupina, ali je bila kompromis za praćenje i velikih zvjeri i njihovog plijena.

Bitan čimbenik koji utječe na odabir staništa velikih biljoždera, također i sisavaca uopće, jest dostupnost hrane i vegetacija tog područja (Borowski 2004). Osim na području Baranje i Slavonije, srna i jelen znatno su zastupljeni i na području Gorskog kotara (Janicki i sur. 2007), pri čemu je jelen na području gustih šuma bukve i jele Gorskog kotara zastupljeniji u odnosu na srnu (Huber 1998; Šafarek 2014). Dobiveni rezultati potvrdili su da je učestalost jelena na području Gorskog kotara bila značajno veća u odnosu na srnu i divlju svinju.

Najveći dio gorsko-planinskog područja Gorskog kotara prekriven je šumom bukve i jele te smreke (Bralić 2005, Šafarek 2014) i time tvori specifično stanište zatvorenih visokih šuma. Visoke šume, sa malo otvorenih površina pogoduju jelenima, dok srne tu teže nalaze hranu jer im više odgovaraju staništa mozaične strukture, sa šumom za zaklon te livadama na kojima srne mogu naći hranu (Melis i sur. 2009). Osim staništa, vjerojatno i sam način lovnog gospodarstva u Gorskom kotaru više pogoduje populaciji jelena, pa time jelen, kao prevladavajuća vrsta velikog biljoždera, konkurrira manjoj vrsti, odnosno srnama. Na gustoću populacije velikih biljoždera na određenom području, osim same kvalitete staništa, utječe i interspecijska kompeticija za upotrebom resursa između srna i jelena (Lamberti i sur. 2004). Na području sjevernog Velebita učestalost srne bila je značajno veća u odnosu na jelena i divlju svinju. Sjeverni Velebit osim šuma bukve i jele te čistih šuma smreke (Forenbacher 2001) ima više otvorenih prostora i gorskih livada (Bralić 2005) što pogoduje većoj populaciji srna, a manje pogoduje jelenima. Sve tri vrste velikih biljoždera, srna, jelen i divlja svinja, stalno su prisutni na području nacionalnog parka Plitvička jezera, no brojnost srna značajnija je u odnosu na jelena i divlju svinju (Huber 1998). Na području nacionalnog parka Plitvička jezera nema lovnog gospodarstva, pa su populacije velikih biljoždera uvjetovane samo staništem, no također i tolerancijom prema prisutnosti čovjeka. U vremenskom razdoblju od godine dana, nacionalni park Plitvička jezera primi i preko 1.5 milijuna posjetitelja (Anon 2017), što znatno utječe na životinje u samom području nacionalnog parka. Neželjena posljedica velike brojnosti ljudi na prirodnom staništu velikih zvijeri može dovesti do značajnih promjena u interakciji koja uključuje čovjeka, predatora i njegov plijen (Berger 2007). Vršni predatori hranidbene piramide ne samo da održavaju brojnost populacije plijena stabilnom, već njenim stabilnim održavanjem izravno utječu i na vegetaciju tog područja (Dorresteijn i sur. 2015). Kao „*super-predatori*“, ljudi mogu utjecati na ponašanje velikih i manjih zvijeri te na plijen velikih zvijeri (Clinchy i sur. 2016, Haswell i sur. 2017, Haswell i sur. 2018) na način da povećana prisutnost ljudi na određenom staništu može potisnuti velike zvijeri, što njegovom plijenu omogućava zaštitu (Berger 2007) te lakše dobavljanje hrane, uključujući i aktivnost tijekom dana što može rezultirati u povećanoj abundanciji. Povećana abundancija na nekom području time ima znatan učinak na učestalost snimanja automatskim kamerama. Dobiveni rezultati ukazali su da je učestalost srne na području Plitvičkih jezera bila značajno veća od učestalosti jelena, no učestalost srne i divlje svinje nije se značajno razlikovala. U odnosu na Gorski kotar, područje nacionalnog parka Plitvička jezera ima veći udio otvorenih prostora, zapuštenih pašnjaka i livada s različitim tipovima travnjačke vegetacije (Šegulja 2005), što znači da nacionalni park Plitvička jezera nudi više hrane za

selektivniju prehranu srna (Janicki i sur. 2007). Osim prehrane, srni vjerojatno pogoduje i potiskivanje velikih zvijeri, prvenstveno vuka, izvan područja nacionalnog parka Plitvička jezera od strane velikog broja posjetitelja. To svakako nije poželjno, jer su velike zvijeri potrebne u svakom ekosustavu u koji prirodno spadaju, a njihovo potiskivanje iz područja nacionalnog parka Plitvička jezera nije dobro za prirodu samog nacionalnog parka, te također ukazuje da to zaštićeno područje vjerojatno ne ispunjava osnovnu svrhu svog postojanja, koja nije turizam, nego zaštita prirode. Učestalost divlje svinje na području Plitvičkih jezera bila je značajno veća u odnosu na Gorski kotar i sjeverni Velebit. Reprodukcijski potencijal divlje svinje, koji po okotu može iznositi i do 12 prasadi, znatno je veći od reprodukcijskog potencijala srne i jelena, koji u pravilu iznosi jedno ili dvoje mladih (Janicki i sur. 2007). Na području nacionalnog parka nema lovnog gospodarstva, pa uz povećani reprodukcijski potencijal i blage klimatske čimbenike, odnosno blage zime pod utjecajem maritimne i kontinentalne klime u nacionalnom parku (Makjanić 1972, Melis i sur. 2006) omogućen je rast populacije divlje svinje.

Na području Gorskog kotara automatske kamere bile su postavljene s ciljem određivanja prisutnosti risa, stoga je većina kamera bila postavljena na mjesta (risja markirališta) gdje je vjerojatnost pojavljivanja risa veća u odnosu na ostale vrste. Čimbenici staništa koji uvjetuju rasprostranjenost risa su pokrivenost staništa šumom u brdsko-planinskom području koji risu omogućuje zaklon te raspoloživost srne i jelena kao najvažnijih vrsta plijena (Majić-Skrbinšek i sur. 2005). Učestalost risa na području Gorskog kotara bila je značajno veća u odnosu na učestalost vuka i mrkog medvjeda, što je vjerojatno anomalija uzrokovana odabirom lokacija za postavljanje automatskih kamera, koje su bile namijenjene za snimanje risova. Abundancija medvjeda u Hrvatskoj, time i na području Gorskog kotara, veća je od iste za vuka, a pogotovo za risa (Majić-Skrbinšek i sur. 2005, Huber i sur. 2008, Jeremić i sur. 2014). Učestalost snimanja mrkog medvjeda ukupno na sva tri istraživana područja, kao posredni pokazatelj abundancije, očekivano je bila veća od učestalosti snimanja vuka i risa, jer se mrki medvjed kao svežder uključuje na bilo kojoj trofičkoj razini. S obzirom da većinu prehrambenih potreba zadovoljava biljnom hranom mrki medvjed je biljožder, iako pripada redu zvijeri, no udio životinjskih bjelančevina nadoknađuje prehranom lešina životinja kao strvinar (Huber i sur. 2008) ili kao vršni predator u lovu na mladunče srne ili jelena (Janicki i sur. 2007, Šafarek 2014). Na području Dinarida oko 95% prehrambenih potreba mrki medvjed namiruje putem hrane biljnog podrijetla (Huber i sur. 2008) te nije neobično da je učestalost mrkog medvjeda bila najveća na području sjevernog Velebita, čiji



specifičan položaj i klima omogućuju postojanje različitih vrsta staništa, između ostalih šume bukve i jele te čistih šuma smreke (Forenbacher 2001, Šikić i sur. 2017) i otvorenih prostora te gorskih livada (Bralić 2005). Zahtjevi područja na kojem vuk obitava i koji moraju biti ispunjeni jesu pokrivenost staništa šumom, dovoljan broj srne, jelena i divlje svinje koje može loviti te nesmetan utjecaj ljudi ili postojanje područja u kojima se može sakriti od utjecaja čovjeka (Štrbenac i sur. 2010). Iako su dobiveni rezultati ukazivali da je područje Gorskog kotara bogatije jelenima, a na Plitvičkim jezerima je bila znatno veća zastupljenost srna, to se nije znatno odrazilo na razlike u učestalosti dviju vrsta predatora, vuka i risa, unatoč izraženoj selekciji prema plijenu, pri čemu se vuk pretežito hrani jelenima, a ris srnama (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2005). To bi ukazivalo na dostatnu plastičnost tih dviju vrsta velikih zvijeri, koje izgleda mogu u različitim stanišnim uvjetima koristiti različite izvore hrane, te im sastav vrsta nije presudan čimbenik za abundanciju, već je bitniji broj raspoloživih vrsta kao potencijalnog plijena (Dupré i sur. 1995).

Šumska infrastruktura korištena je od strane ljudi ne samo u svrhu iskorištavanja prirodnih resursa koje područje nudi, već i u svrhu rekreacije (Gucinski i sur. 2001), koja je najuočljivija na području nacionalnog parka Plitvička jezera. Osim javnih cesta koje ljudi koriste pri radu, šumska prometna infrastruktura sastoji se i od staza te vlaka (Papa i sur. 2015). Izradom šumskih cesta, staza i vlaka, osim samog utjecaja pojavnosti ljudi, dolazi i do fragmentacije staništa koje može rezultirati u izbjegavanju područja od strane pojedinih vrsta, a time i do povećane učestalosti nekih drugih vrsta (Gucinski i sur. 2001). Na području Gorskog kotara veliki biljožderi gotovo podjednako koriste primarnu i sekundarnu šumsku cestu, na području sjevernog Velebita veliki biljožderi bili su najučestalije zabilježeni na planinarskoj stazi, a na Plitvičkim jezerima u blizini lokve. Velike zvijeri također su na području Gorskog kotara najučestalije bile zabilježene na primarnoj šumskoj cesti, no na području sjevernog Velebita velike zvijeri najučestalije su zabilježene na tercijarnoj šumskoj cesti, a na Plitvičkim jezerima u blizini napuštene kuće. Na primarnoj šumskoj cesti na području Gorskog kotara najučestalije su bili zabilježeni ris i mrki medvjed, a vuk na šumskoj vlaki. To što su vukovi izbjegavali primarne šumske ceste više od risova i mrkog medvjeda ukazuje na opreznost u ponašanju, odnosno vuk vjerojatno jače izbjegava ljude u odnosu na risove i mrke medvjede. Primarne šumske ceste tijekom dana prometnije su od strane ljudi, pa je učestalost životinja manja tijekom dana, a povećava se tijekom večeri, noći i do jutra. Opisana krepuskularna aktivnost životinja u značajnoj mjeri odnosi se na velike zvijeri koje izbjegavaju mjesta prometnija od strane ljudi, što otvara prostor za aktivnost velikih

biljoždera. Ovakav obrazac ponašanja najočitiji je za srne na području nacionalnog parka Plitvička jezera, koje su bile znatno učestalije i to tijekom cijelog dana. Najveća učestalost srne i jelena na području sjevernog Velebita bila je zabilježena na planinarskoj stazi, a najveća učestalost divlje svinje na tercijarnoj šumskoj cesti. Velike zvijeri na području sjevernog Velebita najučestalije su bile zabilježene na tercijarnoj šumskoj cesti, odnosno mrki medvjed, dok su ris i vuk najučestalije bili zabilježeni na glavnoj šumskoj cesti, što je suprotno u odnosu na Gorski kotar, gdje vuk barem izbjegava glavne šumske ceste. U blizini lokve na području Plitvičkih jezera zabilježena je najveća učestalost jelena i divlje svinje, dok je srna znatno manje zastupljena, što ukazuje na potrebu kaljužanja jelena i divlje svinje (Janicki i sur. 2007, Šafarek 2014) ili se i ovdje pokazuje da su srne, kao manje i slabije, potisnute sa takvih mjesta od većih i jačih konkurenata, jelena i divljih svinja. Najveća učestalost srne bila je zabilježena na životinjskoj stazi. Učestalost velikih zvijeri na planinarskoj stazi na području Plitvičkih jezera značajno su manje u odnosu na ostala mjesta, što je i razumljivo jer time izbjegavaju veliki broj posjetitelja nacionalnog parka. Mrki medvjed na području Plitvičkih jezera najučestalije je zabilježen u blizini lokve, koje su sve redom bile daleko od cesta i prometnih planinarskih staza. Vuk je bio najčešći na tercijarnim šumskim cestama koje su rijetko uznemiravane od strane ljudi, a ris u blizini napuštene kuće koje rado obilazi radi obilježavanja.

Od velikih biljoždera, srna je aktivna tijekom svih razdoblja dana, ali najveća aktivnost primijećena je u popodnevnom i večernjim satima, dok je najveća aktivnost jelena u sumrak, a divlja svinja najaktivnija je noću, no aktivnost svih triju vrsta velikih biljoždera također ovisi i o stupnju uznemiravanja na staništu (Janicki i sur. 2007). Na svim područjima srednjih Dinarida aktivnost srne, jelena i divlje svinje bila je u najvećoj mjeri zabilježena u rano jutarnjim i večernjim satima te se u podnevnim smanjivala. Iako je glavno razdoblje aktivnosti vuka noć, za vrijeme jake zime aktivnost može odstupati te vuk može biti aktivan i tijekom dana (Janicki i sur. 2007), kao što je bilo zabilježeno na primarnoj šumskoj cesti i šumskoj vlaki na području Gorskog kotara te na sekundarnoj i također primarnoj šumskoj cesti na području Plitvičkih jezera. Ris je najaktivniji u sumrak i noću te kreće u lov u rano jutarnjim i kasno večernjim satima (Janicki i sur. 2007). U pravilu, aktivnost risa bila je zabilježena tijekom ranih jutarnjih i kasnih večernjih sati, no na primarnoj šumskoj cesti na području Gorskog kotara, sekundarnoj šumskoj cesti sjevernog Velebita i u blizini napuštene kuće na području Plitvičkih jezera aktivnost je bila zabilježena i u popodnevnom satima. Na svim promatranim kategorijama mjesta s zabilježenom učestalošću, mrki medvjed pojavljivao

se tijekom dana i noći pri čemu se aktivnost smanjivala u podnevnim satima. Aktivnost mrkog medvjeda podjednaka je tijekom dana i noći, no u najvećoj mjeri ona izravno ovisi o stupnju uznemiravanja staništa i godišnjem dobu (Janicki i sur. 2007). Krepuskularna aktivnost, odnosno aktivnost u sumrak i svitanje, kompromis je između potrebe za sakrivanjem i potrebe za hranom. Ukoliko je neko mjesto manje prometno od strane ljudi, poput tercijarne šumske ceste i šumskih vlaka, životinje imaju više prilika za aktivnost po danu. No, ukoliko je mjesto prometnije od strane ljudi, velike zvijeri će ga izbjegavati pa se time otvara prostor za aktivnost velikih biljoždera.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju primjenom automatskih kamera bila je određena relativna učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera na području Gorskog kotara, sjevernog Velebita i nacionalnog parka Plitvička jezera, odnosno području srednjih Dinarida te vremenska aktivnost velikih zvijeri i velikih biljoždera. Na temelju dobivenih rezultata doneseni su zaključci:

1. Neinvazivna metoda primjene automatskih kamera pogodna je za proučavanje velikih sisavaca jer se bez uznemiravanja životinja mogu prikupiti velike količine podataka
2. Jednolikom zastupljenosti kategorija mjesta na različitim područjima i istim vremenskim razdobljem praćenja omogućila bi se realnija statistička usporedba između pojedinih područja
3. Učestalost vuka bila je najveća na području nacionalnog parka Plitvička jezera, risa na području Gorskog kotara, a mrkog medvjeda na području sjevernog Velebita
4. Učestalost srne bila je najveća na području Plitvičkih jezera, jelena na području Gorskog kotara, a divlje svinje na području Plitvičkih jezera
5. Učestalost mrkog medvjeda bila je značajno veća na području sjevernog Velebita u odnosu na Gorski kotar i nacionalni park Plitvička jezera
6. Učestalost srne na području Gorskog kotara bila je značajno manja u odnosu na sjeverni Velebit i nacionalni park Plitvička jezera
7. Učestalost divlje svinje značajno je veća na području nacionalnog parka Plitvička jezera u odnosu na Gorski kotar i sjeverni Velebit
8. Najveća učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera na području Gorskog kotara zabilježena je na primarnoj šumskoj cesti
9. Najveća učestalost velikih zvijeri na području sjevernog Velebita zabilježena je na tercijarnoj šumskoj cesti, a velikih biljoždera na planinarskoj cesti
10. Najveća učestalost velikih zvijeri na području nacionalnog parka Plitvička jezera zabilježena je na u blizini napuštene kuće, a velikih biljoždera u blizini lokve
11. Na učestalost velikih zvijeri i velikih biljoždera na pojedinoj kategoriji mjesta utječe povezanost kategorije mjesta s načinom života
12. Na odstupanja od aktivnosti velikih zvijeri i velikih biljoždera utječe stupanj uznemiravanja staništa
13. Velike zvijeri i veliki biljožderi na području srednjih Dinarida najaktivniji su u rano jutarnjim i kasno večernjim satima, dok je aktivnost u podnevnim satima smanjena

14. Prevelika učestalost i aktivnost ljudi u dinarskim šumama može utjecati na promjene u utvrđenim obrascima dnevne aktivnosti velikih zvijeri i velikih biljoždera te na njihovo korištenje staništa. To bi se trebalo uzeti u obzir kod planiranja svakog značajnijeg zahvata u staništu i u planovima upravljanja zaštićenim područjima.

## 7. LITERATURA

Anon 2017, Izvješće o radu TZO Plitvička jezera 1.1.-30.9.2017. Turistička zajednica općine Plitvička jezera, Korenica

Badovinac Z., Bralić I., Kamenarović M., Kevo R., Mikulić Z., Piškorić O. (1974): Prirodne znamenitosti Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 127 str.

Berger J. (2007): Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters*. 3: 620-623

Borowski J. (2004): Distribution and habitat use by red and roe deer following a large forest fire in South-western Poland. *Forest Ecology and Management*. 201(2): 287-293

Bralić I. (2005): Hrvatski nacionalni parkovi. Školska knjiga, Zagreb

Chapron G., Kaczensky P., Linnell J.D.C., von Arx M., Huber Đ., Andrén H., López-bao J.V., Adamec M., Álvares F., Anders O., Balčiauskas L., Balys V., Bedő P., Bego F., Blanco J.C., Breitenmoser U., Brøseth H., Bufka L., Bunikyte R., Ciucci P., Dutsov A., Engleder T., Fuxjäger C., Groff C., Holmala K., Hoxha B., Iliopoulos Y., Ionescu O., Jeremić J., Jerina K., Kluth G., Knauer F., Kojola I., Kos I., Krofel M., Kubala J., Kunovac S., Kusak J., Kutal M., Liberg O., Majić A., Männil P., Manz R., Marboutin E., Marucco F., Melovski D., Mersini K., Mertzanis Y., Mysłajek R.W., Nowak S., Odden J., Ozolins J., Palomero G., Paunović M., Persson J., Potočnik H., Quenette P.-Y., Rauer G., Reinhardt I., Rigg R., Ryser A., Salvatori V., Skrbinišek T., Stojanov A., Swenson J.E., Szemethy L., Trajçe A., Tsingarska-sedefcheva E., Váňa M., Veeroja R., Wabakken P., Wölfl M., Wölfl S., Zimmermann F., Zlatanova D., Botaini L. (2014): Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science* 346: 1517–1519

Clinchy M., Zanette L. Y., Roberts D., Suraci J. P., Buesching C. D., Newman C., Macdonald D. W. (2016): Fear of the human „super predator“ far exceeds the fear of large carnivores in a model mesocarnivore. *Behavioral Ecology*. 27: 1826-1832

Cortay G., Denuc J.-P., Deschryver C., Durantel P., Rossignol C. (2007): Lovstvo – praktična enciklopedija. Leo-commerce, Rijeka, 285 str.

Dorresteijn I., Schultner J., Nimmo D. G., Fischer J., Hanspach J., Kuemmerle T., Kehoe L., Ritchie E. G. (2015): Incorporating anthropogenic effects into trophic ecology: predator-prey interactions in a human-dominated landscape. *Proceedings of the Royal society B*. 282: 1-8

Dupré E., Corsi F., Boitani L. (1995) : Potential distribution of the wolf in Italy: A multivariate based GIS model. Priopćenje na: Conference on European Wolf Migration 17-20 09. Neuchâtel, Switzerland

Forenbacher S. (2001): Velebit i njegov biljni svijet. Školska knjiga, Zagreb, 816 str.

Goldman H. V., Winther-Hansen J. (2003): The small carnivores of Unguja: results of a photo-trapping survey in Jozani Forest Reserve, Zanzibar, Tanzania. Tromsø, Norway, 36 str.

Gucinski H., Furniss M. J., Ziemer R. R., Brookes M. H. (2001): Forest Roads: A Synthesis of Scientific Information. General Technical Report PNW-GTR-509. Portland, Oregon: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service. 120 str.

Haswell P. M., Jones K. A., Kusak J., Hayward M. W. (2018): Fear, foraging and olfaction: how mesopredators avoid costly interactions with apex predators. *Oecologia* 187: 573-583

Haswell P. M., Kusak J., Hayward M. W. (2017): Large carnivore impacts are context-dependent. *Food Webs* 12: 3-13

Huber Đ., Kusak J., Sindičić M., Slijepčević V., Gužvica G., Hamidović D., Jeremić J., Skroza N., Katušić L., Gambiroža P., Štrebenac A. (2013): Izvješće o stanju populacije risa u Hrvatskoj za razdoblje 2011. i 2012. godine. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 28 str.

Huber Đ. (2012): Wolf – Croatia. U: Kaczensky P., Chapron G., von Arx M., Huber Đ., Andrén H., Linnell J. (ur.) Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf & wolverine – in Europe. Istituto di Ecologia Applicata and IUCN/SSC Large Carnivore Initiative for Europe, str. 131-134

Huber Đ., Jakšić Z., Frković A., Štahan Ž., Kusak J., Majnarić D., Grubešić M., Kulić B, Sindičić M., Majić-Skrbinšek A., Lay V., Ljuština M., Zec D., Laginja R., Francetić I. (2008): Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Uprava za lovstvo, 89 str.

Huber Đ. (2002): Smeđi medvjed – najveća kopnena zvijer. *Meridijani*. 9: 26-37

Huber, Đ. (1998): Zanimljivosti životinjskog svijeta Plitvičkih jezera (Posebna izdanja na 7 jezika). Plitvička jezera Prirodoslovni turistički vodič, Zagreb, 13 str

Janicki Z., Slavica A., Konjević D., Severin K. (2007): Zoologija divljači. Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, str. 216

Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. (2005): Large Carnivores and Ungulates in European Temperate Forest Ecosystems: Bottom-Up and Top-Down Control. U: Ray J. C., Redford K. H., Steneck R. S., Berger J. (ur.) Large Carnivores and the Conservation of Biodiversity. Island Press, Washington, str. 230-245

Jeremić J., Desnica S., Štrbenac A., Hamidović D., Kusak J., Huber Đ. (2014): Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2014. godini. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 87 str.

Jeremić J., Štrbenac A., Oković P., Katušić L., Kusak J., Leko K. (2011): Velike zvijeri u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 20 str.

Kasunić S. (2014): Lokalna razvojna strategija LAG-a Gorski kotar 2014.-2020. Centum percent d.o.o., Zagreb, 67 str.

Kelt, D. A., Van Vuren D. H. (2001): The Ecology and Macroecology of Mammalian Home Rang Area. *The American Naturalist* 157(6): 637-645

Kryštufek B. (2000): Načela varasvene biologije in upravljanje z velikimi zvermi. U: Flajšman B., Černač J., Kryštufek B. (ur.) Človek in velike zveri. M Grafika, Ljubljana, str. 13-39

Kucera T. G., Barrett R. H. (2011): A history of camera trapping. U: O'Connell A. F., Nichols J. D., Ullas Karanth K. (ur.) Camera traps in animal ecology. Springer, New York, str. 9-26

Kusak J., Krapinec K. (2010): Ungulates and their management in Croatia. U: Marco A., Andersen R., Rory P. (ur.) European Ungulates and their Management in the 21st century. Cambridge University Press, Cambridge, str. 527-539

Kusak J., Oković P. (2010): Velike zvijeri – Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 66 str.



- Lamberti P., Mauri L., Apollonio M. (2004): Two district patterns of spatial behaviour of female roe deer (*Capreolus capreolus*) in a mountainous habitat. *Ethology Ecology & Evolution*. 16: 41-53
- Majić-Skrbinšek A., Gašparac M. (2009): Natura 2000 i velike zvijeri u Gorskom kotaru. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 9 str.
- Majić-Skrbinšek A., Firšt B., Gomerčić T., Huber Đ., Kos I., Kovačić D., Kusak J., Spudić D., Starčević M., Štahan Ž., Štrbenac A. (2005): Plan upravljanja risom u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 56 str.
- Makjanić B. (1972): O klimi užeg područja Plitvičkih jezera. *Hrvatski geografski glasnik*. 33-34: 5-24
- Mech L. D. (1970): The wolf. The ecology and behavior of an endangered species. Univ. of Minnesota press, Minneapolis, 384 str.
- Melis C., Jędrzejewska B., Apollonio M., Bartoń K. A., Jędrzejewski W., Linnell J. D. C., Kojola I., Kusak J., Adamic M., Ciuti S., Delehan I., Dykyy I., Krapines K., Mattioli L., Sagaydak A., Samchuk N., Schmidt K., Shkvyra M., Sidorovich V. E., Zawadzka B., Zhyla S. (2009): Predation has a greater impact in less productive environments: variation in roe deer, *Capreolus capreolus*, population density across Europe: *Global Ecology and Biogeography* 18: 724-734
- Melis C., Szafrńska P. A., Jędrzejewska B., Bartoń K. (2006): Biogeographical variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Euroasia. *Journal of Biogeography*. 33: 803-811
- Nadvornik Z. (2014): Gorski kotar – hrana za dušu i tijelo. 334 str
- Papa I., Pentek T.C., Nevečerel H., Lepoglavec K., Đuka A., Šafran B., Risović S. (2015): Raščlamba tehničkih značajki i sustava odvodnje postojećih šumskih cesta radi utvrđivanja potrebe njihove rekonstrukcije – studija slučaja za G.J. „Belevine“ NPŠO Zalesina. 139: 497-517
- Rayan D. M., Linkie M. (2016): Managing conservation flagship species in competition: Tiger, leopard and dhole in Malaysia. *Biological Conservation* 204, 360-366

Sindičić M., Štrbenac A., Oković P., Huber Đ., Kusak J., Gomerčić T., Slijepčević V., Vukšić I., Majić-Skrbinšek A., Štahan Ž. (2010): Plan upravljanja risom u republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010. do 2015. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 73 str.

Swann D. F., Kawanishi K., Palmer J. (2011): Evaluating types and features of camera traps in ecological studies: A guide for researchers. U: O'Connell A. F., Nichols J. D., Ullas Karanth K. (ur.) Camera traps in animal ecology. Springer, New York, str. 27-43

Šafarek G. (2015): Priroda Hrvatske: flora i fauna prirodnih staništa Hrvatske. Mozaik knjiga, Zagreb, 319 str.

Šafarek G. (2014): Životinje Hrvatske: najveća ilustrirana zbirka hrvatske faune. Mozaik knjiga, Zagreb, 330 str.

Šegulja N. (2005): Vegetacija travnjaka, cretišta i močvarnih staništa nacionalnog parka Plitvička jezera. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici* 14: 1-194

Šikić Z., Gurlica D., Šarić T. (2017): Velebit i zaštita prirode. *Senjski zbornik: prilozi za geografiju, etnologiju, gospodarstvo, povijest i kulturu*, 44: 17-33

Štrbenac A., Kusak J., Huber Đ., Jeremić J., Oković P., Majić-Skrbinšek A., Vukšić I., Katušić L., Desnica S., Gomerčić T., Bišćan A., Zec D., Grubešić M. (2010): Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj za radoblje od 2010. do 2015. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 136 str.

Štrbenac A., Huber Đ., Kusak J., Majić-Skrbinšek A., Frković A., Štahan Ž., Jeremić-Martinko J., Desnica S. (2005): Wolf management plan for Croatia. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 110 str.

Thorpe A. (2016): Waterfalls, walks and a chic lodge: welcome to Croatia's lake district. *The Times*, London

Tvrtković N., Antolović J., Flajšman E., Frković A., Gregurev M., Grubešić M., Hamidović D., Holcer D., Pavlinić I., Vuković M. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 128 str

Ulass Karanth K., Nichols J. D., Samba Kumar N. (2011): Estimating Tiger Abundance from Camera Trap Data: Field Surveys and Analytical Issues. U: O'Connell A. F., Nichols J. D., Ulass Karanth K. (ur.) Camera traps in animal ecology. Springer, New York, str. 97-117

Anon 2018a, Sjeverni Velebit [http://www.manymaps.com/contents/en-uk/p3756\\_Smand\\_16\\_SJEVERNI\\_VELEBIT.html](http://www.manymaps.com/contents/en-uk/p3756_Smand_16_SJEVERNI_VELEBIT.html) (Pristupljeno 11. lipnja 2018.)

## **8. PRILOZI**

- I. Popis lokacija na istraživanom području Gorskog kotara s kategorizacijom mjesta, brojem razdoblja, početkom i završetkom te brojem dana praćenja i brojem snimljenih događaja
- II. Popis lokacija na istraživanom području sjevernog Velebita s kategorizacijom mjesta, brojem razdoblja, početkom i završetkom te brojem dana praćenja i brojem snimljenih događaja
- III. Popis lokacija na istraživanom području nacionalnog parka Plitvička jezera s kategorizacijom mjesta, brojem razdoblja, početkom i završetkom te brojem dana praćenja i brojem snimljenih događaja
- IV. Događaji zabilježeni na pojedinoj kategoriji mjesta za pojedinu vrstu velike zvijeri i velikih biljoždera na istraživanom području Gorskog kotara
- V. Događaji zabilježeni na pojedinoj kategoriji mjesta za pojedinu vrstu velike zvijeri i velikih biljoždera na istraživanom području sjevernog Velebita
- VI. Događaji zabilježeni na pojedinoj kategoriji mjesta za pojedinu vrstu velike zvijeri i velikih biljoždera na istraživanom području nacionalnog parka Plitvička jezera

**Prilog I.** Popis lokacija na području Gorskog kotara s kategorizacijom mjesta, brojem razdoblja, početkom i završetkom praćenja te brojem dana praćenja i brojem snimljenih događaja

Naziv lokacije	Kategorija mjesta	Broj razdoblja	Početak praćenja	Završetak praćenja	Broj dana praćenja	Broj događaja
GK0011 Obruč 09	Životinjska staza	1	20.03.2011	03.04.2011	14	8
GK0021 Obli Vrh - Pogoreli Vrh pass	Šumska vlaka	2	14.06.2012	08.08.2012	49	39
GK0022 Kiršna draga	Šumska vlaka	6	06.06.2012	25.11.2014	263	124
GK0026 Vukovi dolci - Kačje	Šumska vlaka	1	31.07.2012	11.08.2012	11	22
GK0027 Vukovi dolci	Sekundarna šumska cesta	1	16.06.2012	23.06.2012	7	9
GK0028 Medvejci	Sekundarna šumska cesta	3	16.06.2012	10.06.2013	318	32
GK0030 Šverda - Ceclje	Sekundarna šumska cesta	6	16.06.2012	08.08.2013	155	154
GK0031 Ceclje	Sekundarna šumska cesta	5	16.06.2012	20.07.2014	404	665
GK0032 Škodnik	Sekundarna šumska cesta	1	09.07.2012	30.12.2012	174	207
GK0033 Gorniško stable	Napuštena kuća	1	31.07.2012	25.10.2012	86	9
GK0034 Željezna vrata	Sekundarna šumska cesta	5	10.07.2012	22.6.2014	358	496
GK0035 Kačje - Kiršina draga 02	Sekundarna šumska cesta	2	09.01.2014	03.07.2014	108	19
GK0037 Kačje step curve	Sekundarna šumska cesta	1	20.07.2012	25.07.2012	5	10
GK0039 Gornji medvejci - Ceclje	Primarna šumska cesta	1	12.08.2012	27.10.2012	76	219
GK0040 Previjak pass	Šumska vlaka	3	25.10.2012	27.08.2014	590	289
GK0045 Praprot	Primarna šumska cesta	3	26.04.2013	27.06.2014	356	1116

## Nastavak Priloga I.

GK0046 Toriček pass	Primarna šumska cesta	3	26.04.2013	28.03.2014	268	192
GK0048 Opaljenac deer feeding	Životinjska staza	2	27.04.2013	06.12.2013	119	23
GK0049 Šija road Valerija	Primarna šumska cesta	5	09.07.2013	20.07.2014	282	439
GK0050 Pajnhovo old circular	Sekundarna šumska cesta	4	05.05.2013	22.05.2014	175	168
GK0051 Opaljenac north	Sekundarna šumska cesta	1	09.07.2013	17.10.2013	100	4
GK0055 Crna oštarija	Sekundarna šumska cesta	1	05.04.2014	12.09.2014	160	46
GK0056 Crna Gora	Sekundarna šumska cesta	1	05.04.2014	20.05.2014	45	2
GK0057 Veliki Tisovac	Primarna šumska cesta	1	03.05.2014	04.06.2014	32	119
GK0059 Beliška draga	Sekundarna šumska cesta	1	03.05.2014	24.05.2014	21	36
GK0081 Javorske drage	Napuštena kuća	12	02.09.2011	30.06.2014	369	191
GK0082 Begova cisterna	Napuštena kuća	6	25.07.2011	04.07.2013	400	157
GK0083 Medine drage	Napuštena kuća	14	25.07.2011	20.11.2014	700	176
GK0084 Ostrožica	Napuštena kuća	8	02.09.2011	30.06.2014	736	140
GK0085 Larmina bajta	Napuštena kuća	12	26.07.2011	21.10.2014	1286	484
GK0086 Šverda A	Napuštena kuća	16	02.10.2011	12.12.2014	978	130
GK0091 Tisova kosa	Napuštena kuća	2	30.01.2012	06.05.2012	64	180
GK0092 Larapine drage	Napuštena kuća	15	30.01.2012	26.04.2014	519	124
GK0093 Potočine	Napuštena kuća	6	30.01.2012	20.06.2012	539	629
GK0094 Bjeloča	Napuštena kuća	2	30.01.2012	20.06.2012	105	41
GK0095 Gospodska bajta	Napuštena kuća	10	31.01.2012	22.04.2014	461	457
GK0097 Kovačev laz	Šumska vlaka	1	31.01.2012	06.07.2012	157	146

Nastavak Priloga I.

GK0099 Gorniško	Napuštена kuća	5	23.08.2013	12.12.2014	398	209
GK0100 Lipovača	Napuštена kuća	8	29.09.2012	19.01.2015	552	131

**Prilog II.** Popis lokacija na području sjevernog Velebita s kategorizacijom mjesta, brojem razdoblja, početkom i završetkom praćenja te brojem dana praćenja i brojem snimljenih događaja

Naziv lokacije	Kategorija mjesta	Broj razdoblja	Početak praćenja	Završetak praćenja	Broj dana praćenja	Broj događaja
NV0104 Vrtaljka	Životinjska staza	1	25.05.2012	19.06.2012	25	41
NV0105 Štirovača	Sekundarna šumska cesta	1	28.05.2012	15.07.2012	48	63
NV0106 Crni vrh trap#12	Sekundarna šumska cesta	1	23.07.2012	09.08.2012	17	68
NV0112 Bijaće, Plješivica	Životinjska staza	1	18.06.2012	24.08.2012	67	125
NV0113 Crni vrh	Sekundarna šumska cesta	1	21.07.2012	23.07.2012	2	5
NV0114 Kućišta	Sekundarna šumska cesta	1	21.07.2012	23.07.2012	2	6
NV0117 Carska kuća	Sekundarna šumska cesta	1	23.08.2012	04.09.2012	12	39
NV0119 Klanc road at trap #17	Sekundarna šumska cesta	1	28.08.2012	29.08.2012	1	3
NV0121 Nadžak bilo	Glavna šumska cesta	1	06.12.2012	12.01.2013	37	64
NV0122 Oštrika II	Tercijarna šumska cesta	1	30.10.2012	07.11.2012	8	0
NV0123 Betine	Glavna šumska cesta	1	27.10.2012	30.11.2012	34	50
NV0124 Stražbenica II	Glavna šumska cesta	1	13.12.2012	01.01.2013	19	38
NV0125 Devčić dolac	Sekundarna šumska cesta	1	27.10.2012	06.11.2012	10	9
NV0126 Risovac	Tercijarna šumska cesta	1	06.12.2012	03.01.2013	28	19
NV0128 Rogić dolina	Planinarska staza	2	09.01.2011	23.06.2013	31	42
NV0130 Grižina kita	Glavna šumska cesta	3	09.05.2013	24.01.2014	189	600
NV0131 Ljubin grob	Planinarska staza	2	19.09.2013	27.10.2013	37	58
NV0132 Prenjka	Glavna šumska cesta	1	18.10.2013	04.11.2013	17	96



## Nastavak Priloga II.

NV0133 Mesinovac at trap #18	Sekundarna šumska cesta	1	09.10.2013	12.10.2013	3	7
NV0134 Kućišta at wolf trap #8	Sekundarna šumska cesta	1	08.10.2013	14.10.2013	6	10
NV0137 Zali jarak	Glavna šumska cesta	1	04.11.2013	22.11.2013	18	55
NV0138 Grabarje	Glavna šumska cesta	1	04.11.2013	11.03.2014	127	115
NV0139 Čardak	Tercijarna šumska cesta	2	03.12.2013	25.01.2014	27	82
NV0140 Krasanska duliba	Glavna šumska cesta	1	12.12.2013	07.01.2014	26	15
NV0141 Borovački pod	Glavna šumska cesta	1	29.11.2013	08.01.2014	40	80
NV0142 Štropi	Sekundarna šumska cesta	1	20.11.2013	01.04.2014	132	122
NV0143 Lukovo	Sekundarna šumska cesta	1	05.02.2014	27.02.2014	22	27
NV0144 Bijače	Životinjska staza	4	09.08.2012	04.02.2015	154	98
NV0146 Donja duliba	Glavna šumska cesta	2	28.03.2014	23.03.2015	71	35
NV0147 Dub	Glavna šumska cesta	3	11.03.2014	12.02.2015	143	136
NV0152 Ledena draga	Sekundarna šumska cesta	2	26.02.2014	28.03.2014	20	17
NV0156 Vratarski brig	Glavna šumska cesta	1	04.03.2014	24.03.2014	20	54
NV0157 Vrh duba	Životinjska staza	1	22.07.2014	04.08.2014	13	5
NV0158 Vršeljci	Tercijarna šumska cesta	1	30.04.2014	19.05.2014	19	28
NV0159 Lubenovac	Sekundarna šumska cesta	1	31.10.2014	08.12.2014	38	10
NV0160 Klementa	Sekundarna šumska cesta	1	27.11.2014	20.12.2014	23	15
NV0161 Jatare	Životinjska staza	1	11.10.2014	25.12.2014	75	7
NV0163 Biondić plasa	Sekundarna šumska cesta	1	26.03.2015	10.04.2015	15	48

**Prilog III.** Popis lokacija na području nacionalnog parka Plitvička jezera s kategorizacijom mjesta, brojem razdoblja, početkom i završetkom praćenja te brojem dana praćenja i brojem snimljenih događaja

Naziv lokacije	Kategorija mjesta	Broj razdoblja	Početak praćenja	Završetak praćenja	Broj dana praćenja	Boj događaja
P0300 Karleušine Plase trail	Životinjska staza	3	08.10.2014	06.09.2015	268	72
P0301 Drakulić rijeka	Tercijarna šumska cesta	6	08.10.2014	27.04.2018	952	736
P0303 Čurinka at wolf trap #25	Sekundarna šumska cesta	2	10.10.2014	21.02.2015	121	22
P0304 Kješkovci vršak	Sekundarna šumska cesta	7	10.10.2014	26.04.2018	1225	2193
P0305 Točak	Lokva	1	07.07.2016	24.12.2016	170	414
P0306 Čujića krčevina	Tercijarna šumska cesta	1	10.10.2014	16.03.2015	157	69
P0308 Uvalica Zubovići	Napuštena kuća	2	12.04.2015	19.01.2016	144	48
P0309 Lukića kuća	Napuštena kuća	6	04.05.2015	05.09.2016	357	243
P0310 Old beech	Sekundarna šumska cesta	9	25.04.2015	16.03.2017	983	3845
P0313 Plase lokva	Lokva	1	11.07.2015	21.07.2015	10	8
P0315 Sužanjska draga	Sekundarna šumska cesta	4	02.07.2015	26.04.2018	718	693
P0316 Doline above	Sekundarna šumska cesta	5	05.07.2015	27.04.2018	979	617
PO319 Lorkova uvala	Tercijarna šumska cesta	2	08.07.2015	28.08.2017	743	490
P0321 Trepetljikova draga	Sekundarna šumska cesta	6	12.06.2015	29.03.2016	989	1091
P0322 Opaljena greda	Tercijarna šumska cesta	8	16.07.2015	30.08.2017	295	177
P0323 Rudopolje sunny	Sekundarna šumska cesta	3	17.07.2015	02.09.2016	114	132
P0324 Javornik intersection	Sekundarna šumska cesta	3	18.07.2015	07.11.2016	434	549

## Nastavak Priloga III.

P0325 Čurinka road	Sekundarna šumska cesta	5	20.07.2015	02.09.2016	111	77
P0326 Lorkova uvala	Životinjska staza	3	09.08.2015	26.07.2016	56	11
P0327 Orozova draga	Tercijarna šumska cesta	4	29.07.2015	25.08.2017	621	683
P0328 Zubovići	Napuštena kuća	1	17.03.2015	12.04.2015	26	7
P0332 Rasovački ogradak	Lokva	1	02.08.2016	09.10.2016	68	31
P0333 Vodena jela	Lokva	2	16.06.2015	05.08.2017	525	554
P0334 Crna Kosa rubbing stone	Tercijarna šumska cesta	7	14.01.2015	27.04.2018	1174	1635
P0335 Crna kosa prijevoj	Sekundarna šumska cesta	1	14.01.2015	14.07.2015	181	137
P0337 Pavlovac Livadas	Tercijarna šumska cesta	1	19.10.2015	26.04.2018	920	815
P0338 Fračja draga	Primarna šumska cesta	1	19.10.2015	22.09.2017	704	716
P0339 Prevoja intersection	Primarna šumska cesta	1	19.10.2015	15.03.2017	513	575
P0341 Popreka draga	Primarna šumska cesta	2	24.10.2015	19.08.2017	552	3725
P0342 Preka kosa	Planinarska staza	2	16.10.2015	26.04.2018	848	4052
P0343 Prevoja intersection	Primarna šumska cesta	1	24.10.2015	10.02.2016	109	151
P0344 Lorkova uvala box trap	Životinjska staza	4	16.10.2015	26.04.2018	879	350
P0346 Matovinska lisina	Napuštena kuća	1	09.06.2015	24.07.2015	45	16
P0348 Crna kosa old road	Životinjska staza	2	17.03.2016	27.04.2018	707	560
P0350 Zaklopača 2	Primarna šumska cesta	1	12.02.2016	14.03.2016	31	5
P0351 Rapajića vrtić	Sekundarna šumska cesta	1	29.01.2016	14.03.2016	45	136
P0352 Zaklopača 3	Primarna šumska cesta	4	21.03.2016	24.11.2017	380	433

## Nastavak Priloga III.

P0354 Palež	Sekundarna šumska cesta	1	01.07.2016	14.10.2016	105	355
P0359 Lorkova uvala trail	Planinaraska staza	1	13.07.2016	02.09.2016	51	82
P0360 Near Lorkova uvala	Životinjska staza	1	12.08.2016	01.09.2016	20	14
P0361 Antino vrelce	Primarna šumska cesta	1	26.08.2017	22.04.2018	239	475
P0362 Čorkova uvala	Sekundarna šumska cesta	1	28.08.2017	26.04.2018	241	318
P0363 Malo janjilo	Sekundarna šumska cesta	1	23.09.2017	26.04.2018	215	147
P0364 Previjska - Čorkova half way	Primarna šumska cesta	1	29.08.2017	11.04.2018	225	159
P0365 Crna kosa box trap	Sekundarna šumska cesta	1	22.10.2017	27.4.2018	187	46
P0366 Popreka draga	Primarna šumska cesta	2	29.10.2017	26.04.2018	179	92

**Prilog IV.** Događaji zabilježeni na pojedinoj kategoriji mjesta za pojedinu vrstu velike zvijeri i velikih biljoždera na području Gorskog kotara

Naziv lokacije	Kategorija mjesta	Promatrana vrsta					
		<i>Canis lupus</i>	<i>Lynx lynx</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Sus scrofa</i>
GK0011 Obruč 09	Životinjska staza	-	-	-	-	7	-
GK0021 Oblj Vrh - Pogoreli Vrh pass	Šumska vlaka	-	1	2	3	10	-
GK0022 Kiršna draga	Šumska vlaka	23	-	4	2	18	12
GK0026 Vukovi dolci - Kačje	Šumska vlaka	-	1	-	4	10	-
GK0027 Vukovi dolci	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
GK0028 Medvejci	Sekundarna šumska cesta	-	1	1	-	8	-
GK0030 Šverda - Ceclje	Sekundarna šumska cesta	1	3	8	2	76	3
GK0031 Ceclje	Sekundarna šumska cesta	6	6	34	8	286	3
GK0032 Škodnik	Sekundarna šumska cesta	-	5	8	1	16	2
GK0033 Gorniško stable	Napuštena kuća	-	-	-	-	-	-
GK0034 Željezna vrata	Sekundarna šumska cesta	11	2	20	-	104	3
GK0035 Kačje - Kiršina draga 02	Sekundarna šumska cesta	-	-	4	-	9	-

## Nastavak Priloga IV.

GK0037 Kačje step curve	Sekundarna šumska cesta	-	-	1	-	-	-
GK0039 Gornji medvejci - Ceclje	Primarna šumska cesta	4	6	98	-	28	8
GK0040 Previjak pass	Šumska vlaka	12	1	19	6	138	10
GK0045 Praprot	Primarna šumska cesta	9	55	37	23	136	-
GK0046 Toriček pass	Primarna šumska cesta	3	2	17	-	45	-
GK0048 Opaljenac deer feeding	Životinjska staza	-	-	-	2	14	-
GK0049 Šija road Valerija	Primarna šumska cesta	7	6	38	5	35	7
GK0050 Pajnhovo old circular	Sekundarna šumska cesta	9	6	20	5	39	3
GK0051 Opaljenac north	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
GK0055 Crna oštarija	Sekundarna šumska cesta	-	-	4	1	4	-
GK0056 Crna Gora	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	1	-
GK0057 Veliki Tisovac	Primarna šumska cesta	-	-	10	-	3	-
GK0059 Beliška draga	Sekundarna šumska cesta	-	-	3	-	1	-
GK0081 Javorske drage	Napuštena kuća	-	15	26	-	-	-

Nastavak Priloga IV.

GK0082 Begova cisterna	Napuštena kuća	-	6	45	6	5	4
GK0083 Medine drage	Napuštena kuća	-	32	34	-	-	-
GK0084 Ostrožica	Napuštena kuća	-	17	15	-	-	2
GK0085 Larmina bajta	Napuštena kuća	-	12	20	2	25	-
GK0086 Šverda A	Napuštena kuća	-	16	4	3	1	2
GK0091 Tisova kosa	Napuštena kuća	-	-	-	-	-	-
GK0092 Čarapine drage	Napuštena kuća	-	10	7	-	-	-
GK0093 Potočine	Napuštena kuća	-	25	2	-	-	1
GK0094 Bjeloča	Napuštena kuća	-	-	4	-	-	-
GK0095 Gospodska bajta	Napuštena kuća	-	4	1	-	3	-
GK0097 Kovačev laz	Šumska vlaka	-	-	1	10	2	-
GK0099 Gorniško	Napuštena kuća	-	3	-	-	3	-
GK0100 Lipovača	Napuštena kuća	-	17	3	-	-	2

**Prilog V.** Događaji zabilježeni na pojedinoj kategoriji mjesta za pojedinu vrstu velike zvijeri i velikih biljoždera na području sjevernog Velebita

Naziv lokacije	Kategorija mjesta	Promatrana vrsta					
		<i>Canis lupus</i>	<i>Lynx lynx</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Sus scrofa</i>
NV0104 Vrtaljka	Životinjska staza	-	-	7	11	-	1
NV0105 Štirovača	Sekundarna šumska cesta	-	-	4	1	-	4
NV0106 Crni vrh trap#12	Sekundarna šumska cesta	-	-	2	-	-	-
NV0112 Bijaće, Plješivica	Životinjska staza	2	-	12	6	-	4
NV0113 Crni vrh	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0114 Kućišta	Sekundarna šumska cesta	-	-	1	-	-	-
NV0117 Carska kuća	Sekundarna šumska cesta	-	-	1	1	-	3
NV0119 Klanc road at trap #17	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0121 Nadžak bilo	Glavna šumska cesta	-	-	-	2	-	-
NV0122 Oštrika II	Tercijarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0123 Betine	Glavna šumska cesta	-	1	4	-	-	-
NV0124 Stražbenica II	Glavna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0125 Devčić dolac	Sekundarna šumska cesta	-	-	4	-	-	-
NV0126 Risovac	Tercijarna šumska cesta	-	-	2	7	-	1



## Nastavak Priloga V.

NV0128 Rogić dolina	Planinarska staza	-	-	9	11	1	2
NV0130 Grižina kita	Glavna šumska cesta	4	12	30	5	11	-
NV0131 Ljubin grob	Planinarska staza	-	-	-	-	1	-
NV0132 Prenjka	Glavna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0133 Mesinovac at trap #18	Sekundarna šumska cesta	-	-	1	-	-	-
NV0134 Kućišta at wolf trap #8	Sekundarna šumska cesta	-	1	3	-	-	-
NV0137 Zali jarak	Glavna šumska cesta	1	1	-	-	-	-
NV0138 Grabarje	Glavna šumska cesta	1	2	6	-	-	-
NV0139 Čardak	Tercijarna šumska cesta	-	-	10	-	-	2
NV0140 Krasanska duliba	Glavna šumska cesta	-	1	-	-	-	-
NV0141 Borovački pod	Glavna šumska cesta	1	-	-	-	-	-
NV0142 Štropi	Sekundarna šumska cesta	2	1	6	14	-	-
NV0143 Lukovo	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0144 Bijače	Životinjska staza	1	1	10	17	-	3
NV0146 Donja duliba	Glavna šumska cesta	2	-	1	-	-	-

Nastavak Priloga V.

NV0147 Dub	Glavna šumska cesta	-	6	7	5	-	-
NV0152 Ledena draga	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	2	-	-
NV0156 Vratarski brig	Glavna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0157 Vrh duba	Životinjska staza	-	-	-	2	-	-
NV0158 Vršeljci	Tercijarna šumska cesta	-	-	1	3	-	-
NV0159 Lubenovac	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0160 Klementa	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
NV0161 Jatare	Životinjska staza	-	-	1	1	-	2
NV0163 Biondić plasa	Sekundarna šumska cesta	-	1	8	-	-	-

**Prilog VI.** Događaji zabilježeni na pojedinoj kategoriji mjesta za pojedinu vrstu velike zvijeri i velikih biljoždera na području nacionalnog parka Plitvička jezera

Naziv lokacije	Kategorija mjesta	Promatrana vrsta					
		<i>Canis lupus</i>	<i>Lynx lynx</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Sus scrofa</i>
P0300 Karleušine Plase trail	Životinjska staza	6	-	2	4	15	5
P0301 Drakulić rijeka	Tercijarna šumska cesta	31	9	19	143	78	36
P0303 Čurinka at wolf trap #25	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	5	-	2
P0304 Kješkovci vršak	Sekundarna šumska cesta	35	1	15	124	28	45
P0305 Točak	Lokva	-	-	26	8	3	343
P0306 Čujića krčevina	Tercijarna šumska cesta	-	-	-	4	-	-
P0308 Uvalica Zubovići	Napuštena kuća	-	-	-	-	-	-
P0309 Lukića kuća	Napuštena kuća	-	48	-	1	-	-
P0310 Old beech	Sekundarna šumska cesta	52	4	37	130	37	78
P0313 Plase lokva	Lokva	-	-	-	2	-	3
P0315 Sužanjaska draga	Sekundarna šumska cesta	14	12	35	39	16	29
P0316 Doline above	Sekundarna šumska cesta	9	29	25	62	25	27
PO319 Lorkova uvala	Tercijarna šumska cesta	-	11	31	102	29	30
P0321 Trepetljikova draga	Sekundarna šumska cesta	15	68	38	16	4	37
P0322 Opaljena greda	Tercijarna šumska cesta	1	11	4	49	3	10
P0323 Rudopolje sunny	Sekundarna šumska cesta	-	-	7	12	-	11
P0324 Javornik intersection	Sekundarna šumska cesta	-	1	3	33	14	16

Nastavak Priloga VI.

P0325 Čurinka road	Sekundarna šumska cesta	-	3	3	2	4	3
P0326 Lorkova uvala	Životinjska staza	-	-	1	2	-	-
P0327 Orozova draga	Tercijarna šumska cesta	10	10	21	32	5	19
P0328 Zubovići	Napuštena kuća	-	-	-	-	-	-
P0332 Rasovački ogradak	Lokva	-	-	6	3	17	4
P0333 Vodena jela	Lokva	-	5	25	94	179	154
P0334 Crna Kosa rubbing stone	Tercijarna šumska cesta	99	24	33	114	127	135
P0335 Crna kosa prijevoj	Sekundarna šumska cesta	11	1	1	5	5	1
P0337 Pavlovac Livadas	Tercijarna šumska cesta	11	10	30	230	38	89
P0338 Fračja draga	Primarna šumska cesta	18	22	15	23	22	41
P0339 Prevoja intersection	Primarna šumska cesta	7	17	12	10	5	12
P0341 Popreka draga	Primarna šumska cesta	6	5	7	9	-	7
P0342 Preka kosa	Planinarska staza	-	1	3	126	24	50
P0343 Prevoja intersection	Primarna šumska cesta	-	1	1	-	-	-
P0344 Lorkova uvala box trap	Životinjska staza	-	-	2	142	12	14
P0346 Matovinska lisina	Napuštena kuća	-	-	-	-	-	-
P0348 Crna kosa old road	Životinjska staza	7	1	28	169	150	81
P0350 Zaklopača 2	Primarna šumska cesta	-	-	-	-	-	-
P0351 Rapajića vrtić	Sekundarna šumska cesta	-	-	-	5	-	-
P0352 Zaklopača 3	Primarna šumska cesta	5	1	6	33	3	5
P0354 Palež	Sekundarna šumska cesta	1	6	-	2	-	38
P0359 Lorkova uvala trail	Planinarska staza	-	-	-	-	-	1

Nastavak Priloga VI.

P0360 Near Lorkova uvala	Životinjska staza	-	-	-	1	-	-
P0361 Antino vrelce	Primarna šumska cesta	15	2	3	10	3	8
P0362 Čorkova uvala	Sekundarna šumska cesta	12	3	5	75	4	61
P0363 Malo janjilo	Sekundarna šumska cesta	1	6	2	7	8	14
P0364 Previja - Čorkova half way	Primarna šumska cesta	12	2	6	5	3	2
P0365 Crna kosa box trap	Sekundarna šumska cesta	-	2	-	-	-	-
P0366 Popreka draga	Primarna šumska cesta	1	1	4	4	3	-

## 9. ŽIVOTOPIS

### OSOBNJE INFORMACIJE

Šplajt Katarina

📍 Brodec 80, Vratišinec, 40315 Mursko Središće (Hrvatska)

✉ ksplajt@gmail.com

### RADNO ISKUSTVO

27/04/2018–28/06/2018

#### Nastavnik biologije i kemije

Osnovna škola Kajzerica, Zagreb (Hrvatska)

- obrada nastavnog sadržaja kemije i biologije 7. i 8. razredu prema propisanom Planu i programu
- pisano i usmeno provjeravanje usvojenosti nastavnog sadržaja
- završno zaključivanje ocjena
- prisustvovanje sjednicama Razrednog i Učiteljskog vijeća

13/04/2018

#### Projekt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta "Otvoreni dani kemije"

- rad s grupom studenata volonterskog projekta Znanstvene čarolije u svrhu popularizacije znanosti

07/04/2017

#### Projekt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta "Otvoreni dani kemije"

- rad s grupom studenata volonterskog projekta Znanstvene čarolije u svrhu popularizacije znanosti

15/04/2016

#### Projekt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta "Noć biologije"

- rad s grupom studenata na Zavodu za animalnu fiziologiju na tematskim radionicama o ponašanju životinja

10/04/2015

#### Projekt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta "Noć biologije"

- rad s grupom studenata na Zavodu za molekularnu biologiju na tematskim radionicama o bakterijama

09/05/2014

#### Projekt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta "Noć biologije"

- rad s grupom studenata na Zavodu za molekularnu biologiju na tematskim radionicama o osjetilima

### OBRAZOVANJE I OSPOBLJAVANJE

09/2013–danas

#### Integrirani preddiplomski i diplomski studij biologije i kemije, nastavnički smjer

Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb (Hrvatska)

01/2018–03/2018

#### Metodička praksa nastave kemije

VI. osnovna škola Varaždin, Varaždin (Hrvatska)

10/2017–01/2018

#### Metodička praksa nastave biologije

Gimnazija Josipa Slavenskog Čakovec, Čakovec (Hrvatska)

09/2009–06/2013

#### Srednja stručna sprema

Gimnazija Josipa Slavenskog Čakovec, Čakovec (Hrvatska)  
jezična gimnazija

09/2001–06/2009

Niža stručna sprema

Osnovna škola dr. Vinko Žganec, Vratišinec (Hrvatska)

## OSOBNJE VJEŠTINE

Materinski jezik hrvatski

Strani jezici

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
njemački	A2	A2	A1	A1	A1
engleski	C1	C1	C1	B2	B2

Stupnjevi: A1 i A2: Početnik - B1 i B2: Samostalni korisnik - C1 i C2: Iskusni korisnik  
Zajednički europski referentni okvir za jezike

Komunikacijske vještine

Dobre komunikacijske vještine i razumijevanje načina rada unutar timskog rada stečene i razvijene tijekom studija te sudjelovanjem u sklopu projekata i radom u volonterskom projektu Znanstvene čarolije Hrvatskog kemijskog društva. Sposobnost rješavanja problema razvijena tijekom rada kao nastavnik biologije i kemije u osnovnoj školi. Dobre radne navike, organizacija vremena i izvrstan kontakt s djecom i mladima u cilju popularizacije znanosti.

Organizacijske / rukovoditeljske vještine

- organizacija i vođenje radionica u osnovnim školama tijekom studija u sklopu volonterske udruge Znanstvene čarolije te projektu BASF KIDS' LAB-Malci genijalci
- sudjelovanje s grupom studenata na projektu fakulteta "Noć biologije" i "Otvoreni dani kemije"
- vođenje radionica e-škole kemije za učenike 7. razreda u VI.osnovnoj školi Varaždin

Digitalne vještine

SAMOPROCJENA				
Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Samostalni korisnik	Iskusni korisnik	Samostalni korisnik	Samostalni korisnik	Temeljni korisnik

Digitalne vještine - Tablica za samoprocjenu

Vozačka dozvola

B