

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Marko BAJEC

**ANALIZA TELESNIH KAZALCEV IN GOSTOTE
JELENJADI
V LPN JELEN SNEŽNIK**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Marko BAJEC

**ANALIZA TELESNIH KAZALCEV IN GOSTOTE JELENJADI
V LPN JELEN SNEŽNIK**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

**ANALYSIS OF BODY INDICATORS AND POPULATION DENSITY
OF RED DEER IN LPN JELEN SNEŽNIK**

GRADUATION THESIS

University studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija gozdarstva na Katedri za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete je dne 16. 3. 2012 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Klemna Jerino in za recenzenta prof. dr. Boštjana Pokornjaja.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Marko Bajec

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 151:149.6+156.42(497.4Snežnik)(043.2)=163.6
KG	jelenjad/ <i>Cervus elaphus</i> /populacijska gostota /telesna masa/masa rogovja/Snežnik
KK	
AV	BAJEC, Marko
SA	JERINA, Klemen (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2016
IN	ANALIZA NEKATERIH TELESNIH KAZALCEV IN GOSTOTE JELENJADI V LPN JELEN SNEŽNIK
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	VII, 61 str., 2 pregl., 20 sl., 0 pril., 26 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V nalogi smo za obdobje 1976–2005 preučevali odzive telesnih kazalnikov jelenjadi glede na številčnost jelenjadi, ki je določenega leta poseljevala območje LPN Jelen Snežnik. Telesni kazalci, ki smo jih analizirali, so telesna masa ločeno po spolu in starostnih kategorijah za vse osebke, pri odraslih jelenih smo analizirali še maso rogovja in število CIC točk rogovja. Populacijsko gostoto smo rekonstruirali s pomočjo povratnega računanja iz podatkov, dobljenih iz evidenc odvzete jelenjadi. Rezultati so pokazali, da se je številčnost populacije gibala od 5,8 pa do 2,6 osebka na 100 hektarjev. Analize kažejo, da populacijska gostota ni statistično značilno vplivala na telesno maso telet in enoletne jelenjadi. Pokazal pa se je vpliv populacijske gostote na telesno maso odrasle jelenjadi in to pri obeh spolih. Pri analizi vplivov na maso rogovja in število CIC točk rogovja smo ugotovili, da nanju pozitivno vplivata višja starost in višja telesna masa, negativno pa nanju vpliva populacijska gostota.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	FDC 151:149.6+156.42(497.4Snežnik)(043.2)=163.6
CX	red deer/ <i>Cervus elaphus</i> /population density/body mass/antler mass/Snežnik
CC	
AU	BAJEC, Marko
AA	JERINA, Klemen (supervisor)
PP	SI -1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2016
TI	ANALYSIS OF BODY INDICATORS AND POPULATION DENSITY OF RED DEER IN LPN JELEN SNEŽNIK
DT	Graduation thesis (University studies)
NO	VII, 61 p., 2 tab., 20 fig., 0 ann., 26 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	In this graduation thesis we were analyzing body indicators of red deer in the area of LPN Jelen Snežnik, depending to population density in the period from 1976 to 2005. Analyzed body indicators are: body mass separated by sex and age category for all individuals, for adult male we analyzed also antler mass and CIC points of antler. Population density was reconstructed using reverse calculation, from data obtained from year harvesting. The results showed that the population density varied from 2,6 up to 5,8 individuals per 100 hectares. Analysis show that population density do not statistically significant influence the body weight of deer calves and yearlings. On the other hand we found statistically significant influence of population density on body weight for both sex of older animals. In analyzing the effects on antler weight and number of antler CIC points, we found a positive influence on them by older age and higher body weight, but they were influenced negatively by population density.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
3 NAMEN NALOGE	11
4 DELOVNE HIPOTEZE	12
5 MATERIAL IN METODE	13
5.1 ZBIRANJE IN OBDELAVA PODATKOV	13
5.2 OPIS PREUČEVANEGA OBMOČJA	18
5.2.1 Zgodovina LPN Jelen Snežnik	18
5.2.2 Opis lege	19
5.2.3 Spremembe življenjskega okolja divjadi	21
5.3 KONTROLNA METODA	21
5.4 ŽIVALSTVO V OBMOČJU	23
5.4.1 Navadni jelen (<i>Cervus elaphus</i>)	24
5.4.2 Srna (<i>Capreolus capreolus</i>)	26
5.4.3 Gams (<i>Rupicapra rupicapra</i>)	27
5.4.4 Divji prašič (<i>Sus scrofa</i>)	28
5.4.5 Lisica (<i>Vulpes vulpes</i>)	28
5.4.6 Ris (<i>Lynx lynx</i>)	28
5.4.7 Volk (<i>Canis lupis</i>)	29
5.4.8 Rjavi medved (<i>Ursus arctus</i>)	30
6 REZULTATI	32
6.1 GOSTOTA JELENJADI	32
6.2 STAROSTNA IN SPOLNA STRUKTURA ODVZETE JELENJADI	33
6.3 POPULACIJSKA GOSTOTA	34
6.4 VELIKOST ODVZEMA GLEDE NA POPULACIJO	35
6.5 VPLIV POPULACIJSKE GOSTOTE NA TELESNO MASO TELET	36
6.6 VPLIV POPULACIJSKE GOSTOTE NA TELESNO MASO ENOLETNE JELENJADI	38
6.7 VPLIV POPULACIJSKE GOSTOTE NA POVPREČNO TELESNO MASO ODRASLE JELENJADI	41

6.8	<i>ODVISNOST MASE ROGOVJA (M) OD STAROSTI (S) KVADRIRANE VREDNOSTI (SS), TELESNE MASE (T) IN GOSTOTE POPULACIJE (G)</i>	43
6.9	<i>ODVISNOST OCENJENEGA ŠTEVILA TOČK (TO) OD STAROSTI (S), KVADRIRANE VREDNOSTI (SS), TELESNE MASE (T) IN GOSTOTE POPULACIJE (G)</i>	44
7	RAZPRAVA	46
8	SKLEPI	56
9	POVZETEK	57
10	VIRI	59

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Koeficienti multivariatne regresijske analize za maso rog _____ 44

Preglednica 2: Koeficienti multivariatne regresijske analize za število točk _____ 45

KAZALO SLIK

*Slika 1: Dinamika letne gostote odvzema jelenjadi v LPN Jelen Snežnik med letoma 1976–
2005 _____ 15*

Slika 2: Razmerje med številom košut in številom poleženih telet _____ 17

Slika 3: Območje LPN Jelen Snežnik _____ 20

Slika 4: Košuta z mladičem _____ 25

Slika 5: Volk _____ 30

Slika 6: Številčnost in odvzem jelenjadi po letih _____ 32

*Slika 7: Frekvenčna porazdelitev odvzete jelenjadi ženskega spola po starostnih
kategorijah _____ 33*

*Slika 8: Frekvenčna porazdelitev odvzete jelenjadi moškega spola po starostnih
kategorijah _____ 34*

Slika 9: Gibanje številčnosti jelenjadi med letoma 1976–2005 _____ 35

Slika 10: Velikost odvzema v % glede na številčnost populacije _____ 36

Slika 11: Gibanje telesne teže telet v odvisnosti od meseca _____ 37

*Slika 12: Razmerje med maso in prilagojeno maso za teleta ženskega spola glede na
gostoto jelenjadi _____ 37*

*Slika 13: Razmerje med maso in prilagojeno maso za teleta moškega spola glede na
gostoto jelenjadi _____ 38*

Slika 14: Gibanje telesne teže enoletne jelenjadi v odvisnosti od meseca _____ 39

Slika 15: Razmerje med maso in prilagojeno maso za junice glede na gostoto jelenjadi _ 40

*Slika 16: Razmerje med maso in prilagojeno maso za lanščake glede na gostoto jelenjadi
_____ 40*

Slika 17: Gibanje telesne mase odrasle jelenjadi v odvisnosti od starosti _____ 41

Slika 18: Razmerje med maso in prilagojeno maso košute glede na gostoto jelenjadi ____ 42

Slika 19: Razmerje med maso in prilagojeno maso za jelene glede na gostoto jelenjadi _ 42

Slika 20: Točke jelenov, starih nad pet let _____ 45

1 UVOD

Jelenjad je največja vrsta pri nas živečih avtohtonih rastlinojedcev in lahko kot taka izredno močno vpliva na zgradbo in procese v ekosistemi, ki jih poseljuje (Perko, 1982; Štrumbelj, 1982) in tako skoraj neizogibno trči ob interese človeka. Jelenjad lahko tako konkurira človeku pri izkoriščanju naravnih virov in mu pri gospodarjenju povzroča škodo. Večji, kot je stalež jelenjadi, večje praviloma postajajo škode po divjadi in posledično tudi konflikti s človekom. Tako stanje vodi do porušenega ravnovesja okolje – divjad ter ima negativne posledice za obe strani. Do take situacije je prišlo na notranjskem in kočevskem območju konec sedemdesetih let 20. stoletja (Simonič, 1982). Jelenjad, ki je te gozdove poseljevala že vse od konca ledenih dob, se je ob odsotnosti oziroma zmanjšanemu vplivu naravnih plenilcev ter majhnem odstrelu tako namnožila, da je oteževala ali celo zaustavljala naravno obnovo gozda, obenem pa je povzročala tudi škode na okoliških kmetijskih površinah.

Snežniški gozdovi so od nekdaj nudili jelenjadi dobre življenjske razmere. Že Schollmayer v svojem dnevniku piše, da je bilo na gospostvu Snežnik in v njegovi okolici na začetku 19. stoletja še zelo veliko jelenjadi, saj je bilo moč videti trope jelenjadi, ki so šteli po 30 do 40 živali. Vendar je revolucionarno leto 1848, kakor povsod po Kranjskem, tudi na Notranjskem zadalo jelenjadi smrtni udarec. Jelenjad so povsod streljali, tako da se je le nekaj glav jelenjadi ohranilo do konca šestdesetih let 19. stoletja. Do leta 1875 so še sledili posamezne košute – »potem pa jelenjadi v snežniških gozdovih res ni bilo več« (Schollmayer, 1923). Literatura pa si na tem mestu ni povsem enotna, saj Adamič navaja, da naj bi ostalo nekaj posameznih osebkov jelenjadi na najbolj odročnih delih snežniškega pogorja (Adamič, 1990).

Šele leto 1899 je prineslo preobrat, saj so v Leskovi dolini zgradili oboro, iz katere so nato leta 1907 spustili 74 glav jelenjadi (Adamič, 1990; Schollmayer, 1923). To je bila ena najbolj uspešnih naselitev jelenjadi v Sloveniji, saj je začela populacija naglo naraščati in se tudi prostorsko širiti. Po drugi svetovni vojni je poleg notranjskih gozdov poselila še Kočevsko na vzhodu, Gorski kotar ter Brkine na jugu in zahodu ter se preko Nanosa in Hrušice razširila po Trnovskem gozdu na severu in severozahodu.

Jelenjad se je po drugi svetovni vojni že tako razširila, da so se v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja začeli kazati prvi znaki neusklajenosti med populacijo jelenjadi in okoljem, v katerem je živila. Najbolj očitna motnja, ki je izhajala iz te neuravnoteženosti, je bila otežena naravna obnova gozda in zmanjševanje vrednosti telesnih kazalcev divjadi: na primer telesne mase, mase rogovja in stopnje oplojenosti samic (Simonič, 1982; Adamič-Kotar, 1983).

Eden izmed ukrepov za ohranjanje usklajenosti med divjadjo in njenim prostorom je tudi odstrel; ukrep je nujen predvsem v populacijah rastlinojedcev, saj na večini ozemlja naše države velikih plenilcev ni ali pa jih ni dovolj, da bi velike rastlinojedce lahko regulirali. Z odstrelom poskušamo med drugim nekako nadomestiti vpliv plenilcev na populacije oz. zmanjšati vpliv rastlinojedcev na še dopustno raven.

Z odstrelom ciljno delujemo na živalske populacije. Za uspešno gospodarjenje pa moramo spremljati rezultate našega delovanja in uspešnosti sledenja ciljem, saj gospodarjenje brez kontrole ni učinkovito. Kontrolo učinkov našega delovanja pa lahko spremljamo na dveh ravneh, in sicer spremljamo stanje življenjskega okolja populacije, populacije divjadi pa neposredno ali posredno preko sprememb življenjskega prostora vplivajo tudi same nase. Tako lahko učinke našega delovanja spremljamo tudi na živalskih populacijah samih, predvsem preko bioindikatorjev, kot so bolezensko stanje in telesni kazalci osebkov v populaciji (Adamič, 1990; Simonič, 1982). Spremljanje bioloških kazalnikov stanja živali in njihovega zdravstvenega stanja je v Sloveniji, in tudi v vse več drugih državah, osnovni vir podatkov pri upravljanju (t. i. odzivno upravljanje). Za zanesljivost odločitev oz. kakovost takega upravljanja je pomembno poznati, kako se vrednost kazalnikov spreminja s spreminjanjem gostot populacij divjadi oz. ko se le-te povečujejo v gradientu od najmanjših do nosilne zmogljivosti prostora. Preučevanje teh sprememb je osrednja tema pričujoče raziskave.

2 PREGLED OBJAV

Objavljenih je bilo že kar nekaj raziskav, kjer so preučevali odvisnost med telesno maso številnih vrst parkljarjev in njihovo populacijsko gostoto. Ob tem moramo opomniti, da so populacijsko gostoto ocenjevali na različne načine. Radler in Raulecke (1979) sta v letih od 1960 do 1976 v Harzu ugotavljala odvisnost med povprečno telesno maso telet in enoletne jelenjadi v primerjavi z izračunano pomladansko številčnostjo jelenjadi. Njuni izsledki kažejo, da je telesna masa telet in enoletnikov v negativni korelaciji s številčnostjo populacije. Ugotovila sta naraščanje povprečne telesne mase za 1 kg pri istočasnem zmanjšanju številčnosti jelenjadi za en osebek na sto hektarjev. Naj še navedemo, da se je številčnost jelenjadi gibala med 10,3 in 6,6 živali na 100 hektarjev (Radler in Reulecke, 1979).

V Sloveniji je vpliv okoljskih dejavnikov na telesno maso preučeval Jerina (2006). Analiza vključuje tudi korelacijo med povprečno gostoto odvzema jelenjadi po loviščih v Sloveniji (kot kazalec gostote populacije), za obdobje 1997–2004, in njeno telesno maso. Ugotovil je, da se ob povečanju vrednosti povprečne gostote odvzema jelenjadi iz spodnjega v zgornji decil telesna masa jelenjadi v povprečju zmanjša za 2,1 kg. Ob kontroliranju vplivov drugih okoljskih vplivov na telesno maso jelenjadi pa se le-ta zniža za 6,4 kilograma ob povečanju povprečne gostote odvzema jelenjadi iz spodnjega v zgornji decil. Z medsebojno primerjavo izračunanih ocen je ugotovil, da populacijska gostota vpliva na telesno maso jelenjadi s podobno jakostjo kot posamezni dejavniki zgradbe prostora. Zato sklepa, da je pri sedanjih populacijskih gostotah jelenjadi v Sloveniji skupni vpliv dejavnikov zgradbe prostora na telesno maso praviloma večji od vpliva populacijske gostote. Tako ima jelenjad na najboljših habitatih kljub visoki populacijski gostoti praviloma večjo telesno maso od jelenjadi na slabih habitatih pri nizkih populacijskih gostotah. Njegovi izsledki torej kažejo, da je z upravljanjem habitata mogoče telesno stanje jelenjadi vsaj tako močno regulirati kot z uravnavanjem njene populacijske gostote. Poudarja še, da se izvršeni ukrepi (bodisi v okolju bodisi v populacijah jelenjadi) na stanju jelenjadi (telesna masa, nataliteta) – zlasti pri odrasli jelenjadi – ne izrazijo takoj v celoti, temveč tudi z nekajletno časovno zamudo (Jerina, 2006).

Na zapoznele učinke vplivov okolja na jelenjad opozarja tudi Simonič (1980), ki je na snežniško-javorniškem območju preučeval učinke upadanja populacijske gostote jelenjadi (kot posledico načrtnega intenzivnejšega odstrela) in izboljševanja splošnih prehranskih razmer v okolju na telesno maso, zdravstveno stanje ter stopnjo oplojenosti jelenjadi. Ugotovil je, da se spremembe populacijske gostote dokaj hitro in močno odražajo na telesni masi mladičev in stopnji oplojenosti junic, pri odraslih živalih pa so učinki zmanjšane gostote počasnejši in manj opazni (Simonič, 1980). Podobno ugotavljata tudi Adamič in Kotar (1983). Dodajata še, da je na povečanje mase rogovja mogoče vplivati le z ukrepi, ki maksimirajo telesno maso in podaljševanjem starosti do 12. leta (Adamič in Kotar, 1983).

Negativno povezavo med gostoto populacije in telesno maso srnjadi so ugotovili Pettorelli in sod. 2001. Izvedli so poskus na 2614 hektarjev velikem ograjenem lovišču v zahodni Franciji. Številčnost populacije so ocenili z metodo odlova, markiranja in ponovnega odlova. Metoda je dokaj natančna, saj so vsako leto odlovili najmanj 70 % populacije, obenem je potekalo tudi tehtanje odlovljene srnjadi. Odlov in tehtanje so vedno izvajali v mesecu januarju in februarju. Med letoma 1978–1999 so odlovili in stehali 1131 osebkov. Lovišče so še dodatno razdelili (glede na pokrovnost prehransko priljubljenih rastlinskih vrst in njihovo vsebnostjo dušika) na dva habitatna tipa: na boljšega severnega (poraščajo ga hrastovi sestoji na globokih ilovnatih tleh) in slabšega južnega (poraščajo ga bukovi sestoji na plitvih karbonatnih tleh). Gostota populacije je v času študije nihala od 5 pa do 25 osebkov na 100 ha, povprečna telesna masa mladičev pa je bila v obdobju najvišje gostote v povprečju 3 kilograme nižja kot v obdobju manjše gostote populacije. Telesna masa mladičev je torej v povprečju upadla za 0,15 kg, če se je gostota povečala za en osebek na 100 hektarjev. To velja tako za severni kot za južni del lovišča, torej masa mladičev ob povečani gostoti upada ne glede na kakovost habitata. Povprečna telesna masa mladičev je bila za 0,6 kg večja v boljšem severnem delu, kljub večji gostoti srnjadi. Naj omenimo še ugotovitev, da se je številčnost populacije tudi ob njeni največji gostoti povečala za 20 % letno, kar nam kaže, da gostota še ni dosegla nosilne zmogljivosti okolja.

Vpliv številčnosti populacije in meteoroloških parametrov (temperature pozimi in poleti) na telesno maso jelenjadi so raziskovali Debeljak in sod. (1999). Uporabili so podatke,

zbrane na snežniško–javorniškem področju za obdobje 1976–1993. Njihove ugotovitve kažejo, da na telesno maso jelenjadi vpliva tako njena populacijska gostota kot tudi vsakoletne značilnosti vremena. Predvsem nizke zimske temperature in velike količine padavin v poznem poletnem obdobju negativno vplivajo na telesno maso jelenjadi.

Široko zastavljeno raziskavo glede vpliva na telesno maso losa so izpeljali na Norveškem. Herfindal in sod. (2006) so v analizo zajeli vplive zemljepisne širine, spremenljivke, temelječe na vegetacijskih indeksih in meteoroloških podatkih ter tudi vplive nadmorske višine in populacijske gostote. Model, ki je vključeval vse zgoraj navedene spremenljivke, se je veliko bolje prilagajal podatkom kot model, ki je vključeval samo zemljepisno širino. Vse v analizo vključene spremenljivke so statistično značilno vplivale na telesno maso losov. Ugotovili so, da telesno najtežji losi poseljujejo območja, kjer so poletja kratka in topla in jim sledijo dolge ter mrzle zime. Glede na nadmorsko višino so najtežji losi na nizkih nadmorskih višinah, nekje v višini gozdne meje, kjer je populacijska gostota nizka, kar je povezano z večjo razpoložljivostjo rastlinske biomase. Zanimivo je tudi, da so bile povezave močnejše pri enoletnih osebkih kot pri teletih, razen pri učinku populacijske gostote, ki močnejše vpliva na teleta kot pa na enoletnike.

Populacijo losov na severnem delu Norveške sta preučevala tudi avtorja Solberg in Saether (1998). Podatke sta zbirala 23 let, in sicer sta v študijo zajela 2862 losov odstreljenih med jesenskim lovom. Uplenjenim osebkom sta izmerila telesno maso in samcem še število točk rogovja. Ugotovila sta, da na telesno maso enoletnih samcev vpliva klima, saj so slednji dosegali večje telesne mase v obdobjih s hladnimi in suhimi poletji. Rezultati so pokazali tudi, da je bilo zmanjšanje povprečnih telesnih mas značilno povezano z upadanjem spolnega razmerja samci : samice. Ker pa je bila populacijska gostota v značilni pozitivni povezavi s spolnim razmerjem, je njune vplive težko ločiti. Telesna masa samcev je bila manjša takrat, ko je bila populacijska gostota visoka in je bilo razmerje samci : samice nizko. Nasprotno pa telesna masa samic ni bila odvisna od gostote populacije, niti od spolnega razmerja, razen pri teletih. Kakovost rogovja se tekom študije ni spreminjala in to kljub upadu telesnih mas samcev. To po mnenju avtorjev nakazuje, da poraba energije, ki jo osebki porabijo za formiranje rogovja v relativnem deležu glede na telesno maso, narašča.

Clutton-Brock in Albon (1983) sta analizirala telesne teže jelenjadi na otoku Rhum med letoma 1959 in 1978. Ugotovila sta, da masa jelenov ni bila odvisna od populacijske gostote, niti od poletnih temperatur in količine padavin poleti. Masa jelenov pa je bila odvisna od srednje dnevne temperature v mesecih december, januar in februar. Povprečna temperatura v teh treh mesecih je namreč pojasnila kar 64 % variiranja telesne mase samcev. Zanimivo je, da pa pri košutah niso odkrili povezav med telesno maso in vremenskimi znaki. Nadaljnji nepričakovani izsledek študije je, da je masa košut v pozitivni povezavi z gostoto populacije. V času trajanja študije se je namreč gostota populacije zmanjševala v povprečju za 19 osebkov na leto, prav tako pa se je zmanjševala tudi povprečna telesna masa, in sicer v povprečju za 0,266 kg/leto. Kot možen vzrok za upad povprečne telesne mase navajajo poslabšanje kvalitete pašnih površin ter velik površinski pojav pri jelenjadi nepriljubljene vrste grmičevja.

Na istem otoku na Škotskem so Schmidt in sod. (2001) preučevali vplive okoljskih dejavnikov na dolžino šil pri enoletnih jelenih. Pri lanščakih je namreč dolžina šil močno odvisna od prehranskih razmer in jo zato lahko uporabimo kot posredno oceno za primernost okolja in kondicijsko stanje populacije (Schmidt, 2001). Analizirali so vpliv vremenskih razmer, gostote populacije in telesnih lastnosti matere na dolžino šil pri 581 osebkih, skotenih med letoma 1970 in 1996 na otoku Rhum. Ugotovili so, da je možnost preživetja zime trikrat višja pri lanščakih, ki so razvili rogovje kot pri tistih, ki ga niso. Razlika v dolžini šil med posameznimi leti je bila najbolje pojasnjena s populacijsko gostoto in junijskimi temperaturami v starosti 12 mesecev. Oba vpliva sta bila v negativni povezavi z dolžino šil in sta nanjo najverjetneje vplivala preko razpoložljivosti hrane. Večja gostota jelenjadi zmanjšuje količino hrane, ki je na razpolago posameznemu osebk, medtem ko nizke temperature v zgodnjem poletju povzročijo, da se visoko kakovostna hrana pojavi kasneje.

Bonenfant in sod. (2002) so preučevali kratkoročne in dolgoročne vplive gostote populacije na telesne kazalce jelenjadi, ki naseljuje mešane gozdove v Franciji. Ugotovili so, da je telesna masa tako košut kot jelenov statistično značilno narastla, medtem ko se je populacijska gostota znižala. Rezultati pa so pokazali, da se je telesna masa jelenov povečala za večji delež kot masa košut. Ko so preučevali vpliv gostote populacije na

možnost preživetja osebka, so ugotovili, da gostota ni vplivala na možnost preživetja samic in to neodvisno od njihove starosti. Vendar pa je populacijska gostota vplivala na stopnjo preživetja samcev, saj je bila možnost preživetja slednjih ob višji gostoti manjša za vse starostne razrede, razen za enoletne osebkke. Stopnja oplojenosti enoletnih samic – junic je značilno narasla z zmanjšanjem gostote populacije, medtem ko je bila stopnja oplojenosti odraslih košut konstantna in ni bila odvisna od gostote populacije.

Isti avtorji so pri preučevanju dolgoročnih vplivov številčnosti jelenjadi na posamezne osebkke ugotovili, da ima trenutna gostota populacije ob rojstvu določenega osebka dolgoročen vpliv le na njegovo telesno maso in to za živali obeh spolov. Ti rezultati kažejo, da gostota populacije vpliva na telesne kazalce, stopnjo oplojenosti in možnost preživetja s podobno jakostjo kot ostali faktorji okoljskih dejavnikov. Zanimivo pa je, da pri tej populaciji niso našli nobenih dokazov, da bi na telesne kazalce vplivali klimatski dejavniki. Tekom preučevanega obdobja so se namreč pojavljale občasne poletne suše in mile zime, ki pa na populacijo in njene telesne kazalce niso imele opaznega vpliva.

Avtorji torej ugotavljajo, da po pričakovanjih pri močno dimorfni in poligamni živalski vrsti kot jelenjad je, telesni kazalci pri samcih kažejo značilno večjo občutljivost na variacije v populacijski gostoti kot pa pri samicah. Pomembni rezultati, ki jih je pokazala raziskava, so tudi, da sta stopnja oplojenosti junic in možnost preživetja mladičev najbolj odvisna od gostote populacije. Tudi pri opisani raziskavi populacija ni bila ograjena, zato so številčnost jelenjadi in stopnjo preživetja določili le približno in niso mogli izmeriti vplivov, ki jih povzroča disperzija. Ta ima po prepričanju avtorjev največji vpliv na rezultate izmerjene pri samcih, predvsem pri tistih iz mlajših kategorij.

Ozko usmerjeno raziskavo, kjer so preučevali vpliv gostote populacije na razvoj skeleta pri mladičih damjaka (*Dama dama* Linneaus.), so izvedli Serrano in sod. (2007) v oborah na jugozahodu Francije. Avtorji ugotavljajo, da so mladiči bolj občutljivi na vplive okolja kot odrasli, ker usmerijo večino s hrano pridobljene energije v telesno rast in zato najhitreje reagirajo na naraščanje relativnega prehranskega deleža. Avtorji so zato preučili posledice nihanja številčnosti populacije na razvoj skeleta telet. Merili so skupno dolžino zapestja in starost ob polni okostenelosti. Rezultati so pokazali, da imajo teleta ženskega spola, rojena ob visoki gostoti, v povprečju za 11,2 mm krajše zaprstje v primerjavi s teleti, rojenimi v

času nizke gostote. Pri samcih pa znaša ta razlika 9,0 milimetrov. Raziskava je potrdila tudi, da je okostenitev pri obeh spolih potekala prej v obdobju visoke gostote, in sicer pri starosti 5,8 meseca pri ženskih in 7,7 meseca pri moških osebkih. V času nizke gostote je polna okostenitev potekala namreč šele pri starosti 12,0 mesecev pri ženskih in 12,8 meseca pri moških osebkih. Avtorji ugotavljajo, da je dolžina kosti in starost osebka, ko leta doseže polno okostenitev, odvisna od gostote populacije, ker ta vpliva na dostopnost in ponudbo hrane.

Podrobno raziskavo kakovosti rogovja pri jelenih v Španiji (*Cervus elaphus hispanicus*) so izvedli Concepcion in sod. (2002). Med letoma 1992 in 1988 so analizirali rogovja 484 jelenov starih med 1,5 in 13,5 let, uplenjenih na področju Sierra Morena v jugovzhodni Španiji. Preučevali so vpliv leta rojstva, lovske sezone, gostote populacije, starosti in velikosti gozdnatega področja na število parožkov, dolžino, obseg in kvaliteto rogovja. Kot indikator gostote populacije so uporabili število uplenjenih živali. Ugotovili so, da rogovja najboljše kvalitete nosijo jeleni stari 7 let in več. Rogovja najnižje kakovosti so nosili jeleni, ki so bili uplenjeni v lovski sezoni 1995/1996, kar sovpada s koncem dolgega obdobja suše. Najboljše trofeje pa so bile uplenjene med lovsko sezono 1996/1997, za to obdobje pa so bile značilne največje dežne padavine v času celotne študije. Velik negativni vpliv na kakovost rogovja je imela tudi gostota populacije.

Thomas in Barry (2005) sta v severni centralni Kanadi izvedla raziskavo v populaciji tam živečih karibujev, kjer sta preučevala maso rogovja in njeno odvisnost od starosti živali, nekaterih telesnih znakov, kazalcev maščobnih rezerv, stopnjo oplojenosti in leta uplenitve. Od telesnih znakov sta v analizo zajela telesno maso, obseg prsi, debelino tolšče na hrbtu, maso obeh ledvic skupaj s tolščo, dolžino spodnje čeljusti in skupno dolžino stegna. Podatke sta zbirala med letoma 1982 in 1987, odstrel je potekal v dveh terminih, in sicer od 25. novembra do 15. decembra in med 13. in 29. marcem. Takrat se namreč formirajo velike črede, ki migrirajo jeseni na gozdnata območja proti jugu, spomladi pa se vračajo nazaj proti tundram na severu. Karibuje so odstreljevali neselektivno, saj so težili k temu, da bi vzorec bil čim bolj slučajen, kolikor je pač lahko med migracijo divjadi. Raziskava je zanimiva že zaradi dejstva, da so lahko primerjali različne vplive na maso rogovja pri obeh spolih, saj pri karibuju tudi samice nosijo rogovje.

Ugotovili so, da se pri samicah masa rogovja povečuje do starosti 14 let, medtem ko se telesna masa med 7. in 13. letom skoraj ne spreminja. Masa rogovja pri samicah tako korelira s telesno maso, velikostjo telesa, maščobnimi rezervami ter stopnjo oplojenosti. Pri samcih pa masa rogovja najbolj korelira s telesno maso do starosti štirih let. Velikost maščobnih rezerv pa ima tako kot pri samicah tudi pri samcih majhen vpliv na maso rogovja. To pripisujejo dejstvu, da se rogovje formira že zgodaj poleti, torej pred kopičenjem telesnih maščob, ki se začnejo nalagati v poznem poletju oziroma zgodaj jeseni. Masa rogovja variira tudi med leti, in sicer v povezavi s spremembami v telesni masi in to pri obeh spolih. Vendar pa se teh letnih nihanj mase rogovja ne da v celoti pojasniti z nihanji telesne mase, ampak nanje vplivajo še drugi, nepojasnjeni dejavniki. Vseeno pa lahko s telesno maso pojasnimo večji delež variance mase rogovja kot pa s starostjo.

Jerina in sod. (2013) so izvedli raziskavo, kjer so celostno preučili delovanje kazalnikov, ki se uporabljajo v Sloveniji (telesna masa, masa rogovja, dolžina čeljusti, oplojenost samic, spolno razmerje mladičev v odvzemu, objedenost gozdnega mladja) ter nekaterih kazalnikov, ki se uporabljajo drugje po svetu (škoda v kmetijstvu, pogostost trkov vozil z divjadjo, kilometrski indeks oz. štetje na transektih in štetje kupčkov iztrebkov, indeksi populacijske gostote). Obravnavali so naslednje vrste parkljarjev: srnjad, jelenjad, divjega prašiča in gamsa. Lastnosti kazalnikov so preučevali v treh ločenih sklopih, kjer so v vsakem od sklopov uporabili drug metodološki pristop: 1. preučevanje kazalnikov na podlagi dolgih časovnih serij podatkov v dveh loviščih, 2. preučevanje kazalnikov na osnovi podatkov o odvzemu v celi Sloveniji v kratkem časovnem obdobju ter 3. celostna analiza literature, ki obravnava lastnosti kazalnikov in uporaba kazalnikov v drugih evropskih državah.

Raziskava je pokazala, da je telesna masa pri jelenjadi eden najbolj zanesljivih kazalnikov sprememb gostote, najmočnejši je odziv telesnih mas jelenjadi na gostoto pri mlajših živalih, torej pri teletih in še posebej pri enoletni jelenjadi. Poudarjajo pa tudi, da pri uporabi telesne mase jelenjadi kot kazalnika dovolj zanesljivo zaznamo izključno večje spremembe gostote populacije. Podobno kot na telesno maso populacijska gostota negativno vpliva tudi na dolžino čeljusti, najbolj odzivna kategorija pa so ponovno enoletni

osebki. Pri masi rogovja so avtorji sicer v večini analiz potrdili vpliv ocenjene gostote populacije na maso rogovja jelenjadi, vendar pa so različne analize pokazale nekonsistentne rezultate glede najbolj odzivne kategorije ter tudi glede jakosti pričakovanih odzivov. Avtorji torej zaključujejo, da masa rogovja jelenjadi ni zanesljiv kazalnik populacijske gostote. Ugotovili so tudi, da populacijska gostota sicer vpliva na stopnjo oplojenosti košut, vendar pa imajo na stopnjo oplojenosti večji vpliv ostali dejavniki, kot npr. telesna masa. Vpliv populacijske gostote na stopnjo oplojenosti je najmočnejše izražen pri junicah. Raziskava je pokazala tudi, da telesna masa pri srnjadi, divjem prašiču in gamsu ter tudi masa rogovja pri srnjadi niso zanesljiv kazalnik sprememb populacijske gostote.

3 NAMEN NALOGE

Namen naloge je bil ugotoviti odvisnost med populacijsko gostoto in telesnimi kazalci jelenjadi, ločeno po starostnih razredih. Bolj specifično, preučevali smo, kako se odzivata telesna masa in masa rogovja glede na spreminjajočo se gostoto populacije. Baza podatkov, ki smo jo izdelali na podlagi pregleda odvzema v LPN Jelen Snežnik za zadnjih 30 let, nam je namreč omogočila rekonstrukcijo številčnosti jelenjadi po posameznih letih. Pregled objav je sicer pokazal, da je bila v večih raziskavah ugotovljena odvisnost med gostoto populacije in telesnimi kazalci pri jelenjadi ter tudi pri drugih živalskih vrstah (npr. Adamič in Kotar 1983; Concepcion in sod., 2002; Petoreli in sod., 2001; Radler in Reulecke, 1979). Raziskave pa kažejo tudi, da povečana gostota ne vpliva enakomerno na vse starostne razrede v določeni populaciji (Bonenfant in sod., 1918; Serrano in sod., 2007). Poleg tega pa v nekaterih populacijah vpliva povečane gostote na telesne kazalce divjadi sploh niso zaznali (npr. Clutton-Brock in Albon, 1983; Solberg in Saether, 1998).

V nalogi smo skušali poiskati odgovore na naslednja vprašanja:

- kako se je gibala številčnost populacije po posameznih letih,
- ali obstaja odvisnost med populacijsko gostoto jelenjadi in telesno maso telet, enoletne jelenjadi in starejše jelenjadi,
- ali obstaja odvisnost med telesno maso in maso rogovja jelenov,
- ali obstaja odvisnost med telesno maso in ocenjenim številom CIC točk rogovja jelenov,
- ali obstaja odvisnost med starostjo in maso rogovja jelenov,
- ali obstaja odvisnost med starostjo in ocenjenim številom CIC točk rogovja jelenov.

Rezultati raziskave in ugotovljene zakonitosti bodo v pomoč pri gospodarjenju z jelenjadjo na tem območju, zlasti za razumevanje indikatorskih vrednosti kazalnikov, ki se uporabljajo pri kontrolni metodi in optimizaciji gostot za večanje gospodarskih učinkov upravljanja jelenjadi.

4 DELOVNE HIPOTEZE

- Pri večji populacijski gostoti jelenjadi je povprečna masa odvzetih osebkov manjša kot pri manjši gostoti,
- povečanje gostote populacije ima večji negativen vpliv na jelenjad mlajših starostnih razredov kot pa na starejšo jelenjad,
- povečanje gostote populacije negativno vpliva na maso rogovja,
- povečanje gostote populacije negativno vpliva na trofejno vrednost jelenov, ki je ocenjena s številom CIC točk rogovja jelenov (ob kontroliranju ostalih dejavnikov, npr. starosti),
- masa rogovja je v pozitivni povezavi s telesno maso in starostjo jelenov in v negativni povezavi s populacijsko gostoto jelenjadi,
- ocenjeno število CIC točk rogovja je v pozitivni povezavi s telesno maso in starostjo jelenov in v negativni povezavi s populacijsko gostoto jelenjadi.

5 MATERIAL IN METODE

5.1 ZBIRANJE IN OBDELAVA PODATKOV

Podatke o uplenjeni jelenjadi smo dobili v priložnostnih katalogih pregleda gojitve in odstrela jelenjadi za notranjsko lovsko upravljavsko območje, ki so bili vsako leto izdani ob pregledu uplenjene jelenjadi v okviru tedanjega notranjskega lovsko gojitvenega območja (Letni pregled odstrela jelenjadi za notranjsko lovsko upravljavsko območje, 1976–2005). Za namen naloge smo se omejili samo na lovišče s posebnim namenom Jelen Snežnik (v nadaljevanju LPN Jelen Snežnik).

Razlogov, da smo se odločili za to lovišče, je več. Lovišče namreč leži na osrednjem delu snežniško-javorniškega masiva in je glede jelenjadi tako geografsko kot demografsko dokaj zaokrožena celota. Jelenjad je tu stalno prisotna in se v večji meri niti ne priseljuje niti ne odseljuje. To dejstvo je bilo pomembno z vidika rekonstrukcije gostote. Če bi namreč na območju prihajalo do večjih migracij jelenjadi, potem naš način rekonstrukcije gostote ne bi bil primeren. Drugi pomemben razlog je, da so nam bili za omenjeno lovišče na voljo zelo kakovostni podatki, ki jih po enotnem standardu zbirajo že vse od leta 1976. Gre torej za dolg niz kakovostno zbranih in arhiviranih podatkov.

Evidentira se vsak kos odstreljene, poginule in najdene jelenjadi. Za vsak uplenjen kos jelenjadi se vodi evidenca, ki vsebuje zaporedno številko, kraj in datum uplenitve, spol, starost osebka, neto maso iztrebljene divjadi, za odrasle jelene pa še dolžino leve in desne veje rogovja, število parožkov na vsaki veji, maso rogovja, oceno točk trofeje, kategorijo trofej in morebitne pripombe. Pregled gojitve in odstrela jelenjadi je v preteklosti organiziral Izvršni odbor notranjskega lovskogojitvenega območja, od leta 2005 dalje pa ga organizira Izvršni odbor OZUL Notranjske. Komisija za pregled in oceno odstrela in izgub divjadi oceni število točk trofeje, starost se oceni okularno na podlagi obrabljenosti zobovja, razen med letoma 1976 in 1981, ko so starost določali na podlagi metode preštevanja dentinskih plasti na prerezu zoba (prvega meljaka v spodnji čeljusti). V nalogi so uporabljeni podatki o spolu, neto masi in starosti jelenjadi, pri starejših jelenih pa tudi podatki o masi rogovja in številu točk trofeje. Spol je določen nedvoumno. Neto masa predstavlja maso uplenjenega očiščenega kosa jelenjadi z glavo in nogami. Očiščen kos

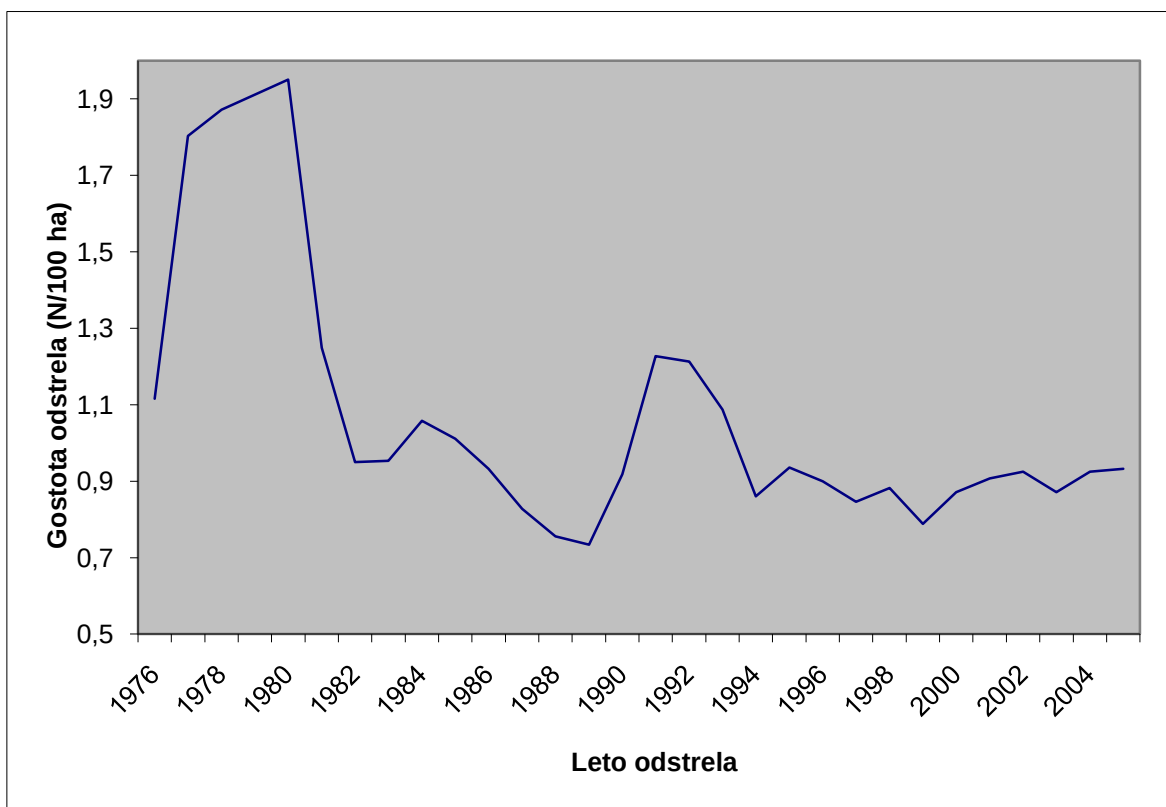
pomeni kos brez drobovine, pljuč, srca in jeter, z odstranjenim sapnikom in požiralnikom. Tehta se na pol kilograma natančno.

Starost telet in enoletne jelenjadi je ugotovljena točno, saj jelenjadi zobovje doraste med 19. in 25. mesecem starosti (Gottschlich, 1963). Ugotavljanje starosti odrasle jelenjadi na podlagi okularnega ocenjevanja obrabe in razvitosti zobovja pa je precej nezanesljivo. S primerjavo podatkov o starosti jelenjadi v LPN Jelen Snežnik (Adamič, M., neobjavljeni podatki; povzeto po Jerina, 2006), ocenjene po dveh metodah (okularno in na podlagi preštevanja dentinskih plasti na prerezu zoba, ki je od prve dosti zanesljivejša), so namreč ugotovili, da se z uporabljen metodo dejanske starosti osebkov pogosto sistematično podcenjuje. Pri prej navedeni raziskavi so bile starosti določene z metodo štetja dentinskih plasti v povprečju za 1,4 leta višje od ocen starosti na osnovi obrabljenosti zobovja. Zato so v LPN Jelen Snežnik od leta 1976 pa do leta 1981 (Marinčič, ustno) ocenjevali starost vse uplenjene in v izgubah ugotovljene jelenjadi, ki je bila starejša od dveh let, z metodo preštevanja dentinskih plasti na prerezu prvega meljaka. V kasnejšem obdobju pa so z omenjeno metodo ocenjevali samo »sporne« osebkke (kjer se je z odstrelom potencialno kršilo načrt). Pri navedeni metodi zob preparirajo po metodi, ki jo je razvil Geiger (Radler in Raulecke, 1979), nato ga s specialnimi rezili razrežejo na tanke prosojne segmente, zatem ga še dodatno obarvajo. To delo je bilo opravljeno na tedanjem Odseku za ekologijo divjadi in lovstva IGLG v Ljubljani. Tako so podatki o starosti jelenjadi v največji možni meri točni. Po letu 1982 so starost odrasle jelenjadi sicer ocenjevali na podlagi okularnega ocenjevanja obrabe in razvitosti zobovja, vendar pa so svoje okularne cene lahko koregirali in primerjali z obrabljenostjo zobovja v letih, ko so starost divjadi ocenjevali z metodo preštevanja dentinskih plasti. Zato lahko sodimo, da so njihove ocene, ki temeljijo na podlagi izkušenj, dokaj zanesljive. Maso rogovja predstavlja masa zgornjega dela lobanje z rogovi. Lobanja je prekuhana, očiščena in suha ter mora biti odrezana v skladu s CIC točkovanjem rogovja jelenov.

V analizo številčnosti populacije smo vključili vse podatke o odstreljeni jelenjadi in vse podatke o izgubah. V nalogi vse te podatke imenujemo **odvzem** (vsa evidentirana smrtnost, odstrel, plus izgube). Pri analiziranju telesnih kazalcev pa smo uporabili samo podatke

tistih odvzetih osebkov, ki so jim bili izmerjeni vsi potrebni podatki. Te podatke v nalogi imenujemo s terminom **odstrel**.

V analizi telesne mase jelenjadi in v analizi mase rogovja smo uporabili različne metode statistične analize. Za namen raziskave smo predpostavili, da je odstrel znotraj upoštevanih spolnih in starostnih kategorij naključni vzorec v naravi živčih osebkov oz. da se bias odvzema v času vsaj ni bistveno spreminjal. To sicer drži za odraslo jelenjad, manj pa tudi za teleta in enoletno jelenjad. Pri njih se načelom poskuša odstreliti po telesni teži najšibkejše osebkke. Odstrel predstavlja pri jelenjadi po velikosti velik vzorec, saj predstavlja od 20 % do 40 % velikosti populacije. Tako nam ta vzorec lahko služi za ocenjevanje parametrov in za preizkušanje domnev (Adamič in Kotar, 1983).



Slika 1: Dinamika letne gostote odvzema jelenjadi v LPN Jelen Snežnik med letoma 1976–2005

Vse podatke o odvzemu jelenjadi je bilo potrebno primerno urediti in pripraviti za nadaljnjo obdelavo. Kot najprimernejši se je pokazal računalniški programski paket Excel v sklopu Microsoft Office za programski paket Windows 95, ki nudi uporabniku veliko

število možnosti pri obdelavi podatkov (matematične operacije), kakor tudi pri prenosu podatkov v druge programske pakete pri nadaljnji obdelavi.

Pripravili smo bazo podatkov, ki zajema celoten odvzem jelenjadi od leta 1976 do 2005. V tem obdobju je bilo uplenjenih ali drugače iz lovišča izločenih in evidentiranih 8950 kosov jelenjadi. Iz tako urejenih podatkov smo, med drugim, lahko ugotavljali neto prirastek ter celo številčnost jelenjadi v lovišču po posameznih letih.

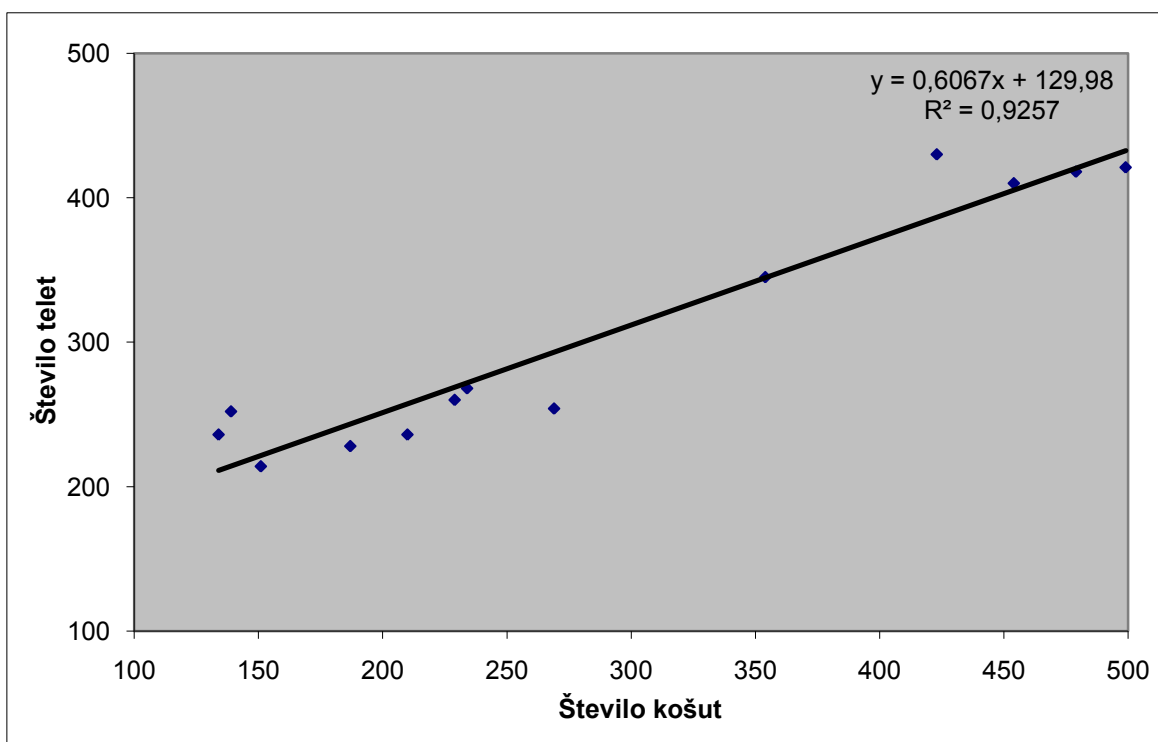
Za izračun številčnosti jelenjadi smo uporabili celotno bazo podatkov, saj smo imeli za tak izračun vse potrebne podatke (odvzem). Pri nadaljnjih analizah telesne mase, mase rogovja in števila točk rogovja pa smo uporabili samo podatke tistih odvzetih osebkov, ki so imeli poleg dneva odvzema in starosti podano tudi telesno maso, pri starejših jelenih pa tudi maso rogovja in število točk rogovja (odstrel). Podatkov, ki so imeli vse navedene postavke, je bilo 7660. Razlog, da pri manjkajočih 1290 osebkih ni bila izmerjena telesna masa, je v tem, da so to bile živali, ki niso bile odstreljene, ampak najdene poginule (bodisi kot posledica napada zveri, zimskega pogina itn.). Najdenim ostankom jelenjadi je bila odvzeta le spodnja čeljust, ki je služila ocenjevanju starosti.

V analizo telesnih mas smo torej vključili 1964 telet ženskega spola, 1437 telet moškega spola, 928 junic, 644 lanščakov in 1366 košut. Telesno maso, maso rogovja in število točk rogovja pa smo analizirali 1321 jelenom.

Gostoto oziroma število jelenjadi, ki je živela v lovišču, smo izračunali po rekurzivnem izračunu (Klopčič in sod., 2009), tako da smo sešteli vso odvzeto jelenjad določenega leta z divjadjo, ki je bila odvzeta v naslednjih letih in je bila poležena najkasneje določenega leta. Tako smo na primer odvzemu v letu 1976 prišteli tiste osebkke iz odvzema leta 1977, ki so bili poleženi najkasneje leta 1976, torej vso dvoletno in starejšo jelenjad. Iz odvzema leta 1978 smo prišteli vse osebkke stare tri leta in več ter tako dalje vse do osemnajstega leta starosti. Seštevek nam tako predstavlja minimalno število divjadi, ki je danega leta živela na območju (Simonič, 1982). Najvišja starost, ki je bila ugotovljena izmed vseh uplenjenih osebkov, je 18 let. Tako starost so dočakale štiri košute in en jelen. Tako se na primer leta 1976 poležena divjad lahko pojavlja v odvzemu vse do leta 1994. Na opisan način smo lahko ugotovili številčnost divjadi na tem območju vse do leta 1988. Za leto 1989 takšen

izračun ne bi bil več primeren, saj ne bi zajemal osebkov, ki bi bili odvzeti leta 2006 stari 18 let. Z nalogo smo namreč obdelali le odvzem v letih od 1976 do 2005. Za vsako naslednje leto se bi napaka povečevala.

Opisano težavo smo poskušali rešiti na več načinov. Kot najprimernejša se je izkazala uporaba linearne regresije. Uporabili smo podatke od leta 1976 do 1988 ter nato razmerju med poleženimi teleti in njihovimi materami, torej vsemi tri- in večletnimi košutami, priredili linearno regresijo. S tem smo določili, kakšno število telet lahko pričakujemo, če nam je znano število košut. Na opisan način smo torej lahko izračunali število skotenih telet. Ker nam je bil odvzem znan, smo lahko odšteli teleta, ki so bila odvzeta prvo leto, razlika pa nam je predstavljala pomladansko številčnost dvoletnih osebkov v naslednjem letu. Tej smo zopet odšteli odvzem dvoletnih osebkov naslednje leto in tako dobili preostale triletne osebke. Izračun smo na opisani način ponavljali vse do osemnajstega leta starosti. Tako smo lahko za vsako leto določili številčnost populacije in tudi njeno starostno in spolno sestavo. Izračun smo namreč izvajali ločeno za moški in ženski del populacije. Predpostavili smo, da je 55 % skotenih telet ženskega spola, 45 % pa moškega. V takem spolnem razmerju se namreč pojavljajo teleta v skupnem odvzemu.



Slika 2: Razmerje med številom košut in številom poleženih telet

Ugotovljeno skupno številčnost jelenjadi za posamezno leto smo nato delili s površino lovišča in tako določili število jelenjadi, ki je prebivala na 100 hektarjih površine. Tako urejeni podatki nam omogočijo primerjavo z drugimi podobnimi raziskavami.

Vse podatke o masi rogovja, številu točk, starosti, telesni masi in gostoti populacije v posameznem letu smo zbrali in uredili s pomočjo programa Microsoft Excel. Nadaljnje statistične analize pa smo izvajali s pomočjo programa SPSS.

Pri analizi vplivov gostote populacije na telesno maso jelenjadi smo uporabili neparametrično *Kendal- τ korelacijsko analizo*, pri analizi vplivov telesne mase, starosti in populacijske gostote na maso rogovja in na ocenjeno število CIC točk rogovja pa smo uporabili *multivariatno regresijsko analizo*.

Pri korelacijskih analizah smo kot odvisno spremenljivko uporabili odstopanje telesne mase osebka od povprečne vrednosti starostne in spolne kategorije, ki ji ta osebek pripada. V analizah smo uporabili odstopanje telesnih mas namesto osnovnih vrednosti, da bi tako odstranili vplive morebitnih razlik v načinu izvajanja odstrela (npr. redukcijski ali selektivni) in s tem povezanih razlik v spolni in starostni sestavi osebkov, ki bi lahko pogojevale ugotovljene povprečne telesne mase.

V multivariatni regresijski analizi smo kot neodvisne spremenljivke uporabili telesno maso, starost, kvadrirano vrednost starosti in gostoto populacije. Z ugotovljenimi regresijskimi modeli smo ovrednotili, kolikšen delež variabilnosti telesne mase pojasnijo posamezni sklopi preučevanih spremenljivk.

5.2 OPIS PREUČEVANEGA OBMOČJA

5.2.1 Zgodovina LPN Jelen Snežnik

Lovišče je prešlo v last knezov Schönburgov kmalu po revolucionarnem letu 1848 in tako ostaja v bolj ali manj nespremenjenih mejah vse do danes. Prvotni lastniki so ga upravljali do druge svetovne vojne, po njenem koncu pa je prešlo pod državno upravljanje. Z odlokom Ministrstva za gospodarstvo z dne 12. 10. 1945 se je lovišče ohranilo kljub težnjam, da bi ga razdelili med sosednje lovske družine (Brancelj, 1981).

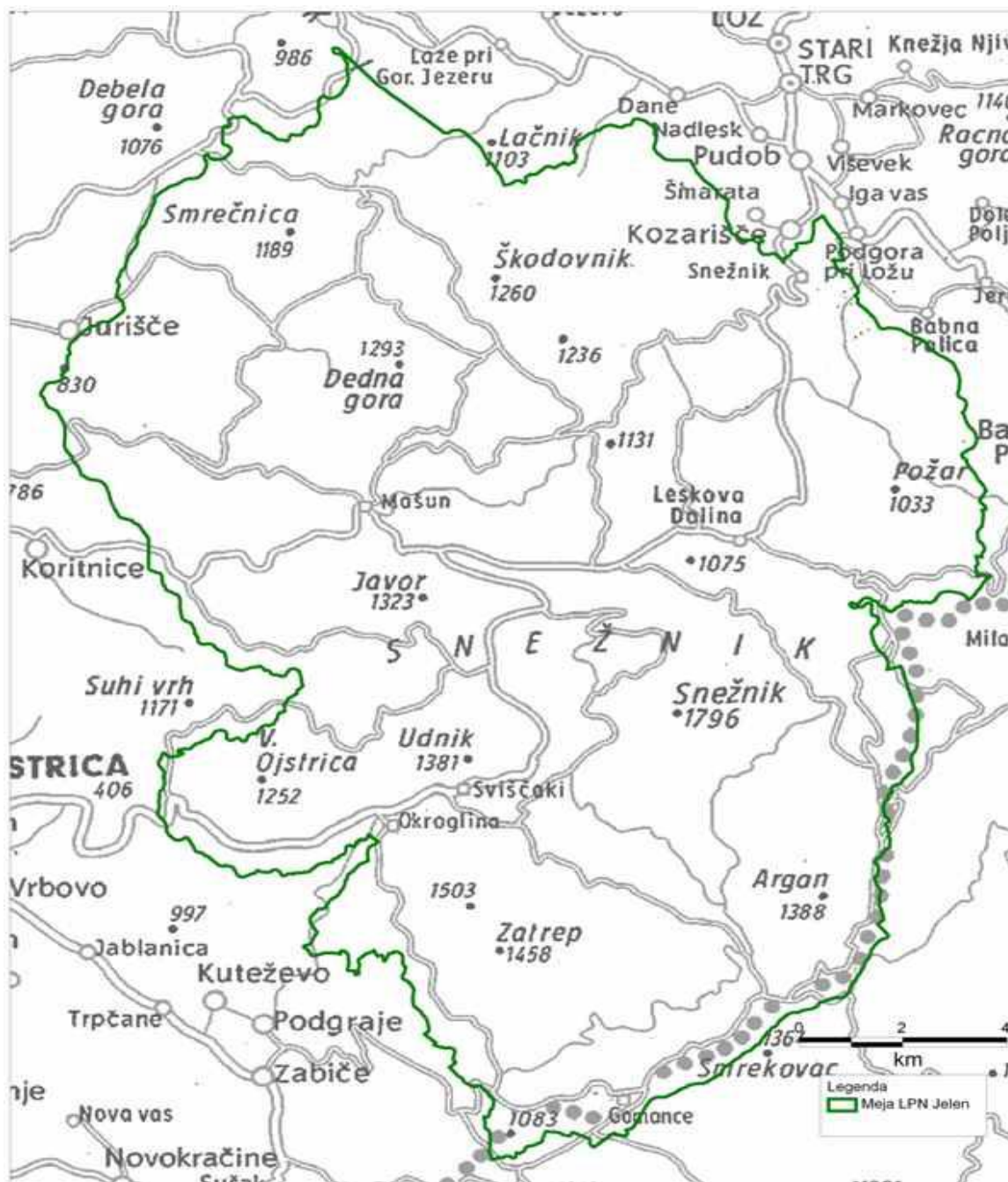
Aprila leta 1949 je takratno predsedstvo Ljudske republike Slovenije podelilo temu območju status gojitvenega lovišča in tako pravno omogočilo izpolnjevanje nalog, katerih izpolnjevanje poteka do današnjih dni (Brancelj, 1981). V letu 2004 je z uvedbo novega zakona o divjadi in lovstvu ter na podlagi novih dognanj o gojitvi divjadi lovišče dobilo status lovišča s posebnim namenom. Njegovo poslanstvo je opravljanje posebnih nalog s področja ohranjanja in usmerjanja razvoja populacij divjadi in njenega življenjskega okolja (Zakon o divjadi in lovstvu, 2004).

5.2.2 Opis lege

Sama površina LPN Jelen Snežnik znaša 27.785 hektarjev. Leži na osrednjem delu snežniško-javorniškega masiva, ki je največji strnjen gozdni kompleks v Sloveniji. Na jugovzhodu se navezuje na Gorski kotar in tako skupaj tvorita enega največjih strnjenih gozdnih predelov v osrednji Evropi. Kar 94 % lovišča tako prekrivajo gozdovi. Večje negozdne površine se nahajajo predvsem na severozahodnih in severovzhodnih mejah. V osrednjem delu pa se nahajajo predvsem majhni, a številni lazi. LPN Jelen Snežnik je na jugu in vzhodu delno vezan na Gorski kotar in kočevske gozdove. Proti severu in zahodu pa ni direktno vezan na večje gozdne površine. Poleg tega pa ga na severozahodu od Nanosa in Trnovskega gozda loči avtocesta. To dejstvo je pomembno za našo predpostavko, da LPN Jelen Snežnik lahko štejemo kot populacijsko zaokroženo območje, kjer ni večjih imigracij in emigracij.

Na območju se srečujejo trije podnebni tipi: mediteranski, celinski in atlantski, ki pa jih v znatni meri lahko preoblikujeta nadmorska višina in ekspozicija zaprtih kraških dolin, v katerih prihaja do izrazitih temperaturnih inverzij. Na nekaterih predelih območja lahko letno pade tudi preko 3000 milimetrov padavin, kar ga uvršča med predele z največ padavinami v Sloveniji. Povprečje letnih padavin pa je 1800 milimetrov. Viški padavin se pojavljajo predvsem novembra, decembra in januarja, torej v hladnem delu leta. Najmanj padavin pa pade julija in avgusta. Matično podlago tvori apnenec, zato je na tem območju veliko vrtač, brezen, udornic, dolin in kamnitih kop. Omenjena matična podlaga pa je tudi razlog, da znotraj meja lovišča ni stalne tekoče ali stoječe vode, na primer rek, potokov ali jezer. Prisotni so le kaluže, kali in izviri z bolj ali manj stalno vodo, saj preostanek padavin zaradi apnene podlage hitro ponikne. Zaradi specifične sezone razporeditve padavin in

velike nadmorske višine (najvišji vrh Veliki Snežnik meri namreč 1796 metrov) so tukaj značilne hude zime z obilico snežnih padavin. Sneg obleži dolgo, približno 100 dni na leto, v globljih vrtačah, kjer prihaja do temperaturne inverzije, pa še dlje. Temperature so razmeroma nizke, na meteorološki postaji Gomance znaša srednja letna temperatura 6,7 °C (povzeto po Jerina, 2006).



Slika 3: Območje LPN Jelen Snežnik

Glavno obliko vegetacije predstavljajo gozdni sestoji tipa Omphalodo-Fagetum. Tu se nahajajo skoraj čisti bukovi sestoji na eni strani, pa tudi jelovi in smrekovi na drugi; le-ti pa so prisotni ali kot umetno osnovani nasadi smreke ali kot naravni sestoji v dolinah in mraziščih. Gozdno mejo tvorijo bukovi sestoji, ki na višini 1500 metrov preidejo v rušje (*Pinus mugo*).

Kot najbolj znana zavarovana območja in gozdovi s posebnim namenom so v lovišču razglašeni Notranjski Snežnik (196 ha kot floristični rezervat), park v oklici gradu Snežnik (41 ha) ter gozd v okolici naselja Mašun. Na področju lovišča razen travnikov ni večjih kmetijskih površin.

Za potrebe upravljanja in gospodarjenja z divjadjo je LPN Jelen Snežnik razdeljen na devet revirjev. V vsakem revirju je zaposlen poklicni lovski čuvaj, ki je med drugim zadolžen za pravičen odstrel, dodatno krmljenje divjadi ter vzdrževanje negozdnih pašnih površin.

5.2.3 Spremembe življenjskega okolja divjadi

Podatki, ki smo jih pridobili, kažejo, da se gozdnatost tekom preučevanega obdobja ni spreminjala. Spremenila pa se je površina vzdrževanih travnikov, ki je leta 1976 znašala 56 hektarjev, leta 2005 pa 286 hektarjev. Spremembe v načinu in količini krmljenja pa lahko vidimo v spodnji preglednici.

Leto	koruza	silaza	s. pesa	seno	tropine	skupaj
1976	110	0	120	30	0	260
2005	50	200	0	30	150	430

Poleg same količine vnesene krme je, predvsem pri koruzi, potrebno omeniti dejstvo, da se je leta 1976 jelenjad krmilo s koruzo izključno v zimskem času, leta 2005 pa se je s koruzo krmilo celo leto in to predvsem na krmiščih za medvede in divje prašiče (vsi podatki Marinčič, ustno) .

5.3 KONTROLNA METODA

Neusklajenost parkljaste divjadi z okoljem povzroča škodo gozdu in na kmetijskih površinah. Tako je prizadeta tudi sama divjad: naraščanje parazitiranosti, nazadovanje v

razvoju telesa in rogovja, porušeno razmerje v starostni in spolni strukturi populacije, višja stopnja umrljivosti osebkov in s tem povezan nižji letni prirastek.

Pri preučevanju zapletenih povezav gozd – divjad se je kot nenadomestljiv pripomoček pokazala metoda »črne skrinje«.

Pod izrazom »črna skrinja« razumemo sistem, kjer so zaradi izredne zapletenosti, pa tudi nedostopnosti, raziskovalcu dostopni le nekateri vhodni vplivi in nekatere reakcije sistema na izhodih, neznani pa so notranja struktura in procesi, ki potekajo v notranjosti (Gašperšič, 1977).

Spremembe, ki nastanejo kot posledica relativnega razmerja med divjadjo in okoljem, je potrebno objektivno meriti, strokovno analizirati (sproti kontrolirati), tako da dobimo informacijo o dejanskem stanju odnosov med divjadjo in okoljem. Kontrolna metoda preverja učinkovanje naših ukrepov na odnose in omogoča korekture ter sprotna prilagajanja dejanskemu stanju v naravi (Simonič, 1980).

Iz analize zgoraj evidentiranih kazalcev kontrolna metoda sklepa o stopnji usklajenosti divjadi in okolja v konkretnem ekosistemu ob določenem času. Pri tem gre za vsestransko usklajenost in ne le za številčno.

Metodo je prvi začel uporabljati pri upravljanju z divjadjo Simonič in to prav na območju Snežnika. Metoda nam narekuje spremljanje posrednih kazalnikov oziroma odnosa gozd – divjad in ne zahteva določanja absolutnih vrednosti (npr. številčnost divjadi). Za uspešno upravljanje je potrebno poznavanje stanja divjadi (telesna masa, stopnja oplojenosti, kakovost rogovja itd. ter trend gibanja teh kazalnikov) in poznavanje stanja okolja (objedenost gozdnega mladja, škode na kmetijskih površinah). Iz navedenega je razvidno, da na usklajenost odnosa gozd – divjad lahko vplivamo na dva načina. Prvi je, da preko odstrela vplivamo na številčnost divjadi in drugi je, da z biomeliorativnimi ukrepi (vzdrževanje grmišč, košnja travnikov in gozdnih jas, sajenje plodonosnega drevja) izboljšujemo življenjsko okolje divjadi. Na ta ukrep pogosto pozabimo, čeprav je prav tako pomemben kot odstrel.

Če povečan odstrel deluje pozitivno, ga je potrebno še stopnjevati, dokler se izboljšuje stanje jelenjadi po telesni masi, stopnji oplojenosti in zdravstvenem stanju. Ko se pozitivni trend ustali, je to znak, da so se življenjske razmere jelenjadi zaradi ukrepov izboljšale. Znižanje številčnosti divjadi je le eden izmed ukrepov, ki jih je potrebno izvršiti, da vzpostavimo ravnovesje med divjadjo in okoljem.

Poseg v strukturo populacije uravnava odnose znotraj populacije, kar pa vpliva na odnos jelenjadi do okolja, s tem pa na njen razvoj. Cilj posegov v sestavo populacije je dvigniti povprečno starost jelenjadi, tako da se ustvari pravo razmerje med jeleni in košutami, da se zmanjšajo veliki tropi mlajše jelenjadi in da se dvigne delež zrelih jelenov v populaciji.

5.4 ŽIVALSTVO V OBMOČJU

Obravnavanje populacije brez povezave z naravno celoto ekosistema je napačno. Takšno mišljenje hitro privede do usmerjenosti lovca – gojitelja na nekaj zanj zanimivih vrst, ob tem pa spregleda druge žive dele okolja (Simonič, 1980).

Snežniško območje tako predstavlja enega najbolj ohranjenih predelov Evrope, kjer se je do danes ohranila tako rekoč vsa favna, ki je preživela pozna ledenodobna izumiranja. Tu so zastopani rastlinojedci, plenilci in vsejedci. Na ohranjenost habitatov kaže dejstvo, da so tu prisotne vse vrste avtohtonih zveri. Prav njim se namreč pripisuje velik pomen pri regulaciji številčnosti rastlinojedcev, zlasti v odmaknjenih predelih območja. Predvsem ohranjenost narave omogoča obstoj številnim živalskim vrstam, ki so sicer že dalj časa na seznamu redkih in ogroženih vrst (sesalci, ptiči, dvoživke, plazilci in insekti), vendar pa je ponekod zaradi vedno večjega človekovega vpliva njihov obstoj že čisto na meji.

Posebna pozornost je na območju namenjena živalskim vrstam, ki jih prištevamo med divjad. Tu so še posebej pomembni veliki rastlinojedci in zveri. Omenjeni skupini vsebujeta vrste, ki so pomembne zaradi dohodka pri gospodarjenju, kakor tudi vrste, ki povzročajo največjo škodo v gozdu, na obdelovalnih površinah in pri domačih živalih.

Z vidika gospodarjenja so tako pomembne naslednje vrste:

5.4.1 Navadni jelen (*Cervus elaphus*)

Jelenjad je na Slovenskem avtohtona vrsta in do 17. stoletja je živela na vsem območju takratne Kranjske. Po marčni revoluciji 1848 so jo začeli množično loviti in njena številčnost se je naglo zmanjševala. Vendar pa naj bi se, domnevno, avtohtoni ostanki populacije ohranili na najbolj odročnih predelih. Za jelenjad tistega časa je značilno, da je bila izredno močna, kar pričajo tri ohranjena rogovja jelenov, uplenjenih v 50. letih 19. stoletja, dve sta iz snežniških in ena iz kočevskih gozdov (Adamič, 1974).

Leta 1899 so lastniki posestva Snežnik, knezi Schönburg, dali postaviti oboro v Leskovi dolini. V njo so naselili jelenjad, ki pa je izvirala z raznih koncev tedanje habsburške monarhije. Do leta 1907 se je stalež v obori povzpел na 74 živali in junija tega leta je ograja obore padla ter jelenjad je ponovno naselila snežniške gozdove. Po tem letu se je jelenjad začela širiti in naseljevati tudi ostala področja po Sloveniji. Številčnost populacije jelenjadi v snežniških gozdovih je v preteklosti nihala, nikoli pa se ni približala skorajšnjemu ponovnemu izumrtju. Največji upad številčnosti po naselitvi je povzročila druga svetovna vojna, nato pa je številčnost naraščala do konca 70. let 20. stoletja, nakar sledi zopet upad številčnosti kot posledica načrtnega znižanja staleža populacije. (Adamič, 1974).

Jelen prebiva tako v prostoru z atlantskim kot kontinentalnim podnebjem in velja za zelo prilagodljivo vrsto. Tako se na Škotskem pase na morski obali in se hrani z morskimi algami, v Alpah pa živi tudi na nadmorski višini okoli 2000 metrov. V deželah drugih kontinentov (Argentina, Čile) je vrsta dokazala svojo izjemno ekološko moč, na Novi Zelandiji, kjer parkljasta divjad ni bila prisotna, pa povzroča velike probleme, saj tam živeče rastlinske vrste niso razvile obrambnih mehanizmov (Raesfeld in Raulecke, 1991). Za razširjenost jelena v Evropi je značilna predvsem vse večja razkositost nekoč sklenjenega življenjskega prostora in številne manjše kolonije. Razvitost jelena in telesna masa jelenjadi v različnih predelih razširjenosti izrazito variirata. Skladno z znanimi biološkimi zakonitostmi največjo maso dosega v najvzhodnejših predelih areala razširjenosti (do 350 kg). Jeleni pri nas pa dosegajo telesno maso (živo) do 250 kg (Raesfeld in Raulecke, 1991).

Jelenjad ima odlično razvite vse čute: vid, voh in sluh. Grajena je za vztrajno hojo in tek, v vihru je višja kot v križu. Ima tudi kratek rep (do 15 cm). Dolžina telesa doseže pri odraslem jelenu do 200, višina od 120 do 150 cm. Telesno doraste jelen v 7. do 8. letu, košuta v starosti 5 let (Cvenkel, 1989).

Jelen menja dlako dvakrat letno. Medtem ko spomladanska menjava poteka dolgo in vidno, pa je jesenska menjava krajša in manj opazna. Poleti je jelenjad rdeča, rdečerjava, pozimi pa siva do sivorjava. Na telesu živali barva ni povsem enotna, tako da je moč opaziti različne nianse osnovnih tonov. Teleta so v poletni dlaki otroško obarvana z belimi lisami na temnordeči podlagi. Te lise kasneje ob menjavi dlake izginejo.



Slika 4: Košuta z mladičem

Jelen je tipičen predstavnik prežvekovalcev. Zaradi takšnega načina prebave je prebavni trakt oblikovan dosti bolj zapleteno kot pa pri mesojedih živalih. Vamp s črevesjem predstavlja pri odraslem jelenu četrtno celotne teže, pri košuti in teletu pa tretjino. Vamp je prostoren in drži okoli 20 litrov. Jelen nima žolčnega mehurja. Hrani se zgolj z

rastlinsko hrano in po svojih prehranskih značilnostih spada med generalistične rastlinojedce s poudarjeno naravnostjo na trave. Pomemben prehranski vir predstavljajo tudi zelnate vrste, zlasti na področjih, kjer je izraženo pomanjkanje trav (Adamič, 1990). V prehrani so tudi drevesni deli (vejice, listje, lubje), kakor tudi poljščine. Prav tako pa se jelenjad prehranjuje (predvsem v zimskem času na krmiščih) z raznimi ostalimi hranili, ki jih v njeno okolje vnaša človek. Na splošno velja, da se sestava obroka menja glede na kraj in letni čas.

Jelenjad velja za čredno žival, trop živi na veliki površini in med letom menja oblike združevanja. V hudih zimah lahko žive živali v velikih tropih (tudi 100 živali). Sicer pa tropi štejejo 5 do 15 živali. V tropu so živali obeh spolov. Jeleni žive zase, trop vodi srednje star jelen, košute s dvoletnimi in enoletnimi mladiči oblikujejo trop zase. Tropi samic z mladiči so v sorodstveni zvezi po t. i. materinski strani. Sestavljajo ga potomci (samice) stare košute in njihovi potomci (Clutton-Brock in sod., 1986). Tak trop vedno vodi stara košuta. Jelenjad išče socialni kontakt predvsem z osebki istega spola in podobne starosti. Takšni osebki imajo enak način življenja, podoben ritem paše in mirovanja ter imajo skupna območja na katerih se zadržujejo. V tropu imajo vse živali točno določeno socialno mesto. V času paritve se tropi jelenov razidejo in vsak jelen poskuša zbrati okoli sebe čim večje število košut.

5.4.2 Srna (*Capreolus capreolus*)

Je vrsta, ki živi izrazito teritorialno in že od davnine prebiva v naših gozdovih, le da včasih ni bila tako razprostranjena, kot je danes. Glede prehrane se srnjad razlikuje od jelenjadi. Ne gre več za generalista, ampak za vrsto, ki svojo hrano izbira. Trave v prehrani srnjadi predstavljajo manjši delež kot pri prehrani jelenjadi. Zlasti so zanjo primerni gozdovi listavcev in iglavcev, v katerih je velika zastopanost grmovnih vrst in podrasti, jas in posek. Na njeno prilagodljivost kaže tudi hitro privajanje na vplive civilizacije. Višji predeli območja so nekoliko manj primerni za srnjad, zato je tu njena številčnost nekoliko manjša kot v nižinskih predelih območja. Ker je srnjad fizično manjša vrsta od jelenjadi in se razlikujeta tudi po habitatnem izboru in izbiri hrane, lahko trdimo, da prisotnost srnjadi na jelenjad ne vpliva. Poleg tega pa je gostota srnjadi na snežniškem območju majhna.

Poklicni lovci LPN Jelen Snežnik so pomladansko številčnost srnjadi leta 1976 ocenili na 850 glav, leta 2005 pa na 380 glav (Marinčič, ustno).

5.4.3 Gams (*Rupicapra rupicapra*)

Gams je na tem območju sicer prisoten, ni avtohton, ampak je bil naseljen. Prvi skromen poskus naselitve sega že v sam začetek dvajsetega stoletja (Schollmayer, 1923). Sledilo je naseljevanje gamsov leta 1926. Iz lovišča grofa Bardcaua iz avstrijske Štajerske so na Snežnik pripeljali 9 gamsov, in sicer 7 koz in 2 kozla. Med prevozom so poginili en kozel in dve kozi. Preostalih 6 živali so 13. septembra 1926 izpustili na pobočjih Snežnika. Zadrževali so se v večinoma na jugovzhodnih skalnatih pobočjih Snežnika, ki so takrat sodila v kraljevino Italijo. Italijansko kmetijsko ministrstvo je naslednje leto odobrilo odlov 12 gamsov na območju državne gozdne uprave v Trbižu in v Beli peči za namene doselitve na Snežnik (H. F., Lovec, 1927). Pobočja Snežnika so bila v tistem času bistveno manj poraščena z ruševjem in zato primernejši življenjski prostor gamsa, kot so danes, bodisi kot posledica požiganj v 19. stoletju z namenom gozdne paše bodisi kot posledica velikega požara na Snežniku v 20 letih 20. stoletja.

Naslednja naselitev gamsov na Snežnik je bila leta 1954. V Lovskogospodarskem načrtu za lovišče Jelen Snežnik za obdobje 1968–1972 je navedeno, da se gamsi iz prvih naselitev na Snežniku niso ohranili. Leta 1954 so izpustili 1 kozla in 1 kozo. Leta 1955 pa še 3 kozle in 5 koz. Gamsi so se iz ožjega območja Snežnika selili in ustanavljali nove kolonije po širšem območju Snežnika in na Javorniku (Simonič, 1968).

V šestdesetih letih 20. stoletja je bila ocenjena številčnost gamsov na Snežniku okrog 35 živali. Nato je naraščala do obdobja od leta 1984 do 1994, ko je gams na Snežniku skorajda izginil. Temu je botrovala vrnitev risa, ki je bil na tem območju odsoten sto let. Ris je v gozdnatem področju, brez velikih goličav, uspešen plenilec gamsa. Po letu 1994 je število gamsov počasi naraščalo. Danes je ocenjena številčnost gamsov na Snežniku okrog 30 živali. Letni odstrel in (ugotovljene) izgube pa zadnja leta predstavljajo 4 živali (Berce, 2008). Tako kot srnjad tudi gams izbira drugačen habitat kot jelenjad in na populacijo jelenjadi nima omembe vrednega vpliva.

5.4.4 Divji prašič (*Sus scrofa*)

Gre za izrazito nočno žival, ki se po svoji prehrani bistveno razlikuje od prej naštetih vrst. Divji prašič je namreč vsejdec, čemur je prilagojena tudi anatomija živali in še posebej njen prebavni trakt. Najraje se zadržuje v mešanih gozdovih, kjer najde dovolj hrane. Živi v čredah, ki jih običajno vodijo starejše svinje, osnovna čredna celica pa je svinja z mladiči. Samci ponavadi živijo samotarsko. V LPN Jelen Snežnik so divji prašiči sicer prisotni, vendar njihova številčnost ni velika in nimajo večjega vpliva na jelenjad. Mogoče bi lahko izpostavili le motnje na krmiščih, kjer se jelenjad navadno umakne tropu divjih prašičev. Predvsem spomladi in pa preko poletja pa prašiči z ritjem tudi poslabšujejo kakovost pašnih površin. Izjemoma lahko prašiči pokončajo tudi pravkar skoteno tele ali obnemoglo jelenjad.

5.4.5 Lisica (*Vulpes vulpes*)

Spada v red mesojedcev in v družino psov. Njena razprostranjenost je zaradi velike prilagoditvene moči velika tako v horizontalni kot v vertikalni ravni. V območju je lisica prisotna povsod, nekoliko pogostejša pa je v nižinskih predelih, predvsem v bližini naselij. Številčnost zaradi lokalnih izbruhov stekline in lisičjih garij niha. Na populacijo jelenjadi nima praktično nobenega vpliva.

5.4.6 Ris (*Lynx lynx*)

Spada v red mesojedcev in v družino mačk ter je največja evropska mačka. Ta sicer avtohtona živalska vrsta je bila ob koncu prejšnjega stoletja iztrebljena, vendar pa je bila ponovno naseljena na Kočevskem leta 1973. Iz obore so izpustili 6 risov, ki so bili pripeljani s Slovaške. Šlo je za tretjo naselitev risov v Evropi in velja za eno najuspešnejših naselitev nasploh. Tako so že leta 1979 na Javornikih opazili risovo samico s tremi mladiči, isto leto, kasneje jeseni, pa še dva mlajša risa (Simonič, 1979). Risu najpomembnejši vir prehrane je srnjad, predvsem v zimskih mesecih pa lahko napade tudi jelenjad. Plenjenje in prehranjevanje risa na Dinarskem krasu v Sloveniji je analiziral Krofel. Na podlagi analize ostankov plena in iztrebkov je ugotovil, da imajo največji delež v prehrani risa cervidi, ki obsegajo približno 87 % zaužite hrane risa. Med njimi je v povprečju 73 % srnjadi in 27 % jelenjadi, vendar se ti deleži precej spreminjajo med

posameznimi območji. Opazili so, da obstaja korelacija med deležem posameznih plenskih vrst v prehrani risa in njihovimi deleži v naravni populaciji. Na območjih, kjer je prisoten gams, se tudi ta vrsta pojavlja v risovi prehrani. S približno 10 % zaužite biomase ima relativno pomembno vlogo v risovi prehrani tudi navadni polh. Pri srnjadi so risi v večjem deležu plenili osebke v slabšem telesnem stanju, ko so se ti pojavljali v naravni populaciji. Pri večjih vrstah so opazili povečano selektivno plenjenje mlajših živali in samic (Krofel, 2006). Pri jelenjadi ris upleni le teleta, tu in tam kakšno košuto, jelen je izredna redkost (Čop, 1980). To potrjujejo tudi ostanki plena, najdeni v LPN Jelen Snežnik. Številčnost risa je v zadnjih letih vidno upadla.

5.4.7 Volk (*Canis lupis*)

Življenjski prostor volka so obširni strnjeni gozdovi, tako da je v Sloveniji prisoten predvsem na Kočevskem in Notranjskem. Volk ta območja naseljuje neprekinjeno že od davnine in pripada dinarski populaciji volkov. Njegova številčnost pa se je spreminjala skupaj s številčnostjo njegovega plena in v zadnjih stoletjih predvsem z jakostjo odstrela. Monitoring in analize o prisotnosti volkov v Sloveniji pa kažejo, da je populacija volka stalno prisotna in ima trend naraščanja številčnosti (Ministrstvo za kmetijstvo..., 2004). Volk je bil neformalno zavarovan leta 1976 v takratnem GL Jelen, leta 1979 pa je bil uradno zavarovan z Bernsko konvencijo o varstvu prostoživečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov (Ministrstvo za kmetijstvo ..., 2004). 9. člen Bernske konvencije pa državam pogodbenicam dopušča tudi izjeme, in sicer države lahko odlovijo zaščitene osebke v primeru preprečevanja resnejših škod po teh osebkih. Naša država si je pridržala to pravico za volka, risa in medveda (Ministrstvo za kmetijstvo ..., 2004). Številčnost populacije volka se kljub temu počasi krepi in tudi prostorsko širi.

Glavni plen volkov predstavljajo predvsem divje živali, pa tudi lažje dostopne domače živali (drobnica). Kot kažejo podatki iz let 1976–1979, se volk v LPN Jelen Snežnik prehranjuje predvsem z jelenjadjo. Za to območje lahko trdimo, da je jelenjad ključna prehranska vrsta v prehrani volka. V omenjenih štirih letih so namreč volkovi izločili 139 kosov jelenjadi in le 41 kosov srnjadi. Med uplenjeno jelenjadjo pa so bili le trije jeleni, ostalo pa so bili košute, teleta in telice. Na tem mestu naj opozorimo, da so podatki o izgubah jelenjadi zaradi napada volkov podcenjeni, ker se veliko ostankov napadenih živali

ne najde. Iz teh podatkov lahko sklepamo, da volk pripomore k naravni selekciji divjadi (Čop, 1980).



Slika 5: Volk

Pomembno je, da na tem mestu poudarimo, da je jelenjad na snežniškem območju ključna v prehrani volkov. Prisotnost volkov je tudi vzrok za nepopolne podatke. Nikakor ne moremo najti in evidentirati vseh živali, ki so jih volkovi pokončali. Tudi v okolju, kjer velike zveri niso prisotne, bi se pojavljale določene napake, saj določen del divjadi pogine zaradi najrazličnejših vzrokov (bolezni, promet, zimski pogin). Prav pa je, da se zavedamo, da je poleg omenjenih dejavnikov tudi prisotnost volkov vzrok napak v osnovnih podatkih. Kolikšen delež od volka pokončane jelenjadi je ostal neevidentiran pa lahko samo ugibamo. Naj na tem mestu omenimo tudi, da je volk pokončal 23 % jelenjadi, ki je bila opremljena s telemetrično ovratnico (Marinčič, ustno).

5.4.8 Rjavi medved (*Ursus arctus*)

Za razliko od volka in risa medved ni izključno mesojedec, ampak se prehranjuje tudi z rastlinjem; je torej vsejeda žival. V lovišču je stalno prisoten, vendar pa zdrave jelenjadi v normalni pogojih ni sposoben upleniti. Zato na populacijo jelenjadi nima pomembnejšega

vpliva. Teoretično je sicer mogoče, da bi medved napadel pravkar skoteno tele, vendar pa teleta shodijo že dobro uro po poleganju in je torej ta verjetnost zanemarljivo majhna.

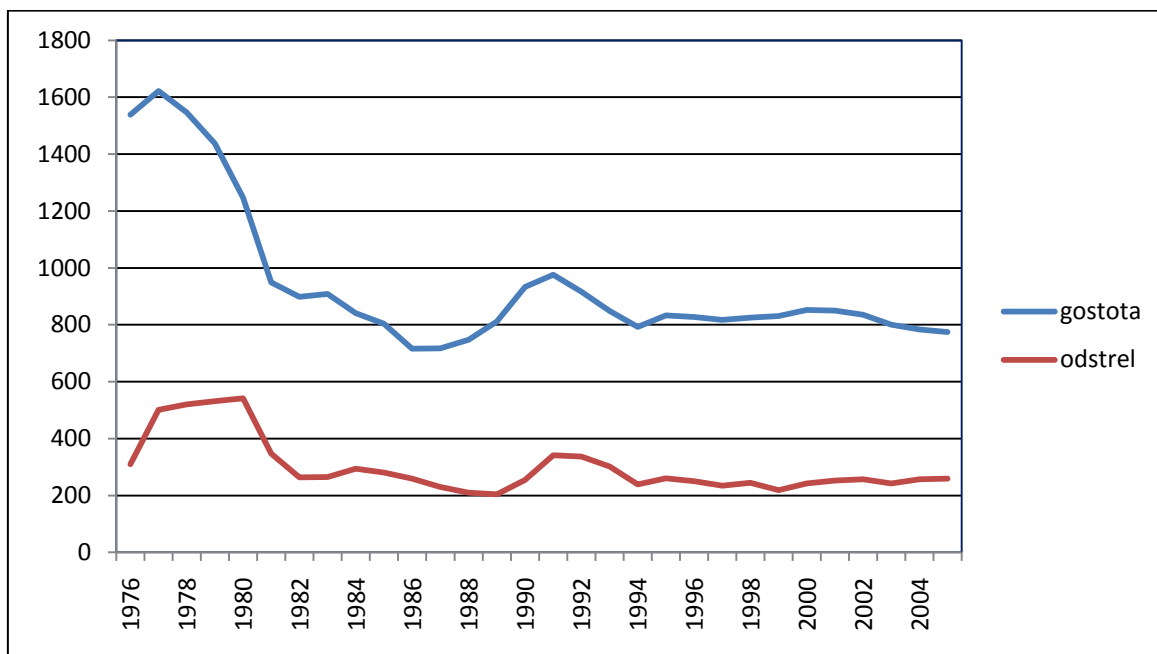
Opisanih je le nekaj živalskih vrst. Predstavljanje vseh vrst bi bilo preobširno in izven konteksta naloge. Pri izboru vrst smo se poskušali omejiti na tiste vrste, ki so neposredno povezane z jelenjadjo, vrste, zanimive za lovski turizem, ali pa je njihov pomen velik zaradi poskusa ohranitve posamezne vrste na tem področju.

6 REZULTATI

6.1 GOSTOTA JELENJADI

V obdobju od 1976 do 2005 je bilo iz lovišča odvzetih 8950 kosov jelenjadi. V to so poleg odstreljenih osebkov zajeti tudi vsi drugače iz lovišča izločeni osebki, ki se jih je lahko evidentiralo. Predvsem gre tukaj za zimske pogine, saj so samo spomladi leta 1976 našli 114 glav poginule jelenjadi. Zanimarljivo pa ni niti vpliv naravnih plenilcev, saj sta tu stalno prisotna volk in medved, od naselitve dalje tudi ris.

Gibanje števila jelenjadi in odvzem lahko vidimo na spodnjem grafikonu. Številčnost jelenjadi je bila največja leta 1977, in sicer 1622 osebkov in najmanjša leta 1986, ko je na območju prebivalo 716 kosov jelenjadi. V povprečju je na območju prebivalo 942,6 kosov jelenjadi. Povprečni odvzem v preučevanem obdobju je bil 298,3 odvzetih osebkov jelenjadi. Največ so jih odvzeli leta 1980, in sicer 542, najmanjši odvzem pa je bil izvršen leta 1989, ko so odvzeli 204 osebke jelenjadi. Povprečen odvzem je torej znašal okvirno 32 % skupnega staleža jelenjadi.



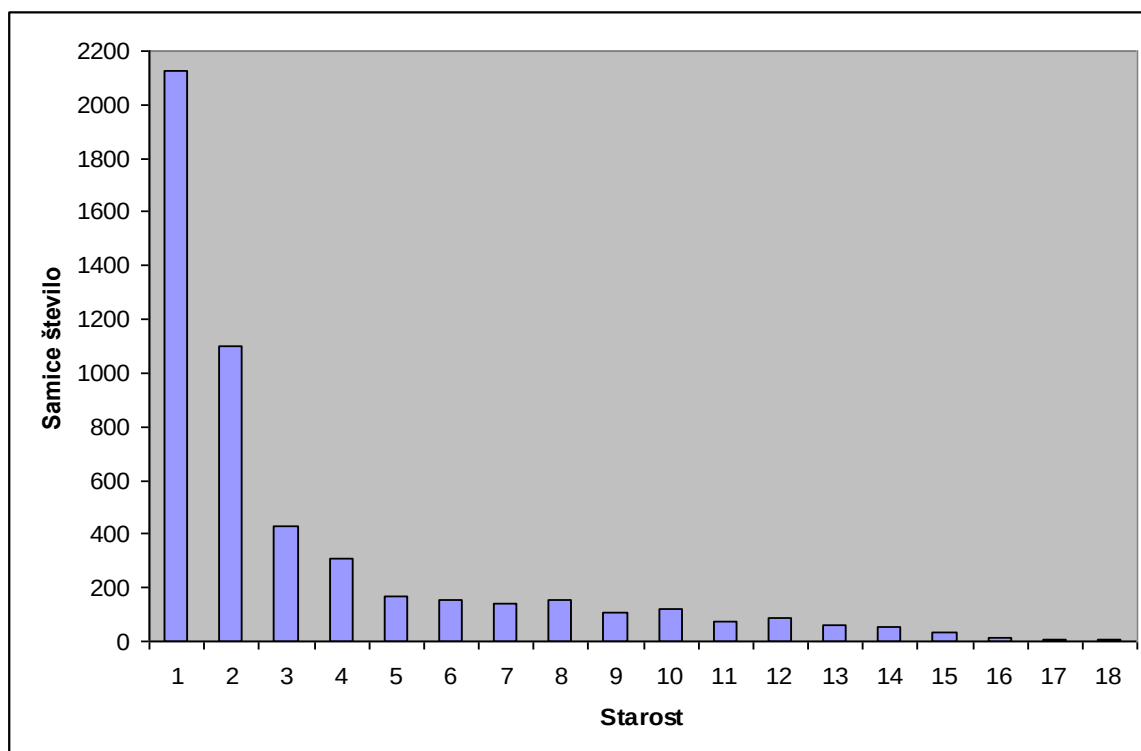
Slika 6: Številčnost in odvzem jelenjadi po letih

6.2 STAROSTNA IN SPOLNA STRUKTURA ODVZETE JELENJADI

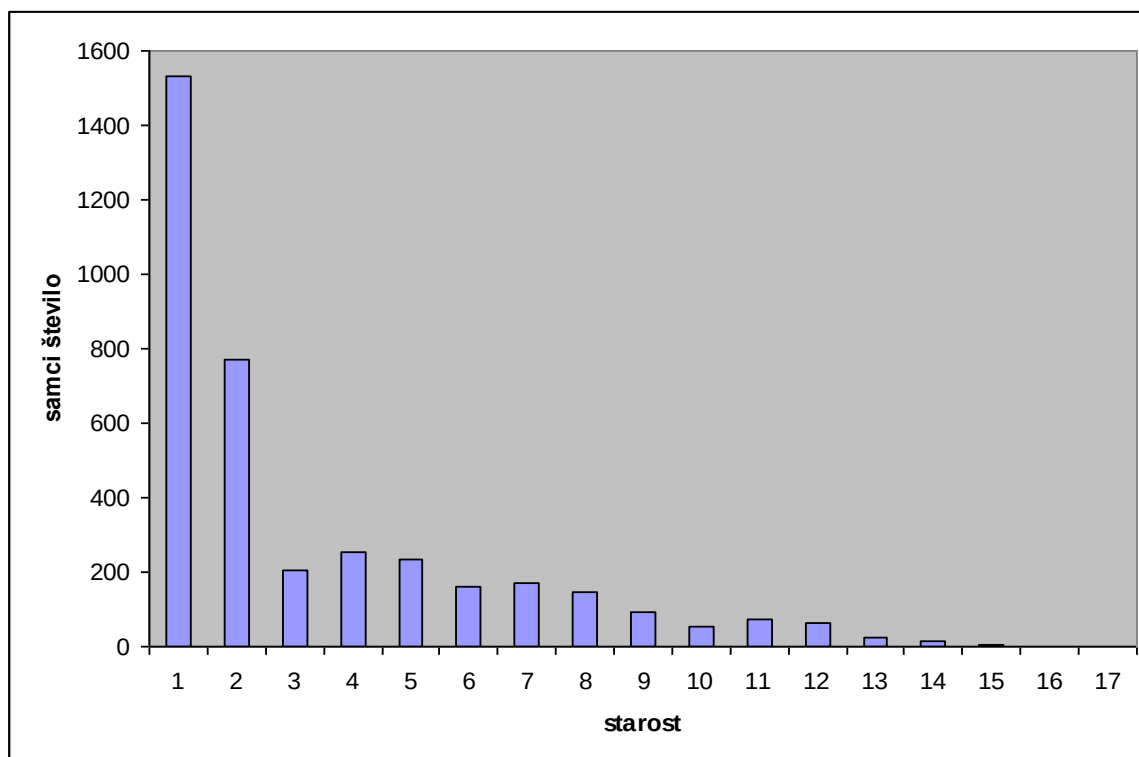
Spolna sestava odvzete jelenjadi je bila premaknjena močno na stran samic, saj je bilo odvzetih 5138 samic in 3812 samcev, kar pomeni, da je bilo v odvzemu 57,4 % samic in 42,6 % samcev. Večji delež samic v odvzemu je bil približno enakomerno porazdeljen po vseh starostnih razredih od telet dalje.

Glede starostne sestave odvzema pa je bilo odvzetih 3656 telet, kar pomeni 40,8 % skupnega odvzema. Enoletna jelenjad je predstavljala 20,9 % odvzete jelenjadi, saj je bilo odvzetih 1876 enoletnikov. Starejša jelenjad je predstavljala 38,3 % odvzema oziroma 3418 odvzetih osebkov.

Če pogledamo še najstarejše živali, ki so se pojavljale v odvzemu, lahko vidimo, da je bilo odvzetih 12 košut in 2 jelena, stara 16 let, 6 košut, starih 17 let ter 4 košute in 1 jelen, star 18 let. Jelenjadi, starejše od 18 let, pa ni bilo v odvzemu.



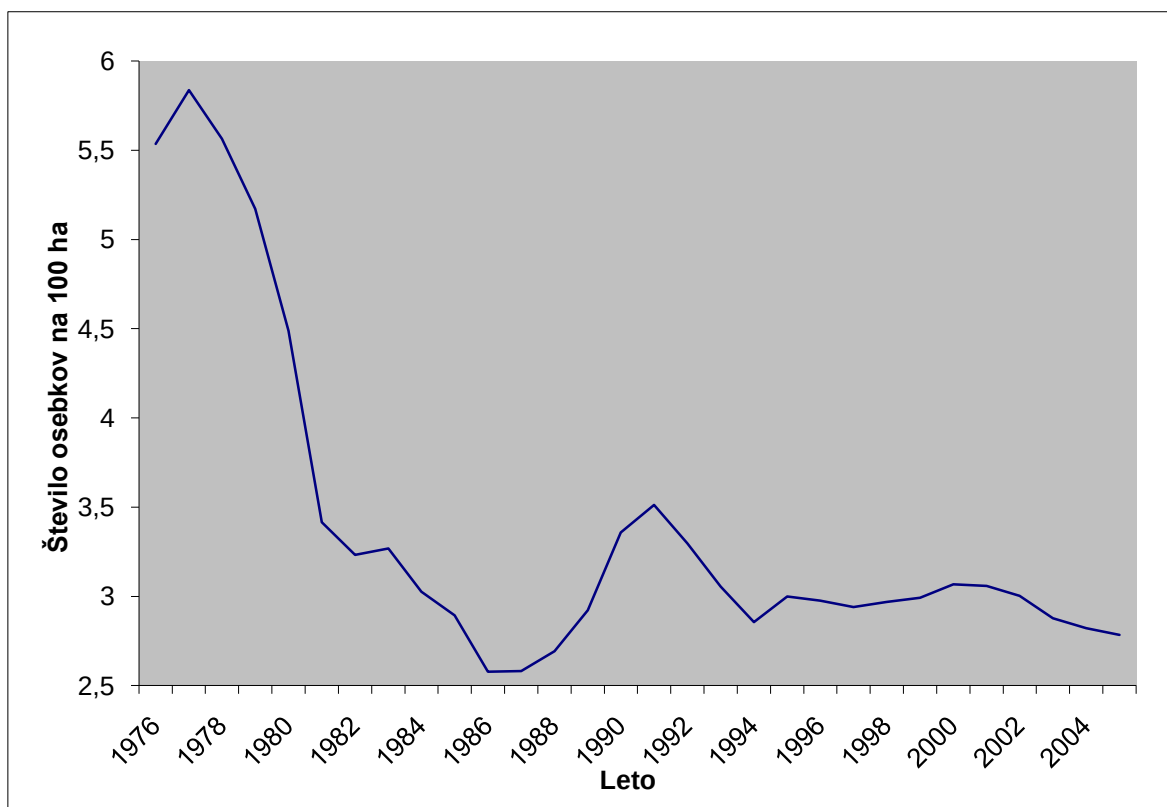
Slika 7: Frekvenčna porazdelitev odvzete jelenjadi ženskega spola po starostnih kategorijah



Slika 8: Frekvenčna porazdelitev odvzete jelenjadi moškega spola po starostnih kategorijah

6.3 POPULACIJSKA GOSTOTA

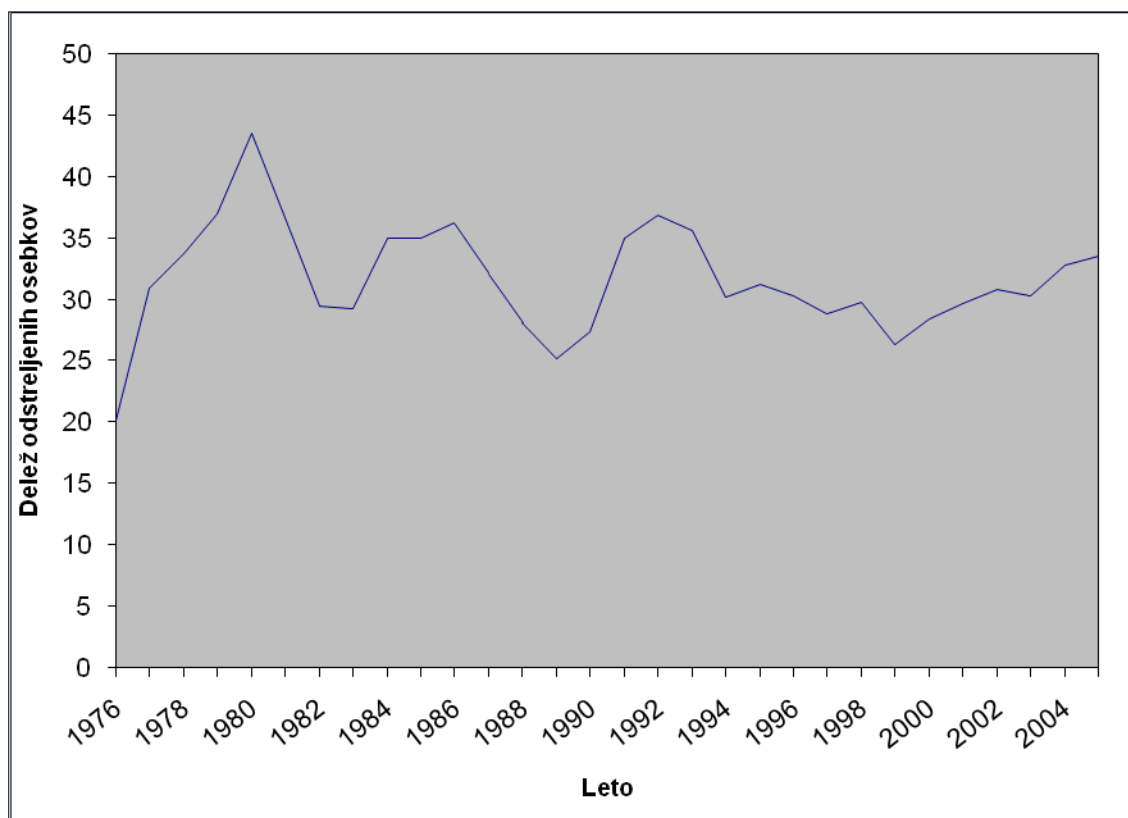
Število jelenjadi, ki je živela na 100 hektarjih površine v LPN Jelen Snežnik, nam prikazuje spodnji grafikon. Kot lahko vidimo, je številčnost populacije dosegla vrh leta 1977, takrat je na 100 hektarjih živelo 5,8 osebkov jelenjadi. Gostota populacije pa je do leta 1986 upadla le na 2,6 osebka na 100 hektarjev. Med letoma 1988 in 1991 je opazen manjši porast številčnosti na 3,5 živali na 100 hektarjev. Po letu 1994 pa se je gostota populacije stabilizirala na okoli 3 osebke na 100 hektarjev. Število jelenjadi, ki poseljuje to območje, se je torej od leta 1977 pa do leta 2005 skoraj razpolovilo.



Slika 9: Gibanje številčnosti jelenjadi med letoma 1976–2005

6.4 VELIKOST ODVZEMA GLEDE NA POPULACIJO

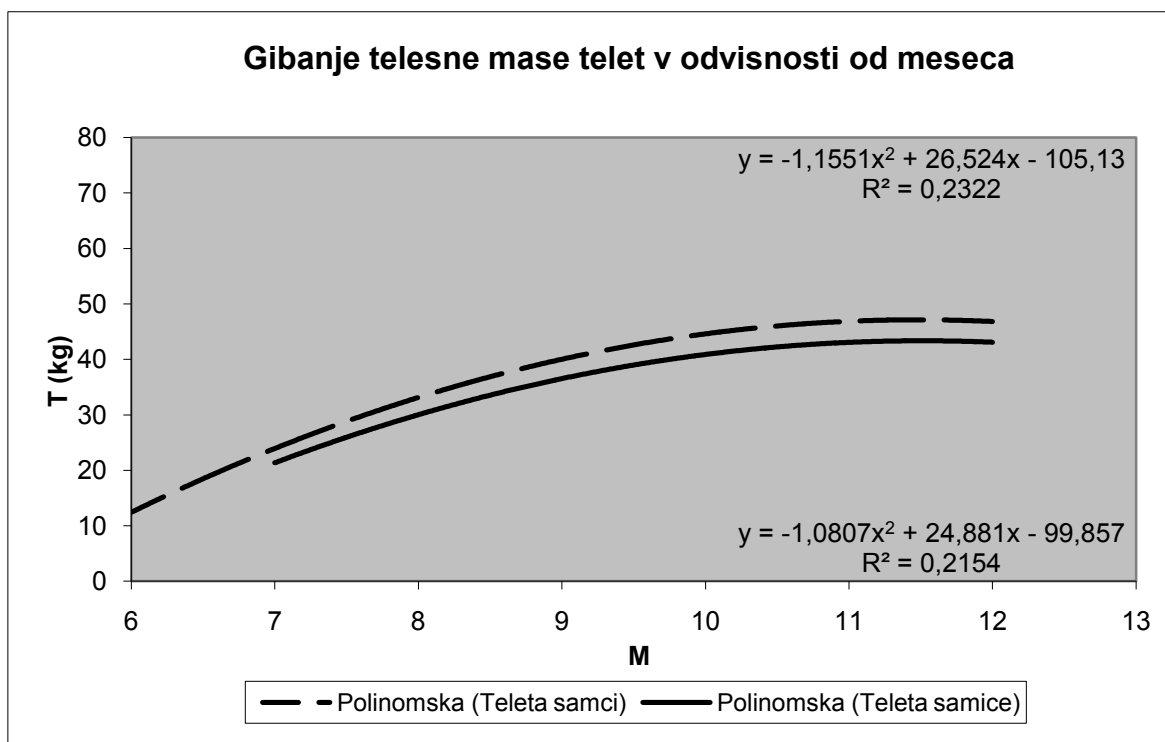
Zanimive ugotovitve dobimo, tudi če primerjamo grafa številka 8 in 9. Leta 1976 je odstrel znašal 20 % populacije, vendar pa se je absolutna številčnost do naslednjega leta vseeno povečala s 1538 na 1622. Prirastek populacije je bil torej večji kot 20 % in to kljub visoki gostoti. Šele leta 1978, ko je odvzem znašal 31 %, se je številčnost populacije znižala na 1546, od prejšnjega leta je torej upadla za dobre 4 %. Velik upad številčnosti je nato sledil vse do leta 1986, povprečni letni odvzem v tem obdobju je znašal 34,6 %. Ko se je jakost odvzema leta 1988 znižala na 28 %, se je tudi številčnost populacije takoj dvignila za 8,5 %, torej s 748 na 812 osebkov in naslednje leto, ko so odvzeli 25 % populacije, se je ta do naslednjega leta povečala za 14,9 % na 933 osebkov. Če pa gledamo obdobje po letu 1994, vidimo, da se je višina odvzema ustalila pri približno 30 % in je tudi številčnost populacije ostala enaka oziroma le rahlo upada.



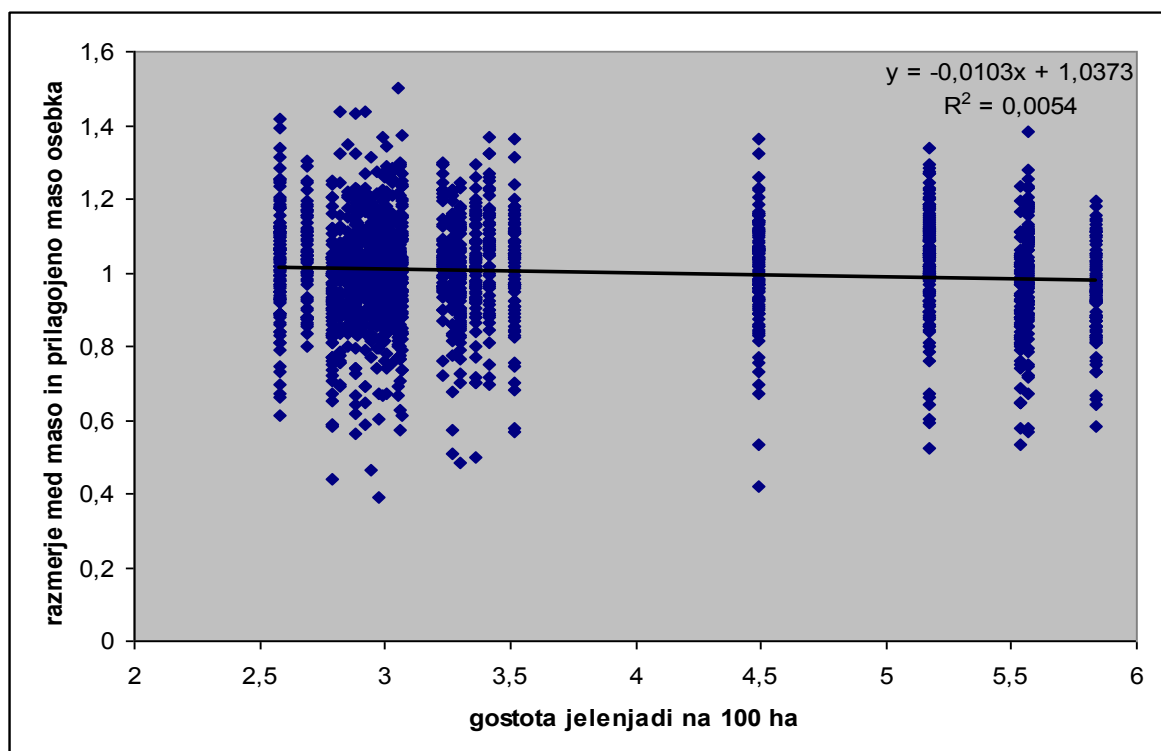
Slika 10: Velikost odvzema v % glede na številčnost populacije

6.5 VPLIV POPULACIJSKE GOSTOTE NA TELESNO MASO TELET

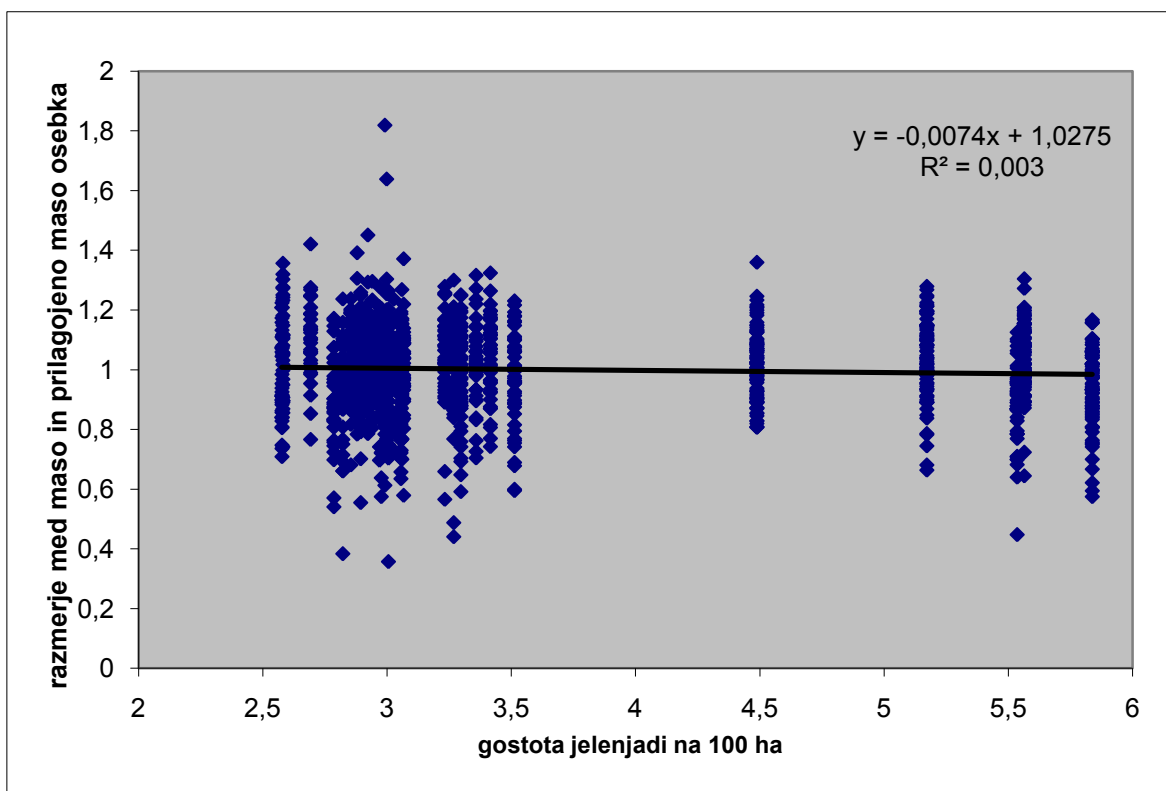
Ker je že več avtorjev dokazalo, da se vplivi okolja najhitreje in najmočneje odražajo na telesnih kazalcih mladih osebkov, smo iz zbranih podatkov hoteli ugotoviti povezave med gostoto populacije in telesno maso telet. Ker pa na telesno maso telet tekom lovne dobe močno vpliva tudi starost osebka ob uplenitvi, smo izračunali prilagojene telesne mase s pomočjo regresijske analize. V analizo smo zajeli vsa tista teleta, ki so bila uplenjena med 153. in 365. dnem v letu, torej med prvim junijem in enaintridesetim decembrom. Odvisnosti med telesno maso in dnem uplenitve se je najbolje prilegala kvadratna funkcija. S pomočjo programa SPSS smo tako določili prilagojeno telesno maso za vsak odvzet osebek. Razmerje med dejansko in prilagojeno telesno maso osebka smo potem uporabili za prikaz odvisnosti med gostoto populacije in telesno maso telet. Kako se je ta indeks gibal glede na številčnost populacije, si lahko ogledamo na grafih 7 in 8. Analizo smo izvedli ločeno za teleta moškega in ženskega spola.



Slika 11:Gibanje telesne teže telet v odvisnosti od meseca



Slika 12: Razmerje med maso in prilagojeno maso za teleta ženskega spola glede na gostoto jelenjadi



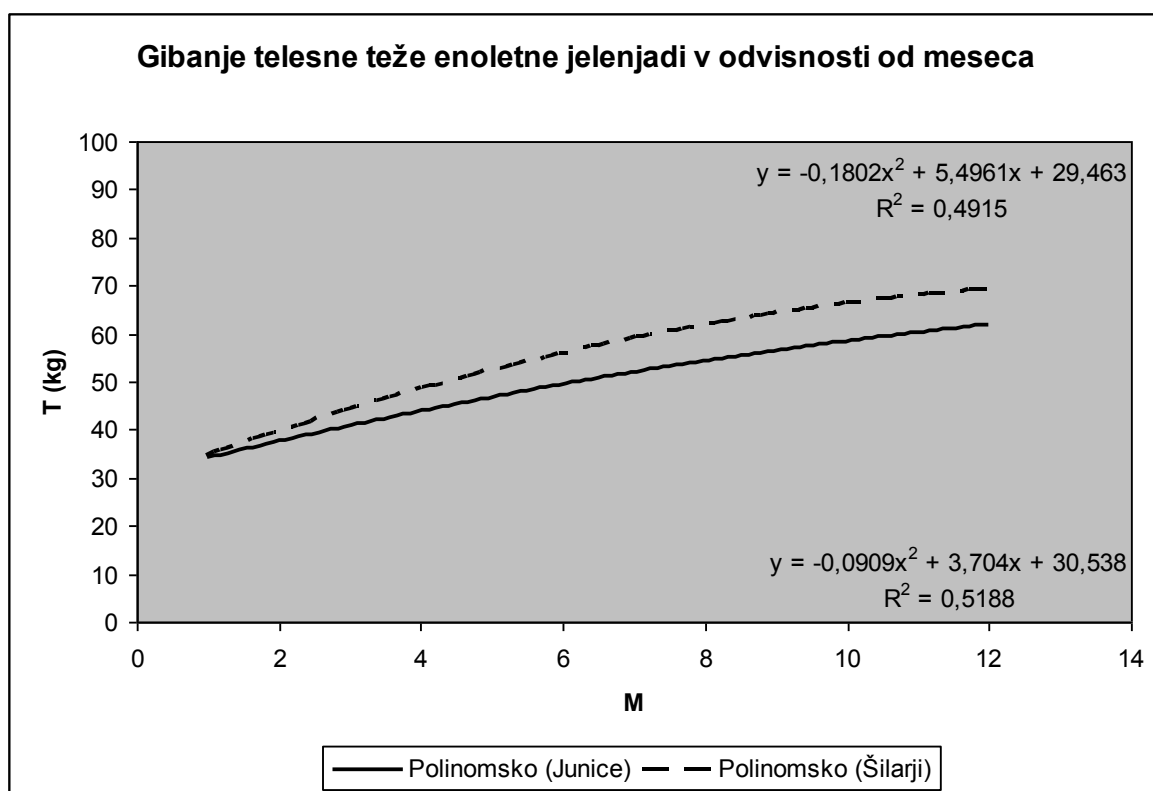
Slika 13: Razmerje med maso in prilagojeno maso za teleta moškega spola glede na gostoto jelenjadi

Korelacijsko analizo med odstopanji telesne mase in gostoto populacije smo izvedli ločeno po spolu za moške in ženske osebke. Rezultati bivariatne korelacijske analize nam kažejo, da telesna masa telet, tako ženskega kot moškega spola, ni statistično značilno povezana z gostoto populacije. Za ženske osebke znaša korelacijski koeficient -0,023 pri $p = 0,138$. Za teleta moškega spola pa je $p = 0,078$ in vrednost korelacijskega koeficienta je 0,032. Da so povezave komaj zaznavne, lahko vidimo tudi na slikah 7 in 8, kjer smo razmerju med dejansko maso in prilagojeno telesno maso prilagodili linearno premico v povezavi z gostoto. Premica nam namreč kaže komaj opazno zmanjševanje razmerja telesnih mas pri povečani gostoti populacije.

6.6 VPLIV POPULACIJSKE GOSTOTE NA TELESNO MASO ENOLETNE JELENJADI

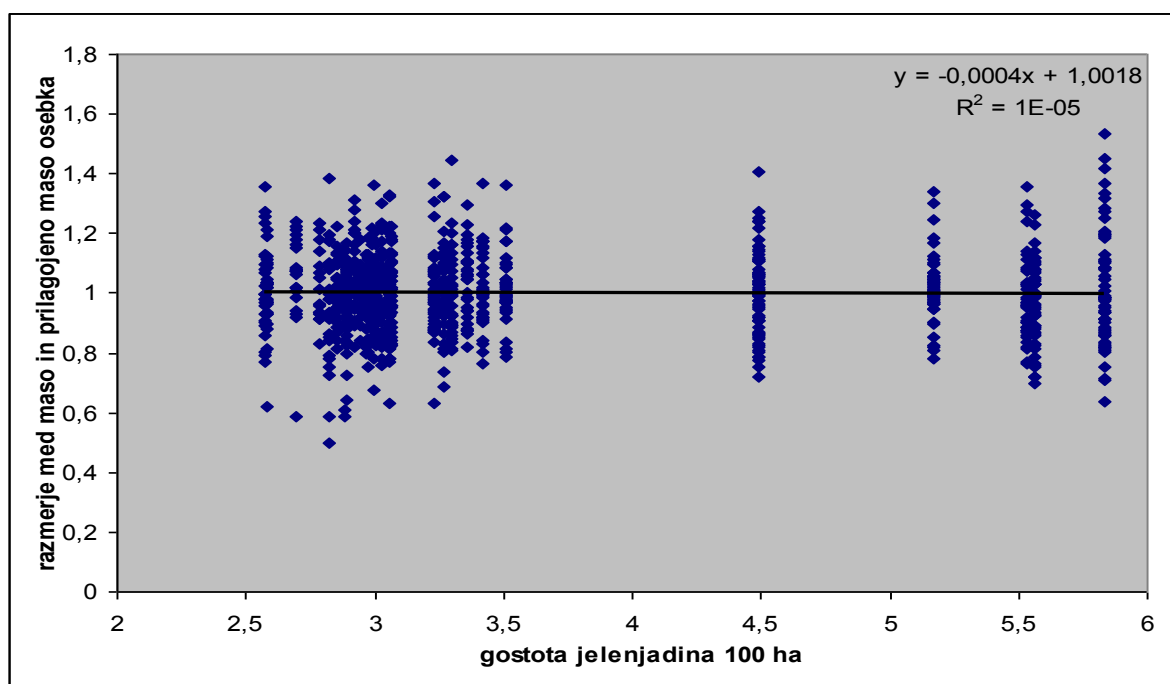
Enoletno jelenjad so v LPN Jelen Snežnik odstreljevali skozi celo leto. Nekoliko večja intenziteta odstrela je bila sicer jeseni oziroma od oktobra do konca leta. V analizo smo zajeli 660 lanščakov in 963 junic. Enako kot pri teletih smo tudi pri enoletni jelenjadi podatkom prilagodili funkcijo, ki ponazarja porast telesne mase tekom celega leta. Pri obeh

spolih se je podatkom najboljše prilagajala kvadratna funkcija. Za sam grafični prikaz odvisnosti telesne mase od gostote populacije smo uporabili enako metodo kot pri teletih, zato je tu ne bomo še enkrat opisovali. Da je tudi pri enoletni jelenjadi upad telesne mase pri povečani gostoti majhen, lahko vidimo na spodnjih slikah 15 in 16.

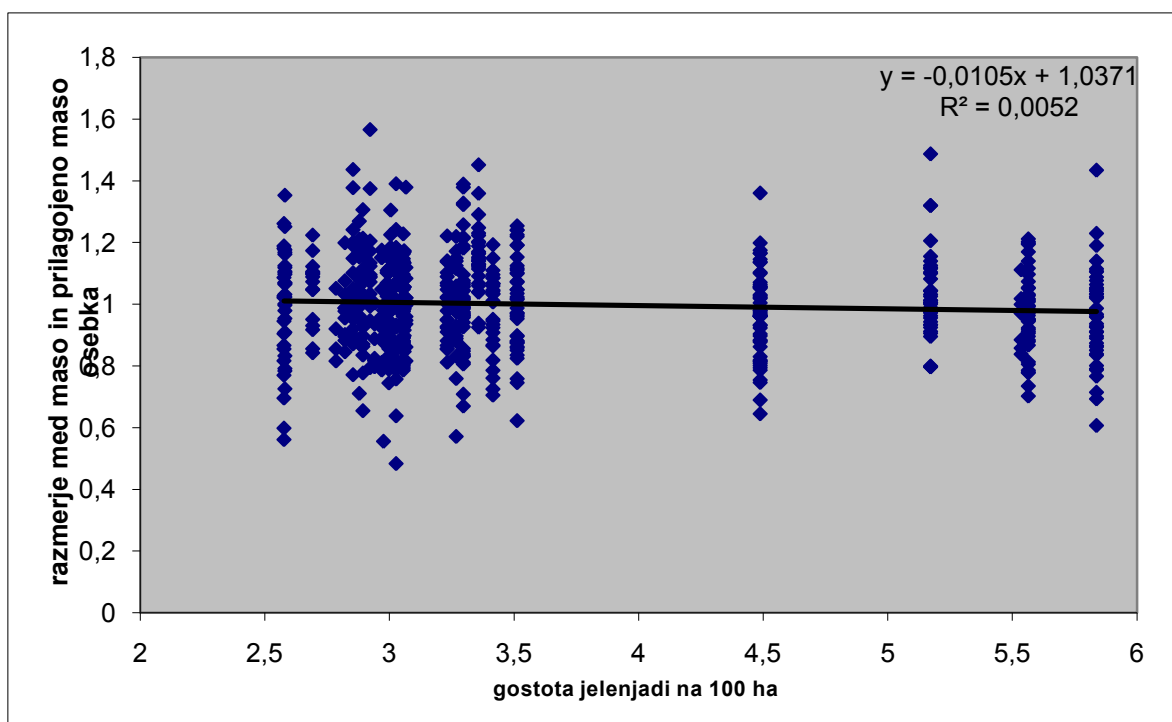


Slika 14: Gibanje telesne teže enoletne jelenjadi v odvisnosti od meseca

Povezavo smo zopet testirali tudi z neparametrično Kendal- τ korelacijsko analizo, vendar pa nam rezultati kažejo, da povezava med gostoto populacije in telesno maso enoletne jelenjadi ni statistično značilna. Za junice znaša korelacijski koeficient -0,030 pri $p = 0,170$, za lanščake pa -0,042 pri $p = 0,116$. Na tem mestu velja opozoriti, da je bilo po letu 1990 število odstreljenih lanščakov majhno, ker večino odvzema predstavljajo druge izgube (volk, pogin), kjer mase osebkov ni bilo mogoče določiti.



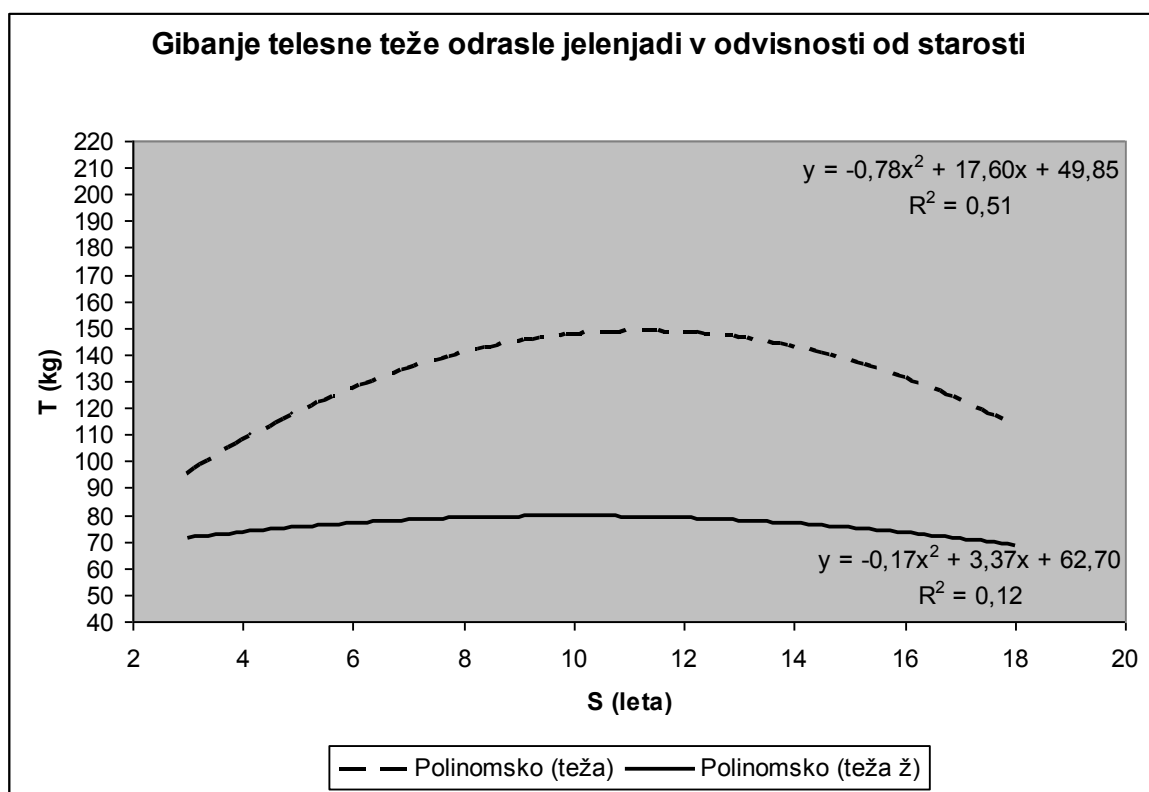
Slika 15: Razmerje med maso in prilagojeno maso za junice glede na gostoto jelenjadi



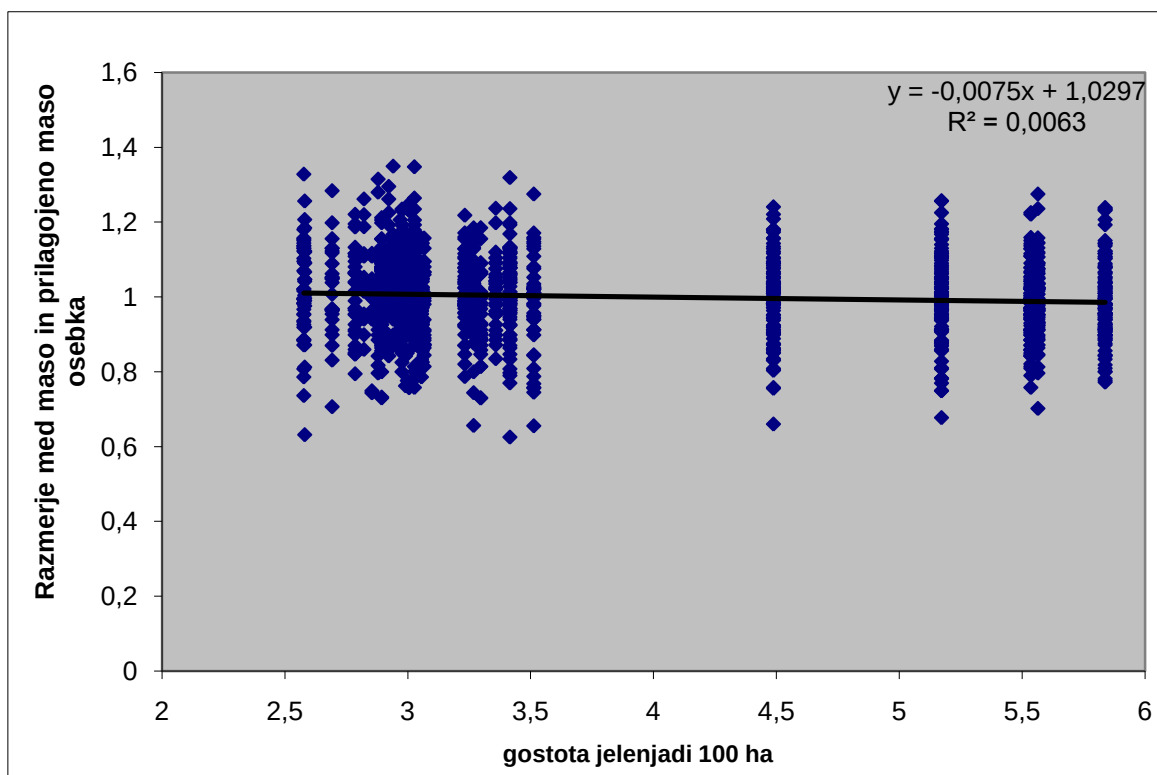
Slika 16: Razmerje med maso in prilagojeno maso za lanščake glede na gostoto jelenjadi

6.7 VPLIV POPULACIJSKE GOSTOTE NA POVPREČNO TELESNO MASO ODRASLE JELENJADI

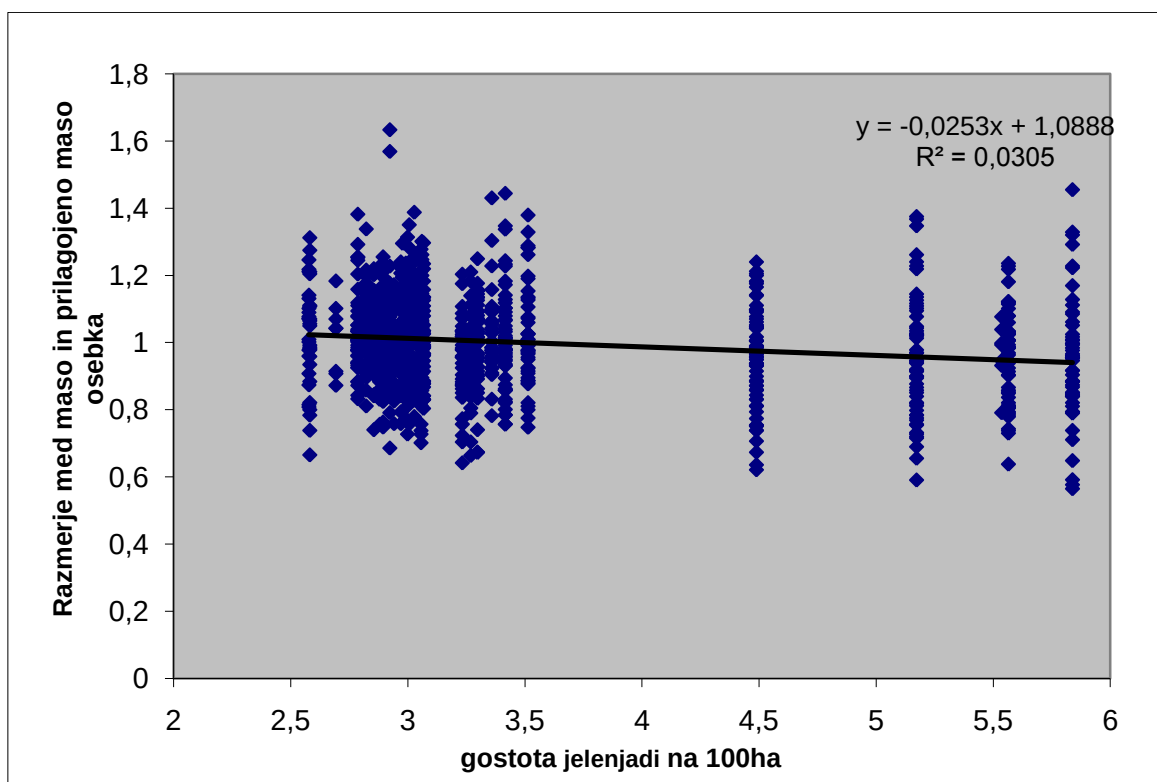
V analizo smo zajeli 1166 jelenov, ki so bili odvzeti med letoma 1976 in 2005 in jim je bila izmerjena telesna masa. V to kategorijo spadajo jeleni od tretjega leta starosti dalje. Od vseh odvzetih jelenov sta le dva dočakala starost 16 let. V istem obdobju je bilo odvzetih in stehtanih tudi 1366 košut. V odvzemu so se pojavljale košute vse do 18. leta starosti. V analizo smo zajeli tri košute v osemnajstem letu. Podatkom smo priredili funkcijo, ki nam prikazuje spreminjanje telesne mase glede na starost osebka. Podatkom se je zopet najbolje prilegala kvadratna funkcija, tako pri jelenih ($r = 0,70$), kakor tudi pri košutah ($r = 0,35$). Na tem mestu naj samo kot zanimivost omenimo, da funkcija kaže naraščanje telesne mase jelenov do 11. leta starosti, pri košutah pa do 10. leta, nato sledi postopen upad. Grafično smo povezavo med telesno maso in gostoto jelenjadi prikazali na enak način kot že pri mlajših kategorijah.



Slika 17: Gibanje telesne mase odrasle jelenjadi v odvisnosti od starosti



Slika 18: Razmerje med maso in prilagojeno maso košute glede na gostoto jelenjadi



Slika 19: Razmerje med maso in prilagojeno maso za jelene glede na gostoto jelenjadi

Povezavo med telesno maso jelenov in košut ter gostoto populacije pa smo zopet testirali z neparametrično Kendal- τ korelacijsko analizo. Za razliko od mlajših kategorij pa nam je analiza pokazala odvisnost med telesno maso in gostoto populacije tako pri jelenih kot pri košutah. Pri slednjih znaša korelacijski koeficient -0,063 pri $p = 0,001$, za jelene pa je korelacijski koeficient -0,107 in $p = 0,000$. Ti rezultati so sicer nekoliko presenetljivi, saj naj bi se po analizah več avtorjev posledice vplivov okoljskih dejavnikov močneje odražale na mlajših živalih.

6.8 ODVISNOST MASE ROGOVJA (M) OD STAROSTI (S) KVADRIRANE VREDNOSTI (SS), TELESNE MASE (T) IN GOSTOTE POPULACIJE (G)

Z raziskavo smo hoteli ugotoviti, kako vplivajo spremembe v okolju in v populaciji jelenjadi na maso rogovja. Poleg starosti in telesne mase, katerih vpliv je analiziralo že več avtorjev, smo v analizo vključili tudi populacijsko gostoto jelenjadi posameznega leta. V analizo smo zajeli vse jelene v starosti od 3 do 16 let, ki so bili tekom preučevanega obdobja uplenjeni v LPN Jelen Snežnik. Velikost mase rogovja glede na zgoraj navedene dejavnike smo analizirali z uporabo multivariatne regresijske analize. V izračun smo poleg odvisnosti od starosti zajeli tudi odvisnost od kvadrirane vrednosti starosti. Opisani model je pojasnil dobrih 76 (76,20) odstotkov skupnega variiranja mase rogovja na snežniškem območju.

Masa rogovja izkazuje odvisnost od telesne mase in starosti, kakor tudi od populacijske gostote. Ta odvisnost je podana z enačbo:

$$\text{enačba } M = -1,409 - 0,173 \cdot G + 0,449 \cdot S - 0,008 \cdot SS + 0,021 \cdot T$$

Vsi koeficienti so podani v preglednici.

Preglednica 1: Koeficienti multivariatne regresijske analize za maso rog

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	
	B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1 (Constant)	-1,409	,180		-7,807	,000
S	,449	,045	,833	10,044	,000
SS	-,008	,003	-,242	-3,128	,002
T	,021	,001	,325	15,883	,000
G	-,173	,024	-,105	-7,146	,000

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,873(a)	,762	,761	,76592

Analiza je torej pokazala, da povečanje gostote populacije negativno vpliva tudi na maso rogovja pri samcih, z višjo starostjo in telesno maso pa se masa rogovja povečuje.

6.9 ODVISNOST OCENJENEGA ŠTEVILA TOČK (TO) OD STAROSTI (S), KVADRIRANE VREDNOSTI (SS), TELESNE MASE (T) IN GOSTOTE POPULACIJE (G)

Prihodki LPN Jelen Snežnik so odvisni od kakovosti rogovja uplenjenih jelenov, le-ta pa se meri s točkovanjem po CIC standardu. Zato smo izvedli še analizo, ki prikazuje odvisnost med številom točk rogovja, ocenjenega po CIC standardu, in med zgoraj navedenimi dejavniki. Analizo smo tudi tokrat izvedli z uporabo multivariatne regresijske analize in rezultati analize nam ponovno kažejo, da je število CIC točk statistično značilno odvisno od vseh štirih v analizo vključenih dejavnikov. Z naštetimi dejavniki smo v multivariatni analizi uspeli pojasniti dobrih 76 (76,40) odstotkov vse variabilnosti točk rogovja. Analiza je zajela 1166 jelenov v starosti od treh do šestnajstih let, ki so bili med letoma 1976 in 2005 uplenjeni in ustrezno evidentirani v LPN Jelen Snežnik.

Enačba ima naslednjo obliko:

$$\text{enačba } TO = 31,973 - 4,887 * G + 12,552 * S - 0,422 * SS + 0,474 * T$$

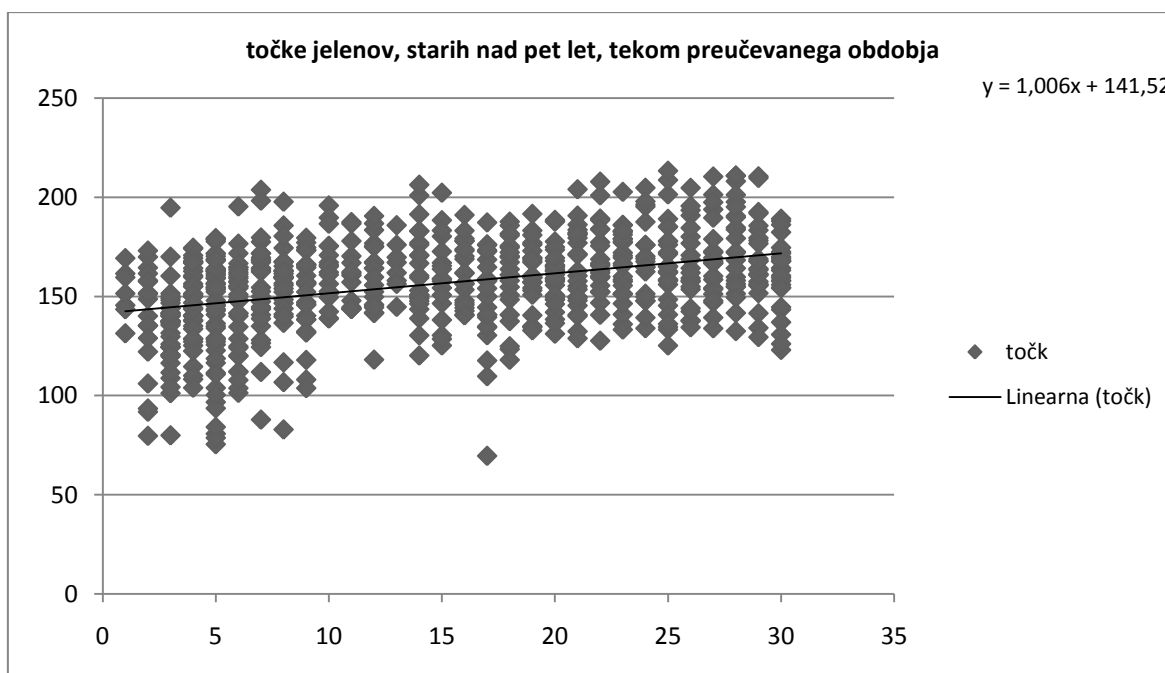
Vsi koeficienti so podani v preglednici.

Preglednica 2: Koeficienti multivariatne regresijske analize za število točk

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	31,973	3,701		8,640	,000
	S	12,552	,916	1,131	13,696	,000
	SS	-,422	,054	-,607	-7,875	,000
	T	,474	,027	,358	17,567	,000
	G	-4,887	,497	-,144	-9,835	,000

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,874(a)	,764	,763	15,7039

Tudi ta enačba nam kaže, da sta starost in telesna masa osebkov v pozitivni povezavi s številom CIC točk. Število CIC točk je očitno odvisno tudi od populacijske gostote, vendar pa je le-ta s številom točk, po pričakovanjih, v negativni povezavi. Izvedli smo tudi analizo spreminjanja števila CIC točk tekom preučevanega obdobja. Na spodnjem grafikonu lahko vidimo, da se je število CIC točk povprečnega odvzetega jelena, starega nad pet let, vsako leto povečevalo.



Slika 20: Točke jelenov, starih nad pet let

7 RAZPRAVA

Telesni kazalci, ki so analizirani v nalogi, so odvisni od vrste dejavnikov. Na njih vplivajo starost in spol osebka, kakovost habitata, gostota populacije in še cela vrsta drugih dejavnikov, ki jih naša naloga ne obravnava. Veliko vlogo na izmerjene telesne kazalce ima tudi način odstrela. Pomembno je, ali se v lovišču izvaja redukcijski odstrel, ki se ga izvaja predvsem takrat, ko želimo zmanjšati število divjadi v lovišču ali pa izvajamo izbirni odstrel, ko se odstrel le telesno najšibkejše osebke, ki se iz populacije izločijo, tako da v njej ostanejo le telesno močnejši osebki, ki so primernejši za reprodukcijo in nam zagotavljajo močnejše mladiče. Vpliv načina odstrela na telesne kazalce jelenjadi je sicer težko dokazati in ga v naši nalogi nismo obravnavali, prav tako nismo našli nobene literature, ki bi obravnavala njegov vpliv.

Naslednji dejavnik, za katerega je več avtorjev dokazalo, da vpliva na telesno stanje jelenjadi in ostalih rastlinojedih vrst, je variacija klime (Clutton-Brock, Albon, 1983) (Debeljak in sod., 1999) (Ford, 1997) (Jerina in sod., 2013). Le-ta na rast in preživetje osebkov v populaciji vpliva posredno preko količine in kvalitete hrane, prav tako pa klima s svojim delovanjem vpliva na same fizične lastnosti okolja, ki ga posamezna populacija poseljuje. Poleg tega pa visok sneg v hudih zimah otežuje mobilnost živali pri iskanju hrane in s tem se zmanjšuje telesna rast živali in povečuje smrtnost preko zime, tako pri mladičih kot pri odraslih osebkih. Izgube v telesni masi so lahko tako velike, da je živali preko poletja ne morejo nadomestiti.

Vplivov klime v naši nalogi sicer nismo analizirali, vendar pa je pomembno, da na tem mestu opozorimo nanje. Če samo omenimo, da so v hudi zimi 1975/1976 našli 114 glav poginule jelenjadi, potem si lahko vsaj približno predstavljamo, kako pomemben dejavnik je lahko klima. Ne nazadnje ne smemo pozabiti, da najdena divjad predstavlja samo en del vseh živali, ki so podlegle hudi zimi. Če si že tako neprehoden teren, kot snežniško pogorje je, predstavljamo pokrit s snežno odejo visoko meter ali več, potem lahko razumemo, da velik del poginule divjadi nikakor ne moremo najti. Do pomladi, ko sneg skopni, pa ostanke trupel pospravijo velike zveri, ki še vedno poseljujejo to območje. Pri tem delu pa medvedu, volku in risu pomagajo še ostale živali, kot so lisica, kuna, jazbec, krokar, vrane, ujede itn.

Pri izvedbi naše naloge smo predpostavili, da je bil odstrel znotraj vsake spolne in starostne kategorije naključen in da se skozi obdobje ni spreminjal. Nadaljnja predpostavka je bila, da se je evidentiralo vse iz populacije odvzete živali ter da se jelenjad na to območje ne priseljuje, niti ne odseljuje. Ta predpostavka bi seveda veljala le za ograjeno območje. Vendar pa je LPN Jelen Snežnik geografsko in demografsko dokaj zaokroženo področje, tako da menimo, da je vpliv migracij po naših predpostavkah resnično majhen. Sicer pa nismo našli nobene študije, kolikšen je vpliv odseljevanja jelenjadi s snežniškega območja na sosednja področja (predvsem proti zahodu), kjer je stalež jelenjadi manjši, na primer Trnovski gozd, Brkini, Nanos. Podobno tudi nismo upoštevali možnosti priseljevanja jelenjadi, ki bi bila po našem mnenju povsem mogoča iz kočevske smeri, kjer je gostota jelenjadi večja kot v LPN Jelen Snežnik. Naslednja stvar, ki je naši podatki ne upoštevajo, pa so sezonske migracije. Vemo, da lovišče leži na dokaj visoki nadmorski višini in je obkroženo z gozdovi, ki ležijo v sosednjih kotlinah in drugih nižje ležečih predelih. Če upoštevamo še visok stalež naravnih plenilcev ter visoko snežno odejo preko zime, potem lahko sklepamo, da se vsaj določen del jelenjadi pred zimo umakne v nižje ležeče gozdove, ki pa ne spadajo več v LPN Jelen Snežnik. Ker smo za izračun gostote jelenjadi uporabili podatke zbrane v odstrelu, le-ta pa se izvaja pretežno jeseni in pozimi, ko se del jelenjadi že odseli v sosednja lovišča, lahko sklepamo, da je gostota jelenjadi poleti večja, kot smo izračunali. Prav tako pa verjetno velja tudi to, da je v času najhujše zime jelenjadi manj, kot jo kaže naš izračun. Vseeno pa naš izračun gostote ocenjujemo kot korekten oziroma dovolj natančen za izvajanje nadaljnjih analiz, če že ne kaže dejanske številčnosti populacije pa nam nakazuje vsej trend gibanja številčnosti populacije. Vsekakor pa ocenjujemo, da je izračunano število jelenjadi še vedno podcenjeno. Število, ki smo ga mi izračunali, je bilo računano na podlagi odstreljenih oziroma najdenih osebkov in ti so zagotovo živeli na tem območju, vsaj na koncu svojega življenja. Z gotovostjo pa lahko trdimo, da so določeni osebki živeli celo ali pa le del svoje življenjske dobe v LPN Jelen Snežnik, potem pa so bili odvzeti zunaj tega območja ali pa njihova izguba ni bila evidentirana. Domnevamo, da sta prav navedena razloga največ prispevala k napaki pri izračunu gostote. Predpostavljamo, da največji del napake predstavljajo osebki, ki iz različnih razlogov niso bili evidentirani. Od osebkov, ki so postali plen volkov, običajno ostane bore malo, še posebej, če gre za mlajše živali. Od teleta tako lahko volkovi pojedó

praktično vse. Če pa že ostane kakšen del (npr. čeljust, parklji ...), to hitro poberejo ostale mesojede živali, predvsem pa je take ostanke zelo težko najti.

Pomemben vpliv na populacijo jelenjadi ima predvsem volk. Tako je bilo leta 1978 najdenih 65 od volka pokončanih osebkov jelenjadi. Najdena divjad, ki je poginila zaradi ostre zime oziroma napada plenilcev, pa predstavlja le del na ta način izločene jelenjadi, saj se precej divjadi zaradi razprostranjenosti in neprehodnosti območja ne najde.

Vseeno pa daje zbrana baza podatkov dobro osnovo za nadaljnjo analizo in naj tu poudarimo, da so v nekdanjem gojitvenem lovišču Jelen Snežnik prvi začeli s sistematičnim zbiranjem podatkov ter njihovim analiziranjem in arhiviranjem. Zlasti je pomembno, da že od vsega začetka starost jelenjadi določajo na podlagi prereza prvega meljaka, kar daje dosti bolj zanesljive podatke o starosti kot okularna ocena obrabljenosti zobovja. To nam je omogočilo rekonstrukcijo gostote in prirastka po posameznih letih za vseh trideset let nazaj. Na ta način določena gostota nam daje tudi kakovostne podatke, saj so živali, ki so bile dejansko odstreljene ali na kakršen koli način odvzete iz lovišča, tudi dejansko poseljevale to območje.

Z gotovostjo lahko trdimo, da je naša ocena številčnosti divjadi mnogo bližje dejanskemu stanju kot pa rezultati, ki so jih dale okularne ocene številčnosti jelenjadi. Tudi naša ocena številčnosti verjetno odstopa od dejanskega stanja, vendar pa lahko trdimo, da je bilo številčno stanje jelenjadi kvečjemu večje, manjše pa zagotovo ne. Če pa zanemarimo dejansko številčnost in govorimo le o trendu gibanja številčnosti populacije, potem pa nam naše ocene zopet nudijo izvrstno izhodišče za nadaljnje analize.

Da predstavlja odstrel po velikosti pri jelenjadi velik vzorec, sta poročala že avtorja Adamič in Kotar (1983). Po njunem poročanju odstrel predstavlja 20–40 odstotkov velikosti populacije, zato nam lahko kot tak služi za ocenjevanje parametrov in preizkušanje domnev. Z zbranimi podatki smo lahko preverili, kolikšen delež populacije jelenjadi se je odstrelilo na snežniškem območju po posameznih letih. Ugotovili smo, da se je v povprečju odstrelilo 31,6 % jelenjadi. Odstrel po posameznih letih pa je nihal od 20,1 % pa do 43,5 %, torej v višini, ki sta jo predvidela prej omenjena avtorja.

Variacije v gostoti populacije prav tako vplivajo na telesne kazalce velikih sesalcev, kar je v svojih delih dokazalo že več avtorjev. Tako so dokazali, da je telesna masa v negativni korelaciji z gostoto populacije in to predvsem zaradi posledično zmanjšane količine hrane. Na področjih z nizko gostoto je hrane dovolj, medtem ko se pri populaciji, ki se približuje nosilni zmogljivosti okolja, količina hrane zmanjšuje in se povečuje konkurenca pri samem prehranjevanju.

Adamič in Kotar (1983) sta analizirala gibanje telesne mase in mase rogovja srnjadi in jelenjadi v tedanjem gojitvenem lovišču Jelen Snežnik v obdobju 1976–1980. V tem obdobju so odstrel načrtno povečevali in s tem hoteli izboljšati prehranske razmere in zmanjšati škode po divjadi. Telesne mase jelenjadi so bile na koncu obdobja večje in značilno različne. Telesne mase mladičev srnjadi so se povečale za več kot 20 % in so bile v obdobju značilno različne. Značilno višje so bile tudi telesne mase enoletnih in odraslih srn, srnjakov pa ne. Telesna masa enoletnih srn se je povečala za 18 %, odraslih pa za 7 %, kar kaže, da na spremembe izraziteje reagira mlajša srnjad. Analiza gibanja telesne mase mladičev glede na mesec odvzema je pokazala, da ta doseže maksimum v mesecu novembru. Potrjena je bila odvisnost telesne mase od starosti pri srnjakih, pri srnah pa ne. Tudi odvisnost mase rogovja od telesne mase in starosti je bila dokazana. Ugotovila sta, da je na povečanje mase rogovja jelenov možno vplivati le z ukrepi, ki povečujejo telesno maso in s podaljševanjem starosti do 12. leta. Tako pri jelenjadi kot pri srnjadi je bil porast telesne mase izrazitejši pri najmlajših starostnih razredih kot pa pri odraslih živalih.

Jerina (2006) je izvedel raziskavo, kjer je analize zasnoval na osnovi velikega vzorca prostorsko natančno opredeljenih podatkov o telesnih masah izločenih osebkov jelenjadi in je obravnaval vplive mnogih - domnevno pomembnih - okoljskih spremenljivk. Ker so v analizo zajeli podatke, ki prostorsko pokrivajo skoraj celotno populacijsko območje jelenjadi v Sloveniji, so intervali zalog vrednosti obravnavanih neodvisnih spremenljivk zelo široki in avtor sodi, da so vplive obravnavanih neodvisnih okoljskih spremenljivk na telesno maso jelenjadi precej verjetno zaznali, če so le-ti obstajali. Multivariatne analize, ki jih je izvedel, so pokazale, da je telesna masa jelenjadi odvisna od naslednjih okoljskih spremenljivk:

- nadmorske višine oziroma celoletne povprečne temperature (telesna masa jelenjadi se z naraščanjem povprečne temperature in z zmanjševanjem nadmorske višine povečuje),
- deleža kmetijskih površin (to je ekstenzivnih in intenzivnih travnikov ter kmetijskih kultur) in gostote gozdnega roba (s povečevanjem deleža kmetijskih površin in gostote gozdnega roba se telesna masa jelenjadi povečuje),
- deleža iglavcev v skupni lesni zalogi sestojev in površinskega deleža sestojev v razvojni fazi drogovnjakov (z naraščanjem deleža iglavcev in površinskega deleža drogovnjakov se telesna masa jelenjadi zmanjšuje),
- povprečne gostote odvzema jelenjadi v obdobju zadnjih sedmih let in gostote odvzema v zadnjem letu (z naraščanjem obeh gostot se telesna masa jelenjadi zmanjšuje).

Njegovi rezultati so pokazali, da na telesno maso jelenjadi poleg zgradbe življenjskega prostora vpliva tudi gostota njenega odvzema, s katero so ponazarjali prostorsko variiranje populacijske gostote jelenjadi. Naraščanje populacijske gostote jelenjadi torej vpliva na zmanjševanje njene telesne mase. V nalogi so vplive okoljskih spremenljivk na telesno maso jelenjadi z regresijskim modelom tudi kvantitativno ocenili. Izračunali so spremembe (v deležih in absolutno) telesne mase jelenjadi pri spremembi okoljske spremenljivke iz njenega prvega v deveti decil. Ko so vrednosti teh ocen za spremenljivke primerjali, so ugotovili, da populacijska gostota vpliva na telesno maso jelenjadi s podobno jakostjo kot spremenljivke zgradbe prostora. Zato sklepajo, da je pri sedanjih populacijskih gostotah jelenjadi v Sloveniji kumulativni vpliv spremenljivk zgradbe prostora na telesno maso praviloma večji od vpliva same populacijske gostote. Na najboljšem habitatu ima jelenjad kljub visoki populacijski gostoti praviloma večjo telesno maso od jelenjadi na slabem habitatu pri nizkih populacijskih gostotah. Avtor torej trdi, da je mogoče s spreminjanjem habitata telesno stanje jelenjadi izboljševati vsaj tako učinkovito kot z zmanjševanjem njene populacijske gostote.

Isti avtor je tudi ugotovil, da je bila telesna masa negativno odvisna od povprečne gostote odvzema jelenjadi v obdobju zadnjih sedmih let in od gostote odvzema v zadnjem letu. Zato avtor sodi, da trenutna telesna masa nekega osebka jelenjadi ni zgolj rezultat vplivov

okolja v zadnjem letu, temveč se v njej odražajo tudi razmere iz preteklosti. Rezultati naše in omenjene raziskave so nam pokazali, da se učinki na telesno maso jelenjadi ne pokažejo takoj, sploh pa ne pri odrasli jelenjadi. Tako je tudi naša raziskava pokazala, da je bila telesna masa jelenov in košut v negativni povezavi s populacijsko gostoto jelenjadi, ker smo uporabili podatke, ki so jih v lovišču zbirali trideset let, vse od leta 1976 pa do 2005. Avtorja Kotar in Adamič, ki sta v svoji analizi uporabila iste podatke, vendar le za prva štiri leta, torej od leta 1976 do 1980, pa te povezave nista zaznala. Zanimivo pa je, da sta omenjena avtorja zaznala povezavo med telesno maso telet in gostoto populacije, medtem ko naša raziskava te povezave ni odkrila. Kot smo že dejali, predvidevamo, da je tak rezultat posledica spremenjenega načina odstrela. Direktnih dokazov za to sicer ni, vendar pa drugega vzroka za to ne najdemo.

Vincent in sod. (1995) so ugotavljali vpliv povečanja gostote srnjadi na populacijo. Z načrtnim zmanjšanjem odstrela se je gostota srnjadi v osmih letih povečala iz okoli 5 živali na 100 hektarjev na več kot 25 živali na 100 hektarjev. Rezultat povečanja številčnosti je bil padec telesnih tež mladičev za okoli 20 % in telesnih tež odrasle srnjadi za 6 %. Srnjad je začela naseljevati področja, ki so zanjo manj primerna in na katerih je prej niso opazili. Območje aktivnosti odraslih srnjakov se je zmanjšalo za 30 %. Srnjad se je začela pozimi združevati v skupine. Zmanjšalo pa se je tudi število poleženih mladičev na srno.

Skoraj identične rezultate so dobili tudi Pettorelli in sod. (2001) na 2614 hektarjev velikem ograjenem lovišču v zahodni Franciji. Odlavljanje srnjadi je potekalo med letoma 1978–1999 in v tem obdobju so stehali 1131 osebkov srnjadi. Lovišče so razdelili na boljši severni in slabši južni del, tako da so lahko primerjali vpliv populacijske gostote na telesno maso srnjadi na dveh habitatih različne kakovosti. Ugotovili so, da je bila telesna masa mladičev odvisna od gostote populacije v obeh predelih lovišča. Slednja se je povečala od 5 osebkov na hektar na 25 osebkov na hektar in v tem času je povprečna teža mladičev upadla za 3 kilograme. To velja tako za boljši kot za slabši habitat, saj je povprečna masa mladičev upadala za 0,15 kg ob povečanju gostote za 1 osebek na 100 hektarjev. Povprečna telesna masa je bila sicer v boljšem habitatu za 0,6 kg višja kot v slabšem, vendar je ob povečanju gostote upadla enako kot v slabšem habitatu. To nam nakazuje, da populacijska gostota sicer vpliva na telesno maso, vendar pa velik vpliv nanjo ohranjajo

tudi drugi okoljski dejavniki. V boljšem predelu lovišča je bila gostota srnjadi namreč večja kot v prehransko skromnejšem, kljub temu pa je bila povprečna telesna masa mladičev srnjadi tam višja za 0,6 kilograma.

Da pa ni telesna masa strogo odvisna le od gostote populacije pa sta dokazala avtorja Clutton-Brock in Albon (1983), ki sta analizirala telesne teže jelenjadi na otoku Rhum med letoma 1959 in 1978. Telesna masa samcev ni bila odvisna od gostote populacije, čeprav je ta upadala v povprečju za 19 osebkov na leto. Še bolj presenetljivo pa je, da se je povprečna telesna masa prav tako zmanjševala v povprečju za 0,266 kg na leto. Kot navajata avtorja, naj bi upad telesnih mas košut povzročilo zaraščanje habitata z vrsto grmičevja, ki pri jelenjadi ni priljubljeno. To nam kaže, da lahko ostali dejavniki zgradbe habitata močnejše vplivajo na telesno maso jelenjadi kot pa le njena gostota, ki je le eden od dejavnikov, ki delujejo na telesne kazalce divjadi.

Na istem otoku so Schmidt in sod. (2001) v poznejšem obdobju med letoma 1970 in 1996 preučevali vplive okoljskih dejavnikov na dolžino šil pri enoletnih jelenih. Za razliko od njihovih predhodnikov pa so odkrili povezavo med dolžino šil in populacijsko gostoto. V obdobju večje gostote jelenjadi se je namreč dolžina šil zmanjšala ter potem ponovno narasla, ko se je gostota populacije znižala. Ugotovili so tudi, da na dolžino šil negativno vplivajo tudi junijske temperature, saj povzročijo, da se kakovostna hrana pojavi kasneje in v manjši količini.

Suttie (1980 - povzeto iz Adamič/Kotar, 1983) je ugotovil, da so umetno krmljeni mladiči škotske jelenjadi moškega spola, ki je manjša in spolno dozori kasneje kot kontinentalna jelenjad, dosegli podobno velikost in telesno maso kakor evropska jelenjad. To pomeni, da nižje telesne mase škotske jelenjadi povzročajo slabši prehranski pogoji njenega habitata in ne genetska zasnova. Količinsko in kakovostno nezadostna prehrana onemogoča živalim, da bi v celoti aktivirale svoj genetski rastni potencial, upočasnjuje spolno zrelost in doraščanje skeleta ter povečuje metabolični stres, ki se v končni obliki odraža na povečani umrljivosti znotraj naravnih populacij.

Običajna praksa načrtovanja in izvajanja vseh posegov med divjadjo v sedemdesetih letih je temeljila na poznavanju njene absolutne številčnosti na določenem prostoru.

Spomladanska številčnost je bila izhodišče za predvidevanje letnega prirastka divjadi in glede na to podlaga za določanje ustreznega letnega odvzema po količini in sestavi. Ker pa so številčnost določali zgolj z opazovanjem divjadi na pasiščih, krmiščih in tudi na lovu, jim ni uspelo s potrebno točnostjo oceniti absolutnega števila divjadi v prosti naravi. Povedano drugače, število divjadi so močno podcenili, tako kot se je zgodilo že ostalim raziskovalcem, ki so poskušali gostoto populacije oceniti na podlagi opazovanj. Eno takih raziskav so izvedli v Harzu, kjer so bili leta 1959 na podlagi vestnih opazovanj trdno prepričani, da na 108.000 ha velikem območju živi 2500 glav jelenjadi. Po desetih letih so s stopnjevanjem do odstrela 3300 glav letno in s povratnim računanjem neizpodbitno ugotovili, da je takrat, ko so bili prepričani, da je v lovišču 2500 glav jelenjadi, na tem območju dejansko živelo okoli 8000 glav jelenjadi oz. preko 300 % več, kot so ocenili.

Spomladi leta 1976, ko je pozno pozimi zapadel izredno visok sneg, so poklicni lovci v tedanjem gojitvenem lovišču Jelen Snežnik odločno trdili, da se na območju lovišča nahaja največ 392 glav jelenjadi. Od tega števila naj bi bilo 136 jelenov, 163 košut in 93 lanščakov in junic, torej v letu 1975 poleženih živali, ki so preživele zimo. Z uporabo naših podatkov in s povratnim računanjem pa smo ugotovili, da je v lovišču takrat živelo 1600 glav jelenjadi. Številčnost jelenjadi so tako podcenili za 400 %. Ker je načrtovanje že več let temeljilo na predpostavkah, kjer je bila številčnost tako močno podcenjena, je prihajalo do neusklajenosti med populacijo jelenjadi in drugimi koristniki okolja.

Tako se je ponovno pokazalo, da je upravljanje z divjadjo in pa predvsem določanje višine odvzema na podlagi ocen številčnosti populacije zelo tvegano. To torej ni prava pot za ohranjanje močne in stabilne populacije, ki bo lahko trajno poseljevala naše gozdove brez negativnega vpliva nanje. Dosti koristnejša se je izkazala uporaba kontrolne metode, s pomočjo katere so upravljavci lovišč skozi leta lahko spremljali rezultate svojih ukrepov. Te povratne informacije so jim služile za načrtovanje odvzema in drugih potrebnih ukrepov v prihajajočih letih. Tak način upravljanja z divjadjo in njenim okoljem resda terja več strokovnega znanja, dela in ne nazadnje tudi stroškov, vendar pa so nato vsi naporii poplačani, če nam uspe ohraniti močno populacijo, ki je v ravnovesju z okoljem v katerem živi.

V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja se je pokazala težava ravno v tem, da je populacija že presegla nosilno zmogljivost habitata, ki ga je poseljevala oziroma je bila blizu tega, da jo preseže. Sama številčnost populacije se je sicer še vedno večala, vendar pa se je že kazal negativen vpliv na telesno maso osebkov, na manjšo stopnjo oplojenosti košut in junic, na poslabšano odpornost proti boleznim in tako dalje. Še opaznejši znaki prenaseljenosti pa so se kazali na okolju samem. Velika stopnja objedenosti, predvsem jelke in plemenitih listavcev, oteženo pomlajevanja gozda, škode na okoliških kmetijskih površinah so bili le nekateri od znakov, ki so kazali, da nekaj ni v redu.

Lahko si samo predstavljamo odpor, na katerega so naleteli načrtovalci pri lovcih, ko so drastično povečali odvzem jelenjadi. Mogoče je takrat res izgledalo, da je odvzem prevelik in da bo število jelenjadi preveč upadlo, vendar pa nam stanje populacije jelenjadi in njenega habitata danes, po več kot tridesetih letih, kaže, da so bili njihovi ukrepi pravilni. Uspeli so ohraniti močno populacijo jelenjadi, brez da bi ta degradirala svoje življenjsko okolje, kajti degradacija slednjega bi neizogibno vodila v oslabitev populacije same. Tako bi se znašli v začaranem krogu, iz katerega pa je pot dolga in škoda na divjadi in njenem okolju nepopravljiva. To se zaradi strokovnega upravljanja ni zgodilo in danes smo lahko ponosni na ohranjenost narave v celotni Sloveniji in še prav posebej na Notranjskem Snežniku.

Naša raziskava je pokazala več zanimivih ugotovitev in v večini primerov ni potrdila naših domnev o negativni korelaciji med gostoto jelenjadi in izbranimi telesnimi kazalci jelenjadi. Mogoče tu preseneča dejstvo, da nismo odkrili korelacije med telesno maso telet in enoletne jelenjadi z gostoto populacije, medtem ko smo to korelacijo odkrili pri starejših osebkih ženskega in tudi moškega spola. Razlog, ki je verjetno vplival na take rezultate, je po našem mnenju predvsem način odstrela. V času največje gostote, po letu 1976, se je v bistvu izvajal redukcijski odstrel in se ni toliko pozornosti posvečalo izbirnemu odstrelu. Navodilo, ki je bilo dano takratnim poklicnim lovcem, je sicer zapovedovalo, da je pri izbiri telet, junic in košut merilo telesna razvitost, vendar pa je imelo pri odstrelu teh kategoriji jelenjadi prednost število in ne izbira.

Za kasnejše obdobje pa lahko trdimo, da se je v lovišču izvajal in se še izvaja izrazit izbirni odstrel. Stremi se k temu, da se odstrelji telesno najšibkejše osebkke. Telesno močnejše

živali tako ostajajo v populaciji in služijo reprodukciji. Tako lahko trdimo, da je povprečna telesna masa mlajših osebkov, ki so bili odvzeti v zadnjih letih, manjša, kot pa bi bila povprečna telesna masa vseh osebkov. Različen način odstrela je po našem mnenju tudi vzrok temu, da je Simonič v svoji raziskavi, v kateri je analiziral telesne mase osebkov odstreljenih med letoma 1976–1979, odkril porast telesnih mas pri mlajših osebkih. V tem času se namreč način odstrela ni spreminjal, številčnost populacije pa je že začela upadati in tukaj gre verjetno iskati vzrok za porast telesnih mas. V času obdobja preučevanja pa se ni spreminjal samo način kakovostne izbire jelenjadi pri odstrelu, ampak tudi način poseganja v strukturo populacije jelenjadi. Predvsem v prvih letih po letu 1976 je bilo težišče odstrela jelenjadi obeh spolov v prvem in drugem življenjskem letu in deloma tudi na košutah. Za zadnja leta pa lahko vidimo, da se je delež odraslih košut v odstrelu bistveno zmanjšal, povečal pa se je delež odraslih jelenov.

8 SKLEPI

Rezultati naloge so pokazali, da je gostota populacije na snežniškem območju nihala od 5,8 osebka na hektar pa do 2,6 osebka na hektar. Zadnja leta pa se je stabilizirala na približno 3 osebke na hektar.

Sprememba gostote populacije jelenjadi ni vplivala na telesno maso izločenih junic in jelenov lanščakov, prav tako ne na telesno maso telet. Potrjen pa je bil vpliv populacijske gostote na telesno maso odraslih jelenov in odraslih košut. Pri zmanjšanju gostote se je telesna masa slednjih statistično značilno povečala.

Pri analiziranju vplivov na maso rogovja jelenov je bilo ugotovljeno, da nanjo pozitivno vplivata višja starost in višja telesna masa jelena, negativno pa na maso rogovja vpliva povečanje gostote populacije. Pri analiziranju vplivov na ocenjeno število CIC točk smo ugotovili, da višja starost in telesna masa jelena pozitivno vplivata na število točk, medtem ko povečana gostota na število točk vpliva negativno.

9 POVZETEK

Jelenjad, kot ključna živalska vrsta, drastično vpliva na oblikovanje prostora in samega ekosistema, ki ga poseljuje. Osiromašen ekosistem pa zopet negativno vpliva na samo jelenjad kot tudi na druge v tem prostoru živeče vrste. Za usklajevanje odnosa divjad – okolje pa je v današnjem času, ko naravni plenilci ne igrajo več omembe vredne vloge, odgovoren človek. Za samo načrtovanje višine odvzema pa potrebuje določena znanja in informacije, na podlagi katerih se nato lažje odloči, kako naj ukrepa. Ker izkušnje iz preteklosti kažejo, da nam kontrolna metoda omogoča boljšo osnovo za odločanje kot pa planiranje na podlagi poznavanja absolutne številčnosti populacije, smo z uporabo omenjene metode hoteli ugotoviti, kako so se gibalni telesni kazalci in številčnost populacije v LPN Jelen Snežnik.

V pričujoči nalogi smo s pomočjo natančno zbranih podatkov o odvzemu rekonstruirali število osebkov jelenjadi, ki je določeno leto živela v LPN Jelen Snežnik. Naloga skuša ugotoviti, kako se je gibala populacijska gostota ter kako je le-ta vplivala na gibanje telesnih kazalcev jelenjadi: telesno maso (ločeno po starostnih in spolnih kategorijah), maso rogovja in število CIC točk rogovja.

Preizkušanje vpliva gostote na telesne kazalce jelenjadi je opravljeno z neparametrično *Kendal- τ korelacijsko analizo*, pri analizi vplivov telesne mase, starosti in populacijske gostote na maso rogovja in na ocenjeno število CIC točk rogovja pa smo uporabili *multivariatno regresijsko analizo*. Gostoto jelenjadi smo določili s povratnim računanjem, tako da smo uporabili podatke, zbrane v letnih pregledih odvzema. Za zadnja leta, ko še niso bile v odvzemu prikazane vse živali, pa smo njihovo število ugotavljali s pomočjo linearne regresije.

Rezultati so pokazali, da se je število jelenjadi v tem tridesetletnem obdobju skoraj prepolovilo. To zmanjševanje gostote populacije pa je vplivalo na povečanje telesnih mas pri košutah in odraslih jelenih, ni pa vplivalo na telesne mase telet in enoletne jelenjadi. Zmanjševanje gostote populacije, večja telesna masa in večja starost pozitivno vplivajo tudi na maso rogovja in na ocenjeno število CIC točk rogovja jelenov.

Baza podatkov je dokaj obširna, saj je bilo v tem obdobju uplenjenih 8950 kosov jelenjadi. Merjenje in arhiviranje podatkov se skozi celotno obdobje ni spreminjalo, vendar pa se je spremenil način odstrela. V prvih letih, ko so hoteli zmanjšati številčnost jelenjadi, so pri izvajanju odstrela telet, junic in košut upoštevali načelo, da ima prednost število in ne izbira. V zadnjih letih pa se izvaja izrazito izbirni odstrel, ko se odstreli le telesno najšibkejši živali. To dejstvo je verjetno dalo nekoliko drugačne rezultate, kot smo jih pričakovali in kot so jih dobili drugi avtorji v podobnih raziskavah.

10 VIRI

- Adamič M. 1974. Gibanje številčnosti populacij nekaterih vrst divjadi v Sloveniji v zadnjem stoletju sodeč po gibanju številčnosti odstrela. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Veterinarstvo, 11, 1/2: 15–53
- Adamič M. 1990. Prehranske značilnosti kot element načrtovanja varstva, gojitve in lova parkljaste divjadi s poudarkom na jelenjadi (*Cervus elaphus* L.): doktorska disertacija. (Univerza v Beogradu). Beograd, samozal.: 203 str.
- Adamič M., Kotar M. 1983. Analiza gibanja telesne teže rogovja pri jelenjadi in srnjadi v lovišču »Jelen« - Snežnik v letih 1976–1980. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 22: 5–78
- Azorit C., Analla M., Carrasco R., Cobo J.M. 2002. Influence of age and environment on antler traits in Spanish red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 48, 3: 137–144
- Bonenfant C., Gaillard J. M., Klein F., Loison A. 2002. Sex and age-dependent effects of population density on life history traits of red deer *Cervus elaphus* in a temperate forest. Ecography, 25, 4: 446–458
- Brancelj A. 1981. Biologija in ekologija volka v gojitvenem lovišču Jelen: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo). Ljubljana, samozal.: 93 str.
- Clutton-Brock T.H., Albon, S.D. 1983. Climatic variation and body weight of red deer. Journal of Wildlife Management, 47, 4: 1197–1201
- Debeljak M., Džeroski S., Adamič M. 1999. Interactions among red deer (*Cervus elaphus* L.) population, meteorological parameters and new growth of the natural regenerated forests in Snežnik, Slovenia. Ecological Modelling, 121: 51–61
- Ford W.M. 1997. Influences of forest type, stand age, and weather on deer weights and antler size in the Southern Appalachians. Southern journal of applied forestry, 21, 1: 11–18
- Gašperšič F. 1997. Gozdnogospodarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 417 str.

- Herfindal I., Solberg E.J., Sther B.E., Hgda K.A., Andersen R. 2006. Environmental phenology and geographical gradients in moose body mass. *Oecologia*, 150, 2: 213-224
- Jerina K. 2006. Prostorska razporeditev, območja aktivnosti in telesna masa jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) glede na okoljske dejavnike: doktorska disertacija. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: XI, 172 str.
- Jerina K., Stergar M., Pokorny B., Jelenko I., Miklavčič V., Bartol M., Marolt J. 2013. Določitev najbolj primernih kazalnikov za spremljanje stanja populacij divjadi in njihovega okolja pri adaptivnem upravljanju: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru Ciljnega raziskovalnega programa (CRP; V4-1146). Ljubljana, Velenje, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Erico: 53, 24 str.
- Klopčič M., Jerina K., Boncina A. 2010. Long-term changes of structure and tree species composition in Dinaric uneven-aged forests: are red deer an important factor? *European Journal of Forest Research*, 129, 3: 277-288
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10342-009-0325-z> (17. nov. 2012)
- Pettorelli N., Gaillard J.M., Duncan P., Quillet J.P. 2001. Population density and small-scale variation in habitat quality affect phenotypic quality in roe deer. *Oecologia*, 128: 400-405
- Raesfeld F., Reulecke K. 1991. Jelenjad I: biologija in gojitev. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 245 str.
- Raesfeld F., Reulecke K. 1992. Jelenjad II. Gospodarjenje z jelenjadjo. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 223 str.
- Schmid K.T., Stien A., Albon S.D., Guinness F.E. 2001. Antler length of yearling red deer is determined by population density, weather and early life history. *Oecologia*, 127, 2: 191-197
- Schollmayer H. 1998. Snežnik in schonburški vladarji: zgodovina gospostva Snežnik na Kranjskem. Postojna, Gozdno gospodarstvo: 92 str.

- Serrano E. 2007. The effect of animal density on metacarpus development in captive fallow deer. *Small ruminant research*, 72, 1: 61–65
- Simonič A. 1980. Kontrolna metoda v gospodarjenju z divjadjo. V: *Gozd – divjad: Gozdarski študijski dnevi v Ljubljani 28. in 29. januar 1980*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 161–215
- Simonič A. 1982. Kontrolna metoda v gospodarjenju z divjadjo. V: *Gozd – divjad: Gozdarski študijski dnevi v Ljubljani 28. in 29. januar 1980*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 161–213
- Solberg E.J., Saether B. E. 1994. Male traits as life – history variables: Annual variation in body mass and antler size in moose (*Alces alces*). *Journal of Mammalogy*, 75, 4: 1069–1079
- Thomas D., Barry S. 2005. Antler mass of barren – ground caribou relative to body condition and pregnancy rate. *Arctic*, 58, 3: 241–246
- Vincent J.P., Bideau E., Hewison A.J.M., Angibault J.M. 1995. The influence of increasing density on body weight, kid production, home range and winter grouping in roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Journal of Zoology*, 236: 371–382
- Weladji R. B. 2005. Sexual dimorphism and intercorphism variation in reindeer calf antler length is associated with density and weather. *Oecologia*, 145, 4: 549–555