Monitoring populacije divokoze (Rupicapra rupicapra L.) u Nacionalnom parku Paklenica

Milovac, Marijan

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:989131

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marijan Milovac, apsolvent

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

MONITORING POPULACIJE DIVOKOZE (*Rupicapra rupicapra* L.) U NACIONALNOM PARKU PAKLENICA

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marijan Milovac, apsolvent

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

MONITORING POPULACIJE DIVOKOZE (*Rupicapra rupicapra* L.) U NACIONALNOM PARKU PAKLENICA

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marijan Milovac, apsolvent

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Lovstvo i pčelarstvo

MONITORING POPULACIJE DIVOKOZE (*Rupicapra rupicapra* L.) U NACIONALNOM PARKU PAKLENICA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, predsjednik
2. prof. dr. sc. Tihomir Florijančić, mentor
3. doc. dr.sc. Ivica Bošković, član

Osijek, 2017.

Zahvale:

Zahvaljujem se prof. dr. sc. Tihomiru Florijančiću na mentorstvu i pomoći u izradi ovog rada, te svim ostalim profesorima diplomskog sveučilišnog studija Zootehnika, smjer Lovstvo i pčelarstvo, na prenesenom znanju.

Veliko hvala kolegama studentima Ani, Josipu, Roku, Jeleni i Andrijanu.

Zahvaljujem se kolegama iz Službe zaštite i promicanja Nacionalnog parka Paklenica, mag. biol. exp. Ivani Adžić i dr. sc. Gordanu Lukaču na pomoći i savjetima u toku studija i kod izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem se ravnatelju Nacionalnog parka Paklenica dipl. ing. šum. Zlatku Marasoviću i svim kolegama na pomoći i podršci.

Zahvaljujem se dr. sc. Dariu Kremeru, voditelju Botaničkog vrta „Fran Kušan" Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta u Zagrebu, za savjete i pomoć u prikupljanju terenskih podataka.

Zahvaljujem se svojim roditeljima, sestri Mariji i stricu Nikoli na podršci, razumijevanju i strpljenju u toku čitavog studija.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA 4
2.1. Opći podaci o Nacionalnom parku Paklenica 4
2.2. Klima i geologija 6
2.3. Flora i fauna 7
3. ZOOLOŠKI STATUS I BIOLOGIJA DIVOKOZE 9
3.1. Zoološka sistematika i rasprostranjenost divokoze 9
3.2. Biologija divokoze 11
3.2.1. Vanjski izgled i građa tijela 11
3.2.2. Stanište 15
3.2.3. Razmožavanje 15
3.2.4. Socijalna organizacija i struktura krda 16
3.2.5. Prehrana 17
3.2.6. Predatori i bolesti 17
3.3. Lovni status i zaštita divokoze 18
4. PREGLED LITERATURE 20
5. MATERIJAL I METODE RADA 24
6. REZULTATI 29
6.1. Rezultati za Poligon 1 30
6.2. Rezultati za Poligon 2 41
7. RASPRAVA 53
8. ZAKLJUČAK 58
9. LITERATURA 59
10. SAŽETAK 65
11. SUMMARY 66
12. POPIS TABLICA 67
13. POPIS SLIKA 68
14. POPIS GRAFIKONA 70
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA
BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

Upravljanje zaštićenim područjima prirode u Republici Hrvatskoj temelji se na Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“ 80/2013.) koji za nacionalni park propisuje obvezu izrade plana upravljanja u kojem se detaljno razrađuju vizija, ciljevi, aktivnosti zaštite i upravljanja. Plan upravljanja za Nacionalni park Paklenicu donesen je 2007. godine, za desetogodišnje razdoblje trajanja od 2008. do 2017. godine. U plan upravljanja implementirane su aktivnosti inventarizacije, kartiranja i monitoringa koje se provode navedenim redoslijedom. Inventarizacija je proces popisivanja svih vrsta flore i faune na određenom prostoru čime se na kraju želi dobiti određena informacija. Kartiranje je sljedeći proces kojim se utvrđuje površina područja koje neka vrsta zauzima. Podaci dobiveni inventarizacijom i kartiranjem daju početno ili nulto stanje. Početno stanje je osnova koja se koristi za usporedbu s podacima koji se dobiju naknadnim istraživanjima provedenima u okviru praćenja stanja. Usporedba podataka početnog stanja s podacima monitoringa daje uvid u status i trend populacije istraživane vrste (Holcer i Pavlinić, 2008.). Populacija divokoza u Nacionalnom parku Paklenica dio je veće populacije koja obitava na Velebitu. Osim na Velebitu, danas u Hrvatskoj divokoza obitava na planini Biokovo te na području Gorskog kotara (Tvrtković i Grubešić, 2006.).

U prošlosti je na Velebitu obitavala izvorna populacija divokoza, ali se ona smatra uništenom još od početka 20. stoljeća. Današnja populacija divokoza na Velebitu nije izvorna, već je rezultat akcija ponovnog unosa ili reintrodukcije koje su provedene 1970-ih na području današnjeg Nacionalnog parka Sjeverni Velebit (Frković, 2008.).



Slika 1. Reintrodukcija divokoza u Lomskoj dulibi, NP Sjeverni Velebit, 1978. godine (preuzeto iz: Frković, 2008.)

Prvi pisani podaci o prisutnosti divokoza u Nacionalnom parku Paklenica objavljeni su u zborniku radova „Paklenički zbornik“ gdje se navodi da na ovom području trajno ili povremeno obitavaju dvije jedinke divokoza (Grubešić i sur., 1994.).

Kasnijim istraživanjem potvrđena je prisutnost divokoza unutar Nacionalnog parka od 1985. godine, a današnja površina staništa divokoza procijenjena na oko 4.600 hektara, čime su upotpunjeni podaci o inventarizaciji i kartiranju. Za ovo istraživanje korišteno je više metoda: prikupljanje usmenih podataka od lokalnih stočara i lovaca, literaturni podaci iz lovnogospodarskih osnova okolnih lovišta te terenska metoda promatranja staništa i bilježenje pozicija opažanja divokoza kao točkastih lokaliteta. Svi prikupljeni podaci uneseni su kao točkasti lokaliteti u digitalni zemljovid te je nakon povezivanja rubnih točaka izračunata ukupna površina staništa. U razdoblju Domovinskog rata (1991.-1995.) područje Nacionalnog parka Paklenica bilo je poprište ratnih aktivnosti pri čemu je zaštita prirode bila stavljena na margine do završetka rata. Prva opažanja divokoza nakon rata bilježe djelatnici Nacionalnog parka u jesen 1998. godine kad su promatrane tri jedinke na siparima u podnožju Krivog kuka u kanjonu Velika Paklenica (Milovac i sur., 2014.).

Metode koje se u lovištima koriste za procjene brojnosti populacije bilo koje vrste krupne divljači su promatranje, prebrojavanje i praćenje tijekom cijele godine. Može se reći da su ove metode gotovo identične metodama monitoringa koje se koriste u zaštićenim područjima u kojima nema lovnih aktivnosti.

Degmečić (2011.) navodi da je metoda totalnog prebrojavanja u otvorenim lovištima nemoguć zadatak koji u konačnici daje vrlo manjkave podatke pa metode cjelogodišnjeg promatranja, praćenja i prebrojavanja smatra prikladnijim za primjenu u lovištima. Gotovo potpuno isto navodi i Huber (2004.) kad piše o osnovnim mjerama gospodarenja s divljači. Također navodi da poznavanje trenda populacije daje bitne informacije za uspješno gospodarenje njome, bez da se ikada dozna njezina točna brojnost. Da bi se utvrdio trend populacije, potrebno je sustavno i na isti način pratiti opažanja jedinki ili tragova koje ostavljaju. To se radi uglavnom na odabranim pokusnim plohama ili transektu staništa.

Treba istaknuti razlike između upravljanja populacijama divljači u lovištima u odnosu na zaštićena područja. Temelj za upravljanje populacijom neke vrste krupne divljači u lovištu je njena ukupna brojnost te spolna i dobna struktura. Na osnovu tih podataka izrađuje se plan odstrjela određenog broja jedinki i planira razvoj populacije do lovnogospodarskog kapaciteta lovišta. Time se razvoj populacije unutar lovišta usmjerava prema željama čovjeka, za razliku od zaštićenog područja, primjerice nacionalnog parka, u kojem je razvoj populacije potpuno prepušten prirodnim procesima.

Divokoza (*Rupicapra rupicapra* L.) je jedina vrsta sisavca čija se zaštita na području Nacionalnog parka Paklenica provodi kroz akcijski plan koji je dio plana upravljanja. Akcijski plan provodi se u razdoblju od pet godina, a u slučaju potrebe moguće su izmjene plana za iduće petogodišnje razdoblje. Ovaj plan određuje monitoring kao cjelogodišnju aktivnost s ciljem osiguranja dugoročne stabilnosti i razvoja populacije divokoza kao dijela ukupne bioraznolikosti (Šikić, 2007.).
Provođenje monitoringa podrazumijeva redoviti obilazak, promatranje i bilježenje svih pozicija opažanja divokoza u staništu.

U namjeri prikaza obilježja staništa divokoza u Nacionalnom parku Paklenica, za ovaj diplomski rad postavljena su dva cilja:

a) prikazati obilježja staništa divokoza ovisno o nadmorskim visinama, ekspozicijama i nagibima točaka opažanja na kojima se bilježi njihova prisutnost,

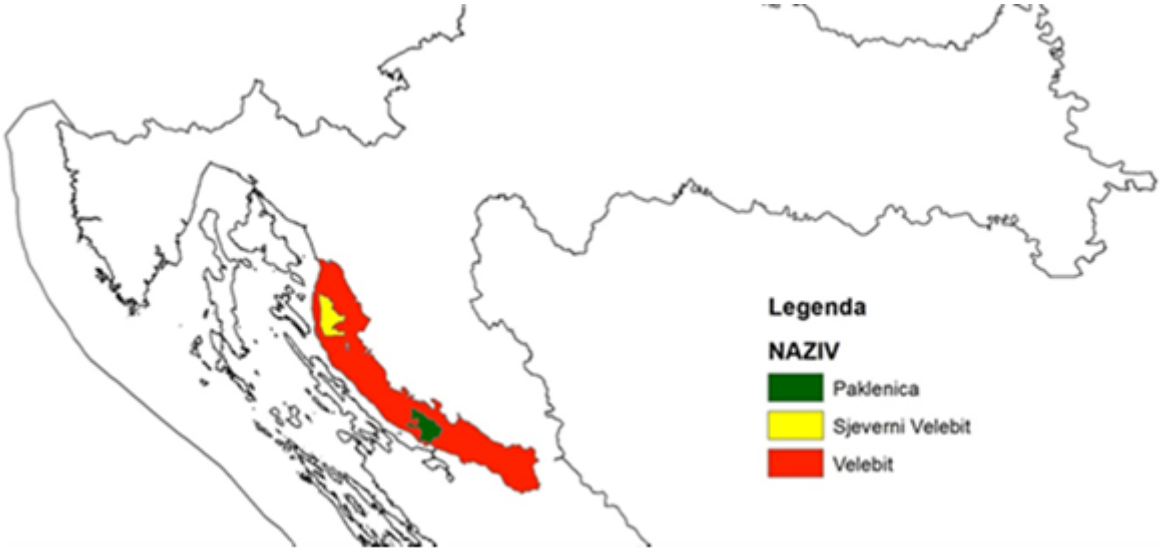
b) dati prikaz tipova staništa i popis biljnih vrsta prisutnih na tim dijelovima staništa.

2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

2.1. Opći podaci o Nacionalnom parku Paklenica

Velebit je sa 145 km dužine i 2.359 km^2 površine najduža i površinom najveća planina Republike Hrvatske, izdužena u pravcu sjeverozapad – jugoistok. Orografski se dijeli na četiri dijela: Sjeverni, Srednji, Južni i Jugoistočni Velebit (Andačić, 2006.). Međunarodna organizacija za znanost, kulturu i obrazovanje UNESCO proglasila je planinu Velebit svjetskim rezervatom biosfere 1978. godine, a 1981. godine Velebit je proglašen parkom prirode ukupne površine 200.000 hektara (Šikić, 2007.).

Odluka o proglašenju područja Paklenice nacionalnim parkom na ukupnoj površini od 36 km^2 donesena je 19. listopada 1949. godine („Narodne novine“ 89/1949.). Park se od 24. siječnja 1997. prostire na puno većoj površini nego ranije. Zakonom o izmjenama Zakona o proglašenju šume Paklenica nacionalnim parkom („Narodne novine“ 15/1997.) proširene su granice parka, tako da je danas zaštićeno područje površine 96 km^2. Nacionalni park Paklenica smješten je na primorskoj padini Južnog Velebita, uz istočnu obalu Jadranskog mora, između 15°23' i 15°35'E i 44°18' i 44°25'N (Slika 2).

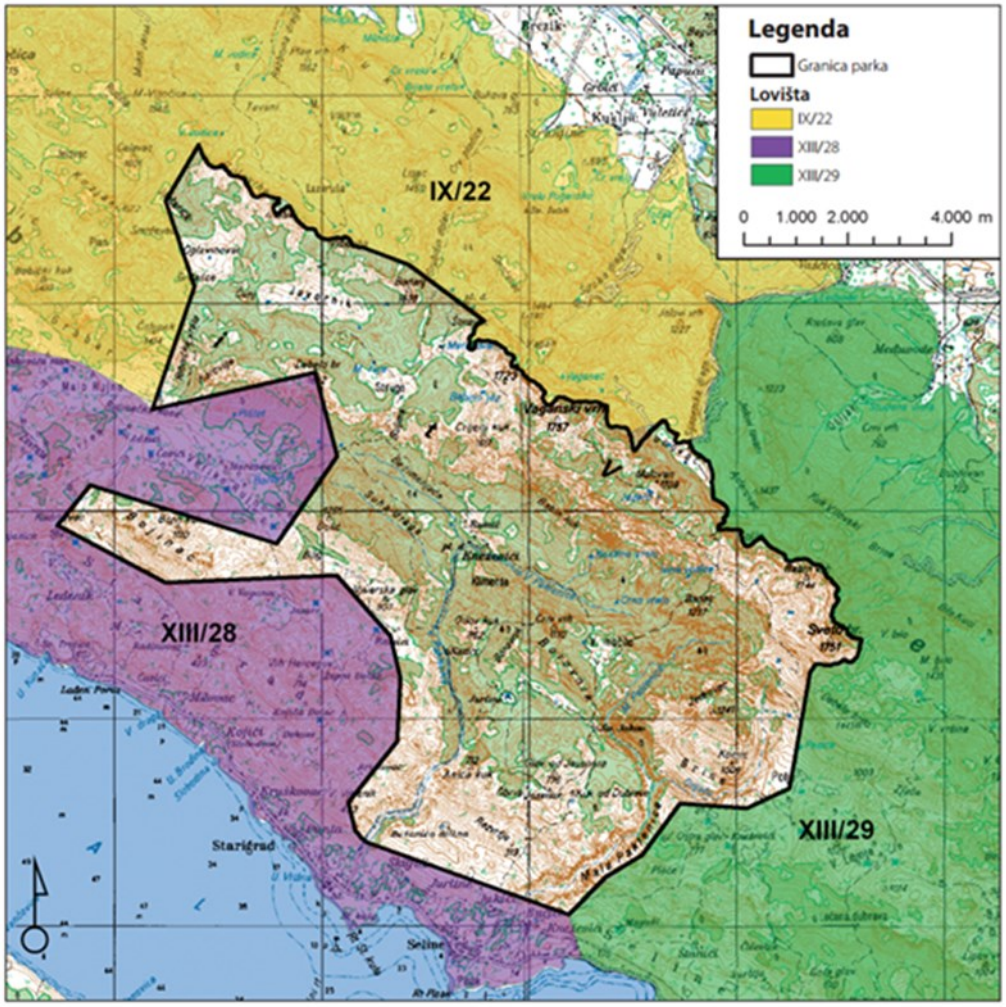


Slika 2. Geografski položaj Nacionalnog parka Paklenica u Hrvatskoj

(preuzeto iz: Šikić, 2007.)

Iako se smatra da je podrijetlo imena Paklenica vezano za pojam pakla, to ipak nije točno. Ime Paklenica potječe od takozvane „pakline“, smole crnog bora (Andačić, 2006.).

Godišnji broj posjetitelja Nacionalnog parka kreće se od 115.000 do 120.000. Glavne aktivnosti posjetitelja su planinarenje i penjanje. Penjačke aktivnosti ograničene su na jedan dio kanjona Velika Paklenica, a planinarenje je dozvoljeno na području čitavog parka po označenim planinarskim stazama. Sezona posjećivanja traje od početka travnja do početka studenog. Kretanje izvan planinarskih staza nije dozvoljeno za posjetitelje. Unutar parka nema stalnih ljudskih naselja osim nekoliko vikend kuća lokalnih stanovnika, a nema niti bilo kakvih stočarskih aktivnosti. Nacionalni park potpuno je okružen s tri državna lovišta: IX/22 Visočica, XIII/28 Starigrad-Paklenica i XIII/29 Sveto brdo (Slika 3).



Slika 3. Lovišta oko Nacionalnog parka Paklenica (preuzeto iz: Šikić, 2007.)

2.2. Klima i geologija

Područje Nacionalnog parka prostire se u rasponu nadmorskih visina od 20 m/nv pa do Svetog brda (1.752 m/nv) i Vaganskog vrha (1.757 m /nv), dvaju najviših vrhova Velebita, te se nalazi pod utjecajem submediteranske, kontinentalne i planinske klime (Šikić, 2007.). Južni Velebit izložen je jugozapadnom vlažnom strujanju zraka što dovodi do stvaranja obilnih orografskih oborina. Čitavo područje Velebita ima mediteranski pluviometrički režim, odnosno količina oborina veća je u hladnijem nego u toplijem dijelu godine. Količina padalina ovisi o nadmorskoj visini, tako da godišnja količina padalina na nivou mora iznosi oko 1.200 mm/m^2 , na 900 m/nv iznosi oko 2.000 mm/m^2, a na najvišim vrhovima planine doseže do 3.500 mm/m^2 (Perica i Orešić, 1994.). Klimatološka postaja koja je najbliža području NP Paklenica nalazi se u mjestu Starigrad-Paklenica, na nadmorskoj visini od 4 m. Prikazani su podaci za temperaturu zraka i količine padalina za razdoblje 1992.-2011. (Tablice 1. i 2.) te ruža vjetrova za isto razdoblje (Slika 4).

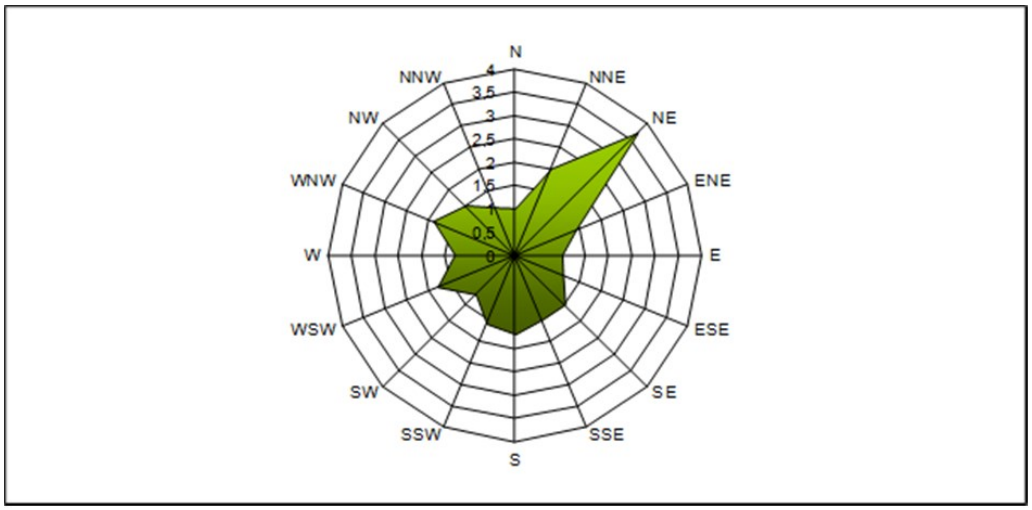
Tablica 1. Minimalne, maksimalne i srednje mjesečne temperature (^{o}C) za postaju Starigrad-Paklenica, 1992. - 2011. (preuzeto iz: Kranjčec, 2013.)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
t_{min}	5,2	4,8	8,3	10,5	17,1	19,8	23,8	22,5	17,3	14,8	9,7	5,4
t_{maks}	9,6	10,4	13,9	16,5	21,9	27,4	27,8	29,1	24,6	18,1	14,4	10,3
t_{sred}	7,3	7,8	10,6	14,3	19,6	23,2	25,8	25,7	20,7	16,4	11,9	8,6

Tablica 2. Mjesečne i godišnje količine oborina (lit/m^2) za postaju Starigrad-Paklenica, 1992. - 2011. (preuzeto iz: Kranjčec, 2013.)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
min	3	11,2	10	2	10	6	6	0	8,6	37	23	51
maks	235	180	176	189	182	181	113	305	250	363	250	279
sred	113	78,8	79,9	88,2	84	68,7	49,1	68	112	127	154	160

Najsnažniji vjetar na području Južnog Velebita je bura, sjeveroistočni vjetar koji doseže brzine od preko 200 km/h. Od maritimnih vjetrova najznačajniji je jugoistočni vjetar (jugo). Tokom ljeta vrlo čest je maestral, koji puše kao zapadnjak ili sjevero-zapadnjak, a smjer mu je određen pružanjem Velebitskog kanala (Perica i Orešić, 1994.).



Slika 4. Ruža vjetrova za postaju Starigrad-Paklenica, 1992.-2011.
(preuzeto iz: Kranjčec, 2013.)

Geološka podloga su karbonatne stijene: vapnenac, dolomit i breče. Najveći dio izgrađen je od vapnenaca jurske starosti, te krednih i paleogenskih vapnenaca (Velić i sur., 2013.). Osnovna karakteristika vapnenca je velika propusnost za vodu, zbog čega najveći dio od ukupnih padalina vrlo brzo nestaje s površine tla i prolazi kroz podzemlje. Jedan dio karbonatnih naslaga je vodonepropustan, što omogućuje stvaranje izvora vode i stalnih ili povremenih vodenih tokova (Šikić, 2007.).

2.3. Flora i fauna

Velika raznolikost mikroklimatskih prilika, to jest iznimno složen reljef, veliki raspon nadmorskih visina, ekspozicija i nagiba utječu na veliku raznolikost biljnog i životinjskog svijeta. Ukupan broj do danas zabilježenih biljnih vrsta iznosi 1.013, a treba istaknuti veliki broj endemskih vrsta koje rastu na području Velebita ili samo na području Nacionalnog parka Paklenica. Od ukupnog broja biljnih vrsta, udio endemskih iznosi 9,77 %. To je više u usporedbi s postotkom endemskih vrsta u flori Hrvatske koji iznosi 6,04 %. Ta činjenica govori da je područje Paklenice jedan od centara endemizma za biljne vrste u Hrvatskoj (Alegro, 2004.). Vrlo bogata je fauna ptica, sa preko 250 zabilježenih vrsta. Treba istaknuti stalnu prisutnost jednog gnijezdećeg para surog orla, *Aquila chrysaetos* (Lukač, 2011.). Zabilježen je veliki broj vrsta sisavaca, osobito šišmiša sa 24 vrste, rijetke i ugrožene vrste gmazova kao što je planinski žutokrug (*Vipera ursinii* subsp. *macrops*).

U fauni sisavaca zastupljene su autohtone vrste krupnih biljojeda: obični jelen (*Cervus elaphus*), srna obična (*Capreolus capreolus*), divokoza (*Rupicapra rupicapra*), divlja svinja (*Sus scrofa*) kao predstavnik svejeda, te krupne zvijeri mesojedi: smeđi medvjed (*Ursus arctos*), vuk (*Canis lupus*), euroazijski ris (*Lynx lynx*), te lisica (*Vulpes vulpes*), divlja mačka (*Felis sylvestris*), kune zlatica i bjelica (*Martes martes, Martes foina*) (Šikić, 2007.).

3. ZOOLOŠKI STATUS I BIOLOGIJA DIVOKOZE

3.1. Zoološka sistematika i rasprostranjenost divokoze

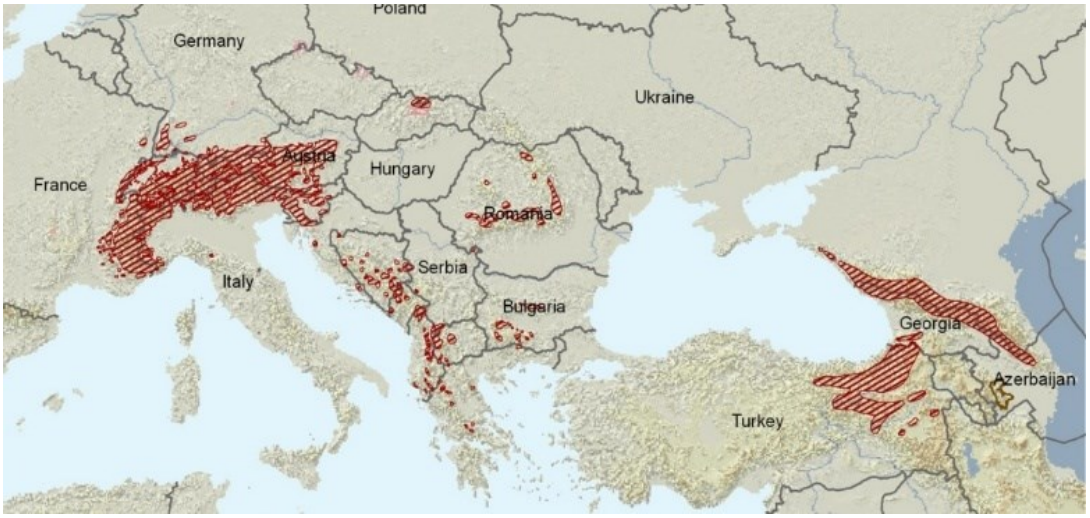
Prema Shackleton (1997.), sistematski rang divokoze u sistematici carstva *Animalia* (Životinje) je sljedeći:

Razred:	*Mammalia*	Sisavci
Podrazred:	*Theria*	Pravi sisavci
Nadred:	*Placentalia*	Plodvaši
Red:	*Artiodactyla*	Dvopapkari
Podred:	*Ruminantia*	Preživači
Porodica:	*Bovidae*	Goveda
Podporodica:	*Caprinae*	Koze
Rod:	*Rupicapra*	Divokoza
Vrsta:	*rupicapra* Linnaeus, 1758	Sjeverna divokoza

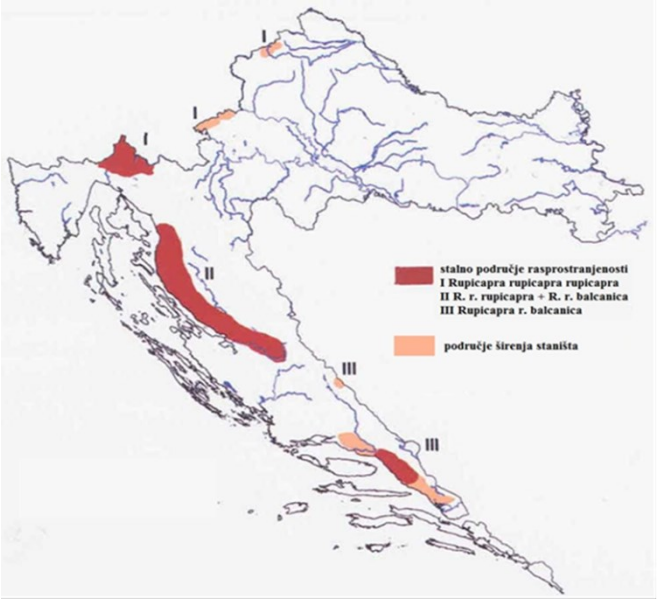
Do danas je poznato i opisano ukupno sedam podvrsta vrste *Rupicapra rupicapra*:
- subsp. *rupicapra*, Linnaeus, 1758 – alpska divokoza
- subsp. *asiatica*, Lydekker, 1908- azijska divokoza
- subsp. *caucasica*, Lydekker, 1910- kavkaska divokoza
- subsp. *balcanica*, Bolkay, 1925- balkanska divokoza
- subsp. *carpatica*, Couturier, 1938- karpatska divokoza
- subsp. *cartusiana,* Couturier, 1938- kartuzijanska ili francuska divokoza
- subsp. *tatrica*, Blahout, 1972- tatranska divokoza

U rod *Rupicapra* također pripada i vrsta *Rupicapra pyrenaica* ili južna divokoza, sa tri podvrste:
- subsp. *pyrenaica*, Bonaparte, 1845- pirinejska divokoza
- subsp. *ornata*, Neumann, 1899- apeninska ili abruzzo divokoza
- subsp. *parva*, Cabrera, 1911- kantabrijska divokoza

Divokoza je izvorno vrsta Staroga svijeta, sve navedene vrste i podvrste nastanjuju planinska staništa Europe i jednog dijela Male Azije. Podvrste *Rupicapra pyrenaica* ili južne divokoze nastanjuju planinska područja Španjolske i južne Francuske te planinski masiv Abruzzo u središnjoj Italiji. Podvrste *Rupicapra rupicapra* ili sjeverne divokoze nastanjuju područja od Alpa, Dinarskih planina u Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori, Albaniji, Grčkoj i Bugarskoj, Karpata u Rumunjskoj, Tatri u Slovačkoj, Kavkaza u Gruziji i u Turskoj na planinama Taurus i Antitaurus (Slika 5). Rasprostranjenost divokoze u Hrvatskoj prikazuje slika 6. Alpska divokoza introducirana je u Argentinu u Južnoj Americi i na Novi Zeland (Shackleton, 1997.).



Slika 5. Rasprostanjenost podvrsta sjeverne divokoze (*Rupicapra rupicapra* L.) (preuzetoiz:http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=39255)



Slika 6. Rasprostranjenost divokoze u Hrvatskoj (preuzeto iz: Tvrtković, 2006.)

3.2. Biologija divokoze

3.2.1. Vanjski izgled i građa tijela

Snažna i mišićava građa te oblik tijela pokazuju prilagodbu na uvjete staništa u kojima divokoza obitava (Slika 7). Divokoza mijenja dlaku ovisno o godišnjem dobu pa zimi ima dugačku tamno-smeđu do crnu dlaku, a ljeti ima kratku svjetlo-smeđu ili žuto-smeđu boju dlake. Izmjena dlake događa se postupno, zimska dlaka opada već krajem travnja i prelazi u ljetnu, krajem rujna i početkom listopada ljetna ponovo prelazi u zimsku (Slika 8). Odrasle jedinke prema spolu naziva se divokoza i divojarac, a mlade jedinke u prvoj godini života jarad. Oba spola na glavi imaju rogove koji su crne boje i savijeni su unatrag kao kuke. Tjelesna masa ženki je u prosjeku od 30 do 35 kilograma. Mužjaci su otprilike oko 10% veći i teži od ženki. Nakon što završe tjelesni razvoj, mužjaci mogu doseći 40-45 kg prije početka razdoblja parenja.

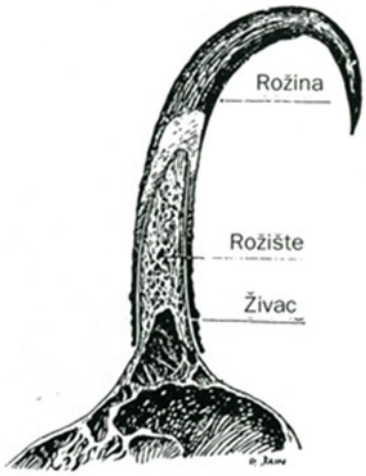


Slika 7. Odrasli divojarac (Foto: M. Milovac)



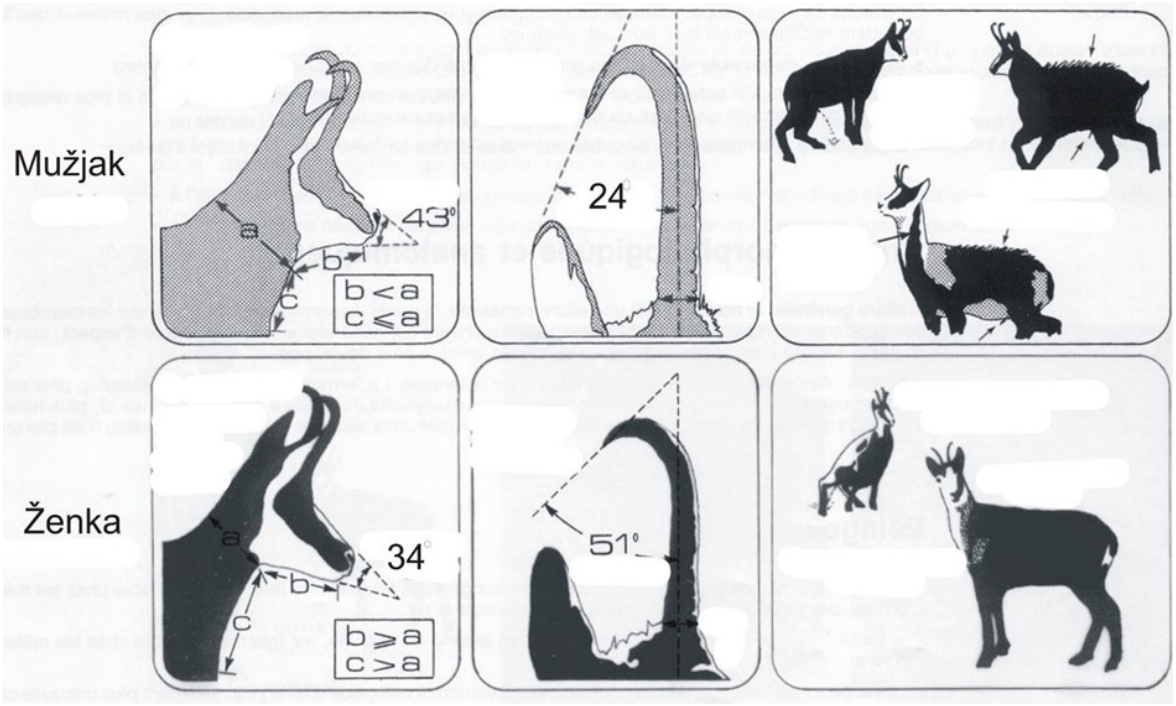
Slika 8. Divokoze ženke i jarad u zimskoj dlaci (Foto: F. Špalj)

Karakteristika pripadnika porodice *Bovidae* je da nose iste rogove čitavog života i ne odbacuju ih kao pripadnici porodice *Cervidae* ili jelena. Rog šupljorožaca čine tri dijela: rožište, živac i rožina (Slika 9). Rožište je porozna kost eliptičnog presjeka i ispunjava šupljinu rožnatog tuljca. Živac je izgrađen od kolagena i povezuje rožište i rožinu. Rožina je sjajne crne boje i izgrađena od keratina. Rast roga odvija se tokom čitavog života, ali brzina rasta nije ista (Janicki i sur., 2007.).



Slika 9. Građa roga divokoze (preuzeto iz: Mustapić, 2004.)

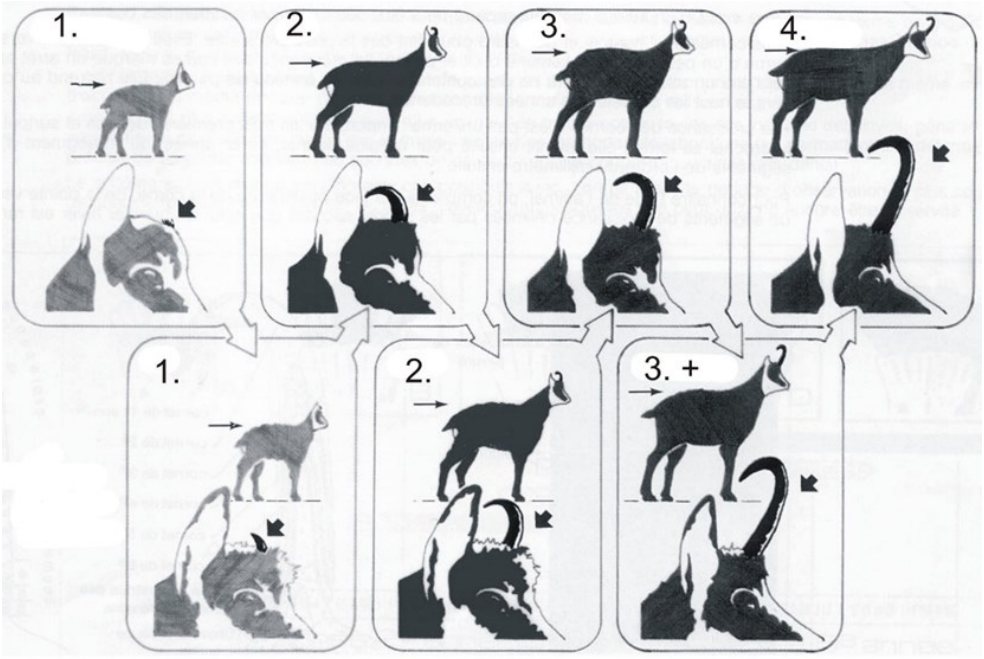
Rog najbrže raste u prvih 3-5 godina života, ali kasnije rast usporava (Slika 10). Kod starijih jedinki raste vrlo sporo, svega 1-2 milimetra godišnje. Brzina rasta roga ovisi i o godišnjem dobu, brže raste u toplijem periodu godine kad je veći izbor hrane, a vrlo usporeno raste zimi (Slika 11). Zbog razlika u brzini rasta tokom godine, na rogovima se formiraju prstenovi po kojima se može odrediti starost jedinke (Šabić, 2004., Frković, 2009.).



Slika 10. Razlike u izgledu između odraslih divokoza i divojaraca
(preuzeto i prilagođeno iz: Valles, 2002.)



Slika 11. Rogovi ženke (lijevo) i mužjaka (desno) (preuzeto iz: Mustapić, 2004.)



Slika 12. Promjene u izgledu tijela od prve do četvrte godine starosti (preuzeto i prilagođeno iz: Valles, 2002.)



Slika 13. Odrasla divokoza ženka (Foto: M. Milovac)

Mužjak i ženka izgledom se ne razlikuju puno, ali pažljivim promatranjem može se dobro procijeniti spol i dob žive jedinke u prirodi (Slika 12, Slika 13). Mužjak je najčešće krupnije i snažnije građe sa snažijim vratom, većim i jače zavijenim rogovima. Na tijelu mužjaka može se uočiti prepucij i dugačke dlake oko prepucija na donjoj strani trbuha, te testisi između stražnjih nogu. Mlade jedinke imaju mliječne zube koji postupno prelaze u stalne te u dobi 4,5-5 godina života svi zubi prijeđu u stalne. Zubna formula divokoze je: I O/4, P 3/3, M 3/3. Osjetila su dobro razvijena, osobito njuh i sluh. Divokoza odlično primjeti svako kretanje čak i na velikim udaljenostima, ali nepokretne objekte slabije raspoznaje (Šabić, 2004.).

3.2.2. Stanište

Staništa divokoza su planinski i visokoplaninski predjeli od 400 do 3.000 metara nadmorske visine. Preferiraju visokoplaninske livade iznad gornje granice šume koje se izmjenjuju sa strmim stjenovitim padinama i točilima na kojima se odmaraju i gdje imaju zaštitu od predatora. Tokom zime kad padne snijeg spuštaju se na niže nadmorske visine, u djelove staništa koji su obrasli grmljem i šumom gdje imaju lakši pristup hrani. Vjerne su istom staništu dugi niz godina pod uvjetom da nalaze dovoljne količine hrane i da ih se ne uznemirava. U takvim uvjetima veličina staništa jednog krda tokom godine iznosi 100-300 hektara (Šabić, 2004.).

3.2.3. Razmožavanje

Divokoza se pari jednom godišnje, od početka studenog do sredine prosinca. Relativno kasno postiže spolnu zrelost i potomstvo prvi put daje u dobi 3-4 godine. Zabilježeno je sudjelovanje u parenju mladih jedinki u dobi od 18 mjeseci, ali to se smatra iznimkom (Knaus i Schroeder, 1983., Valchev i sur., 2006.). Pred početak i tokom parenja mužjaci obilježavaju teritorij i nastoje otjerati sve ostale mužjake sa svojeg teritorija. Između mužjaka dolazi do sukoba kad progone jedni druge, ali izravne borbe su vrlo rijetke. Estrus ženke traje 2-3 dana i ako ne dođe do oplodnje, ponovni estrus slijedi nakon tri tjedna. U literaturi se mogu naći podaci o trajanju graviditeta ženke 21-23, 23-24 ili 25-27 tjedana (Valles, 2002., Sertić., 2008., Frković, 2009.). Prema Šabiću (2004.) graviditet traje prosječno 24 tjedna. Ženka od polovice svibnja do polovice lipnja divokoza ojari najčešće jedno a rijetko i dvoje mladunaca. Vrlo brzo nakon dolaska na svijet, mlado jare sposobno je samostalno pratiti majku.

Prvih nekoliko tjedana hrani se samo mlijekom, a već od 20-25 dana starosti počinje jesti i biljnu hranu. Jare siše do studenog kad ga majka odbija na početku iduće sezone parenja. Odrasla ženka spolnu zrelost zadržava do dobi od 12-13, a često i do 15 godina (Knaus i Schroeder, 1983.).

3.2.4. Socijalna organizacija i struktura krda

Divokoza je socijalna vrsta, što znači da tokom godine uglavnom živi u većim ili manjim krdima (Slika 14). Brojnost krda varira i ovisi o nizu faktora unutar jednog staništa, kao što su količina i kvaliteta hrane, tip staništa, godišnje doba. Krdo čine odrasle ženke sa mladuncima i mlade spolno nezrele jedinke oba spola i uglavnom broji 5-10 jedinki, ali u zimskom periodu mogu se vidjeti i krda sa 35-50 jedinki.



Slika 14. Krdo divokoza (Foto: Z. Marasović)

Tokom ljeta često se može vidjeti samo jednu ili zajedno dvije ženke sa mladuncima. Mlade spolno nezrele jedinke oba spola ponekad formiraju svoja krda. Odrasli divojarci najčešće žive sami, a u vrijeme parenja pridružuju se krdima ženki. Za svoj životni prostor divojarci odabiru uglavnom dijelove staništa na nižim nadmorskim visinama koji su više obrasli grmljem i šumom i vrlo malo se kreću. Na pojavu bilo kakve opasnosti divokoze glasno zviždе i pušu na nosnice i često udaraju prednjim nogama o tlo. Divokoze su aktivne tokom dnevnog svijetla. Dnevna aktivnost ovisi o godišnjem dobu pa su u toplijem djelu godine aktivne rano ujutro i kasno popodne a sredinom dana miruju u sjeni stijena i drveća.

Zimi su aktivne i traže hranu tokom čitavog dana ali uzimaju i vrijeme za mirovanje i preživanje između hranjenja (Šabić, 2004., Frković, 2009.).

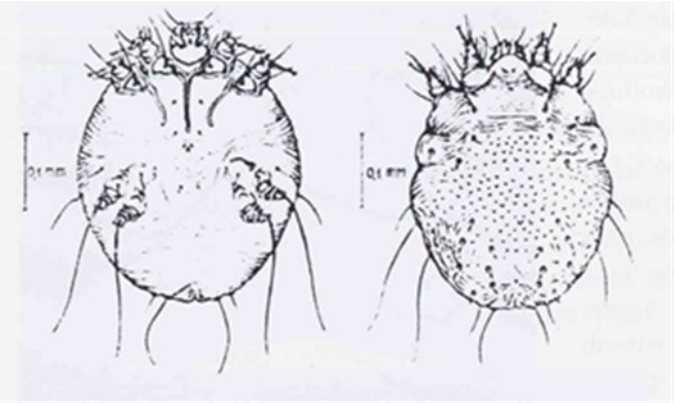
3.2.5. Prehrana

Po načinu prehrane divokoza je biljojed preživač, hrani se različitim vrstama trava i lišćem drveća i grmlja. Jede listove listopadnih vrsta drveća i iglice četinjača te šumske plodove kao što su hrastov žir i bukvice. Udio pojedinih vrsta u prehrani ovisi o godišnjem dobu pa zimi jede pupoljke i tanke djelove grančica drveća te razne mahovine i lišajeve. Divokoza rado uzima sol izloženu na solištima. Skromna je što se tiče potrebe za vodom. Vodu pije češće tokom ljeta kad su velike vrućine i suše. Na većim nadmorskim visinama redovita je pojava rose na travi pa i na taj način zadovolji potrebu za vodom (Šabić, 2004., Frković, 2009.).

3.2.6. Predatori i bolesti

Predatori divokoza su vuk, ris, suri orao, smeđi medvjed i lisica. Vuk i ris napadaju divokoze svih dobnih kategorija, dok suri orao i lisica najčešće love mlade ili bolesne jedinke. Smeđi medvjed napada divokoze vrlo rijetko. Divlje svinje smatraju se nepoželjnima u staništu divokoza zbog uznemiravanja. Osim prirodnih predatora, intenzivne turističke aktivnosti također mogu negativno utjecati na divokoze i prisiliti ih na napuštanje staništa u kojima se odvijaju. Od nežive prirode negativan utjecaj imaju snježne lavine u staništima u kojima se dešavaju (Frković, 2009.).

Dvije bolesti su opasne i izazivaju smrtnost divokoza u populacijama u kojima se pojavljuju: šuga (*Scabies*) i upalni keratokonjuktivitis ili zarazna sljepoća (*Keratoconjunctivitis infectiosa*). Šugu uzrokuju ektoparaziti šugarci, *Sarcoptes scabies* var. *rupicaprae* (Slika 15). Epidemije ovih bolesti pojavljuju se uglavnom u alpskim populacijama divokoza i do danas nisu zabilježene na području Hrvatske (Frković, 2009.). Zabilježena je i pojava papilomatoza te ličinačkih stadija trakavica ili metacestodoza (Janicki i sur., 2007.).



Slika 15. Šugarac *Sarcoptes scabies* var. *rupicaprae* (preuzeto iz: Frković, 2009.)

3.3. Lovni status i zaštita divokoze

Prema odredbama Zakona o lovstvu („Narodne novine“, br. 140/2005., 75/2009., 153/2009., 14/2014, 21/2016-, 41/2016., 67/2016.) divokoza u Republici Hrvatskoj ima status krupne divljači zaštićene lovostajom. Pravilnik o lovostaju („Narodne novine“, br. 67/2010., 87/2010., 97/2013.) propisuje za divokozu razdoblje lovostaja od 1. veljače do 30. rujna.

Sukladno odredbi Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“ 80/2013.) u zaštićenom području nacionalnog parka nisu dopuštene lovne aktivnosti na bilo koju vrstu divljači.

Pravilnik o načinu uporabe lovačkog oružja i naboja („Narodne novine“, br. 68/2006., 66/2010.), propisuje za odstrjel divokoze korištenje oružja s užlijebljenim cijevima, najmanje dopuštene kinetičke energije zrna 2.000 džula na 100 metara i najmanje dopuštene težine zrna od 4,80 grama. Najveća dopuštena udaljenost pucanja iznosi 200 metara.

Trofej divokoze čine rogovi s dijelom lubanje, mužjaka ili ženke (Slika 11), kako je određeno Pravilnikom o načinu ocjenjivanja trofeja divljači, obrascu trofejnog lista, vođenju evidencije o trofejima divljači i izvješću o ocijenjenim trofejima („Narodne novine“, br. 92/2008). Lovački trofej ocjenjuje ovlaštena komisija, primjenom važećih formula i uputa Međunarodnog savjeta za lovstvo i zaštitu divljači (CIC). Trofej aktualnog svjetskog prvaka su rogovi divokoze (141,10 CIC točaka), odstrijeljene 1934. u Rumunjskoj (Frković, 2000.). Trenutno najjači trofej rogova divokoze u Republici Hrvatskoj (118,92 CIC točaka) odstrijeljen je 2004. u lovištu Jablanac; dok je trofej divojarca (120,13 CIC točaka) odstrijeljen 2007. u lovištu Sveti Juraj (http://www.hls.com.hr/trofeistika-2/).

Podvrsta *Rupicapra rupicapra balcanica* uvrštena je na dodatke II i IV Direktive Europske unije o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva 92/443/EEZ, 1992.) i na dodatak III Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa, poznate kao Bernska konvencija („Narodne novine – međunarodni ugovori“ 6/2000.). Dodatak III Bernske konvencije određuje zaštićene vrste životinja.
Dodatak II Direktive o staništima određuje životinjske i biljne vrste od interesa zajednice čija zaštita zahtjeva određivanje posebnih područja očuvanja.
Dodatak IV određuje životinjske i biljne vrste od značaja za zajednicu kojima je potrebna stroga zaštita.
Podvrsta *Rupicapra rupicapra rupicapra* uvrštena je na dodatak V Direktive o staništima i na dodatak III Bernske konvencije. Dodatak V određuje životinjske i biljne vrste od značaja za zajednicu čije uzimanje iz divljine i iskorištavanje može biti podložno mjerama upravljanja.

Prema Grubešiću (2006.) u Hrvatskoj su određena tri uzgojna područja za divokozu: Gorski kotar, Velebit i Biokovo.

Prema Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske vrsta *Rupicapra rupicapra* ima status regionalno izumrle vrste zbog prethodno spomenutih razloga uništenja populacije divokoza iz određenih djelova Hrvatske. U Crvenoj knjizi istaknut je nejasan taksonomski status današnje velebitske populacije zbog akcija reintrodukcije dviju različitih podvrsta. Procijenjena ukupna brojnost populacije u Hrvatskoj je 1.000-1.500 jedinki (Tvrtković i Grubešić, 2006.).

4. PREGLED LITERATURE

Prema Shackleton (1997.) kao bitne komponente planinskih staništa svi pripadnici potporodice *Caprinae* imaju iznimnu ekološku i ekonomsku vrijednost koje trebaju poticati napore da ih se štiti i održivo upravlja njihovim populacijama. Ovaj autor preporučuje znanstveni pristup zaštiti uz razvoj i primjenu standardnih metodologija istraživanja u svrhu prikupljanja podataka o specifičnostima svake pojedine vrste, te njihovih osnovnih bioloških i ekoloških značajki.

Frković (2008.) povodom trideset godina od uspješne reintrodukcije divokoza na Velebit navodi podatke o izvornoj velebitskoj populaciji koja je uništena početkom 20. stoljeća te o ponovnom unosu podvrsta *Rupicapra rupicapra rupicapra* iz Slovenije 1974. i *Rupicapra rupicapra balcanica* iz Bosne 1978. godine. Oba puta, ispuštanje divokoza bilo je na lokalitetu Lomska duliba unutar Nacionalnog parka Sjeverni Velebit. Akcijama reintrodukcije stvorena je današnja hibridna populacija što je potvrđeno recentnim znanstvenim istraživanjima (Tomljanović i sur., 2014., Šprem i sur., 2016.).

Frković (2009.) je autor publikacije „Divokoza u Gorskom kotaru sa posebnim osvrtom na Nacionalni park Risnjak" u kojoj iznosi detalje o prisutnosti divokoza na širem području NP Risnjak kroz povijest, današnji status populacije te potrebu za dodatnim unosom živih jedinki zbog povećanja ukupne brojnosti populacije. Navodi da na području Gorskog kotara obitava podvrsta *R. r. rupicapra* te da je to jedina izvorna populacija divokoza u Hrvatskoj koja nikad kroz povijest nije uništena.

Divokoza je predmet istraživanja u svim europskim staništima u kojima obitava, te u staništima u koja je introducirana, kao na primjer na Novi Zeland. Ciljevi istraživanja su vrlo raznoliki: socijalna struktura populacija, odnosi između spolova i različitih dobnih razreda, prehrambene navike, korištenje staništa ovisno o godišnjem dobu, morfološke karakteristike staništa, utjecaj turističkih aktivnosti u zaštićenim područjima te utjecaj lovnih aktivnosti u lovištima.

U Francuskoj je razvijena metoda pješačkog indeksa brojnosti koja se koristi za monitoring populacija divokoza i drugih dvopapkara biljojeda. Metoda se temelji na obilasku unaprijed određenih pješačkih ruta i prebrojavanju svih promatranih jedinki. Osnovni preduvjet je da se pješačke rute ravnomjerno obilazi tokom godine određeni broj puta. Brojnost populacije iskazuje se prosječnim brojem jedinki koji se dobije matematičkim izračunom (Dubray, 2008.).

U Bugarskoj je razvijen Akcijski plan za balkansku divokozu 2007.-2016. u kojem su pored taksonomije, distribucije, ekologije i biologije vrste opisani i glavni razlozi ugroženosti kao i mjere za povećanje ukupne brojnosti populacije, ekonomskog korištenja te mjere zaštite s naglaskom na znanstvenim istraživanjima i korištenjem jedinstvene metodologije monitoringa u svim staništima na području čitave države. U ovom planu također je istaknut problem zbog unosa alpske podvrste divokoze što dovodi do hibridizacije sa balkanskom i posljedičnog gubitka bioraznolikosti (Valchev i sur., 2006.).

Von Elsner-Schack (1985.) istražuje distribuciju po nadmorskoj visini, ekspozicije i nagib staništa sa ciljem da opiše preferencije pri izboru staništa divokoza ovisno o godišnjem dobu u području Ammergauer Berge u njemačkoj pokrajini Bavarskoj.

Bačkor (2010.a) istražuje distribuciju po nadmorskim visinama i morfološke karakteristike staništa tatranske divokoze (*Rupicapra rupicapra tatrica*) u Niskim Tatrama u centralnoj Slovačkoj. Bačkor (2010.b) na istom području istražuje razlike u korištenju staništa između divokoza ženki sa mladuncima i odraslih divojaraca u ovisnosti o dobu dana i utjecaju sunčevog svjetla. Nalazi da ženke tokom dana više puta mijenjaju ekspozicije i nagibe staništa što tumači većim zahtjevima u prehrani i većom potrebom za sigurnosti mladunaca.

Papaioannou i sur. (2015.) istražuju topografiju i sezonske površine staništa populacije balkanske divokoze na planini Giona u Grčkoj. Ovo područje autori opisuju kao jugoistočnu granicu rasprostranjenosti podvrste *R. r. balcanica*, želeći dokazati utjecaj visokih ljetnih vrućina na izbor staništa divokoza. Kao glavne razloge ugroženosti ističu ljudske aktivnosti kao što su probijanje i izgradnja šumskih cesta kroz staništa divokoza, nekontroliran lov i krivolov. Ovi autori raspravljaju i o posljedicama globalnog zatopljenja kao mogućeg razloga ugroženosti u budućnosti.

Lovari i Cosentino (1986.) istražuju sezonski izbor staništa i veličine krda podvrste *Rupicapra pyrenaica ornata* u Nacionalnom parku Abruzzo u Italiji. Ova dva autora ističu poteškoće kod primjene metode promatranja i opažanja divokoza tokom zimskih mjeseci zbog nepovoljnih klimatskih uvjeta.

Boschi i Nievergelt (2003.) provode istraživanja prostornih značajki staništa i njihov utjecaj na dinamiku populacije divokoza u Švicarskom Nacionalnom parku. Ovaj nacionalni park okružen je lovištima te je zabilježeno migriranje divokoza iz okolnih lovišta u toku sezone lova. Autori to tumače povećanim uznemiravanjem divokoza koje više sigurnosti nalaze na području nacionalnog parka. Zanimljivo je da su dokazali i obrnuto, migriranje iz nacionalnog parka u lovišta nakon što sezona lova završi, što tumače navikom divokoza da posjećuju solišta u lovištima.

Carnevalli i sur. (2016.) istražuju noćnu aktivnost divokoza u staništu bez predatora. Navode da u toplijem dijelu godine visoke dnevne temperature zraka mogu izazvati toplinski ili termalni stres pa to navode kao razlog za noćnu aktivnost divokoza. Autori nalaze da snijeg smanjuje, dok povišenje temperatura zraka povećava noćnu aktivnost divokoza. Zabilježili su najveću noćnu aktivnost za vrijeme punog mjeseca te zaključuju da je to zbog količine svjetla koja je potrebna za kvalitetu vida, sigurno kretanje i pronalaženje hrane.

Šprem i sur. (2015.) istražuju aktivnost divokoza na području Nacionalnog parka Sjeverni Velebit u staništu u kojem su prisutni predatori i nalaze da divokoze vrhunac aktivnosti pokazuju u ranim jutranjim satima od 5:00 do 7:00, što tumače strategijom divokoza da koriste doba dana kad je aktivnost predatora najmanja.

U Nacionalnom parku Gran Paradiso provedeno je istraživanje o ponašanju odraslih divojaraca prije početka parenja sa ciljem da se dokaže teritorijalnost mužjaka tokom ljeta puno prije početka parenja i pojave estrusa kod ženki. Autori nalaze da krda ženki divokoza s mladuncima rade veća premještanja po nadmorskim visinama u usporedbi sa odraslim divojarcima (von Hardenberg i sur., 2000.).

Zierhofer (2011.) istražuje korištenje staništa divokoza na području sa intenzivnim turističkim aktivnostima u Tirolskim Alpama u Austriji. Autor navodi visoki snježni pokrivač i opasnost od snježnih lavina kao faktore zbog kojih nije mogao provesti istraživanje na djelovima staništa sjevernih ekspozicija u to vrijeme.

Hamr (1984.) istražuje veličinu životnog prostora i radijus kretanja divojaraca u Tirolskim Alpama u Austriji. Ovaj autor u toku 4 godine prati ukupno 27 divojaraca različite dobi od kojih je 16 bilo označeno plastičnim markicama a 11 individualno raspoznatljivih. U istraživanju utvrđuje velike razlike u površini staništa između divojaraca različite dobi. Navodi da pojedini divojarci stari 10 i više godina tokom jedne godine prelaze udaljenosti 17-20 kilometara između ljetnih i zimskih staništa. Ovaj autor na istom području istražuje i ponašanje ženki divokoza s mladuncima ovisno o godišnjem dobu i nalazi da rade veća premještanja po nadmorskim visinama u odnosu na mužjake. Navodi da osim većih promjena nadmorskih visina češće mijenaju tipove staništa što tumači potrebom ženki za kvalitetnijom hranom u vrijeme odgoja mladunaca (Hamr, 1985.).

Perle i Hamr (1985.) od 1981. do 1983. provode istraživanje o prehrambenim navikama alpske divokoze u Sjevernom Tirolu u Austriji. Ova dva autora koristili su tri metode istraživanja: analizu sadržaja buraga odstrijeljenih jedinki; promatranje divokoza prilikom ishrane i determinaciju biljnih vrsta na terenu i kontrolno uzrokovanje biljnih vrsta na transektu.

Garcia-Gonzalez i Cuartas (1996.) istražuju prehrambene navike podvrste *Rupicapra pyrenaica* u šumskom staništu u Nacionalnom parku Ordesa u španjolskim Pirinejima. Površina istraživanog područja iznosi oko 680 hektara, od kojih je 81% površine pokriveno šumom a 19% su planinske livade. Područje se prostire u rasponu nadmorskih visina 1.050-2.200 m/nv. U istraživanju su koristili metodu mikroskopske analize uzoraka fecesa prikupljenih na transektima staništa i metodu usporedbe sa literaturnim podacima drugih autora.

La Morgia i Bassano (2009.) u Nacionalnom parku Gran Paradiso istražuju utjecaj ispaše ovaca na prehrambene navike divokoza zbog preklapanja staništa domaćih ovaca i divokoza tokom ljeta. Za analizu botaničkog sastava hrane koriste metodu mikroskopske analize uzoraka fecesa prikupljenih terenskim radom. Ovi autori u rezultatima svojeg istraživanja navode samo porodice biljaka bez podataka o rodovima i vrstama.

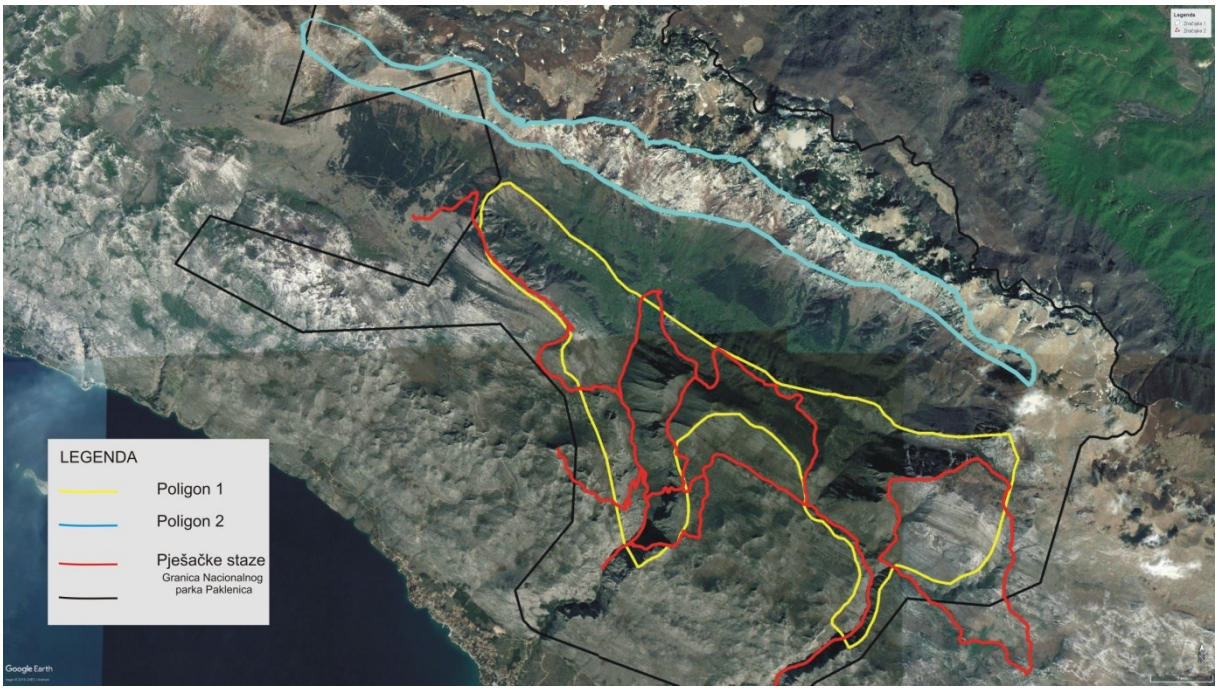
5. MATERIJAL I METODE RADA

Pri izradi ovoga diplomskog rada, glavne metode praćenja stanja i istraživanja koje sam koristio bile su promatranje staništa divokoza s unaprijed određenih promatračkih pozicija uz upotrebu optičkih pomagala (teleskopi i dvogledi). Promatračkim pozicijama sam pristupao isključivo višesatnim pješačenjem po planinarskim stazama. Pri izboru promatračke pozicije posebnu pozornost obratio sam pronalaženju pozicije s optimalnom vidljivosti i preglednosti što veće površine staništa. Metode istraživanja koje sam koristio u skladu su s metodama drugih autora (Lovari i Cosentino, 1986., Valchev i sur., 2006., Dubray, 2008., Bačkor, 2010.a, Papaioannou i sur., 2015.).

Jedno opažanje bilježio sam kao jednu točku bez obzira da li sam promatrao jednu jedinku ili više jedinki divokoza u krdu. Broj točaka, to jest broj opažanja u toku jednog dana varirao je od najmanje 2 do najviše 16. Pri opažanju nisam radio nikakvu podjelu jedinki po spolu ili dobi. Nisam radio ni podjelu prema aktivnostima divokoza, tako da sam bilježio sva opažanja bez obzira promatram li divokoze dok se hrane, leže ili kreću u nekom određenom smjeru. Svako opažanje zabilježio sam u terenski dnevnik i unio kao točku na zemljovid u mjerilu 1:25000. Sve točke opažanja koje sam na terenu zabilježio u zemljovid, ponovo sam kao točkaste lokalitete unio u digitalni zemljovid u računalnom programu ESRI ArcGIS ver.10.2 sa aplikacijama ArcMap i ArcScene. Ove dvije aplikacije koristio sam da bi dobio potrebne podatke o nadmorskoj visini, ekspoziciji i nagibu svake pojedine točke opažanja. Kao podlogu za ekstrakciju podataka o nadmorskoj visini, ekspoziciji i nagibu svake pojedine točke koristio sam trianguliranu nepravilnu mrežu (engl. triangulated irregular network-TIN). Statističku obradu i prikaz podataka napravio sam u računalnom programu Excel 2013.

Prikaz područja sitraživanja (Slika 16) izradio sam u programu Google Earth Pro u JPEG formatu, a površine područja istraživanja i dužine planinarskih staza također sam izmjerio u istom programu.

Optička oprema koju sam koristio za promatranje su teleskopi Nikon ED Fieldscope 20-60x, Nikon EDG Fieldscope 20-75x, dalekozori Swarovski 10x42 i Nikon 10x42. Za fotografiranje staništa i divokoza koristio sam digitalne fotoaparate Nikon D3200 i Olympus SP 800 UZ. Ukupno područje istraživanja prikazano na slici 16 podijelio sam na dva odvojena poligona iz više razloga koje ću u narednim poglavljima detaljnije objasniti.



Slika 16. Područje istraživanja u Nacionalnom parku Paklenica

Poligon 1 pokriva djelove staništa u rasponu od 100 m/nv do 1.265 m/nv. Promatranje staništa obavljao sam s promatračkih točaka koje se nalaze uzduž pješačkih staza. Ponekad sam se trebao minimalno udaljiti sa staze, 50-100 metara, s ciljem da dobijem bolju preglednost. Poligon 2 pokriva raspon nadmorskih visina od 1.100 do 1.757 m/nv. Gornju granicu Poligona 2 čini linija horizonta. Jedan dio staništa koji je iza horizonta sa sjeverne strane nisam mogao promatrati i isključio sam ga iz istraživanja. Taj dio većinom je pokriven bukovom šumom i klekovinom bora krivulja, *Pinus mugo*, koja je uglavnom vrlo gusta i neprohodna za čovjeka. Dakle, osim što je ograničena linijom horizonta, granica Poligona 2 sa sjeverne strane je i granica šume.

Promatranje Poligona 2 obavljao sam sa 7-8 točaka koje su raspoređene na pješačkim stazama označenima crvenom bojom i nalaze se na istaknutim vrhovima brda nadmorskih visina 850-1.265 m/nv. Nisam mogao promatrati čitavu površinu poligona samo sa jedne točke pa sam se premještao i promatrao barem sa 3-4 točke u toku jednog dana. Područje koje se nalazi između poligona pokriveno je šumom bukve i crnog bora i isključio sam ga iz istraživanja jer zbog vrlo loše vidljivosti nisam mogao primjeniti izabranu metodu (Slika 17).



Slika 17. Izgled područja isključenog iz istraživanja (Foto: M. Milovac)

Zbog opisanih razlika i poteškoća u provođenju monitoringa, razlikuje se ukupan broj opažanja za svaki poligon pa će u rezultatima biti prikazani odvojeno. Sva opažanja za oba poligona uradio sam u vremenu od 7:00 do 15:00 sati.

Podaci monitoringa odnose se na razdoblje od početka svibnja 2008. do kraja travnja 2016. godine. Prikaz podataka podijelio sam na razdoblje zime i ljeta, pri čemu razdoblje zime obuhvaća mjesece: studeni, prosinac, siječanj, veljača, ožujak i travanj, a razdoblje ljeta mjesece: svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan i listopad. Ovakva podjela djelomično slijedi Bačkor (2010.a), a prilagođena je mojem području istraživanja tako da zimsko razdoblje pokriva početak parenja u studenom pa do kraja travnja prije pojave prvih mladunaca. Ljetno razdoblje pokriva vrijeme od pojave mladunaca početkom svibnja i intenzivnih turističkih aktivnosti do kraja listopada.

Podatke o temperaturama zraka prikazane u Tablici 1 također sam uzeo u obzir kod podjele na zimsko i ljetno razdoblje.

Popis biljnih vrsta na Poligonu 1 napravio sam kombinacijom dviju metoda: izravnog promatranja divokoza prilikom ishrane i kontrolnog uzorkovanja na točkama opažanja i ishrane. Ove metode djelomično slijede Perle i Hamr (1985.).

Male daljine promatranja i upotreba optičkih pomagala velikog povećanja omogućuju raspoznavanje biljnih vrsta izravnim promatranjem. Sve biljne vrste koje sam raspoznao izravnim promatranjem zabilježio sam u terenski dnevnik.

U slučaju dvojbe oko determinacije biljnih vrsta, naknadno sam napravio kontrolno uzorkovanje biljaka na mjestu ishrane i napravio determinaciju.

Zbog velikih daljina promatranja nisam mogao raspoznati biljne vrste izravnim promatranjem na Poligonu 2. Zato sam napravio kontrolno uzorkovanje terenskim izlascima na točke opažanja te naknadno determinirao biljne vrste. Kontrolno uzorkovanje napravio sam na ukupno osam različitih točaka opažanja raspoređenih po poligonu, ali samo na onim točkama do kojih sam mogao doći pješice. Veliki dio površine poligona je vrlo teško prohodan ili potpuno neprohodan za čovjeka.

Biljne vrste određene su prema Domac (2002.) i prema digitalnoj bazi podataka Flora Croatica Database otkuda su preuzeti validni nazivi vrsta. Popis tipova staništa na istraživanom Poligonu 1 (Tablica 3) i Poligonu 2 (Tablica 4) napravljen je prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa do treće razine klasifikacije i preuzet je s internetskog portala Bioportal.hr. (http://www.bioportal.hr/gis/)

Tablica 3. Tipovi staništa na Poligonu 1 prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS)

Naziv stanišnog tipa	**NKS kod (III. razina)**
Tirensko-jadranske vapnenačke stijene/Ilirsko-jadranska primorska točila	B.1.4./B.2.2.
Subatlantski mezofilni travnjaci/Mezofilne livade srednje Europe	C.3.3./C.2.3.
Subatlantski mezofilni travnjaci	C.3.3.
Europske suhe vrištine i travnjaci trave tvrdače	C.3.4.
Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	C.3.5.
Dračici/ Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	D.3.1./C.3.5.
Primorske, termofilne šikare i šume hrasta medunca	E.3.5.
Jugoistočno-alpske i ilirske bukove šume	E.4.6.
Pretplaninske bukove šume	E.6.1.

Tablica 4. Tipovi staništa na Poligonu 2 prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS)

Naziv stanišnog tipa	**NKS kod (III. razina)**
Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	C.3.5.
Planinske rudine	C.4.1.
Pretplaninska klekovina/Pretplaninska i planinska vegetacija visokih zeleni	D.2.1./C.5.3.
Pretplaninske bukove šume	E.6.1.

6. REZULTATI

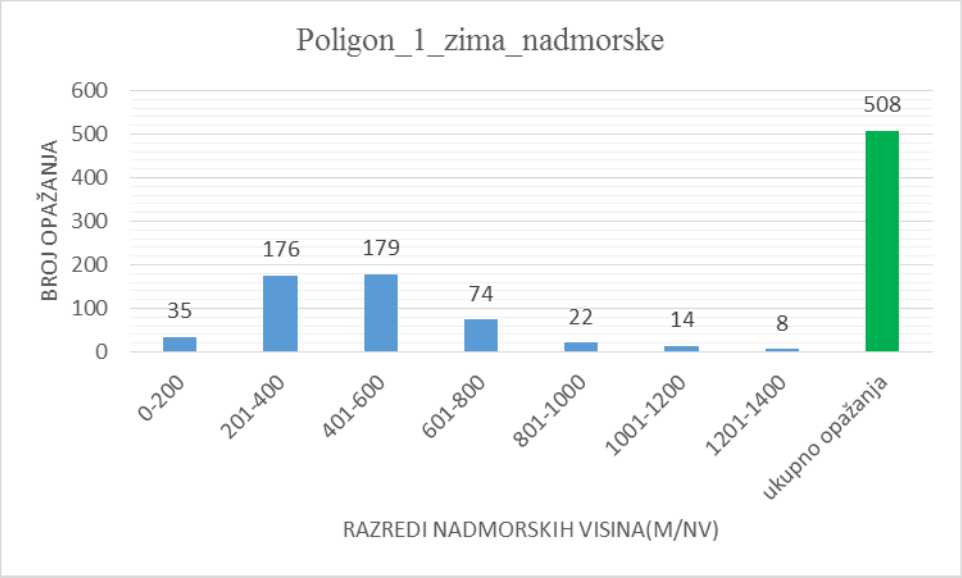
Površina poligona broj 1 iznosi 1.876 hektara ili 18,67 km^2 . Udaljenosti promatranja variraju i iznose od 50 do 1.500 metara, a ovise o poziciji promatračke točke i u kojim klimatskim uvjetima se promatra. Površina poligona broj 2 iznosi 730 hektara ili 7,3 km^2 .

Ukupna površina oba poligona iznosi 2.606 hektara ili 26,06 km^2 što iznosi 56,65 % od ukupne površine staništa divokoza procijenjene prethodnim istraživanjima i koja iznosi 4.600 hektara (Milovac i sur, 2014.). Ukupna dužina svih planinarskih staza po kojima se pješači iznosi 46,5 km. U jednom danu u prosjeku je potrebno pješačiti 8-10 kilometara, što znači da je potrebno najmanje 5 dana da se ravnomjerno obiđe sve staze.

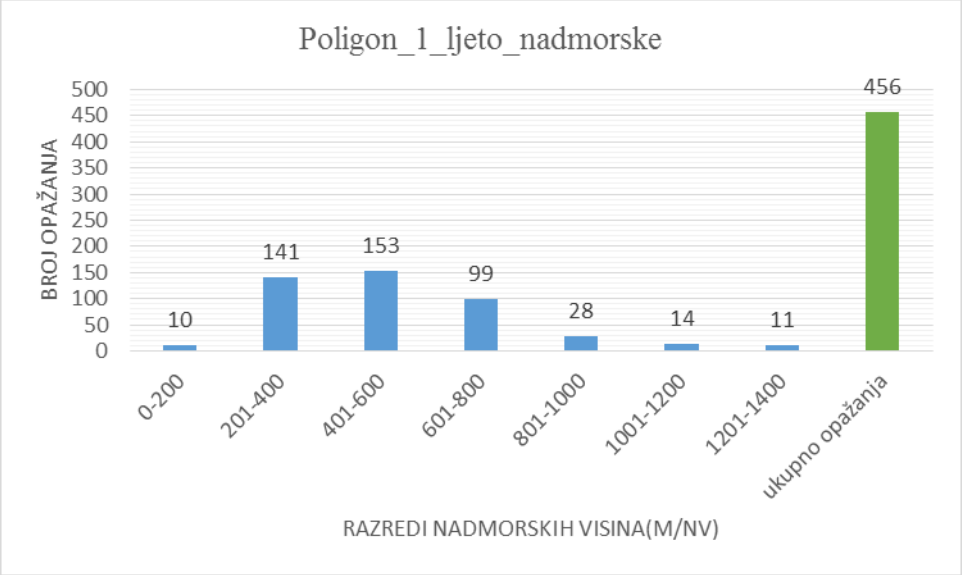
Udaljenosti promatranja na Poligonu 2 veće su u odnosu na Poligon 1 i iznose od 1.000 do 3.000 metara. Limitirajući faktori koji su utjecali na provođenje monitoringa na Poligonu 2 su nepovoljni klimatski uvjeti, prvenstveno niske temperature zimi, snijeg i poledica, snažni i hladni sjeverni vjetar bura ili dugotrajni južni vjetrovi sa naoblakom i kišom. U takvim uvjetima poligon je prekriven oblacima koji potpuno onemogućuju promatranje i aktivnosti monitoringa. Jedan vrlo mali dio Poligona 2 je područje susjednog lovišta Starigrad-Paklenica. Iz razloga što zauzima vrlo mali dio površine poligona a zapravo je dio ukupne cjeline staništa i zato što su opažanja divokoza na tom dijelu redovita tokom čitavog razdoblja istraživanja smatram da je opravdano uključen u područje istraživanja. U većini slučajeva kod promatranja Poligona 2, sa istih točaka mogao sam promatrati i neke djelove Poligona 1, što znači da sam istovremeno mogao promatrati divokoze na oba poligona. Na taj način sam u toku jednog dana mogao promatrati divokoze u rasponu nadmorskih visina od oko 500 m/nv pa do 1.700 m/nv. Slična situacija je i kod nekih točaka za promatranje Poligona 1 sa kojih sam mogao promatrati male djelove staništa na Poligonu 2 pod uvjetom da je dobra vidljivost. Time sam donekle nastojao kompenzirati nedostatke u provođenju monitoringa zbog teškog i zahtjevnog terena koji ograničava kretanje i nepovoljnih vremenskih uvjeta. Najveći broj opažanja zabilježio sam tokom vedrih i sunčanih kad je najbolja vidljivost, ali ima i određeni broj opažanja tokom oblačnog vremena bez padalina.

6.1. Rezultati za Poligon 1

Najniža točka na kojoj sam u zimskom periodu bilježio prisutnost divokoza je na 175 m/nv (Grafikon 1), a tokom ljeta 250 m/nv (Grafikon 2). Obje točke nalaze se na turističkoj stazi u kanjonu Velika Paklenica. Najvišu točku tokom ljeta zabilježio sam na Golić̆u (1.265 m/nv), a tokom čitavog perioda istraživanja na Vršini (1.241 m/nv). Vidljiv je manji broj opažanja u razredu 0-200 m/nv u ljetnom periodu.



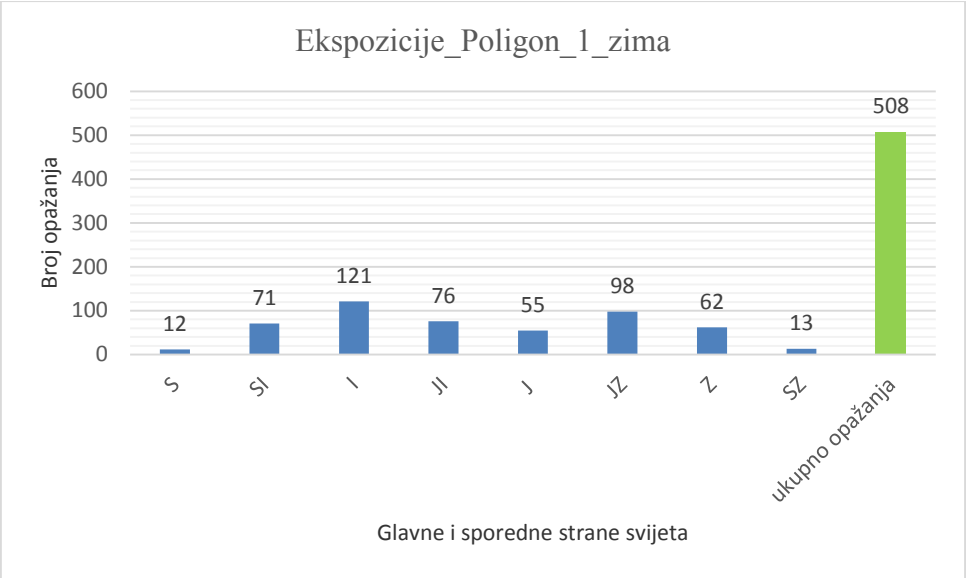
Grafikon 1. Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u zimskom periodu na Poligonu 1



Grafikon 2. Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u ljetnom periodu na Poligonu 1

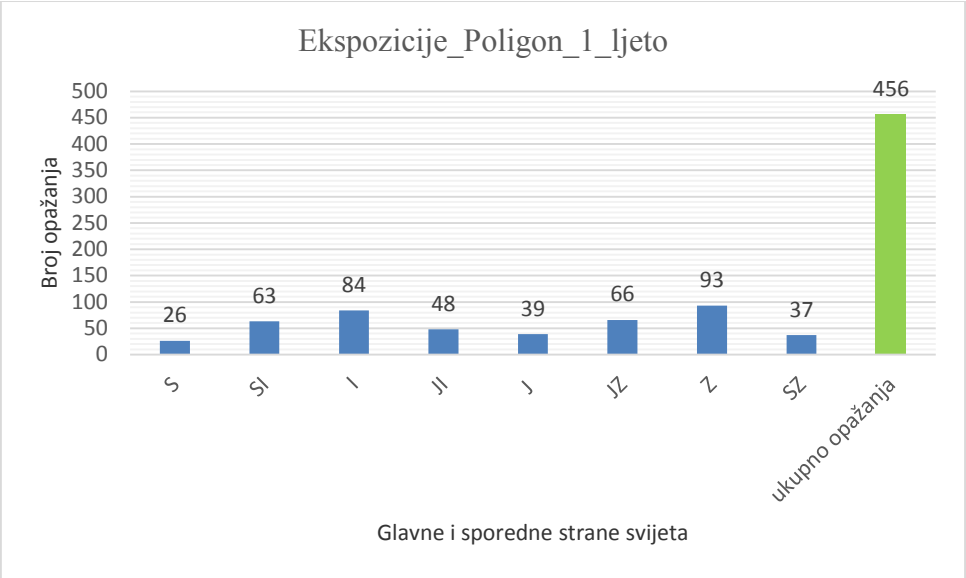
Najveći broj opažanja je u razredima 201-400 m/nv i 401-600 m/nv u oba perioda, ali je malo povećan broj opažanja u razredima 601-800 m/nv i 801-1.000 m/nv u ljetnom periodu.

U zimskom periodu (Grafikon 3) prevladavaju istočne i južne ekspozicije staništa koje su tokom jutra i sredinom dana najviše izložene suncu a time i najtoplije.



Grafikon 3. Ekspozicije točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 1

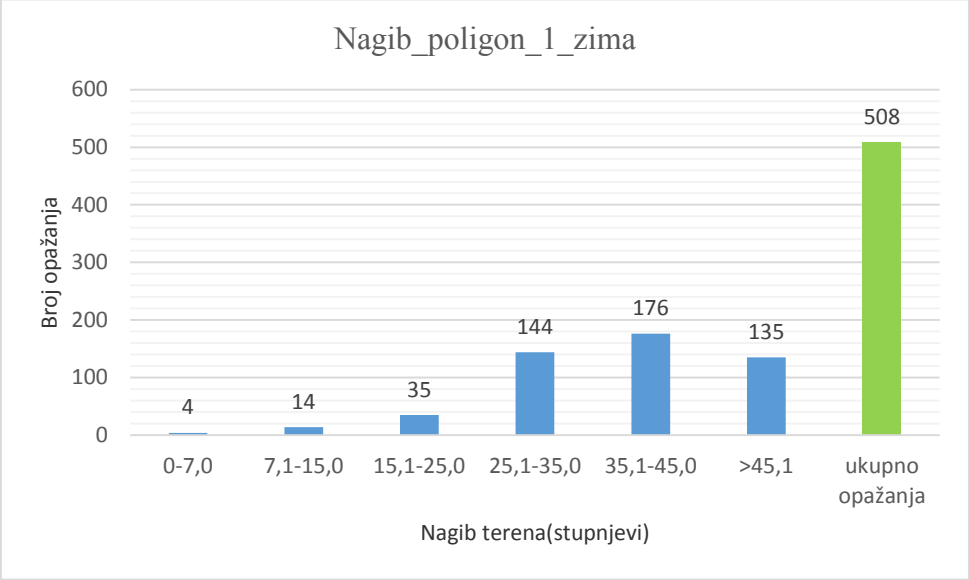
Za ljetno razdoblje (Grafikon 4) vidljivo je povećanje opažanja na točkama sjevernih i zapadnih ekspozicija te manji broj istočnih ekspozicija. Ovo tumačim ponašanjem divokoza u skladu sa izlaskom sunca kad su jugo-zapadne, zapadne i sjeverne ekspozicije najduže u sjeni.



Grafikon 4. Ekspozicije točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 1

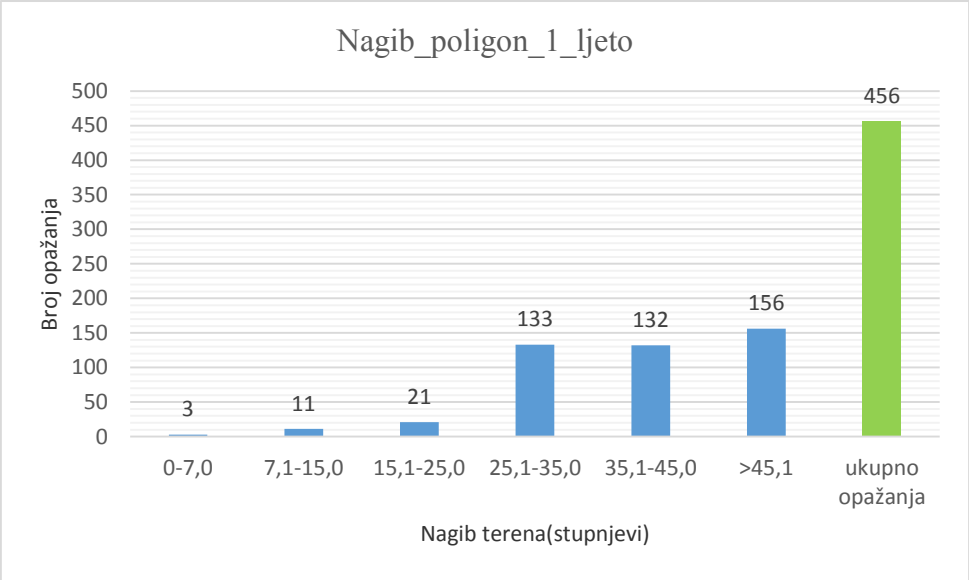
Najveći broj opažanja na istočnim ekspozicijama zabilježen je tokom svibnja, rujna i listopada ujutro do 10:00 sati. U tim mjesecima dnevne temperature zraka niže su nego tokom srpnja i kolovoza. Od svibnja do listopada najduže je dnevno svjetlo, tako da divokoze imaju dovoljno svijetla za traženje hrane i puno prije 7:00. S obzirom da su sva opažanja napravljena u vremenu od 7:00 do 15:00, ovakve rezultate za ljetno razdoblje smatram logičnim. Provedba istraživanja u drugoj polovici dana, kasno popodne i uvečer do zalaska sunca vjerovatno bi rezultirala većim brojem opažanja na sjevernim i istočnim ekspozicijama.

Najmanje promjene za čitavo razdoblje istraživanja vidljive su za rezultate nagiba točaka opažanja (Grafikon 5).



Grafikon 5. Nagib točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 1

Broj opažanja u razredima 0-7,0^{o} i 7,1-15,0^{o} je zanemariv u odnosu na ostale razrede. Rezultati u razredima 25,1^{o}-35,0^{o}, 35,1^{o}-45,0^{o} i >45,1^{o} prilično su ujednačeni za čitavo vrijeme istraživanja. U razredu >45,1^{o} prevladavaju točke nagiba 45,1^{o}- 66,0^{o}. Iznad 66,0^{o} zabilježio sam mali broj opažanja. Točka najvećeg nagiba iznosi 74,3^{o} koju sam zabilježio na Jurasovoj glavi u kanjonu Velika Paklenica.



Grafikon 6. Nagib točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 1

Malo veći broj ljetnih opažanja u razredu >45,1° (Grafikon 6) tumačim kao vezu s rezultatima za ekspozicije u ljetnom periodu i opažanjima u prvoj polovici dana. Veliki nagib u kombinaciji sa sjevernim, zapadnim i jugo-zapadnim ekspozicijama ljeti ujutro osigurava puno pozicija na kojima ima dovoljno sjene za ishranu, te za odmor i preživanje tokom dana.

Na području kanjona Mala Paklenica (Slika 18) zabilježena je prisutnost divokoza od 1985. godine. Kroz kanjon prolazi planinarska staza po kojoj sam pješačio u toku istraživanja. Padine kanjona su istočnih i zapadnih ekspozicija, s velikim brojem mikrolokaliteta sjevernih ekspozicija oko visokih stijena. Tipovi staništa u ovom dijelu kanjona: B.1.4./B.2.2. i E.3.5.



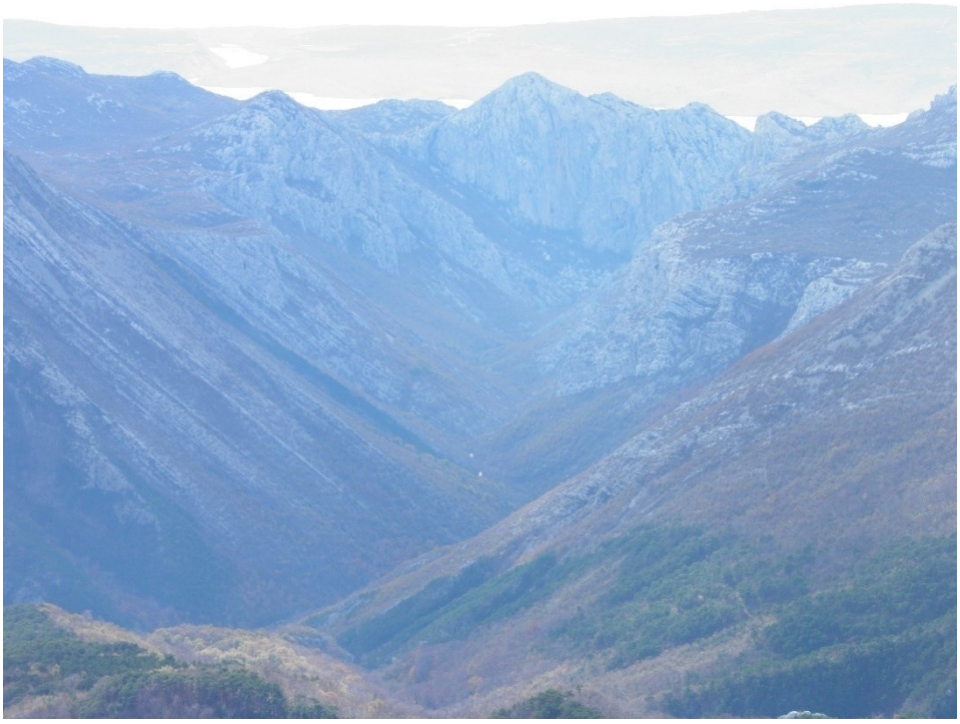
Slika 18. Izgled staništa u kanjonu Mala Paklenica (Foto: M. Milovac)

Slika 19 pokazuje pogled s Anića kuka (712 m/nv) na kanjon Velika Paklenica. Tipovi staništa su: B.1.4./B.2.2. i E.3.5. Ova slika vrlo dobro prikazuje morfologiju staništa koja prevladava na velikom djelu površine Poligona 1. Vidljiva je turistička staza kroz kanjon kojom prolazi najveći broj posjetitelja Nacionalnog parka tokom godine. Uz stazu teče potok koji djelomično presuši tokom ljeta. Prilikom istraživanja u vrijeme najvećih vrućina ljeti, rano ujutro u vremenu između 7:00 i 7:30 sati, zabilježio sam određeni broj opažanja divokoza dok piju vodu na potoku. To tumačim navikom divokoza da potrebu za vodom zadovolje rano ujutro prije pojave posjetitelja na stazi. U situacijama kad ih se zatekne na potoku i na maloj udaljenosti, odmah bježe uzbrdo u grmlje i na velike stijene. Lijevo i desno od staze ističu se padine kanjona južnih i sjevernih ekspozicija i velikih nagiba. Nadmorska visina turističke staze u dijelu kanjona koji je prikazan na slici je 250- 350 m/nv što je ujedno i dno kanjona kojim teče potok, a rubovi kanjona su 650-700 m/nv.



Slika 19. Izgled staništa u kanjonu Velika Paklenica (Foto: M. Milovac)

Na slici 20 prikazan je dio kanjona Velika Paklenica djelomično pokriven jugoistočno-alpsko i ilirskom bukovom šumom (NKS kod: E.4.6.). Ovu sliku snimio sam sa suprotne strane u odnosu na sliku 19. Anića kuk je najveća stijena u sredini slike pri vrhu.



Slika 20. Kanjon Velika Paklenica (Foto: M. Milovac)

Slika 21 pokazuje padine Orlova kuka zapadnih i jugo-zapadnih ekspozicija i velikih nagiba. U jutarnjim satima padine su u sjeni i zaštićene od sunca što se djelomično vidi na slici lijevo od vrha kuka. Ističu se strme stijene i sipari djelomično obrasli šikarom crnog graba (*Ostrya carpinifoila*) i hrasta medunca (*Quercus pubescens).*



Slika 21. Orlov kuk (865 m/nv), u kanjonu Velika Paklenica (Foto: M. Milovac)

Slika broj 22 prikazuje padine Golića i Grabara sjevernih ekspozicija sa stijenama i siparima velikog nagiba (siva boja). U podnožju sipara ističu se šume bukve i crnog bora (tamno zelena boja). U gornjem desnom kutu je Golić, točka najviše nadmorske visine na Poligonu 1. Najveći broj opažanja na ovom dijelu staništa tokom čitavog razdoblja istraživanja zabilježio sam upravo na stijenama i siparima iznad bukove i borove šume.



Slika 22. Golić (1.265 m/nv) (Foto: M. Milovac)

Na slici 23 su dva lokaliteta na kojima se bilježi stalna prisutnost divokoza od 1985. godine do danas. Slika prikazuje djelove staništa južnih ekspozicija. Tipovi staništa: B.1.4./B.2.2., E.3.5. i C.3.5. Ovaj dio staništa ima i sjeverne ekspozicije koji se ne vide na slici i koji izgledaju potpuno isto kao i dio staništa prikazan na slici 22. U toku mojeg istraživanja redovito sam bilježio prisutnost divokoza na ovom području. U sredini slike je lokalitet Palješka draga koja ima padine istočnih i zapadnih ekspozicija. Ovu fotografiju snimio sam ujutro pa se vidi dio Palješke drage zapadne ekspozicije koji je u sjeni.



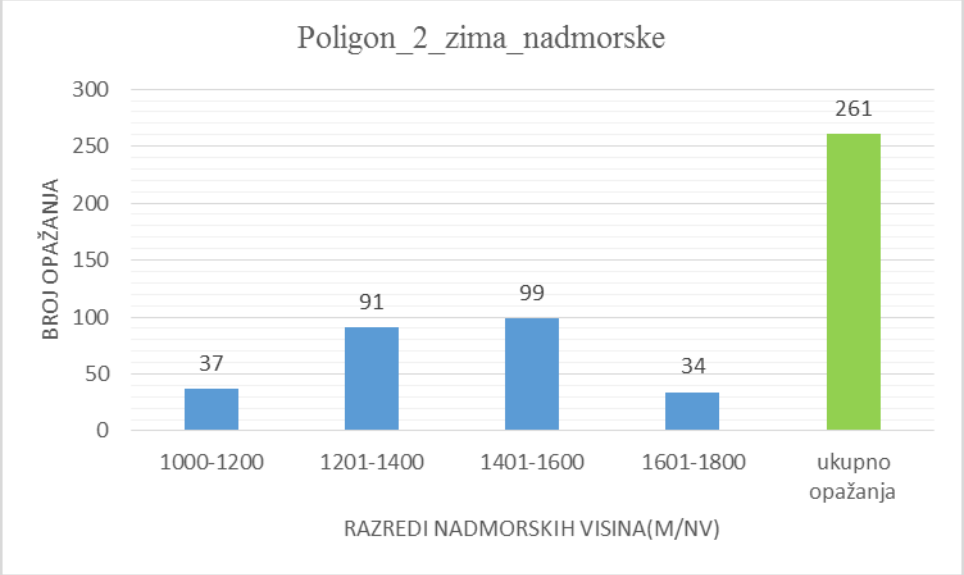
Slika 23. Jerkovac (1.223 m/nv) i Vršina (1.241 m/nv) (Foto: M. Milovac)

Opažanjima na Poligonu 1 zabilježio sam ukupno 18 biljnih vrsta u prehrani divokoza:
Quercus pubescens,
Acer monspessulanum,
Fraxinus ornus,
Carpinus orientalis,
Prunus mahaleb,
Phillyrea latifolia,
Hedera helix,
Ostrya carpinifolia,
Pistacia terebinthus,
Amelanchier ovalis,
Satureja subspicata,
Satureja montana,
Coronilla emerus subsp. *emeroides,*
Cotinus coggygria,
Salvia officinalis,
Asplenium ceterach,
Sesleria autummnalis,
Sesleria tenuifolia.

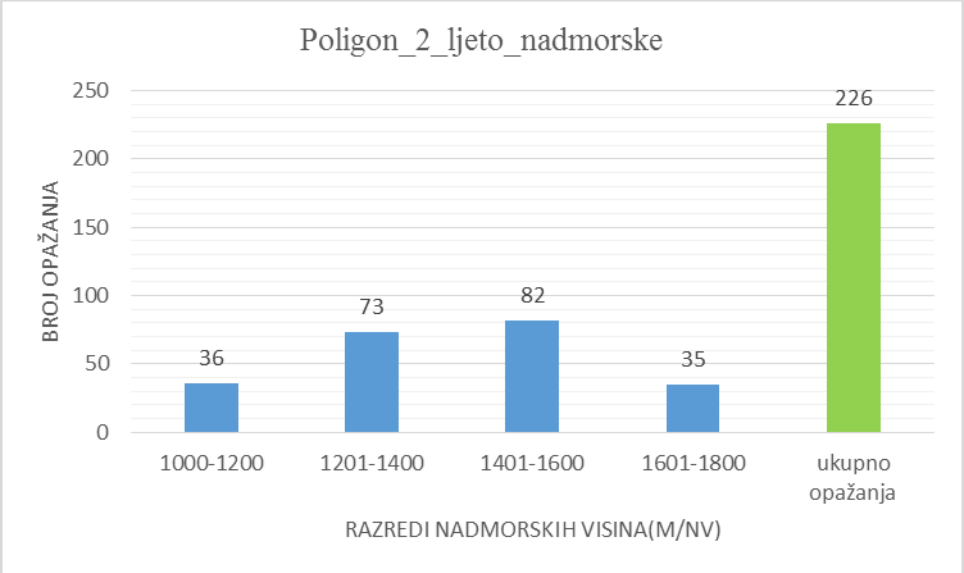
Naknadnim kontrolnim uzorkovanjem na točkama opažanja determinirao sam sljedeće vrste:
Satureja subspicata,
Satureja montana,
Salvia officinalis,
Sesleria tenuifolia,
Asplenium ceterach.

6.2. Rezultati za Poligon 2

Za rezultate distribucije po nadmorskim visinama (Grafikon 7, 8) mogu reći da su u svakom razredu ujednačeni za periode ljeta i zime. Granica Poligona 2 obuhvaća zonu najviših vrhova na području Nacionalnog parka Paklenica.

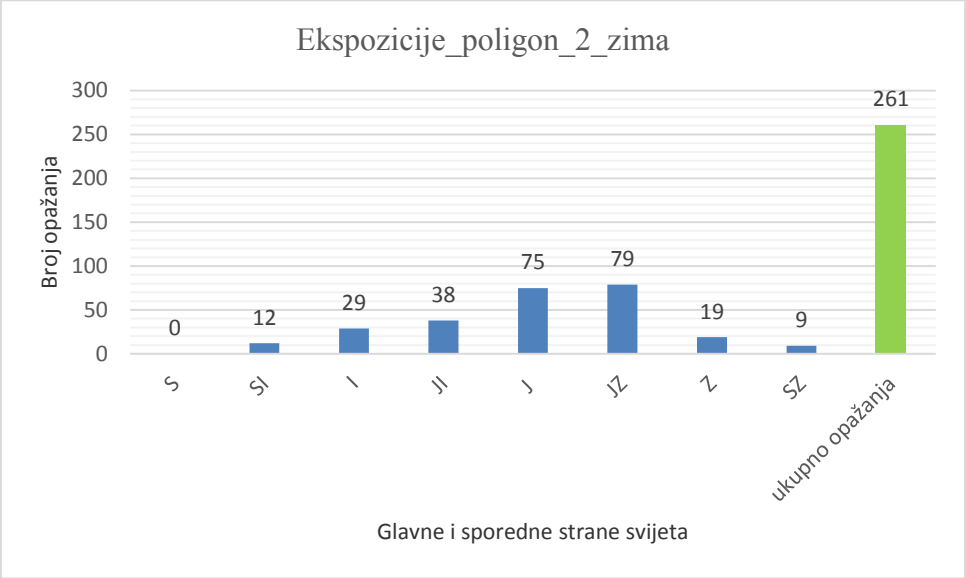


Grafikon 7. Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u zimskom periodu na Poligonu 2



Grafikon 8. Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u ljetnom periodu na Poligonu 2

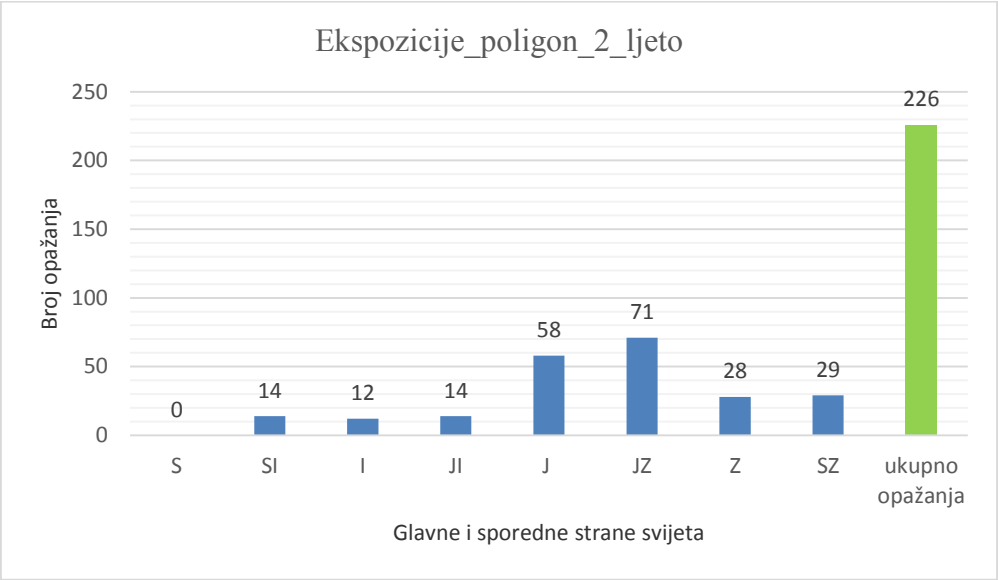
Najviši vrh je Vaganski vrh, sa 1.757 metara nadmorske visine. Ovaj vrh je vidljiv samo sa nekoliko promatračkih točaka, ali na njemu nisam zabilježio niti jedno opažanje divokoza. Točka najviše nadmorske visine koja je vidljiva sa svih promatračkih točaka i na kojoj sam redovito bilježio opažanja je Liburnija (1.706 m/nv) tokom ljetnog perioda i tokom zimskog perioda u danima bez snijega, od početka mjeseca studenog do početka prosinca, te krajem ožujka i u toku mjeseca travnja. Osim ovog vrha, navest ću imena i visine još nekoliko vrhova: Debelo brdo (1.632 m/nv), Rapavac (1.597 m/nv), Crljeni kuk (1.661 m/nv), te nekoliko bezimenih vrhova u rasponu 1.658 m/nv-1.700 m/nv, smještenih istočno od Liburnije. Na svim ovim vrhovima redovito sam opažao divokoze, identično kao i na Liburniji. Tokom ljetnog perioda na vrhu Debelog brda, Rapavca i Crljenog kuka redovito sam bilježio krda divokoza na ispaši do 9:30 sati ujutro ili sredinom dana kako leže na suncu. Najnižu točku zabilježio sam na 1.115 m/nv, na području Crljenog kuka, na stijenama na rubu bukove šume. Na ovoj nadmorskoj visini zabilježio sam više pojedinačnih opažanja jedinki tokom zimskog perioda.



Grafikon 9. Ekspozicije točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 2

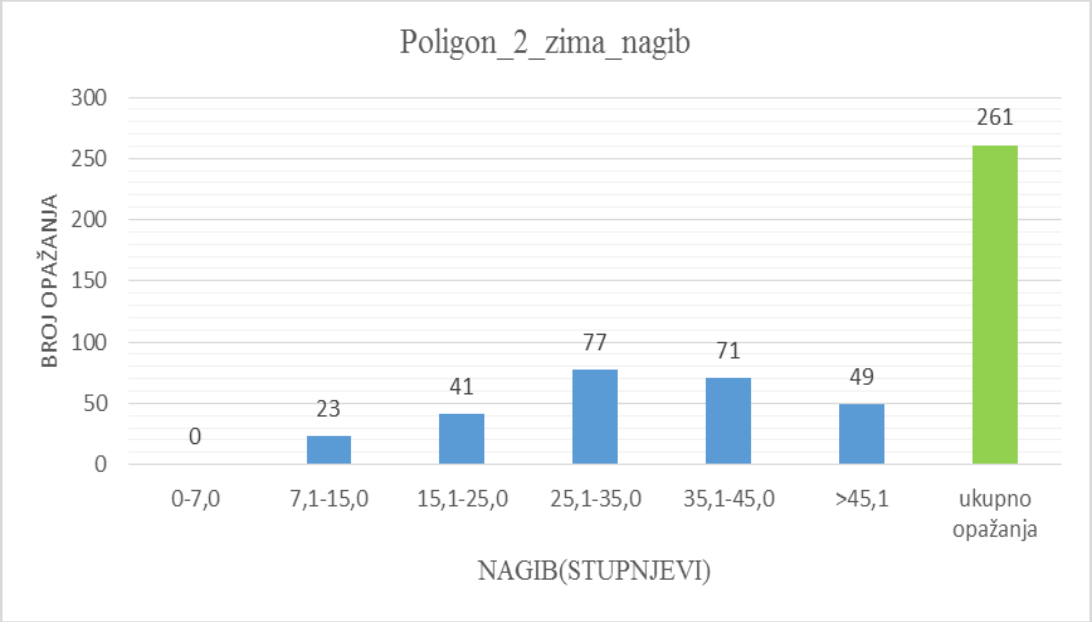
U zimskom periodu najveći broj opažanja je na južnim i istočnim ekspozicijama (Grafikon 9), što smatram logičnim zbog njihovog položaja u odnosu na sunce i opažanja u prvoj polovici dana do približno 13:00 sati. Mali udio sjevernih i zapadnih ekspozicija podudaran je s time .

Istočne i jugo-istočne ekspozicije tokom ljetnog perioda (Grafikon 10) ujutro su izložene suncu i na njima je broj opažanja najmanji, upravo suprotno u odnosu na zimski period. Točke opažanja koje imaju zapadne, sjevero-zapadne i sjevero-istočne ekspozicije podjednako su raspoređene po čitavoj površini poligona i nalaze se na padinama istaknutih vrhova i uz visoke i strme stijene. Takve lokalitete mogao sam promatrati samo iz određenih kuteva sa nekoliko promatračkih točaka, ali broj opažanja na njima ipak nije najmanji.

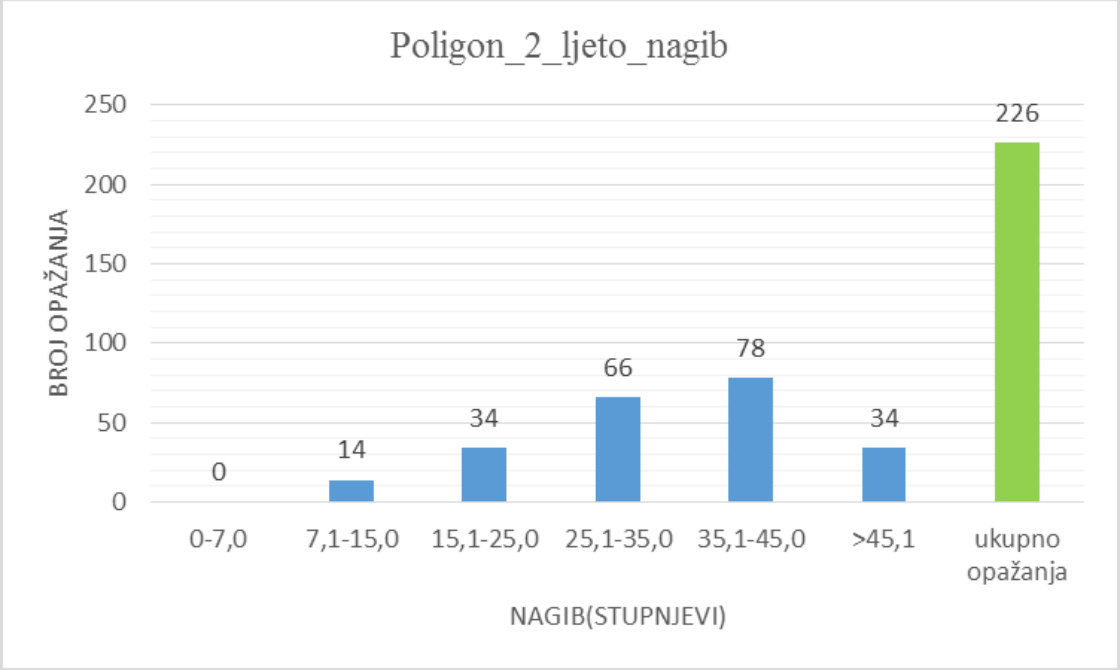


Grafikon 10. Ekspozicije točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 2

Rezultati za nagib točaka opažanja (Grafikon 11, 12) pokazuju malo veći broj opažanja u razredima 7,1°-15,0° i 15,1°-25,0°. To tumačim morfologijom i tipovima staništa na Poligonu 2. Kao tip staništa na Poligonu 2 dominiraju visoke, strme stijene i sipari, ali velik dio ukupne površine staništa zauzimaju planinske livade i rudine koje su na padinama manjeg nagiba i na kojima sam redovito opažao divokoze tokom ishrane.



Grafikon 11. Nagib točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 2



Grafikon 12. Nagib točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 2

Osim vrsta *Pinus mugo* i *Fagus sylvatica*, sve ostale biljne vrste navedene u tablici 5 zabilježio sam na tim livadama. Manji udio opažanja na točkama nagiba > 45,1^{o} tumačim jutarnjim opažanjima tokom ishrane divokoza koja su na spomenutim livadama i točkama manjih nagiba. Točka najvećeg nagiba iznosi 64,8^{o} i zabilježio sam ju na području Crljenog kuka (Slika 24). Na donjoj polovici vidljiv je dio staništa prekriven gustom šumom bukve i crnog bora koji je isključen iz istraživanja. Crljeni kuk je u gornjem desnom kutu malo iznad polovice slike. Između visokih stijena vidi se rijetka šuma bukve sa crnim grabom (*Ostrya carpinifolia*) i jesenskom šašikom (*Sesleria autummnalis*).



Slika 24. Pogled na dio Poligona 2 sa promatračke točke na Grabaru (1.100 m/nv)
(Foto: M. Milovac)

Slike 25 i 26 snimio sam 26. rujna u 12:20 sati. Na ovakvom tipu staništa zabilježio sam najveći broj biljnih vrsta i opažanja divokoza tokom ishrane.



Slika 25. Izgled staništa na Debelom brdu (1.632 m/nv); NKS tip: C.3.5. i C.4.1 (Foto: M. Milovac)



Slika 26. Krdo divokoza na Debelom brdu (Foto: M. Milovac)

Dio staništa divokoze na Poligonu 2 prikazuje slika 27.



Slika 27. Dio staništa na Poligonu 2, (NKS tip: C.3.5. i C.4.1) (Foto: M. Milovac)

Slika 28 pokazuje padine Rapavca, južnih ekspozicija, djelomično obrasle bukovom šumom. Vidi se dio staništa pokriven tankim slojem snijega koji pokriva samo travu. U lijevom kutu slike su sjeverne ekspozicije staništa pokrivene šumom bukve i bora krivulja.



Slika 28. Rapavac (1.597 m/nv) (Foto: M. Milovac)

Sliku 29 snimio sam fotoaparatom Olympus SP 800 UZ (30x zoom) sa udaljenosti od oko 900 metara. Ovu sliku snimio sam 22. lipnja u 11:35 sati.



Slika 29. Krdo divokoza na vrhu Rapavca (Foto: M. Milovac)

Sliku 30 snimio sam sa promatračke točke na Crnom vrhu (1.110 m/nv). Za pristup do Crnog vrha pješačio sam oko 2:30 sati. Na donjoj polovici slike vide se sipari i visoke strme stijene koje su približno iste nadmorske visine kao Crni vrh. Najviši vrhovi na horizontu su između 1.650 i 1.706 m/nv.



Slika 30. Dio staništa na Poligonu 2; NKS tip: D.2.1./C.5.3. (Foto: M. Milovac)

Sliku 31 snimio sam sa Debelog brda iz pravca zapada prema istoku. Na lijevoj polovici slike vidljivo je područje koje sa sjeverne strane ograničava Poligon 2. U sredini slike vidljive su strme stijene Rapavca i Crljenog kuka. U gornjem desnom kutu na istoku je Sveto brdo (1.752 m/nv).



Slika 31. Područje sjevernih ekspozicija pokriveno bukovom šumom i klekovinom bora krivulja (Foto: M. Milovac)

Ukupan broj biljnih vrsta zabilježen kontrolnim uzorkovanjem iznosi 128, a u tablici 5 prikazao sam samo iste vrste ili rodove koji sadrže srodne vrste koje su navedene u literaturi prema rezultatima drugih autora. Imena tih autora naveo sam kao reference u tablici.

Tablica 5. Popis biljnih vrsta i usporedba s podacima iz literature

	Znanstveni naziv vrste	**Vrsta navedena u literaturi (Referenca)**
1.	*Plantago argentea*	*Plantago media* (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
2.	*Bromus erectus*	*Bromus* sp. (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
3.	*Daphne mezereum*	(Ferrari i Rossi, 1985.)
4.	*Festuca rubra*	*Festuca rubra* (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.), *Festuca* sp. (Brambilla i sur., 2006.)
5.	*Festuca spectabilis* subsp. *afinis*	(Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.), (Ferrari i Rossi, 1985.), (Brambilla i sur., 2006.)
6.	*Pulsatilla alpina*	(Ferrari i Rossi, 1985.)
7.	*Fagus sylvatica*	(Perle i Hamr, 1985.)
8.	*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*	*Gentiana lutea* (Ferrari i Rossi, 1985.)
9.	*Achillea millefolium*	(Ferrari i Rossi, 1985.)
10.	*Anthyllis vulneraria* subsp. *alpestris*	*Anthyllis vulneraria* (Ferrari i Rossi, 1985.)
11.	*Anthyllis vulneraria* subsp. *polyphylla*	*Anthyllis vulneraria* (Ferrari i Rossi, 1985.)
12.	*Helianthemum alpestre*	*Helianthemum nummularium* (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
13.	*Chamaespartium sagittale*	(Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
14.	*Salix caprea*	(Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
15.	*Viola* sp.	*Viola eugeniae* (Ferrari i Rossi, 1985.)
16.	*Pseudolysimachion spicatum*	*Veronica arvensis* (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
17.	*Ranunculus carinthiacus*	*Ranunculus apeninus* (Ferrari i Rossi, 1985.)
18.	*Juniperus communis* subsp. *nana*	*Juniperus nana* (Brambilla i sur., 2006.), (Perle i Hamr, 1985.)
19.	*Veratrum album*	(Ferrari i Rossi, 1985.)

20.	*Pinus mugo*	(Perle i Hamr, 1985.)
21.	*Gentiana verna* subsp. *tergestina*	*Gentiana verna* (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
22.	*Potentilla erecta*	*Potentilla aurea, P. micrantha* (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
23.	*Carex kitaibeliana*	*C. kitaibeliana* (Ferrari i Rossi, 1985.), *Carex sp.* (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
24.	*Cirsium epiphorum*	(Ferrari i Rossi, 1985.)
25.	*Lotus corniculatus*	*Lotus* sp. (Yockney i Hickling, 2000.)
26.	*Hippocrepis comosa*	(Ferrari i Rossi, 1985.)
27.	*Carduus acanthoides*	*Carduus carlinaefolius* (Ferrari i Rossi, 1985.)
28.	*Arabis hirsuta*	*Arabis* sp. (Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
29.	*Heracleum sphondylium* subsp. *orsinii*	*Heracleum pyrenaicum* subsp. *orsini* (Ferrari i Rossi, 1985.)
30.	*Androsace villosa*	(Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
31.	*Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*	(Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
32.	*Verbascum thapsus*	*Verbascum longifolium* (Ferrari i Rossi, 1985.)
33.	*Pimpinella saxifraga* subsp. *alpestris*	(Ferrari i Rossi, 1985.)
34.	*Hieracium pilosella*	(Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.)
35.	*Poa alpina*	*Poa colensoi* (Christie, 1964.)
36.	*Poa* sp.	(Garcia-Gonzalez i Cuartas, 1996.), (Christie, 1964.)
37.	*Stachys subcrenata*	*Stachys alopecurus* (Ferrari i Rossi, 1985.)
38.	*Sorbus aria*	(Garcia-Gonzalez, 1996.)
39.	*Sesleria tenuifolia*	zabilježeno na Poligon 1
40.	*Satureja subspicata*	zabilježeno na Poligon 1
41.	*Amelanchier ovalis*	zabilježeno na Poligon 1

7. RASPRAVA

Provođenjem monitoringa u razdoblju 2008.-2016. godine zabilježio sam veliki broj opažanja divokoza, najčešće na istim ili vrlo sličnim pozicijama u staništu što navodi na pretpostavku o određenim preferencijama divokoza pri izboru staništa.

Prije svega želim istaknuti klimatske uvjete koji prema opisu autora Zierhofer (2011.) i Lovari i Cosentino (1986.) vladaju na njihovim područjima istraživanja.

Zierhofer (2011.) ističe opasnost od snježnih lavina na sjevernim ekspozicijama staništa kao faktor zbog kojeg uopće nije mogao provesti istraživanje u to vrijeme. Lovari i Cosentino (1986.) navode akumuliranje velikih količina snijega na nekim pozicijama u staništu što tumače kao faktor koji utječe na izbor staništa jer divokoze izbjegavaju takve pozicije. U toku mojeg istraživanja nisam zabilježio pojavu snijega takve dubine koju bih mogao opisati kao visoki snijeg na čitavom području Poligona broj 2 ili pojavu akumulacije velikih količina snijega na većim površinama staništa. Za bolji opis vremenskih uvjeta tokom zime mogu reći da sam zabilježio pojavu snijega tokom svake godine u toku istraživanja, ali visina snijega, duljina trajanja snježnog pokrivača na tlu i površina koju pokriva znatno su varirale. U velikom broju slučajeva snijeg je na nekim djelovima staništa pokrivao samo travu i nisko grmlje, a velike površine u isto vrijeme bile su potpuno bez snijega. Ono što bih mogao nazvati akumulacija snijega u velikim količinama zabilježio sam svega nekoliko puta i na vrlo malim površinama staništa. Pojava snijega na Poligonu 1 je uglavnom iznad 800 m/nv, iako snijeg nije redovit svake godine i različite je dubine.
S obzirom da je najniža nadmorska visina na kojoj sam zabilježio prisutnost divokoza svega 175 m/nv, rezultate za nadmorske visine na Poligonu 1 samo djelomično mogu usporediti sa rezultatima drugih autora. Yockney i Hickling (2000.) na Novom Zelandu spominju prisutnost divokoza na razini mora i u kanjonima rijeka koji su na malim nadmorskim visinama i navode da to pokazuje da prikladno stanište za divokoze može biti puno niže nego što je slučaj u planinskim i alpskim staništima u Europi. Nažalost, autori ne daju detaljnije podatke o malim nadmorskim visinama. Taj navod je jedino što sam uspio pronaći u literaturi i povezati sa najnižom nadmorskom visinom koju sam zabilježio u mojem istraživanju.

Točka najniže nadmorske visine nalazi se u vrlo uskom dijelu kanjona Velika Paklenica. U tom dijelu kanjona nagibi svih točaka opažanja su iznad 25^{o} sa zapadnim i istočnim ekspozicijama.

Za promjenu nadmorske visine od 100-150 metara divokozama je potrebno svega nekoliko minuta. To zapravo znači da s točke najniže nadmorske visine do pojasa nadmorskih visina 201-400 mogu doći u vrlo kratkom vremenu. Treba navesti podatke iz stručne lovačke literature hrvatskih autora koji spominju nadmorske visine staništa divokoza. Šabić (2004.) navodi nadmorsku visinu od 400 metara kao najnižu na kojoj obitavaju divokoze, a Frković (2009.) navodi da u Hrvatskoj divokoze najčešće obitavaju u pojasu nadmorskih visina od 500 do 1.500 metara. Moji rezultati pokazuju da je najveći broj opažanja zabilježen u razredima 201-400 m/nv i 401-600 m/nv pa za opažanja divokoza na nadmorskoj visini ispod 200 metara kao glavne razloge smatram ekspozicije i nagibe tog dijela staništa, veliki izbor biljnih vrsta u prehrani i povoljne klimatske prilike. Smatram bitnim i faktor mira jer od mjeseca studenog do kraja ožujka nema turističkih aktivnosti koje mogu uznemiravati divokoze u ovom dijelu staništa. Prisutnost vode u kanjonu smatram vrlo bitnim faktorom za prisutnost divokoza u kanjonu tokom ljeta. Mali broj opažanja u razredima 1.001-1.200 i 1.201-1.400 na Poligonu 1 nije znak neredovite prisutnosti divokoza već manjeg broja dana monitoringa i neujednačenog obilaska tih djelova staništa. Da bi došao do promatračkih točaka za promatranje tih djelova staništa pješačio sam 1,5-3 sata u prosjeku, što mi je skraćivalo vrijeme za promatranje. Točke opažanja na tim nadmorskim visinama po ekspozicijama i nagibu identične su svim ostalim na Poligonu 1.

Iako divokoze zapravo rade relativno mala premještanja po nadmorskoj visini u ovom dijelu staništa, smatram da su glavni razlozi za to povećanje broja turista-posjetitelja i porast temperatura zraka početkom svibnja. Ovo dovodim u vezu i sa pojavom mladunaca početkom svibnja kad divokoze ženke neposredno prije poroda traže pozicije koje su nepristupačne i udaljene od pješačkih staza i na kojima nema ili je zanemarivo maleno uznemiravanje zbog ljudskih aktivnosti.

Premještanje divokoza po nadmorskim visinama ovisno o godišnjem dobu i klimatskim uvjetima navode svi autori koji su u istraživanjima napravili podjele po spolovima i dobnim razredima (Hamr, 1984; Shank,1984.; Hamr, 1985.; Boschi i Nievergelt, 2003.; Bačkor, 2010.b; Zierhofer, 2011.). Kao najnižu visinu u području istraživanja Shank (1984.) navodi 900 m/nv, Hamr (1985.) 920 m/nv, Bačkor (2010.b) 1.300 m/nv, dok najviše iznose 1.900-2.100 m/nv kod većine autora. Zierhofer (2011.) navodi 2.400 m/nv kao najvišu u području istraživanja. Svi navedeni autori nalaze da ženke sa mladuncima rade veća premještanja po nadmorskim visinama u odnosu na odrasle divojarce što tumače većom potrebom ženki i mladunaca za boljom i kvalitetnijom hranom te potragom za pozicijama koje pružaju bolju zaštitu od predatora.

Smatram da se moji rezultati za nadmorske visine podudaraju sa rezultatima tih autora te da pokazuju isti obrazac ponašanja divokoza iako nisam napravio podjelu po spolovima i dobnim razredima.

U Nacionalnom parku Abruzzo, 74,8 % od ukupnog broja opažanja divokoza tokom ljeta i jeseni zabilježeno je na livadama južnih ekspozicija. Južne ekspozicije tokom ljeta i jeseni više su izložene vjetrovima što autori tumače kao prednost zbog nižih temperatura. Tokom zime najviše opažanja je na padinama nagiba do 65^{o} koje su zaštićene od vjetra. Velike nagibe autori smatraju logičnim izborom jer na njima ne dolazi do akumulacije velikih količina snijega pa divokoze imaju veću mogućnost za pronalazak hrane (Lovari i Cosentino, 1986.).

Vrlo slično kao Lovari i Cosentino (1986.) u vezi izlaganja divokoza vjetrovitim pozicijama tokom ljeta opisuje von Elsner-Schack (1985.). Ovaj autor navodi da tokom ljeta povremeni jači vjetar pogoduje termoregulaciji organizma i smanjuje napade insekata. Moja opažanja divokoza u ljetnom periodu na južnim ekspozicijama tokom jutra i na najvišim vrhovima sredinom dana smatram potpuno u skladu sa navodima ovih autora. Svakako moram istaknuti određeni broj mojih opažanja u danima bez sunca, kad su niže temperature i kad puše vjetar. Time objašnjavam zadržavanje divokoza na južnim ekspozicijama tokom ljetnog perioda i na Poligonu 1 na malim nadmorskim visinama.

Bačkor (2010.a) navodi da divokoze najčešće biraju nagibe 25^{o}-35^{o} i to usko povezuje s topografijom staništa. Kao preferirane ekspozicije tokom ljeta nalazi sjeverne, sjevero-zapadne i sjevero-istočne, a tokom zime južne. Također bilježi veći udio opažanja na padinama nagiba >$45,1^{o}$. Takve padine nalazi samo na sjevernim ekspozicijama što smatra logičnim izborom za stanište tokom ljeta. Isti autor navodi najmanji broj opažanja na točkama nagiba $7,1^{o}$-$15,0^{o}$ što je potpuno u skladu sa mojim rezultatima.

Papaioannou i sur. (2015.) nalaze da tokom zime prevladavaju nagibi $28,0^{o}$-$42,0^{o}$ sa južnim ekspozicijama. To tumače boljom zaštitom od vjetrova i većom sigurnošću takvih lokaliteta jer su teško pristupačni za čovjeka i predatore. Tokom ljeta i u jesen prevladavaju nagibi $22,0^{o}$-$38,0^{o}$ sa zapadnim i istočnim ekspozicijama.

Visoke, strme i nepristupačne stijene kao oblik obrane divokoza od predatora navode i Valchev i sur. (2006.).

Bačkor (2010.b) i Zierhofer (2011.) navode razlike u korištenju staništa divokoza ženki s mladuncima ovisno o dobu dana. Oba autora nalaze da divokoze ženke s mladuncima dnevnu aktivnost počinju rano ujutro i da tokom ishrane preferiraju južne i jugo-istočne ekspozicije.

Predvečer prelaze na sjeverne ekspozicije velikih nagiba koji su neprohodni. Bačkor (2010.b) to tumači traženjem sigurnijih pozicija i brigom ženki za mladunce. Zierhofer (2011.) ističe da nije imao mogućnost izravno promatrati područja sjevernih ekspozicija ali navodi pretpostavku u skladu sa Bačkor (2010.b). Na osnovu malog broja mojih opažanja koja nisu uključena u prikaz rezultata ovog istraživanja smatram da jutarnja aktivnost divokoza i traženje hrane tokom toplijeg perioda godine od svibnja do sredine rujna počinje između 5:00 i 5:30 sati ujutro. Smatram da je to u skladu sa Šprem i sur. (2016.) koji aktivnost divokoza u rano jutro tumače kao strategiju kojoj izbjegavaju predatore.

Područje Nacionalnog parka Paklenica smatra se stalnim staništem svih predatora divokoza: vuka, risa i smeđeg medvjeda (Huber i sur., 2008., Štrbenac i sur., 2010., Sindičić i sur., 2010.), te surog orla (Lukač, 2011.). Smatram da to svakako utječe na ponašanje divokoza u skladu sa navodima Šprem i sur. (2016.), Bačkor (2010.b) i Zierhofer (2011.).

Prema usporedbi mojih rezultata za nadmorske visine, ekspozicije i nagibe staništa mogu reći da se korištenje staništa divokoza u Nacionalnom paku Paklenica potpuno podudara s rezultatima svih autora navedenih u ovom radu.

Ukupni rezultati za biljne vrste u prehrani pokazuju veliki broj vrsta od kojih su neke zabilježene na oba poligona i u gotovo čitavom rasponu nadmorskih visina.

Prisutnost sljedećih biljnih vrsta zabilježio sam u čitavom rasponu nadmorskih visina na Poligonu 1: *Acer monspessulanum, Fraxinus ornus, Prunus mahaleb, Ostrya carpinifolia, Sesleria autummnalis, Sesleria tenuifolia, Amelanchier ovalis.*
Treba istaknuti prisutnost nekih vrsta i rodova iz tablice 5 i na Poligonu 1, iako ih nisam zabilježio u prehrani divokoza na osnovu izravnih promatranja: *Viola* sp.*, Fagus sylvatica, Juniperus communis* subsp. *nana, Sorbus aria.* S obzirom da su istraživanjima drugih autora potvrđene kao dio prehrane, pretpostavljam da su zastupljene i u prehrani divokoza na području Nacionalnog parka Paklenica. To znači da imaju dostupnu dovoljnu količinu hrane tokom čitave godine, neovisno o dubini i dužini trajanja snježnog pokrivača na tlu.
Perle i Hamr (1985.) navode vrstu *Erica carnea* u prehrani divokoza. Ovu vrstu nisam zabilježio na Poligonu 2, ali je česta na području Poligona 1 pa smatram da je također prisutna u prehrani divokoza. Na osnovu rezultata ovog istraživanja ne mogu reći koliki je udio pojedinih vrsta u prehrani divokoza tokom godine. Prema rezultatima istraživanja svih autora navedenih u tablici 5, udio svake pojedine vrste varira tokom godine.

Garcia-Gonzalez i Cuartas (1996.) navode da vrste *Festuca rubra* i *Sesleria coeleria* te vrste iz roda *Pinus* sp. zajedno čine 50% udjela u prehrani divokoza.

Prema rezultatima Ferrari i Rossi (1985.), ukupan broj vrsta u prehrani divokoza u Nacionalnom parku Abruzzo iznosi 35, uz još nekoliko podvrsta iz grupe *Anthyllis vulneraria* ali ne navode nazive podvrsta pojedinačno.

Na osnovu rezultata istraživanja i literaturnih podataka smatram da su u prehrani divokoza na području Nacionalnog parka Paklenica zastupljene 42 biljne vrste. Rodovi koji su u Tablici 5 navedeni prema literaturnim podacima zastupljeni su sa više vrsta na području Nacionalnog parka. Pretpostavljam da bi detaljnije istraživanje potvrdilo neke vrste iz tih rodova te otkrilo i određeni broj drugih rodova i vrsta. Trebam navesti i istraživanje koje su proveli La Morgia i Bassano (2009.) u Nacionalnom parku Gran Paradiso u Italiji. Ovi autori u rezultatima navode samo porodice biljaka čiji su pripadnici zastupljeni u prehrani divokoza. Otkrili su jedanaest različtih porodica: *Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Cistaceae, Fabaceae, Ericaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Schropulariaceae, Plantagineae, Plumbaginaceae*. Sve ove porodice zastupljene su u flori Nacionalnog parka Paklenica s većim brojem različitih rodova i vrsta (Alegro, 2004.).

Kao nedostatak u mojem istraživanju prvenstveno bih istaknuo nemogućnost promatranja područja sjevernih ekspozicija na Poligonu 2, to jest nemogućnost primjene izabrane metode istraživanja. Provedba istraživanja na tom području svakako bi upotpunila postignute rezultate o ponašanju divokoza na čitavoj površini staništa u Nacionalnom parku Paklenica.

Kao poboljšanje u budućim sličnim istraživanjima smatram da bi više pažnje trebalo posvetiti biologiji i ekologiji divokoza: napraviti podjelu populacije po spolnoj i dobnoj strukturi te napraviti detaljniju podjelu po godišnjim dobima u skladu sa istraživanjima drugih autora.

8. ZAKLJUČAK

Provedba monitoringa divokoza u Nacionalnom parku Paklenica od 2008. do 2016. godine pokazuje vrlo dobre rezultate unatoč objektivnim poteškoćama kod primjene metoda istraživanja na terenu. Na kvalitetu istraživanja u velikoj mjeri utjecalo je i trajanje od punih osam godina što dokazuje da monitoring svakako treba provoditi kontinuirano kroz duži vremenski period. Činjenicu da je ovo istraživanje provedeno na području nacionalnog parka ne smatram presudnom za kvalitetu staništa i trajno obitavanje divokoza.

Aktivnostima monitoringa dobiveni su podaci i rezultati o ponašanju divokoza u Nacionalnom parku Paklenica koji se ne razlikuju od bilo kojeg drugog provedenog istraživanja sa sličnim ciljem. Dokazana najniža nadmorska visina ne pokazuje nikakve bitne razlike u odnosu na navode koji se mogu naći u literaturi nego zapravo pokazuje da na izbor staništa divokoza više utječu faktori ekspozicija i nagiba terena te vrsta i količina hrane. Podaci o nadmorskim visinama, ekspozicijama, nagibima te tipovima staništa i biljnim vrstama dobiveni ovim istraživanjem svakako mogu biti vrlo korisni za istraživanja i procjenu drugih potencijalnih staništa za divokoze na područjima lovišta, izradu lovnogospodarskih osnova i provođenje mjera gospodarenja. Provedeno istraživanje je nadogradnja prethodnim istraživanjima i korisno je za upravljanje populacijom divokoza u Nacionalnom parku Paklenica. Bitni faktori kod provođenja ovog istraživanja su stjecanje iskustva i edukacija koji bi trebali biti iskorišteni za buduća istraživanja i upravljanje populacijama divokoza na drugim područjima.

9. LITERATURA

1. Alegro, A. (2004.): Biljni svijet Nacionalnog parka Paklenica. Paklenički zbornik vol. 2, Simpozij povodom 55. godišnjice Nacionalnog parka Paklenica, Javna ustanova Nacionalni park Paklenica, Starigrad-Paklenica, 35-54.
2. Andačić, N. (2006.): Prirodno geografske značajke Nacionalnog parka Paklenica. Diplomski rad. Sveučilište u Zadru, Odsjek za geografiju, Zadar.
3. Bačkor, P. (2010.a): Altitudinal distribution and morphological attributes of chamois (*Rupicapra rupicapra tatrica*) habitat in the Western Carpatians. Acta Lituanica Zoologica, 20/2: 162-167.
4. Bačkor, P. (2010.b): Relation between daytime activities and enviromental conditions in Tatra chamois (*Rupicapra rupicapra tatrica*). Biologia, section Zoology, 65(1): 145-149.
5. Boschi, C., Nievergelt, B. (2003.): The spatial patterns of Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) and their influence on population dynamics in the Swiss National Park. Mammalian Biology, 68: 16-30.
6. Brambilla, P., Bocci, A., Ferrari, C., Lovari, S. (2006.): Food patch distribution determines home range size of adult male chamois only in rich habitats. Ethology, Ecology & Evolution, 18: 185-193.
7. Carnevalli, L., Lovari, S., Monaco, A., Mori, E. (2016.): Nocturnal activity of a „diurnal" species, the Northern chamois, in a predator-free alpine area. Behavioural Processes, in press.
8. Christie, A. H. C. (1964.): A note on the chamois in New Zealand. Proceedings, New Zealand Ecological Society, 11: 32-36.
9. Degmečić, D. (2011.): Selekcija jelenske i srneće divljači. Hrvatski lovački savez, Zagreb.
10. Domac, R. (2002.): Flora Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb.
11. Dubray, D. (2008.): L' indice d' abondance pedestre „IPS": un indicateur fiable pour le suivi des populations de chamois et d isards. Supplement Faune Sauvage, 280: 1-8, Fiche technique N^{o} 98, ONCFS.
12. Ferrari, C., Rossi, G. (1985.): Preliminary observations of the summer diet of the Abruzzo chamois (*Rupicapra rupicapra ornata* Neum.), 85-92. In: Lovari, S. (ed.) (1985.): The Biology and management of mountain ungulates, Croom Helm, London, UK.

13. Frković, A. (2000.): Novi hrvatski nacionalni prvaci u rogovima jelena i divokoze. Šumarski list, 124(5-6): 324-327.
14. Frković, A. (2008.): Reintrodukcija divokoze na Sjeverni Velebit. Šumarski list, 11-12: 543-550, Zagreb.
15. Frković, A. (2009.): Divokoza u Gorskom kotaru s posebnim osvrtom na Nacionalni park Risnjak. Biblioteka Risnjak, knjiga 2, Javna ustanova Nacionalni park Risnjak, Crni Lug.
16. Garcia-Gonzalez, R., Cuartas, P. (1996.): Trophic utilization of a montane/subalpine forest by chamois (*Rupicapra pyrenaica*) in the Central Pyrenees. Forest Ecology and Management, 88: 15-23.
17. Grubešić, M. (2006.): Uzgojna područja za jelena, divokozu i divlju svinju u Republici Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 35-48.
18. Grubešić, M., Raguž, D., Šikić, Z. (1994.): Lovnogospodarski potencijal NP Paklenica i njegov značaj za okolna područja. Paklenički zbornik vol. 1., Simpozij povodom 45. godišnjice NP Paklenica, Starigrad-Paklenica, 189-193.
19. Hamr, J. (1984.): Home range sizes of male chamois, *Rupicapra rupicapra*, in the Tyrolean Alps, Austria. Acta Zoologica Fennica, 171: 293-296.
20. Hamr, J. (1985.): Seasonal home range and utilization by female chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) in Northern Tyrol, 107-116. In: Lovari, S. (ed.) (1985.): The Biology and management of mountain ungulates, Croom Helm, London, UK.
21. Holcer, D., Pavlinić, I. (2008.): Fauna-priručnik za inventarizaciju. Državni zavod za zaštitu prirode Republike Hrvatske, Zagreb.
22. Huber, Đ. (2004.): Osnovne mjere gospodarenja s divljači, 235-240. U: Mustapić, Z. (ur.) (2004): Lovstvo, Hrvatski lovački savez, Zagreb.
23. 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. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Uprava za lovstvo, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, Zagreb.
24. Janicki, Z., Slavica, A., Konjević, D., Severin, K. (2007.): Zoologija divljači. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Zagreb
25. Knaus, W., Schroeder, W. (1983.): Das Gamswild. III. neuberarbeitete Auflage, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

26. Kranjčec, M. (2013.): Mogućnosti reintrodukcije bjeloglavog supa (*Gyps fulvus* Hablizl, 1783.) u Nacionalni park Paklenica. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.
27. La Morgia, V., Bassano, B. (2009.): Feeding habits, forage selection and diet overlap in Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) and domestic sheep. Ecological Research, 24:1043-1050.
28. Lovari, S., Cosentino, R. (1986.): Seasonal habitat selection and group size of the Abruzzo chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*). Bolletino di Zoologia, 53: 73-78.
29. Lukač, G. (2011.): Atlas ptica Nacionalnog parka Paklenica. Javna ustanova Nacionalni park Paklenica, Starigrad-Paklenica, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb.
30. Milovac, M., Adžić, I., Lukač, G., Marasović, Z. (2014.): Current status of the northern chamois *Rupicapra rupicapra* in Paklenica National Park. Natura Croatica, 23: 1-14.
31. Papaioannou, H., Sgadelis, S., Chondropoulos, B., Vassilakis, D., Kati, V., Dimopoulos, P. (2015.): Demographic characteristics, seasonal range and habitat topography of Balkan chamois population in its southern limit of its distribution (Giona mountain, Greece). Journal of Natural History, 49/5-8: 327-345.
32. Perica, D., Orešić, D. (1994.): Klimatska obilježja Južnog Velebita. Paklenički zbornik vol.1, Simpozij povodom 45. godišnjice Nacionalnog parka Paklenica, Javna ustanova Nacionalni park Paklenica, Starigrad-Paklenica, 17-24.
33. Perle, A., Hamr, J. (1985.): Food habits of chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) in Northern Tyrol, 77-84. In: Lovari, S. (ed.) (1985.): The Biology and management of mountain ungulates, Croom Helm, London, UK.
34. Sertić, D. (2008.): Uzgoj krupne divljači i uređivanje lovišta. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 126-128.
35. Shackleton, D. M. (ed.) and the IUCN/SSC Caprinae Specialist Group (1997.): Wild sheep and goats and their relatives, Status survey and conservation Action plan for Caprinae. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
36. Shank, C. C. (1985.): Inter- and intra-sexual segregation of chamois (*Rupicapra rupicapra*) by altitude and habitat during summer. Zeitschrift fuer Saeugetierkunde, 50: 117-125.
37. 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. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

38. Šabić, F. V. (2004.): Divokoza (*Rupicapra rupicapra* L.), 72-78. U: Mustapić, Z. (ur.) (2004.): Lovstvo. Hrvatski lovački savez, Zagreb.
39. Šprem, N., Buzan, E. (2016.): The genetic impact of chamois management in the Dinarides. The Journal of Wildlife Management, 80(5): 783-793.
40. Šprem, N., Zanella, D., Ugarković, D., Prebanić, I., Gančević, P. (2015.): Unimodal activity pattern in forest-dwelling chamois: typical behaviour or interspecific avoidance? European Journal of Wildlife Research, 61: 789-794.
41. 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 razdoblje od 2010. do 2015. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
42. Tomljanović, K., Grubešić, M., Paule, L., Krajmerova, D. (2014.): Razvoj populacije divokoze (*Rupicapra rupicapra* L.) u Hrvatskoj i njena genetska struktura. Zlatorogov zbornik, 3: 40-46.
43. Tvrtković, N., Grubešić, M. (2006.): Divokoza, Alpine chamois, *Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758, 42-43. U: Tvrtković, N. (ur.) (2006.): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
44. Valchev, K., Kr. Andonov, G., Popgeorgiev, D., Plachijski, St. Avramov. (2006.): Action plan for the Balcan chamois in Bulgaria 2007.-2016. Bulgarian Biodiversity Foundation, State Forestry Agency, Sofia.
45. Valles, O. N. (2002.): La chasse a l' isard (*Rupicapra pyrenaica*)- aspects reglementaires exemple des Hautes-Pyrenees. These pour obtenir le grade de docteur veterinaire. Diplome d etat. Universite Paul-Sabatier de Toulouse, 45-46.
46. Velić, I., Velić, J., Vlahović, I., Cvetković, M. (2014.): Geološki vodič kroz Nacionalni park Paklenica. Javna ustanova Nacionalni park Paklenica, Starigrad-Paklenica.
47. von Elsner-Schack, I. (1985): What is good chamois habitat?, 71-76. In: Lovari, S. (ed.) (1985.): The Biology and management of mountain ungulates, Croom Helm, London, UK.
48. von Hardenberg, A., Bassano, B., Peracino, A., Lovari, S. (2000.): Male alpine chamois occupy territories at hotspots before the mating season. Ethology, 106: 617-630.
49. Yockney, I. J., Hickling, G. J. (2000.): Distribution and diet of chamois (*Rupicapra rupicapra*) in Westland forests, South island, New Zealand. New Zealand Journal of Ecology, 24: 31-38.

50. Zierhofer, N. (2011.): Die habitatnutzung der alpengamse (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) in der Tiroler Nordkette. Masterarbeit. Institut fur wildbiologie und jagdwirschaft, Universitat fur bodenkultur Wien, (auf deutsch, with english translate).

Propisi i planski dokumenti

51. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska kovencija) („Narodne novine“ – Međunarodni ugovori 06/2000.).
52. Direktiva Vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (SL L 206, 22. 7. 1992.), kako je zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13. svibnja 2013. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Republike Hrvatske (SL L 158, 10. 6. 2013.).
53. Zakon o proglašenju šume Paklenica nacionalnim parkom. „Narodne novine“ 89/1949.
54. Zakon o izmjenama zakona o proglašenju šume Paklenica nacionalnim parkom. „Narodne novine“ 15/1997.
55. Zakon o lovstvu. „Narodne novine“ 140/2005., 75/2009., 153/2009., 14/2014., 21/2016., 41/2016., 67/2016.
56. Zakon o zaštiti prirode. „Narodne novine“ 80/2013.
57. Pravilnik o lovostaju. „Narodne novine“ 67/2010., 87/2010., 97/2013.
58. Pravilnik o načinu uporabe lovačkog oružja i naboja. „Narodne novine“ 68/2006., 66/2010.
59. Pravilnik o načinu ocjenjivanja trofeja divljači, obrascu trofejnog lista, vođenju evidencije o trofejima divljači i izvješću o ocijenjenim trofejima. „Narodne novine“ 92/2008.
60. Šikić, Z. (ur.) (2007.): Plan upravljanja Nacionalni park Paklenica. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Zagreb, Javna ustanova Nacionalni park Paklenica, Starigrad-Paklenica.
61. Šikić, Z. (ur.) (2007.): Plan upravljanja Park prirode Velebit. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Zagreb, Javna ustanova Park prirode Velebit, Gospić.

Internetski izvori

http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=39255, 22.9.2016.

http://hirc.botanic.hr/fcd/, 07.10.2016.

http://www.bioportal.hr/gis/, 13.10.2016.

http://www.hls.com.hr/trofeistika-2/, 10. 01. 2017.

10. SAŽETAK

U radu je prikazano korištenje staništa divokoza u Nacionalnom parku Paklenica ovisno o nadmorskim visinama, ekspozicijama i nagibu te botaničkom sastavu prehrane. Prikazani podaci prikupljeni su monitoringom u razdoblju od 2008. do 2016. godine. Stanište divokoza prostire se u visinskom rasponu rasponu od 175 m do 1.706 m. Zabilježena su mala premještanja po nadmorskim visinama koja uglavnom ovise o klimatskim uvjetima tokom godine te u manjoj mjeri o ljudskim aktivnostima u pojedinom djelovima staništa. U odnosu na nadmorske visine, divokoze češće mijenjaju ekspozicije ovisno o godišnjem dobu i klimatskim uvjetima. Najmanje razlike zabilježene su pri nagibu staništa, a preferirani nagibi su iznad 25^{o}. Prikazane su i biljne vrste korištene u prehrani zabilježene izravnim opažanjima na terenu, kontrolnim uzrokovanjem i usporedbom sa podacima iz literature. Ukupan broj biljnih vrsta u prehrani iznosi 42, od čega je 18 zabilježeno izravnim opažanjima, a 24 vrste na osnovu kontrolnog uzrokovanja i usporedbe sa podacima iz literature.

11. SUMMARY

Chamois habitat use depending on elevation, aspect and slope, as well as botanical composition of diet, is presented in this thesis. The research area comprised habitats inside the Paklenica National Park. The data shown in this thesis were collected during monitoring in period from 2008- 2016. The chamois habitat comprise altitudinal range from 175 m up to 1706 m. There is a minor vertical migration recorded, which depends mainly on climatic conditions and less of human activities in particular parts of habitat. In contrast with elevation, the chamois more frequently changed habitat aspect depending on seasonal period and climatic conditions. The smallest change has been noted in use of habitat slope where prefered slope is above 25^{o}. The research of plant species in chamois nutrition was done by direct observations in the field, control sampling and comparison with literature. There is a total of 42 plant species in chamois nutrition, of which 18 species has been recorded by direct observation and 24 by control sampling and compared with the data from literature.

12. POPIS TABLICA

Tablica 1.	Minimalne, maksimalne i srednje mjesečne temperature (^{o}C) za postaju Starigrad-Paklenica, 1992.- 2011. (preuzeto iz: Kranjčec, 2013.)	6
Tablica 2.	Mjesečne i godišnje količine oborina (lit/m^2) za postaju Starigrad Paklenica, 1992.- 2011. (preuzeto iz: Kranjčec, 2013.)	6
Tablica 3.	Tipovi staništa na Poligonu 1 prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS)	27
Tablica 4.	Tipovi staništa na Poligonu 2 prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS)	28
Tablica 5	Popis biljnih vrsta i usporedba s podacima iz literature.	51

13. POPIS SLIKA

Slika 1.	Reintrodukcija divokoza u Lomskoj dulibi, NP Sjeverni Velebit, 1978. godine (preuzeto iz: Frković, 2008.).	1
Slika 2.	Geografski položaj Nacionalnog parka Paklenica u Hrvatskoj (preuzeto iz: Šikić, 2007.)	4
Slika 3.	Lovišta oko NP Paklenica (preuzeto iz: Šikić, 2007.)	5
Slika 4.	Ruža vjetrova za postaju Starigrad-Paklenica, 1992.- 2011. (preuzeto iz: Kranjčec, 2013.)	7
Slika 5	Rasprostranjenost podvrsta sjeverne divokoze (*Rupicapra rupicapra* L.) (preuzeto iz: http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=39255)	10
Slika 6.	Rasprostranjenost divokoze u Hrvatskoj (preuzeto iz: Tvrtković, 2006.)	11
Slika 7.	Odrasli divojarac (Foto: M. Milovac)	11
Slika 8.	Divokoze ženke i jarad u zimskoj dlaci (Foto: F. Špalj)	12
Slika 9.	Građa roga divokoze (preuzeto iz: Mustapić, 2004.)	12
Slika 10.	Razlike u izgledu između odraslih divokoza i divojaraca (preuzeto i prilagođeno iz: Valles, 2002.)	13
Slika 11.	Rogovi ženke (lijevo) i mužjaka (desno) (preuzeto iz : Mustapić, 2004)	13
Slika 12.	Promjene u izgledu tijela od prve do četvrte godine starosti (preuzeto i prilagođeno iz: Valles, 2002.).	14
Slika 13.	Odrasla divokoza ženka (Foto: M. Milovac)	14
Slika 14	Krdo divokoza (Foto: Z. Marasović)	16
Slika 15.	Šugarac *Sarcoptes scabies* var. *rupicaprae* (preuzeto iz: Frković, 2009.)	18
Slika 16.	Područje istraživanja u Nacionalnom parku Paklenica	25
Slika 17.	Izgled područja isključenog iz istraživanja (Foto: M. Milovac)	26
Slika 18.	Izgled staništa u kanjonu Mala Paklenica (Foto: M. Milovac)	34
Slika 19.	Izgled staništa u kanjonu Velika Paklenica (Foto: M. Milovac)	35
Slika 20.	Kanjon Velika Paklenica (Foto: M. Milovac)	36
Slika 21.	Orlov kuk (865 m/nv) u kanjonu Velika Paklenica (Foto: M. Milovac).	37
Slika 22.	Golić (1.265 m/nv) (Foto: M. Milovac)	38
Slika 23.	Jerkovac (1.223 m/nv) i Vršina (1.241 m/nv) (Foto: M. Milovac)	39
Slika 24.	Pogled na dio Poligona 2 sa promatračke točke na Grabaru (1.100 m/nv) (Foto: M. Milovac)	45

Slika 25. Izgled staništa na Debelom brdu (1.632 m/nv); NKS tip: C.3.5. i C.4.1. (Foto: M. Milovac) 46
Slika 26. Krdo divokoza na Debelom brdu (Foto: M. Milovac) 46
Slika 27. Dio staništa na Poligonu 2; NKS tip: C.3.5. i C.4.1. (Foto: M. Milovac) 47
Slika 28. Rapavac (1.597 m/nv) (Foto: M. Milovac) 47
Slika 29. Krdo divokoza na vrhu Rapavca (Foto: M. Milovac) 48
Slika 30. Dio staništa na Poligonu 2; NKS tip: D.2.1./C.5.3. (Foto: M. Milovac) 49
Slika 31. Područje sjevernih ekspozicija pokriveno bukovom šumom i klekovinom bora krivulja (Foto: M. Milovac) 50

14. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1.	Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u zimskom periodu na Poligonu 1	30
Grafikon 2.	Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u ljetnom periodu na Poligonu 1	30
Grafikon 3.	Ekspozicije točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 1	31
Grafikon 4.	Ekspozicije točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 1	31
Grafikon 5.	Nagib točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 1	32
Grafikon 6.	Nagib točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 1	33
Grafikon 7.	Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u zimskom periodu na Poligonu 2	41
Grafikon 8.	Distribucija točaka opažanja po nadmorskim visinama u ljetnom periodu na Poligonu 2	41
Grafikon 9.	Ekspozicije točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 2	42
Grafikon 10.	Ekspozicije točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 2	43
Grafikon 11.	Nagib točaka opažanja u zimskom periodu na Poligonu 2	44
Grafikon 12.	Nagib točaka opažanja u ljetnom periodu na Poligonu 2	44

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Diplomski sveučilišni studij Zootehnika, smjer: Lovstvo i pčelarstvo

Monitoring populacije divokoze (*Rupicapra rupicapra* L.) u Nacionalnom parku Paklenica

Marijan Milovac

Sažetak: U radu je prikazano korištenje staništa divokoza u Nacionalnom parku Paklenica ovisno o nadmorskim visinama, ekspozicijama i nagibu te botaničkom sastavu prehrane. Prikazani podaci prikupljeni su monitoringom u razdoblju od 2008. do 2016. godine. Stanište divokoza prostire se u visinskom rasponu rasponu od 175 m do 1.706 m. Zabilježena su mala premještanja po nadmorskim visinama koja uglavnom ovise o klimatskim uvjetima tokom godine te u manjoj mjeri o ljudskim aktivnostima u pojedinom djelovima staništa. U odnosu na nadmorske visine, divokoze češće mijenjaju ekspozicije ovisno o godišnjem dobu i klimatskim uvjetima. Najmanje razlike zabilježene su pri nagibu staništa, a preferirani nagibi su iznad 25o. Prikazane su i biljne vrste korištene u prehrani zabilježene izravnim opažanjima na terenu, kontrolnim uzrokovanjem i usporedbom sa podacima iz literature. Ukupan broj biljnih vrsta u prehrani iznosi 42, od čega je 18 zabilježeno izravnim opažanjima, a 24 vrste na osnovu kontrolnog uzrokovanja i usporedbe sa podacima iz literature.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku; Zavod za lvostvo ribarstvo i pčelarstvo
Mentor: prof. dr. sc. Tihomir Florijančić

Broj stranica: 70
Broj grafikona i slika: 43
Broj tablica: 5
Broj literaturnih navoda: 61
Broj priloga: 0
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: Nacionalni park Paklenica, monitoring, divokoza, stanište, prehrana

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec
2. prof. dr. sc. Tihomir Florijančić
3. doc. dr. sc. Ivica Bošković

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture in Osijek
Graduate University Studiy Zootehnique, Course: Hunting and Beekeeping

Monitoring of chamois population (*Rupicapra rupicapra* L.) in the National Park Paklenica

Marijan Milovac

Abstract: Chamois habitat use depending on elevation, aspect and slope, as well as botanical composition of nutrition, is presented in this thesis. The research area comprised habitats inside the Paklenica National Park. The data shown in this thesis were collected during monitoring in period from 2008- 2016. The chamois habitat comprise altitudinal range from 175 m up to 1706 m. There is a minor vertical migration recorded, which depends mainly on climatic conditions and less of human activities in particular parts of habitat. In contrast with elevation, the chamois more frequently changed habitat aspect depending on seasonal period and climatic conditions. The smallest change has been noted in use of habitat slope where prefered slope is above 25o. The research of plant species in chamois nutrition was done by direct observations in the field, control sampling and comparison with literature. There is a total of 42 plant species in chamois nutrition, of which 18 species has been recorded by direct observation and 24 by control sampling and compared with the data from literature.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek; Department of Wildlife, Fishery and Beekeeping
Mentor: Tihomir Florijančić, Ph. D., Full Profesor

Number of pages: 70
Number of figures: 43
Number of tables: 5
Number of references: 61
Number of appendices: 0
Original in: Croatian

Key words: National Park Paklenica, monitoring, chamois, habitat, chamois nutrition

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. Siniša Ozimec, Ph. D., Associate Profesor,
2. Tihomir Florijančić, Ph. D., Full Profesor
3. Ivica Bošković, Ph. D., Assistant Profesor

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek