

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

Goran PAULINIČ

**PRESKUS UPORABNOSTI METODE ŠTETJA
KUPČKOV IZTREBKOV ZA OCENJEVANJE
LOKALNIH GOSTOT IN HABITATNEGA IZBORA
JELENJADI IN SRNJADI NA GORIČKEM**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij – 2. stopnja

Ljubljana, 2015

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

Goran PAULINIČ

**PRESKUS UPORABNOSTI METODE ŠTETJA KUPČKOV
IZTREBKOV ZA OCENJEVANJE LOKALNIH GOSTOT IN
HABITATNEGA IZBORA JELENJADI IN SRNJADI NA GORIČKEM**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

**EVALUATION OF PELLET-GROUP COUNT METHOD FOR
ESTIMATING RED DEER AND ROE DEER LOCAL DENSITIES
AND HABITATE PREFERENCES IN GORIČKO AREA**

M. SC. THESIS
Master study programmes

Ljubljana, 2015

Magistrsko delo je zaključek magistrskega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo na Katedri za ekologijo živali in lovnogospodarsko načrtovanje Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive vire BF je dne 16.3.2012 za mentorja diplomskega dela imenovala dr. Klemna Jerino in za recenzenta prof. dr. Ivana Kosa.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Goran Paulinič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du2
DK	GDK 153(497.4)(043.2)=163.6
KG	Parkljarji/srnjad/jelenjad/metoda kupčkov iztrebkov/gostota populacije/habitatne preference//habitatne spremenljivke/Stergar/Goričko/Severovzhodna Slovenija
KK	
AV	PAULINIČ, Goran
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	2015
IN	PRESKUS UPORABNOSTI METODE ŠTETJA KUPČKOV IZTREBKOV ZA OCENJEVANJE LOKALNIH GOSTOT IN HABITATNEGA IZBORA JELENJADI (<i>Cervus elaphus L.</i>) IN SRNJADI (<i>Capreolus capreolus L.</i>) NA GORIČKEM
TD	Magistrsko delo (Magistrski študij – 2. stopnja)
OP	VIII, 61 str., 16 pregl., 5 sl., 13 pril., 76 vir.
IJ	sl
AI	V nalogi smo z metodo štetja kupčkov iztrebkov preučili habitatni izbor jelenjadi in srnjadi na Goričkem in ocenjevali lokalne gostote za obe vrsti. Pozno jeseni in v začetku zime leta 2012 smo zakoličili 60 ploskev in jih očistili iztrebkov. Aprila naslednje leto smo se vrnili na ploskve in prešteli kupčke iztrebkov jelenjadi in srnjadi. Ugotovili smo, da srnjad v večjih gostotah živi bližje naseljem, ker tam verjetno najde boljše življenjske pogoje (npr. večja gostota gozdnega roba in kultivirane površine). Jelenjad pa je bolj enakomerno porazdeljena po območju raziskave. Multivariatna analiza je pokazala: (I) da z naraščanjem deleža listavcev v sestojih upadeta gostoti jelenjadi in srnjadi, (II) da na gostoto jelenjadi pozitivno vpliva gostota srnjadi in oddaljenost od naselij, (III) da gostota srnjadi upada z oddaljenostjo od naselij ter narašča z oddaljenostjo od krmišč. V drugem sklopu naloge smo ugotovljene lokalne gostote vrst primerjali z modelnimi gostotami, do katerih so prišli Stergar in sodelavci (Stergar in sod., 2012). Ujemanje naših izsledkov z izsledki omenjene raziskave je zadovoljivo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Du2
 DC FDC 153(497.4)(043.2)=163.6
 CX Ungulates/roe deer/red deer/pellet-group count/clearance method/population
 abundance/habitate preference/habitat variable/Stergar/Goričko/Northeast
 Slovenia
 CC
 AU PAULINIČ, Goran
 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 2015
 TI EVALUATION OF PELLET-GROUP COUNT METHOD FOR ESTIMATING
 RED DEER (*Cervus elaphus* L.) AND ROE DEER (*Capreolus capreolus* L.)
 LOCAL DENSITIES AND HABITATE PREFERENCES IN GORIČKO AREA
 DT M. Sc. Thesis (Master study programmes)
 NO VIII, 61 p., 16 tab., 5 fig., 13 ann. 76 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB Pellet-group count method variant has been used to analyse influence of chosen
 habitate variables on roe deer and red deer in Goričko research area (Northeast
 Slovenia). Also estimations of local densities has been made. Sixty research plots
 has been laid and pellet-groups has been cleaned from them in late autumn and in
 begginig of winter 2012. After a winter in april 2013 acumulated pellet-groups
 has been counted. Results show that roe deer prefers vicinity of settlements where it
 finds better habitate (cultivated land, forest edge). Red deer on the other hand is
 more evenly distributed across area. Multivariate analysis has been done and results
 are as follows: (i) roe and red deer densities are negatively correlated with
 percentage of deciduous tree species, (ii) red deer density is positively influenced by
 roe deer density and distance from settlement, (iii) roe deer density decreases with
 distance from settlement and increases with distance from feeding places. Local
 deer densities were compared with density models which were taken from Stergar's
 research (Stergar et al., 2012). Stergar's models of deer densities satisfactorily well
 match with our results.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK IN GRAFIKONOV	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED LITERATURE	3
2.1 KONCEPTI VZORČENJA V OKVIRU METOD ŠTETJA KUPČKOV	4
2.2 PARAMETRI METOD ŠTETJA KUPČKOV.....	5
2.3 STOPNJA IZTREBLJANJA, STOPNJA IZGINEVANJA TER POVEZANOST GOSTOTE POPULACIJE Z NJIMA.....	5
2.4 METODA S ČIŠČENJEM IN METODA BREZ ČIŠČENJA IZTREBKOV	9
2.5 POZITIVNI IN NEGATIVNI VIDIKI METODE ŠTETJA KUPČKOV TER IZKUŠNJE RAZISKOVALCEV	11
2.6 HABITATNE PREFERENCE	14
2.7 SOBIVANJE JELENJADI IN SRNJADI	17
3 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE IN METODE	19
3.1 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE.....	19
3.2 METODE.....	21
3.2.1 Koncept vzorčenja in delo na terenu.....	21
3.2.2 Pridobivanje potrebnih informacij	24

4	REZULTATI.....	27
4.1	ANALIZE HABITATNIH DEJAVNIKOV.....	27
4.1.1	Razporeditev srnjadi in jelenjadi v prostoru	27
4.1.2	Korelacije med gostotami jelenjadi in srnjadi ter oddaljenostjo od ceste.....	30
4.1.3	Korelacije med gostotami jelenjadi in srnjadi ter oddaljenostjo od naselja.....	31
4.1.4	Korelacije med gostotami jelenjadi in srnjadi ter oddaljenostjo od gozdnega roba.....	32
4.1.5	Vpliv gozdnatosti na preučevane kazalce prisotnosti jelenjadi in srnjadi	33
4.2	PRIMERJAVA IZSLEDKOV KOMBINIRANE METODE ŠTETJA KUPČKOV IZTREBKOV IN PODATKOV O ODVZEMU TER IZSLEDKOV PRIČUJOČE NALOGE.....	41
5	RAZPRAVA.....	45
6	SKLEPI.....	50
7	POVZETEK.....	51
8	VIRI	53

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: neposredne in posredne metode ocenjevanja številčnosti	1
Preglednica 2: izbor stratumov, znotraj katerih smo izbrali vzorčne kvadrante	22
Preglednica 3: Preizkusa porazdelitev jelenjadi in srnjadi v območju raziskave.....	29
Preglednica 4: korelacije med razdaljami ploskev od cest in gostotami divjadi na ploskvah.....	30
Preglednica 5: korelacije med razdaljami ploskev od naselij in gostotami divjadi na ploskvah	31
Preglednica 6: korelacije med razdaljami ploskev od gozdnega roba in gostotami divjadi na ploskvah	32
Preglednica 7: razredi gozdnatosti (krogi 1 km ²)	33
Preglednica 8: razredi gozdnatosti (krogi 3 km ²)	33
Preglednica 9: neodvisne spremenljivke, ki smo jih uporabili pri multivariatni analizi	37
Preglednica 10: najboljše korelacije so označene z zeleno (srnjad) in rumeno (jelenjad) barvo	38
Preglednica 11: modela za srnjad	39
Preglednica 12: modela za jelenjad	39
Preglednica 13: izračunani regresijski koeficienti in značilnosti (Model 1, srnjad)	40
Preglednica 14: izračunani regresijski koeficienti in značilnosti (Model 1, jelenjad)	40
Preglednica 15: razmerje vsot gostot izraženo v odstotkih	42
Preglednica 16: ugotovljene gostote in modelne gostote.....	44

KAZALO SLIK IN GRAFIKONOV

Slika 1: stopnja izginevanja iztrebkov srnjadi skozi mesece (zimsko obdobja so označena s pikčastim vzorcem), izražena v deležu od najdenih iztrebkov (Aulak, 1990: 2).....	8
Slika 2: območje raziskave (Lovišča s ..., 2005)	19
Slika 3: izbor kvadrantov iz nabora vseh kvadrantov, ki predstavljajo območje raziskave.....	23
Slika 4: možne lokacije raziskovalnih ploskev znotraj kvadranta (Troha, 2011: 14).....	24
Grafikon 1: Povezava med gostotami jelenjadi in srnjadi na ploskvah	27
Slika 5: število kupčkov na ploskvah (srnjad)	28
Grafikon 2: porazdelitev števila ploskev glede na število kupčkov na ploskvah	29
Grafikon 3: zveza med oddaljenostjo od ceste in gostoto živali	30
Grafikon 4: gostote živali v zvezi z oddaljenostmi od naselij	31
Grafikon 5: gostote živali v zvezi z oddaljenostmi od gozdnega roba	32
Grafikon 6: razredi gozdnatosti in deleži od skupnega števila najdenih kupčkov (krogi površine 1 km ²)	34
Grafikon 7: razredi gozdnatosti in deleži od skupnega števila najdenih kupčkov (krogi površine 3 km ²)	34
Grafikon 8: krogi 1 km ²	35
Grafikon 9: krogi 3 km ²	35
Grafikon 10: gostote živali po razredih gozdnatosti (krogi 1 km ²).....	36
Grafikon 11: gostote živali po razredih gozdnatosti (krogi 3 km ²).....	36
Grafikon 12: korelacija med ugotovljenimi gostotami in modelnimi gostotami (jelenjad)	42
Grafikon 13 : korelacija med ugotovljenimi gostotami in modelnimi gostotami (srnjad).....	43

1 UVOD

Podatki o gostotah oziroma številčnostih populacij so pomemben pripomoček pri reševanju mnogih vprašanj, ki se pojavljajo v okviru upravljanja populacij rastlinojedih parkljarjev. O gostotah parkljarjev moramo biti informirani, ko: načrtujemo odstrel (Coulson in sod., 2004; Jerina in Adamič, 2008), proučujemo intraspecifične odnose in etološke značilnosti (Kjellander in sod., 2004), ocenjujemo ogroženost populacij (Clutton-Brock in sod., 1987; Adamič in sod., 2007), proučujemo vplive parkljarjev na okolje (Jerina in sod., 2008), ocenjujemo prehranske nosilne zmogljivosti habitatov (Skogland, 1985), proučujemo vplive okoljskih dejavnikov na določene znake kakovosti populacij (Jerina, 2007), raziskujemo rizične dejavnike širjenja bolezni (Fernandez-Moran in sod., 1997; Jelenko in sod., 2010), raziskujemo nove pristope k ugotavljanju številčnosti (Bailey, 1981), itd.

Številne prosto živeče živali so plašne in živijo prikrito. Zato je pri mnogih vrstah težko pridobiti zanesljive podatke o številčnosti. Vprašanja glede upravljanja z živalmi, glede biologije ter vprašanja v zvezi z značilnostmi življenjskega prostora nas morajo zanimati, ko izbiramo med različnimi metodami ugotavljanja številčnosti vrst (Marques in sod., 2001). Razlikujemo posredne in neposredne metode ugotavljanja prisotnosti in gostot plašnih živalskih vrst. Neposredne in posredne metode za ocenjevanje številčnosti parkljarjev, temeljijo na različnih konceptih (preglednica 1). Konkretno izvedbe v preglednici 1 navedenih metod, najdemo v številnih raziskavah (Floyd in sod., 1979; Wyatt in sod., 1980; Bear in sod., 1989; Kie, 1998; Hewison in sod., 2007; Mysterud in sod., 2007).

Preglednica 1: neposredne in posredne metode ocenjevanja številčnosti

METODE OCENJEVANJA ŠTEVILČNOSTI PARKLJARJEV	
NEPOSREDNE	POSREDNE
• štetje živali ponoči, z uporabo žarometov	• metoda lova, označevanja in ponovnega ulova
• štetje iz zrakoplovov	• metode analiziranja sledi
• različne oblike seganjanja živali	• metode štetja kupčkov iztrebkov
• štetje s pomočjo senzorjev, ki zaznavajo toplotno sevanje	

Naštete neposredne metode imajo omejitve, ki izvirajo iz zapletenosti izvedbe, visokih stroškov in rezultatov, ki so neredko vprašljive kakovosti (Bailey, 1981). Na obširnih in odprtih terenih so neposredne in posredne metode primerljive po zanesljivosti, v gozdnatih predelih pa dajejo posredne metode boljše rezultate (Ratcliffe, 1987; Buckland, 1992, cit. po Marques in sod., 2001). Priporočljivo je ocenjevati gostoto z več metodami, rezultati primerjave med njimi, pa nam lahko podajo relativno vrednost oziroma zanesljivost metod (Marques in sod., 2001).

Štetje kupčkov iztrebkov sodi med posredne metode ugotavljanja gostot in prisotnosti parkljarjev v okolju. V Veliki Britaniji velja metoda štetja kupčkov za najboljšo metodo ugotavljanja gostot parkljarjev (Marques in sod., 2001). Pri nas se tradicionalno spremlja številčnost divjadi preko parametrov odvzema (odstrel in različni vzroki izgub) in objedenosti mladovij, metoda kupčkov pa se ni uveljavila. Metoda kupčkov iztrebkov je bila v Sloveniji prvič uporabljena v raziskavi, ki je bila opravljena na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire (Stergar in sod., 2012).

V prvem delu naloge smo gostote jelenjadi in srnjadi, ki smo jih izračunali iz najdenih kupčkov iztrebkov, uporabili za analizo porazdelitev vrst v prostoru glede na habitatne dejavnike. Splošne življenjske pogoje lahko do neke mere preučimo, če opredelimo habitatne dejavnike, ki nam pomagajo razumeti kompleksni vpliv okolja na živali. Habitatni dejavniki, ki vplivajo na razporeditev, vitalnost in gostoto parkljarjev v prostoru, so: prometnice, naselja, pokrajinske značilnosti, raba zemljišč, dopolnilno krmljenje, dolžina gozdnega roba, sestojne značilnosti in drugi (Dzięciołowski, 1976; Skogland, 1985; Marques in sod., 2001; Jerina, 2007; Adamič, 2008; Jerina in sod., 2008; Stergar in sod., 2012). Preko zvez med gostotami srnjadi in jelenjadi ter različnimi habitatnimi dejavniki je torej mogoče sklepati o relativni rabi prostora oziroma preferencah divjadi.

Ujemanje gostot jelenjadi in srnjadi, ki smo jih ugotovili na Goričkem, z modelnimi vrednostmi gostot, ki jih napovedujejo enačbe do katerih je prišel Stergar s sodelavci (Stergar in sod., 2012), smo ovrednotili v drugem delu naloge.

2 PREGLED LITERATURE

Jelenjad in srnjad sta vrsti, ki živita prikrito. Metoda štetja kupčkov je zato še posebej primerna za ugotavljanje gostot populacij teh dveh vrst. Metodo štetja kupčkov iztrebkov so izumili raziskovalci populacij zajcev. Metodo so za ugotavljanje gostot parkljarjev prvič uporabili ameriški znanstveniki Bennet, MacCaine in English v tretjem desetletju 20. stoletja (Bennet, 1940). Metoda se je hitro prijela tudi v Evropi. Med vidnejše pionirje sodijo: v Franciji Daburon (1970), na Škotskem Welch (1971) in na Poljskem Dzieciolowski (1976).

Dzieciolowski (1976), Bailey (1981), Aulak (1990), Marques (2001) ter Fattorini (2004) ocenjujejo, da metoda štetja kupčkov daje zanesljive ocene gostot različnih živalskih vrst. Metoda se uporablja še za ugotavljanje habitatnih preferenc, sezonskih sprememb v rabi habitatov ter porazdelitve populacij rastlinojedih parkljarjev v prostoru.

Leta 1982 so v Sloveniji pri upravljanju s populacijami parkljarjev začeli uporabljati kontrolno metodo, ki temelji na spremljanju bioindikatorjev stanja populacij (npr. telesna masa, masa rogovja), okolja (npr. izkoriščenost in poškodovanost nekaterih vrst rastlin) ter na odzivnem upravljanju (Adamič, 2006). Metoda štetja kupčkov se zato pri nas ni uveljavila v upravljavski praksi.

2.1 KONCEPTI VZORČENJA V OKVIRU METOD ŠTETJA KUPČKOV

Pri homogeni porazdelitvi kupčkov iztrebkov v prostoru je mogoče v vzorec vzeti enako absolutno površino na velikih in majhnih območjih, ker je intenzivnost vzorčenja (delež površine v vzorcu glede na celotno površino) v obratnem sorazmerju s površino območja raziskave. Intenzivnost vzorčenja je tudi obratno sorazmerna z gostoto iztrebkov. Navadno so rezultati vzorčenja boljši na območjih z večjimi gostotami kupčkov iztrebkov. Največkrat so kupčki iztrebkov v pokrajini razporejeni v gručah (Neff, 1968). Raziskovalci se najpogosteje poslužujejo kvadratnih vzorčnih ploskev. Pri izbiri števila, velikosti in oblike vzorčnih ploskev, moramo upoštevati nekatere dejavnike, ki vplivajo na točnost izsledkov. Pomembno je presoditi, kako bodo na rezultate vplivale značilnosti terena (geomorfološke značilnosti, naklon, skalovitost, preglednost terena, zaraščenost). Predvsem terenske značilnosti močno vplivajo na uspeh pri štetju iztrebkov, zato sta zelo pomembna dela raziskav ustrezna izbira koncepta vzorčenja ter sama izvedba vzorčenja na terenu. Kvaliteta izvedbe oziroma število opaženih kupčkov iztrebkov narašča z zmanjševanjem vzorčnih ploskev, hkrati pa z zmanjševanjem ploskev naraščajo stroški raziskave. Smith (1968) je ugotovil, da so bili deleži opaženih iztrebkov, navkljub zelo strogemu nadzoru nad delom, manjši na vzorčnih ploskvah velikih površin. V raziskavah najpogosteje naletimo na vzorčne ploskve s površinami med 50 in 100 m².

Priporočljivo je izvesti preliminarne raziskave, s pomočjo katerih pridobimo podatke o gostotah iztrebkov in porazdelitvi iztrebkov v prostoru (Neff, 1968; Smith, 1968; Bailey, 1981; Putman, 1984).

Na osnovi splošnih znanj o vedenju parkljarjev, je možno predvideti grobi vzorec njihovih razširjenosti v pokrajini in opraviti razdelitev raziskovalne površine na stratume. Stratifikacija na stratume z različnimi predvidenimi gostotami parkljarjev, odstrani del variabilnosti, ki izvira iz razlik med stratumi, in s tem zmanjša celotno varianco. Obenem pa je možno na tak način oceniti gostote živali v vsakem tipu (stratumu) okolja posebej. Razlike v gostotah populacij med stratumi nam lahko veliko povedo o habitatnih preferencah, če smo stratume oblikovali na osnovi kriterijev, po katerih razlikujemo

habitate. Kjer so površine stratumov velike, se znotraj stratumov pogosto izvaja vzorčenje v dveh stopnjah. Najprej slučajnostno izberemo enote znotraj stratumov, nato pa znotraj izbranih enot izberemo vzorčne ploskve, na katerih bomo šteli kupčke. Ocene, dobljene po omenjenem postopku, so dobre, če je številčnost parkljarjev v izbranih enotah sorazmerna površini teh enot (Fattorini in sod., 2004).

2.2 PARAMETRI METOD ŠTETJA KUPČKOV

Najpomembnejši parametri, ki jih upoštevamo pri ocenjevanju številčnosti, so: število izločenih kupčkov iztrebkov v enem dnevu (stopnja iztrebljanja), gostota parkljarjev, napake pri izvedbi vzorčenja in čas razgradnje oziroma izginjanja iztrebkov. Na našete parametre vplivajo različni dejavniki. Nekateri od teh so: kakovost in količina hrane, klimatske razmere, geomorfološke značilnosti površja, organizacija vzorčenja in rastlinska zgradba habitata. Optimalne rezultate lahko dobimo, če stopnjo iztrebljanja in čas izginjanja iztrebkov določimo za vsako specifično raziskovalno območje posebej, kar pa je v praksi skoraj nemogoče izvesti, saj bi to zahtevalo obsežno dodatno delo.

2.3 STOPNJA IZTREBLJANJA, STOPNJA IZGINEVANJA TER POVEZANOST GOSTOTE POPULACIJE Z NJIMA

Količino izločenih kupčkov iztrebkov, ki jih ena žival v povprečju izloči v enem dnevu, imenujemo stopnja iztrebljanja. Število živali, ki se je zadrževalo določen čas na nekem območju, izračunamo s pomočjo stopnje iztrebljanja po enostavni formuli:

$$T = \frac{x}{\varphi} \quad \dots(1)$$

Spremenljivke imajo naslednje pomene: T = število živali, x = skupno število kupčkov iztrebkov v območju, φ = stopnja iztrebljanja (število izločenih iztrebkov povprečne živali v enem dnevu).

Neff (1968) navaja naslednje dejavnike, ki vplivajo na stopnjo iztrebljanja:

- splošne življenjske razmere,
- količina razpoložljive hrane,
- vsebnost vode v rastlinstvu,
- dodatni viri prehranjevanja (npr. polaganje krme v zimskem času),
- delež mladičev v starostni strukturi populacije (mladiči imajo višjo stopnjo iztrebljanja),
- psihološki učinek ujetništva (živali v oborah iztrebljajo manjše, zato pa številčnejše, kupčke iztrebkov).

Če hočemo priti do relativno zanesljivih ocen številčnosti populacij, moramo imeti na razpolago tudi zanesljive ocene stopenj iztrebljanja. Videli smo, da na stopnjo iztrebljanja vplivajo številni dejavniki, posledično je zato kočljivo prenašati izsledke, do katerih so raziskovalci prišli na nekem območju, na druga območja. Laing (2003) priporoča preliminarne raziskave stopenj iztrebljanja, kjer ni podatkov na katere bi se lahko zanesli. Jerina (2010) priporoča za jelenjad 25 in za srnjad 20 izločenih kupčkov na dan za srednji vrednosti, ki naj bi jih v bodoče uporabljali v raziskavah pri nas.

Laing (2003) opredeljuje stopnjo izginevanja kot recipročno vrednost časovnega intervala med trenutkom, ko so iztrebki izpostavljeni naravnim elementom zunaj organizma in trenutkom, ko jih izgine 90 %. Določiti je potrebno tudi mejo oziroma prag, pod katerim najdeno število bobčev v kupčku ne štejemo več med kupčke, ampak smatramo, da je kupček izginil. Bailey (1981) definira kupček kot skupek štirih ali več bobčev, ki medsebojno niso oddaljeni za več kot 2 cm. Laing (2003) na drugi strani zagovarja šest ali več bobčev. Iztrebki s časom izginjajo zaradi vplivov številnih dejavnikov, ki jih v grobem delimo na biotske in abiotske. Biotski faktorji imajo večji vpliv na stopnjo izginevanja kot abiotski. Iztrebki največkrat ne razpadajo postopoma na površju, temveč jih koprofagni organizmi (predvsem vrsta *Geotrupes stercorarius*) zvlečejo v svoje rove. Veliko raziskovalcev je potrdilo, da je stopnja izginevanja najbolj odvisna od aktivnosti

koprofagnih organizmov. Zato je izraz »izginevanje« ustreznejši od izraza »dekompozicija.« S številnimi raziskavami izginevanja iztrebkov je bilo potrjeno, da je stopnja izginevanja odvisna še od: povprečne letne temperature, količine padavin, evaporacije, letnega časa, poraščenosti z vegetacijo, količine vlaknin v iztrebkih ter aktivnosti nevretenčarjev in gliv (Neff, 1968; Aulak, 1990; Massei in sod., 1998). Najdlje se ohranijo kupčki iztrebkov, ki so izloženi v jesenskem času, ker je stopnja izginevanja pozimi najnižja.

Aulak (1990) navaja naslednje povprečne čase izginotja kupčkov iztrebkov srnjadi:

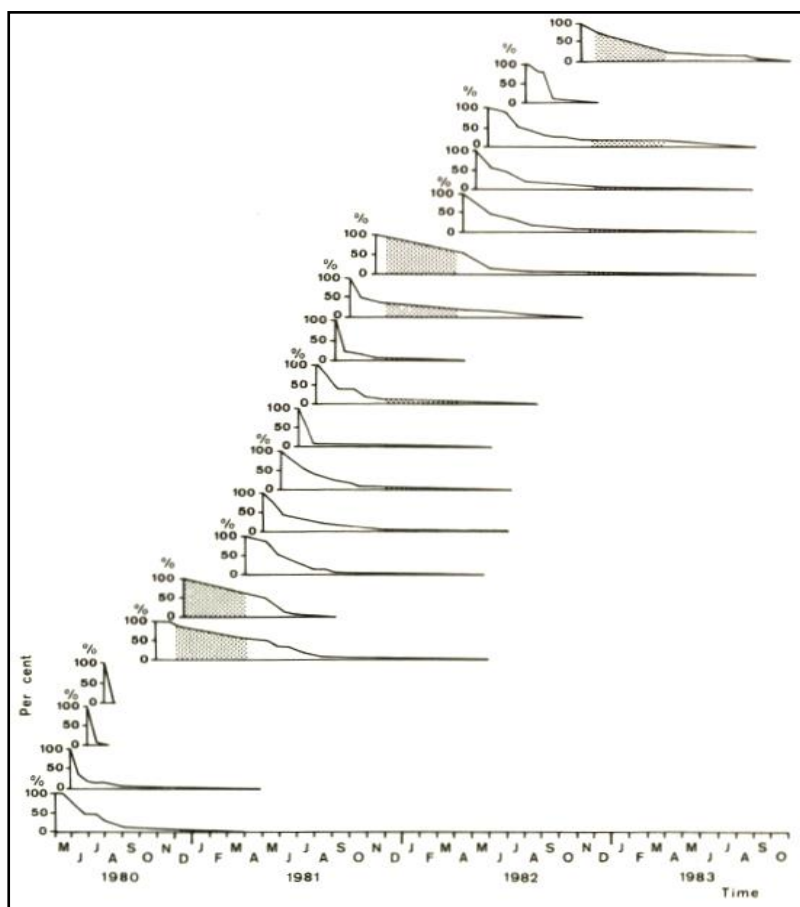
- 118 dni, za iztrebke izložene v jesenskem času,
- 70 dni, za iztrebke izložene spomladi,
- 28 dni, za iztrebke izložene poleti.

Massei (1998) je preučeval populacije damjaka (*Dama dama L.*) na območju Mediterana. Odkril je: da se najdlje ohranijo iztrebki, ki so izloženi pozimi, da je v zimskem času 99 % kupčkov ostalo nerazpadlih po enem mesecu, da je po 3 mesecih še vedno ostalo 75 % kupčkov ter, da je v jesenskem času po enem mesecu izginilo že 88 % kupčkov. Napake pri ocenjevanju stopenj izginevanja so večje kot napake pri ocenjevanju stopenj iztrebljanja (Marques in sod., 2001). V nekaterih primerih so raziskovalci odkrili ravnovesno razmerje med stopnjo iztrebljanja in stopnjo izginevanja ali povedano drugače, da v sistem vstopi toliko iztrebkov dnevno, kolikor jih v istem dnevu izgine (Short, 1983; Merz, 1986; McClanahan, 1986; Barnes in Jensen, 1987, cit. po Laing in sod. 2003). Vendar pa je bilo na drugi strani v nekaterih raziskavah (McClanahan, 1986; Hiby in Lovell, 1991, cit. po Laing in sod., 2003) ugotovljeno, da se ni dobro zanašati na takšen poenostavljen model, saj obe stopnji variirata in nista vedno v enakem razmerju. Optimalno bi torej bilo, če bi za vsako specifično območje posebej preliminarno ocenili obe stopnji (Laing in sod., 2003). Na sliki 1 je predstavljen primer dinamike izginjanja najdenih iztrebkov skozi mesece.

Raziskovalci so odkrili, da obstaja naslednja splošna zveza med količinami:

$$\rho_p = \frac{\rho_i}{\varphi \cdot i} \quad \dots(2)$$

Spremenljivke imajo naslednje pomene: ρ_p = gostota populacije, ρ_i = gostota populacijskega znaka (kupčki iztrebkov v našem primeru), φ = stopnja vnosa znaka v območje (stopnja iztrebljanja), i = stopnja izginevanja znaka (iztrebkov).



Slika 1: stopnja izginevanja iztrebkov srnjadi skozi mesece (zimsko obdobja so označena s pikčastim vzorcem), izražena v deležu od najdenih iztrebkov (Aulak, 1990: 2)

Natančnost ocene gostote populacije je izražena s koeficientom variacije na sledeči način:

$$[KV(\rho_p)]^2 = [KV(\rho_i)]^2 + [KV(\varphi)]^2 + [KV(i)]^2 \quad \dots(3)$$

Največ k variabilnosti največkrat prispeva gostota populacijskega znaka (ρ_i), zato je potrebno zares pazljivo opraviti identifikacijo kupčkov iztrebkov na terenu (Laing in sod., 2003).

Tudi Barnes (1995) ugotavlja, da standardni napaki ocen stopnje izginevanja in stopnje iztrebljanja na oceno gostot nimata tako velikega vpliva kot ga ima standardna napaka ocene gostote kupčkov iztrebkov. Standardno napako gostote kupčkov iztrebkov zmanjšamo z dobrim načrtom vzorčenja.

2.4 METODA S ČIŠČENJEM IN METODA BREZ ČIŠČENJA IZTREBKOV

Poznamo dva pristopa k proučevanju gostot parkljarjev z metodo kupčkov iztrebkov. Preštujemo lahko kupčke na ploskvah, ki smo jih pred štetjem očistili iztrebkov ali pa izvedemo štetje brez predhodnega čiščenja (Neff, 1968; Bailey, 1981). Stopnjo akumulacije iztrebkov med dvema obiskoma ploskev merimo, če ploskve ob prvem obisku počistimo. Čas med obiskoma mora biti izbran tako, da minimaliziramo število izginulih iztrebkov. Poglavitni razlogi za izginjanje iztrebkov so: dekompozicija, koprofagni organizmi in različni abiotski vplivi. Optimalno obdobje akumulacije je v tistem obdobju leta, v katerem lahko pričakujemo največjo akumulacijo iztrebkov in najmanjšo stopnjo izginevanja iztrebkov. Priporočljivo je, da se v gozdovih zmerne pasu štetje kupčkov iztrebkov opravi takoj za tem, ko skopni sneg in preden se razraste talna vegetacija. V gozdovih zmerne pasu je v marcu in aprilu razgradnja najmanjša, vidljivost iztrebkov pa največja (Mitchell in sod., 1985). Pri uporabi metode s čiščenjem, predhodno ugotavljanje časov izginevanja iztrebkov ni potrebno. Metoda s čiščenjem daje boljše rezultate tam, kjer so gostote parkljarjev visoke (Laing in sod., 2003).

Pri uporabi metode s čiščenjem, mora biti dolžina časovnega intervala med dvema obiskoma izbrana tako, da se maksimizira količina izločenih iztrebkov in minimalizira količina izginulih iztrebkov. Pri izbiri predolgega časovnega intervala, pride do podcenitve številčnosti, ker izgine preveč kupčkov (Fattorini in sod., 2004).

Pri pristopu, po katerem raziskovalnih ploskev predhodno ne očistimo iztrebkov, je pomen stopnje izginjanja iztrebkov veliko večji, kot pri pristopu s predhodnim čiščenjem. Zato ima metoda s čiščenjem iz tega vidika veliko prednost, saj zapletene raziskave ugotavljanja stopenj izginjanja niso potrebne (Putman, 1984). Čas razgradnje varirira med mikrohabitati in večja kot je pestrost okolja, težje je oceniti številčnost z metodo brez predhodnega čiščenja. Gledano zgolj iz teoretičnega vidika, daje metoda brez čiščenja boljše ocene, ker na ploskvah najdemo več iztrebkov kot pri metodi s čiščenjem, posledično pa manjša vzorčna varianca zagotavlja boljšo oceno gostote kupčkov iztrebkov (Jerina in sod., 2010). Stroški igrajo pomembno vlogo, ko izbiramo med metodama. Preudarnost pri izboru je še posebej pomembna, če je na razpolago malo finančnih sredstev, hkrati pa je gostota parkljarjev v raziskovalnem območju nizka. Zgodi se nam lahko, da zaradi omejenih sredstev zajamemo premajhen delež površine v vzorec, da bi lahko pridobili zanesljive ocene z metodo s čiščenjem. V takem primeru pridobimo z metodo brez čiščenja boljše rezultate kot z metodo s čiščenjem (Marques in sod., 2001).

Ocenjuje se, da je zaradi visoke pestrosti mikrohabitatsov znotraj populacijskih območij parkljarjev v Sloveniji, bolje, če raziskovalne ploskve predhodno očistimo. Tudi zaradi visokih gostot populacij parkljarjev v Sloveniji je priporočljivo uporabiti pristop s predhodnim čiščenjem. Manjša kot je gostota parkljarjev, večje ploskve se priporoča. Optimalen čas vzorčenja je odvisen tudi od količine padavin in gostote talnega rastja. Najbolje je, če izberemo suhe mesece ter hladne zimske mesece, ko je razgradnja iztrebkov minimalna. Za ugotavljanje spomladanske številčnosti lahko ploskve očistimo konec marca in se vrnemo konec maja oziroma v začetku junija. Z razširitvijo raziskave na več sezon, lahko izboljšamo ocene, saj je prisotnost parkljarjev v različnih habitatih tudi sezonsko pogojena. Metoda s čiščenjem ni primerna za določanje poletnih gostot (Jerina, 2006; Jerina in sod., 2010).

2.5 POZITIVNI IN NEGATIVNI VIDIKI METODE ŠTETJA KUPČKOV TER IZKUŠNJE RAZISKOVALCEV

Metoda štetja kupčkov daje dobre rezultate, ker:

- omogoča neposredno pretvorbo števila kupčkov iztrebkov v gostoto živali,
- je uporabna za rastlinojede parkljarje, saj se ti običajno iztrebljajo enakomerno v času in prostoru znotraj habitata ter ne uporabljajo iztrebkov za označevanje teritorija,
- so prešteti kupčki iztrebkov dobra podlaga za analizo rabe habitatov,
- z uporabo ustreznega koncepta zagotavlja oceno povprečne gostote rastlinojedih parkljarjev skozi daljše časovno obdobje (nekaj mesecev), zato je ocena bistveno bolj zanesljiva od ocen z metodami, ki temeljijo na podatkih, ki so pridobljeni v kratkem obdobju.

Metoda je obremenjena z napakami, ki izvirajo iz:

- heterogenosti okolja (ko raba habitata ni naključna, ker živali dajejo prednost določenim območjem, je potrebna pazljivost pri načrtovanju vzorčenja),
- neenakomernega iztrebljanja (ko iztrebljanje v času med čiščenjem in štetjem iztrebkov, variira po intenzivnosti ali, ko se živali iztrebljajo v preferenčnih območjih),
- spola in starosti, ki značilno vplivata na stopnjo iztrebljanja in sta lahko vir napak,

- mobilnosti živali (ko je ob različnih trenutkih v dnevu ali v različnih letnih časih, prisotnost živali v določenem delu populacijskega območja različna ali, ko je mobilnost odvisna od rastlinske združbe),
- uspešnosti pri delu (če so delovne razmere zahtevne),
- stopnje razgradnje oziroma izginevanja iztrebkov (Putman, 1984).

Marques in sodelavci (2001) ugotavljajo, da se gostota populacije sika jelenov (*Cervus nippon*), ugotovljena z metodo štetja kupčkov na Južnem Škotskem, ne razlikuje značilno od gostote, do katere so prišli s pomočjo podatkov o odstrelu in s štetjem opaženih živali.

Na drugi strani pa so številni raziskovalci odkrili, da je metoda potrebna nekaterih izboljšav. Aulak (1990) je ocene številčnosti srnjadi, pridobljene na osnovi mase kupčkov iztrebkov ter ugotovljenih stopenj izginevanja, primerjal z zanesljivimi podatki o številčnosti, pridobljenimi s seganjanjem, in ugotovil, da je bila številčnost, izračunana po metodi kupčkov, v povprečju za 20 % nižja. Napako je pripisal težavam pri štetju kupčkov na terenu.

Dasman (1955) ugotavlja, da je metoda štetja kupčkov zanesljiva. Poudarja pa, da je pomembno upoštevati razlike v stopnji iztrebljanja. Šele z upoštevanjem sezonskih razlik v stopnji iztrebljanja, je z metodo kupčkov dobil ocene populacijske velikosti, ki so primerljive z drugimi metodami za ocenjevanje številčnosti (Dasman, 1955, cit. po Jerina in sod., 2010).

Eberhardt (1956) ugotavlja odstopanja od zanesljivih podatkov o številčnosti, ki so bili pridobljeni z metodo seganjanja, na intervalu od 0,5 % do 53,4 %. Slabo delo opazovalcev, v kombinaciji z gosto pritalno vegetacijo, je botrovalo največji napaki (53,4 %). Do večje precenitve številčnosti je prišlo na površinah, kjer se ni dalo nedvoumno določiti starost iztrebkov (ob štetju iztrebkov spomladi, so zajeli tudi iztrebke, ki so bili starejši od najvišje starosti, določene z obdobjem raziskave). Našli so iztrebke, ki so v posušenem trdnem

stanju vztrajali 3 leta. Vsled teh dejstev Eberhardt priporoča, da se predhodno na tečajih izvežba opazovalce, po možnosti uvede še kontrolne opazovalce, štetje pa se naj opravlja ob času, ko so tla najmanj poraščena z rastlinjem.

Da je kakovost opazovanja izjemnega pomena se je izkazalo tudi v raziskavi na Poljskem. Dzięciołowski (1976) je izračunal stopnjo iztrebljanja s pomočjo dejanskega števila srnjadi in števila najdenih kupčkov. Dejansko število živali ni bilo težko ugotoviti, saj je študijo opravil v 9 ha veliki obori. Svoje izsledke glede stopnje iztrebljanja je primerjal z relativno konservativno oceno stopnje iztrebljanja 15,6 kupčkov na dan v zimskem času, do katere je pred njim prišel Padagia (Padagia, 1970, cit. po Dzięciołowski, 1976). V povprečju je v zimskem času izračunal le 21 %, na celoletni ravni pa 43 % od omenjene ocene stopnje iztrebljanja. Ker je raziskoval v obori, je imel pod nadzorom dejavnike, ki po Neffu (1968) vplivajo na stopnjo iztrebljanja (npr. sezonska ponudba hrane, nenadne spremembe v kakovosti hrane, količina zaužite hrane, učinek ujetništva v obori in delež mladičev v populaciji). Zaključil je, da rezultat ni v skladu s stvarno stopnjo iztrebljanja, ker zaradi poraščenosti tal z vegetacijo ni odkril znatnega deleža kupčkov.

Z ustrezno obliko in velikostjo ploskev ter z uporabo dveh opazovalcev, ki drug drugega preverjata, lahko vplivamo na velikost napake, ki izvira iz utrujenosti, nenatančnosti, napačnih interpretacij in neizurjenosti opazovalca. Težave pri interpretaciji nastopijo, ko imamo opravka s kupčki, ki ležijo točno na robu ploskve, s kupčki iztrebkov različnih živalskih vrst, ki so si podobni in s kupčki, v katerih je število bobkov blizu minimalnega števila, ki opredeljuje kupček. Pomembno je, da najdemo čim več kupčkov iztrebkov. Na manjših ploskvah je verjetnost, da bomo spregledali kupčke iztrebkov manjša kot na večjih ploskvah. Ploskve v obliki pasov širine 1-2 m, ne zahtevajo spremembe smeri gibanja opazovalca. Zato so iz vidika deleža opaženih kupčkov iztrebkov boljše od ploskev, ki so pri isti dolžini širše. Po drugi strani pa je na ozkih ploskvah razmerje med obsegom in površino ploskve večje. Delež kupčkov iztrebkov, ki ležijo na robu ploskve je posledično višji, napake pri uvrščanju kupčkov v ploskve pa pogostejše. Na uspešnost štetja vpliva tudi gostota talnega rasti (Neff, 1968; Smith 1968; Marques in sod., 2001).

Vzorčenje je potrebno ustrezno konceptualizirati, da se izognemo nekaterim naštetim napakam oziroma slabostim. Kjer je heterogenost okolja visoka, je potrebno vzorčenje intenzivirati, da čimbolj zanesljivo določimo povprečno število iztrebkov na enoto površine raziskovalnega območja. Povprečje srednjih vrednosti na ploskvah mora predstavljati srednjo vrednost na enoto površine raziskovalnega območja (Bailey, 1981). Z metodo kupčkov iztrebkov ne moremo pridobiti informacij o starostni in spolni strukturi populacije, kar je dodatna pomanjkljivost te metode. Spolno in starostno strukturo populacije je mogoče dopolnilno oceniti na podlagi podatkov o odstrelu, podatkov pridobljenih z neposrednimi opazovanji in na podlagi števila najdenih poginulih živali (Marquez in sod., 2001). Navkljub naštetim pomanjkljivostim, je metoda, ob ustrezni zasnovi in izpeljavi, uporabna za raziskovanje številčnosti in življenjskih navad rastlinojedih parkljarjev (Jerina in sod., 2010).

2.6 HABITATNE PREFERENCE

Skoraj stoletje nazaj so že razmišljali o tem, da je potrebno več raziskovalnega napora vlagati v preučevanja navad, znotraj vrstnih odnosov ter zahtev živalskih vrst, kot pa v čisto biologijo vrst, katere namen je zgolj razlikovanje med vrstami. Zgodovinsko lahko opišemo razvoj upravljanja z divjadjo s tremi stadiji. Upravljanje z divjadjo ima začetke zgolj v zakonih in regulativi sploh, ki ni bila utemeljena na raziskavah, nadaljuje se s posegi v prostor in vrste (nadzor nad plenilci, oblikovanje rezervatov in refugijev in pospeševanje vrst) in končuje (stadij v katerem smo tudi danes) z nadzorom nad in upravljanjem s habitati (Leopold, 1933, cit. po Krausman, 1999).

Vzporedno z razvojem znanosti o upravljanju s habitati, se pojavi potreba po enotni nomenklaturi pojmov. Opredelitve pojmov, ki jih navajamo v nadaljevanju, so konsenzualno sprejete v znanstveni skupnosti.

Odum navaja, da je habitat prostor, kjer organizem živi (Odum, 1971, cit. po Krausman, 1999). Četudi je ta opredelitev relativno informativna, ni zadostna za mednarodno usklajeno znanstveno preučevanje rab habitatov. Giles (1978) nam predlaga triado divjad-

habitat-človek, ki predstavlja tri poglavitne vidike, katere je potrebno upoštevati pri upravljanju z divjadjo v prostoru. Vidike obravnava kot enakovredne in v medsebojnih interakcijah.

Pojem habitat je po najsodobnejši definiciji opredeljen kot: habitat predstavljajo viri in pogoji prisotni v določenem območju, ki omogočajo naselitev, preživetje in reprodukcijo določene vrste. Habitat implicira več od samega življenjskega prostora. Med habitatne vire štejemo, poleg vegetacije, ki predstavlja prehransko bazo parkljarjem, še: kritje, vodne vire ter posebne vire, ki vplivajo na uspevanje vrste (npr. migracijski koridorji, paritveno območje). Pogoji v habitatu pa so opredeljeni kot habitatni dejavniki (npr. temperatura, količina padavin, ekspozicija, sestojne značilnosti). Pod pojmom »raba habitata« razumemo način uporabe fizičnih in bioloških virov habitata s strani določenega organizma (npr. paša, kritje, parjenje). Kategorije rabe se običajno prekrivajo v območju. Živali se v istem območju lahko hranijo, razmnožujejo in skrivajo pred plenilci oziroma pred človekom.

Preferenčno območje razumemo v dinamičnem smislu, saj so živali ves čas v okolju, ki spreminja svoje lastnosti. Živali lahko izberejo območja, kjer je hrana manj kakovostna, če je v teh področjih pritisk plenilcev manjši ali pa so antropogene motnje manjše. Habitatna preferenca nam pokaže torej neko neuravnovešeno rabo prostora, ki izhaja iz specifičnih okoliščin v nekem širšem naboru habitatov oziroma v pokrajini. Ločiti moramo še med rabo nekega vira in razpoložljivostjo tega vira v habitatu. Distinkcijo med pojmom lahko ilustriramo s primerom. Določen habitat nudi hrano jelenjadi, vendar je raba habitata omejena le na en del habitata, ker je v preostalem delu preveč motenj s strani človeka, da bi ga jelenjad lahko naselila (Krausman, 1999).

Johnson (1980) predlaga naslednjo hierarhično členitev habitata glede na rabo:

1. izbira prvega reda. Vrsta izbire širše geografsko območje, v katerem se naseli in uspeva.
2. Izbira drugega reda. Znotraj geografskega območja, se določen osebek ali skupina osebkov vrste naseli v ožjem območju aktivnosti (ang. home range).
3. Izbira tretjega reda. Se nanaša na področja individualnega območja aktivnosti, v katerih so ta v rabi za specifičen namen (npr. paša, kritje, ...).
4. Izbira četrtega reda. Če tretji nivo členitve določi npr. območja za pašo, potem nam izbira četrtega reda pokaže obseg dejanske rabe prostora za pašo znotraj razpoložljivega območja za pašo.

Primeri raziskav, ki ju navajamo v nadaljevanju, kažeta, da je potrebna kritičnost, ko z metodo kupčkov presojamo o habitanih preferencah.

Collins (1981) je preučeval zanesljivost določevanja habitatnih preferenc mulastega jelena (*Odocoileus hemionus*) z metodo kupčkov iztrebkov. Študija je bila izvedena v centralnem delu Skalnega gorovja, v gozdovih trepetlike in bora. Rabo habitata je definiral kot relativni čas, ki ga preživi žival v določeni podenoti habitata znotraj prevladujočega vegetacijskega tipa. Podenota je bila del skupne površine habitata. Število kupčkov iztrebkov v posameznih podenotah habitatov je primerjal z dejansko rabo podenot. V izbrano raziskovalno območje izpuščenim živalim je dodelil opazovalce, ki so vsakih deset minut zabeležili aktivnost (npr. paša, prežvekovanje, iztrebljanje) in lokacijo izpuščenih živali. Odkril je značilne razlike v opaženih rabah podenot in pogostostjo iztrebkov v podenotah. Svetuje previdnost, ko sklepamo na rabo habitata preko porazdelitve kupčkov iztrebkov v prostoru.

Da se na metode štetja kupčkov ne moremo nekritično zanesti, priča tudi raziskava, ki je bila narejena na Švedskem. Izvedena je bila primerjava telemetričnih opazovanj srnjadi s

podatki, pridobljenimi s štetjem kupčkov iztrebkov. Podatki, pridobljeni na omenjena načina, so bili uporabljeni pri določevanju razmerja med zasedenim delom habitata in celotnim razpoložljivim habitatom v zimskem času. Razmerja dobljena s telemetrijo, so se značilno razlikovala od razmerij, ki so bila ugotovljena z metodo kupčkov iztrebkov (Guillet in sod., 1995).

2.7 SOBIVANJE JELENJADI IN SRNJADI

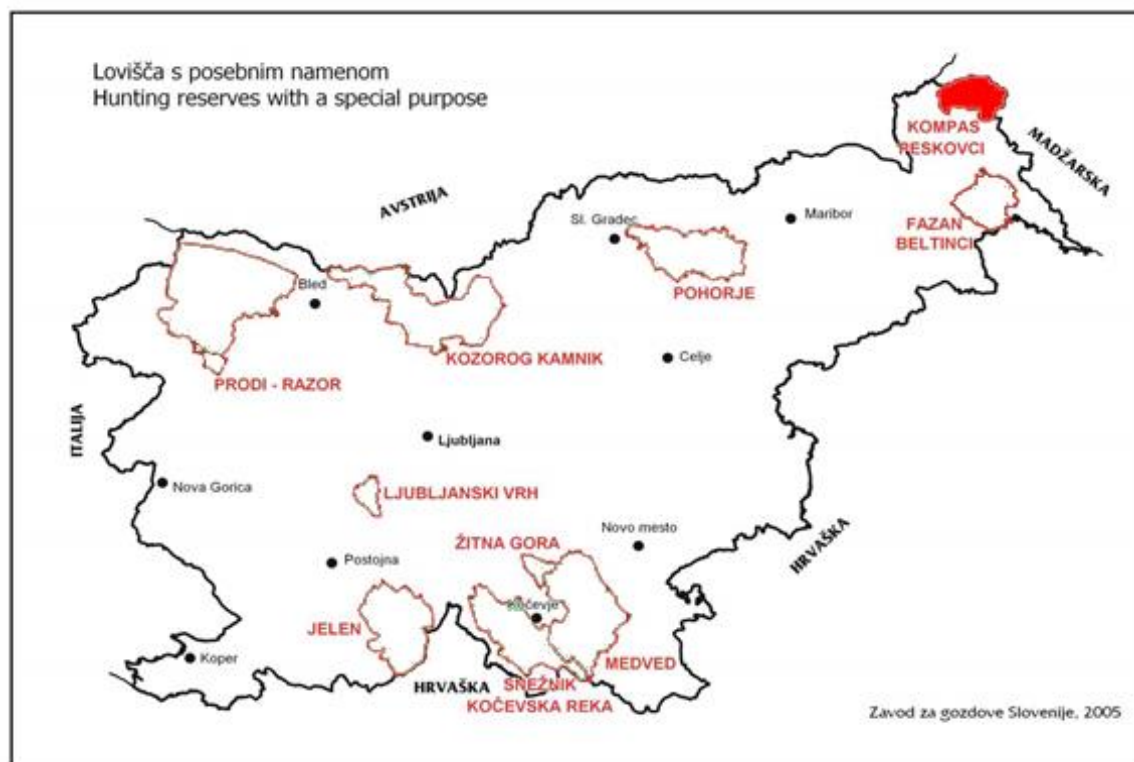
S študijami je bilo dokazano, da med simpatričnimi vrstami velikih rastlinojedov lahko pride do tekmovanja za življenjske vire, če so ti življenjski viri omejeni. Lahko pa osebkii prilagodijo vedenje oziroma migrirajo, preden pride do tekmovanja med njimi (Putman, 1996; Prins in sod., 2006, cit. po Torres in sod., 2012). V kontekstu tekmovanja med jelenjadjo in srnjadjo, govorimo o prehranskem prekrivanju takrat, ko vrsti izkoriščata isti prehranski vir ali pa o prostorskem prekrivanju, ko si vrsti delita isti prostor. Obstaja malo dokazov za to, da bi jelenjad in srnjad zares tekmovali za življenjske vire, oziroma, da bi ena vrsta zares negativno vplivala na nek kazalec vitalnosti druge vrste. Obstaja pa precej raziskav, v katerih najdemo posredne dokaze, da prisotnost jelenjadi (tudi damjaka) sovpada z manjšimi gostotami srnjadi na istem področju (Latham in sod., 1997; Danilkin, 1997; Ferretti in sod. 2008 (2011), cit. po Torres in sod., 2012). Neposredna raziskava Melisa (2009), pri kateri je imel raziskovalec nadzor nad ostalimi dejavniki, ne potrjuje vpliva jelenjadi na številčnost srnjadi (Melis, 2009, cit. po Torres in sod., 2012).

Na podlagi predelane navedene literature, lastnega premisleka in mnenj strokovnjakov, ki so nam pomagali pri nalogi, utemeljujemo verodostojnost rezultatov, do katerih smo prišli v okviru naloge, z naslednjimi predpostavkami:

- povprečni stopnji iztrebljanja znašata 25 kupčkov iztrebkov na dan za jelenjad oziroma 20 kupčkov iztrebkov na dan za srnjad (Jerina in sod., 2010),
- da smo pri drugem obhodu ploskev v mesecu marcu, prešteli le kupčke iztrebkov, ki so se nabrali od zakoličbe ploskev pozimi ter, da smo izbrali ustrezni vmesni čas,
- da pri štetju kupčkov nismo naredili velikih napak,
- da ploskev velikosti 400 m^2 predstavlja ustrezno vzorčno enoto (Bailey, 1981; Stergar in sod., 2012; Jerina, 2013).

3 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE IN METODE

3.1 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE



Slika 2: območje raziskave (Lovišča s ..., 2005)

Območje raziskave se pokriva s površino lovišča s posebnim namenom Kompas-Peskovci v skrajnem severovzhodnem delu Slovenije (slika 2). V območju se gozdne površine mozaično prepletajo s površinami travnikov, sadovnjakov, njiv ter naselij. Gozdnatost območja je okoli 45 %.

Zemeljska površina je blago razgibana. Široki in zaobljeni griči so gosto prepredeni z vlažnimi globokimi jarki. Matično podlago tvorijo pliocenski silikatni peski in prodi. Na njih so se razvila kislj rjava tla, ki so zaradi dolgoletnega steljarjenja še dodatno osiromašena. Klima je značilna subpanonska, z velikimi sezonskimi in dnevno-nočnimi temperaturnimi nihanji ter malo padavinami. Povprečna letna temperatura v območju je 8,5°C, v njem pade v povprečju 770 mm padavin na leto. Kljub pičlim padavinam je

površje, zaradi neprepustne podlage, gosto preprejeno z manjšimi potočki, ki pa v poletnih vročinah navadno presahnejo. Snega je malo. Praviloma se sneg ne obdrži dolgo. Ker so tla zaradi dolgotrajne ekstenzivne kmetijske rabe in silikatne podlage zakisana in sprana, se na njih najbolje uveljavljajo manj zahtevne drevesne vrste kot npr. rdeči bor, ki ponekod gradi tudi čiste sestoje. Njegov delež v skupni lesni zalogi raziskovalnega območja znaša 45 %. Na dnu vlažnejših dolin lahko čiste sestoje gradi tudi črna jelša. V splošnem pa med listavci prevladuje graden. Bukev, beli gaber in breza so primešani le v manjših deležih (Jerina, 2006).

Sestoji v območju so uvrščeni v naslednje združbe: *Querco –Carpinetum pinetosum* in *fagetosum*, *Vaccinium Myrtilli–Pinetum tipicum* in *fagetosum* ter *Luzulo–Fagetum*. Te združbe jelenjadi ne nudijo bogato izbire prehrane. V ta prostor se je jelenjad samodejno priselila iz Madžarske strani, po tem, ko je bila v 19. stoletju popolnoma iztrebljena. Posamezne živali so se na območju pojavljale že pred drugo svetovno vojno, v večjem številu pa se je jelenjad naselila po drugi svetovni vojni. Glede na neprenehoma naraščajočo višino odstrela jelenjadi v zadnjih dvajsetih letih, lahko sodimo, da se njena številčnost v zadnjem času povečuje. Bolj kot vpliv jelenjadi na gozd, je v območju raziskave problematična škoda, ki jo ta vrsta divjadi povzroča na kmetijskih kulturah. Predvsem v nočnem času se jelenjad v veliki meri prehranjuje na obdelovalnih površinah. Leta 1975 je bil naseljen še damjak. Podobno kot v drugih delih Slovenije, tudi tukaj narašča številčnost divjega prašiča, s čimer se problematika škod na kmetijskih kulturah še dodatno povečuje (Jerina, 2006).

3.2 METODE

3.2.1 Koncept vzorčenja in delo na terenu

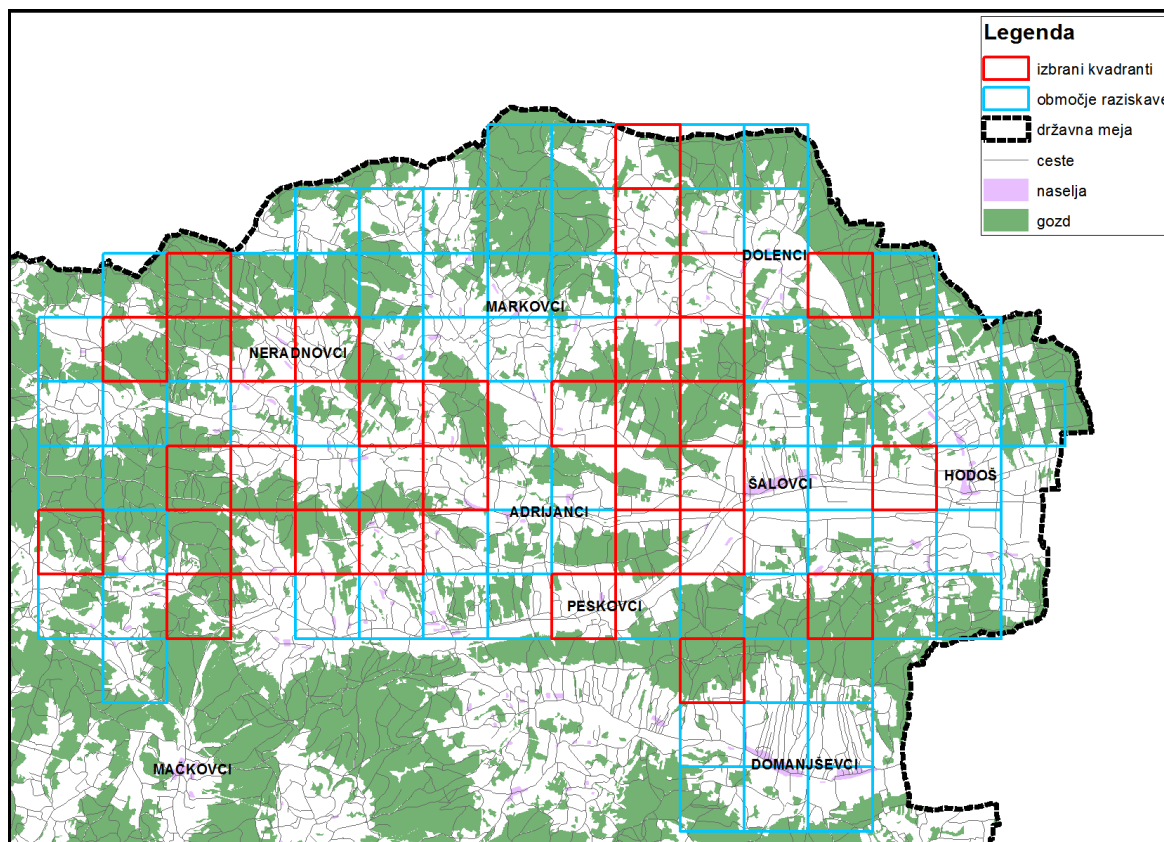
Od leta 2004 se o odvzemu velike lovne divjadi in velikih zveri za celo državo vodi enotna informacijska baza imenovana »Osrednji Slovenski register velike lovne divjadi in velikih zveri« (Virjent, 2004) ali »register« v nadaljevanju. Ključna prednost registra pred starejšimi evidencami je velika geografska natančnost zbranih podatkov. Lokacija vsakega izločenega osebk je v bazi registra prostorsko umeščena v kvadrant s kilometrskimi stranicami. Vsak kvadrant ima enolično določeno oznako, ki je sestavljena iz dveh črk in dveh števil (Troha, 2011). Register nam je služil kot podlaga za osnivanje vzorčenja. Trideset kvadrantov smo izbrali v vzorec med 111 kvadranti, ki pokrivajo izbrano območje raziskave. V vsakem kvadrantu smo določili štiri možne lokacije za dve ploskvi, na katerih smo prešteli kupčke iztrebkov. Kvadrante raziskovalnega območja smo uvrstili v stratumе glede na gostote populacij srnjadi in jelenjadi. Gostote populacij smo pridobili iz registra. Ploskve smo želeli postaviti v kvadrante tako, da bi v raziskavo zajeli čim več različnih stratumov gostot populacij jelenjadi in srnjadi. Porazdelitev 111 kvadrantov v stratumе gostot in sistematični izbor stratumov (izbrani stratumi so obarvani vijolično) prikazujemo v preglednici 2, lege izbranih kvadrantov v prostoru pa na sliki 3.

Znotraj tridesetih sistematično izbranih stratumov je več kvadrantov, mi pa smo potrebovali le trideset kvadrantov. Ocenili smo, da je trideset kvadrantov dovolj za dobre rezultate vzorčenja. Po izbranih stratumih smo generirali slučajnostne številke, ki jih je izbrala »rand« funkcija v programu Excel. Kvadrant znotraj stratum, ki mu je bila dodeljena najvišja slučajnostna številka, smo izbrali v vzorec. Vsi kvadranti raziskovalnega območja in slučajnostno izbrani kvadranti so prikazani v prilogi H.

Preglednica 2: izbor stratumov, znotraj katerih smo izbrali vzorčne kvadrante

		Stratumi srna										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Stratumi jelen	1	0	1	1	1	2	0	2	1	1	0	9
	2	0	0	2	3	2	4	2	0	1	2	16
	3	0	3	0	2	1	2	0	2	1	0	11
	4	0	0	0	1	2	5	0	0	2	0	10
	5	2	1	2	0	2	0	0	1	2	0	10
	6	0	2	2	1	2	2	1	1	1	1	13
	7	0	2	2	2	0	0	2	0	1	0	9
	8	2	1	0	1	0	1	2	1	2	1	11
	9	0	1	1	1	2	3	1	2	0	0	11
	10	0	0	1	0	2	0	0	3	3	2	11
Σ		4	11	11	12	15	17	10	11	14	6	111

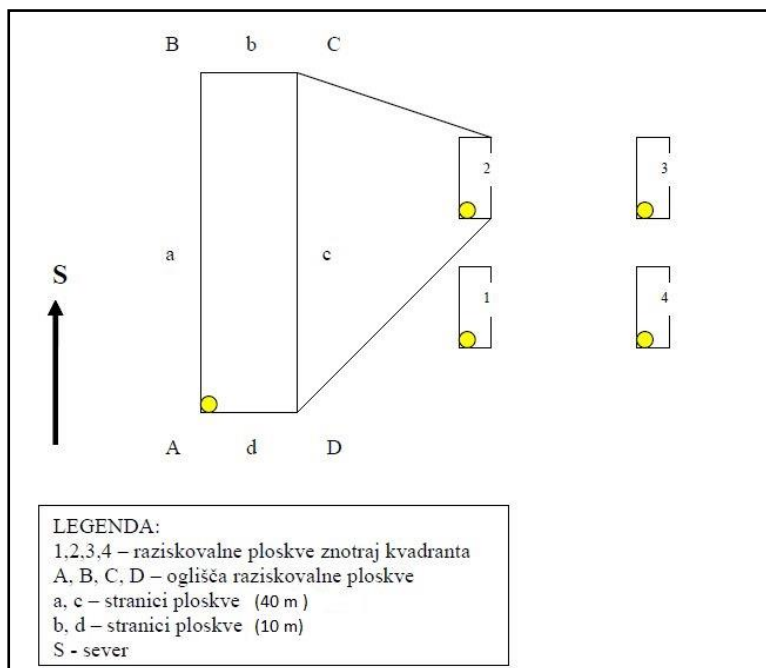
Znotraj vsakega kvadranta smo določili štiri možne lokacije za vzorčne ploskve velikosti 400 m². Razdalje med lokacijami so znašale 500 m. Shema možnih lokacij vzorčnih ploskev znotraj kvadranta je prikazana na sliki 4. Prednostno smo obiskali lokaciji 1 in 2. V primeru, da na prednostni lokaciji ni bilo mogoče postaviti ploskve, smo ploskev postavili na lokacijo 3. Če tudi lokacija 3 ni dopuščala postavitve ploskve, smo ploskev postavili na lokaciji 4. Nadomestna kvadranta smo morali določiti v dveh primerih, ko ploskev nismo mogli postaviti na nobeno možno lokacijo znotraj izbranih kvadrantov.



Slika 3: izbor kvadrantov iz nabora vseh kvadrantov, ki predstavljajo območje raziskave

Meseca decembra leta 2012 smo opravili prvi sklop terenskih del. Pri iskanju lokacij vzorčnih ploskev na terenu smo uporabljali GPS napravo. Poiskali smo lokacijo geokoordinat jugozahodnega oglišča raziskovalne ploskve (oglišče A na sliki 4). Nato smo izmerili 10 metrov dolgo stranico proti vzhodu in prišli v oglišče D, ki smo ga označili s trasirko. Vrvico, s katero smo obkrožili ploskev po stranicah, samo začeli vleči iz oglišča A proti B, nato v C in nazadnje preko oglišča D, označenega s trasirko, nazaj proti A. Pri delu smo uporabljali: busolo na stojalu, trasirko, tračni meter, vrvico, zadirač in železne količke, ki smo jih zabili na mestu oglišč. Z zadiračem smo označili najbolj markantno drevo v bližini oglišča A ter izmerili razdaljo in azimut med ogliščem in drevesom. Označeno drevo je služilo hitrejši najdbi ploskve pri drugem obisku. Celo ploskev smo nato dvakrat sistematično prehodili in počistili vse najdene kupčke iztrebkov. Najdene kupčke iztrebkov smo z nogo stisnili v zemljo in s tem zagotovili, da jih pri štetju spomladi ni bilo več mogoče najti. Aprila leta 2013 smo se vrnili na lokacije, ponovno napeljali vrv okoli

ploskve ter prešteli kupčke iztrebkov. Po prvem pregledu ploskve smo opravili še kontrolni pregled. Štetje kupčkov sta izvajala dva človeka, ki sta drug drugega nadzirala pri kontrolnem pregledu.



Slika 4: možne lokacije raziskovalnih ploskev znotraj kvadranta (Troha, 2011: 14)

Vidljivost na ploskvi smo ugotavljali v vseh smereh neba in sicer tako, da smo ocenili razdaljo do katere še lahko z zanesljivostjo opazimo človeka, če opazujemo iz sredine ploskve. Povprečno vidljivost na ploskvi predstavlja aritmetična sredina med vidljivostmi v vseh smereh neba.

3.2.2 Pridobivanje potrebnih informacij

Obdelavo, na terenu in iz vektorskih kart zbranih, vrednosti posameznih spremenljivk, smo opravili z računalniškimi aplikacijami: Qgis Desktop 2.0.1 in Microsoft Office Small Business Basic 2010. Vrednosti habitatnih spremenljivk, ki smo jih popisali v okviru terenskega dela, smo najprej iz ročno izpolnjenega obrazca prepisali v Excelovo datoteko, kjer smo spremenljivke uredili v tabelarno obliko. Tabelo smo nato prenesli v Qgis aplikacijo, kjer smo na njeni podlagi ustvarili vektorsko točkovno plast. Vsaka

raziskovalna ploskev je predstavljala en točkovni objekt na vektorski plasti, ki je bila usklajena z mednarodno projekcijo zemeljske površine WGS 84. Točkovnim objektom smo dodelili koordinate središč raziskovalnih ploskev, ko smo ugotavljali oddaljenost ploskev od najbližje ceste, naselja oziroma gozdnega roba.

Vektorsko točkovno plast raziskovalnih ploskev smo presekali z vektorsko poligonsko plastjo sestojev. S to operacijo smo pridobili želeni dodatni habitatni spremenljivki (razvojna faza in delež plodonosnih drevesnih vrst), ki jih pri terenskem opisu ploskev nismo zabeležili. Na terenu smo raziskovalne ploskve vedno postavljali v gozd oziroma v gozdne otoke, vendar pa sestojna vektorska plast ni povsod usklajena z lego gozda v realnosti (npr., če je prišlo do zaraščanja z gozdom, ki še ni ažurirano v vektorski sestojni karti). Poleg tega so koordinate, ki jih pokaže GPS naprava na terenu, verjetnostno položene v realni prostor zaradi omejene natančnosti same naprave. Zaradi teh dejstev je neka ugotovljena lokacija na terenu na sestojni karti lahko izven sestoja, četudi so bile na terenu ugotovljene iste koordinate znotraj sestoja. Kjer se je lokacija ploskve na sestojni karti nahajala izven sestojev, smo ploskvi pripisali vrednosti spremenljivk ploskvi najbližjega sestoja. Takšen postopek smo uporabili za vse primere, razen za tiste, kjer smo na terenu ploskev premaknili v gozdni otok. Sestojne parametre gozdnih otokov smo ugotovili sami na terenu. Skupaj smo v analizo vključili 59 ploskev. Trinajstim smo pripisali parametre najbližjega sestoja (te ploskve na sestojni karti niso bile od najbližjega sestoja oddaljene več kot 50 m).

Poligonsko vektorsko karto naselij in linijsko vektorsko karto cest smo potrebovali pri določanju najkrajših razdalj med ploskvami in naselji ter ploskvami in cestami. Vsakemu oglišču poligonov na karti naselij, ki so predstavljali približno velikost in obliko naselij, smo v Qgis aplikaciji dodelili točkovni vektorski objekt. Nato smo določili razdaljo med središčem ploskve in ploskvi najbližjim ogliščem najbližjega naselja. Postopek je aplikacija ponovila za vsako ploskev. Za določitev najkrajše razdalje med ploskvijo in ploskvi najbližjo cesto (pravokotnica iz ploskve na cesto), smo uporabili Qgisov dodatek Grass.

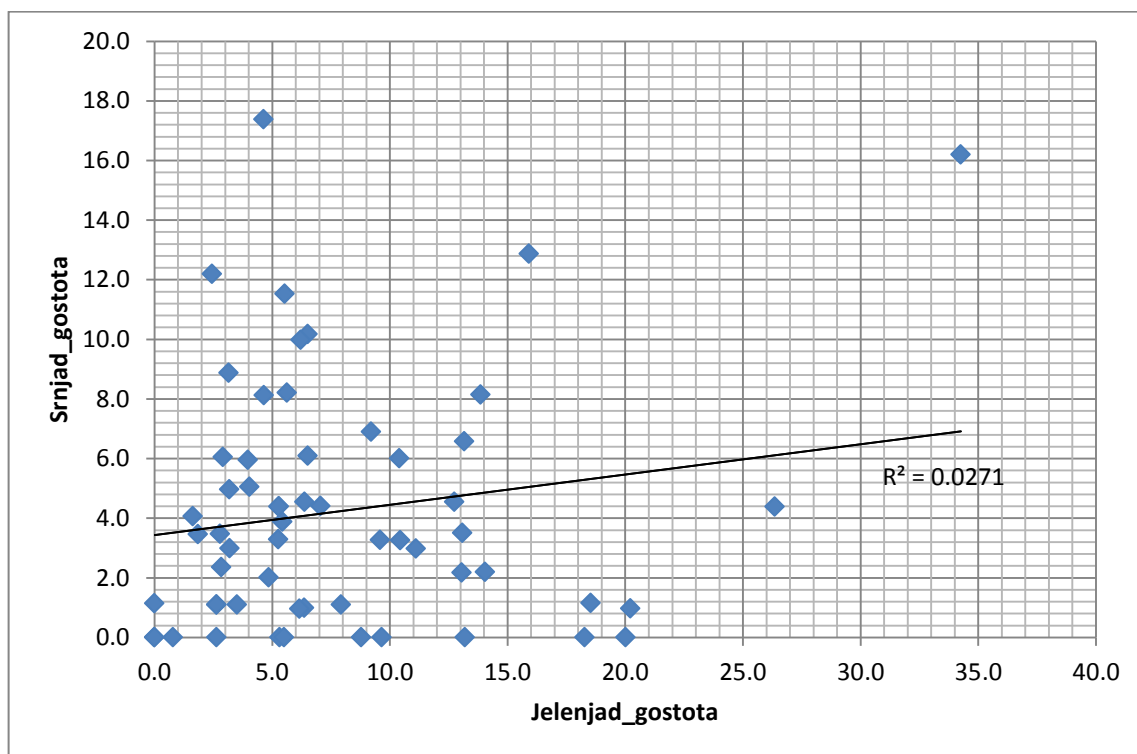
Qgis smo uporabili tudi pri ugotavljanju gozdnatosti v neposredni okolici ploskev in na ploskvah samih. Delež sestojev na neki površinski enoti predstavlja gozdnatost. V namen analize gozdnatosti smo v Qgisu ustvarili vektorske poligone (kroge) s površinami 1 km^2 in 3 km^2 , katerih središča smo postavili v središča ploskev. Na vsako ploskev smo torej položili dva kroga, en krog s površino 1 km^2 in drugi krog s površino 3 km^2 . S presekom vektorske plasti sestojev in vektorske plasti krogov smo dobili površine sestojev znotraj krogov. Te površine smo podelili s celotnimi površinami krogov in tako dobili gozdnatosti znotraj krogov. Preglednici s podatki o gozdnatostih sta prikazani v prilogah I in J.

4 REZULTATI

4.1 ANALIZE HABITATNIH DEJAVNIKOV

4.1.1 Razporeditev srnjadi in jelenjadi v prostoru

Ugotovljene gostote jelenjadi so v povprečju višje od gostot srnjadi (povprečno 7,97 osebkov jelenjadi na 100 ha in 4,25 osebkov srnjadi na 100 ha).

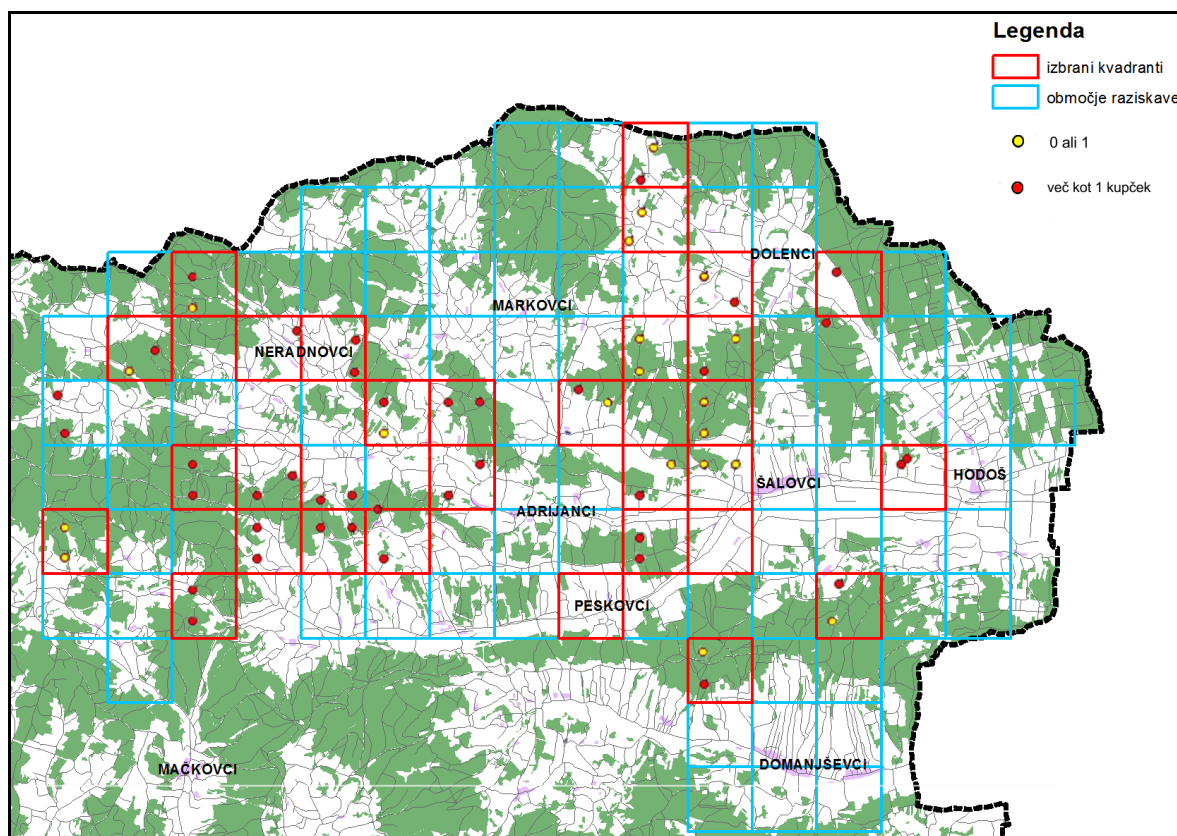


Grafikon 1: Povezava med gostotami jelenjadi in srnjadi na ploskvah

Iz vzorca ploskev se ne da razbrati pravila, s katerim bi lahko s pomočjo ene vrste sklepali na pogostost druge vrste na ploskvi (grafikon 1). Statistično povezanost jelenjadi in srnjadi smo preverili s Kendallovim τ in Spearmanovim ρ testom, ki sta ustrezna za uporabo v primerih, ko ne poznamo tipa porazdelitve znaka, oziroma, ko porazdelitev znaka ni normalna. Rezultata obeh testov sta pokazala, da ni korelacije med gostotami ene in druge vrste ($\tau = 0.058$, $\alpha = 0,52$; $\rho = 0,081$, $\alpha = 0,54$).

Ploskve smo razvrstili v frekvenčne razrede glede na število najdenih kupčkov iztrebkov na ploskvah (grafikon 2 in priloga M). Tako so v prvi razred spadale vse ploskve, kjer kupčkov iztrebkov nismo našli, v drugi razred vse ploskve z enim kupčkom iztrebkom, itd. Razvrstitev smo naredili za obe proučevani vrsti. S Kolmogorov-Smirnovim testom smo ugotovili, da porazdelitvi kupčkov obeh vrst značilno odstopata od naključne porazdelitve (preglednica 3).

Pri srnjadi smo opazili, da smo na ploskvah relativno pogosto našli en sam kupček iztrebkov. Tudi ploskve, kjer iztrebkov srnjadi nismo našli po številu izstopajo. Večinoma se te ploskve nahajajo v vzhodnem predelu območja raziskave (desno na sliki 5).



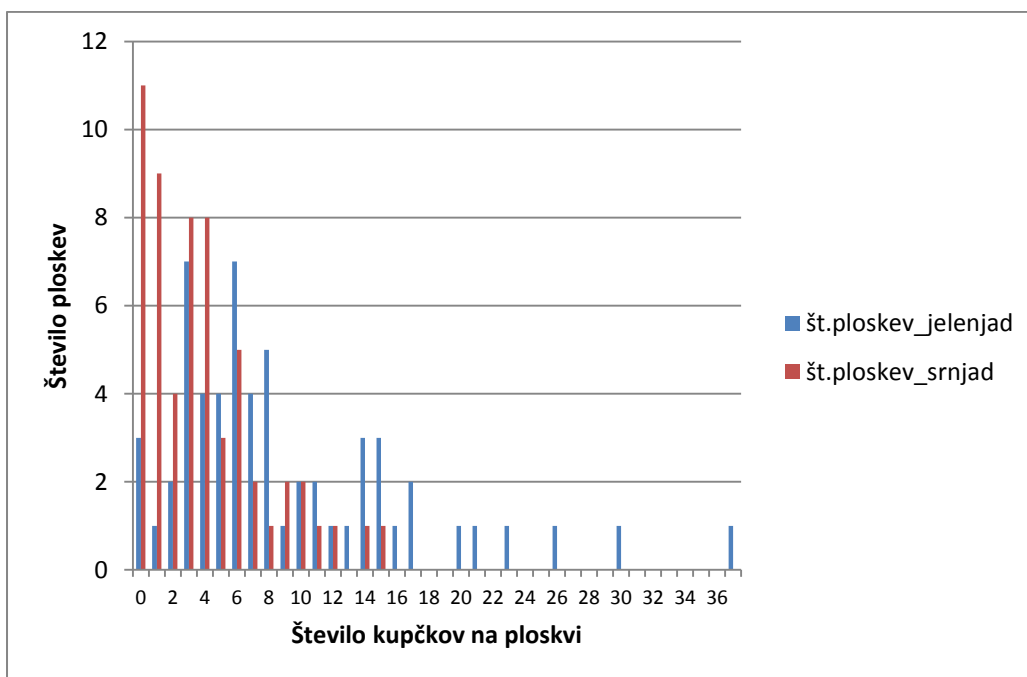
Slika 5: število kupčkov na ploskvah (srnjad)

Število kupčkov iztrebkov jelenjadi na nekaj ploskvah izrazito odstopa od povprečja navzgor. Jelenjad se po območju giblje v čredah. Možno je, da se je čreda zadrževala dlje časa v bližnji okolici ploskev in na samih ploskvah.

Značilno odstopanje od naključne porazdelitve kupčkov iztrebkov obeh vrst, oziroma od naključne porazdelitve gostot obeh vrst, smo pričakovali. Po izkušnjah lovcev, se srnjad v glavnem zadržuje v zahodnem delu raziskovalnega območja, jelenjad pa daje prednost območjem blizu Madžarske meje ter predelom južno od magistralne ceste, ki povezuje Hodoš in Mursko Soboto. Južno od omenjene ceste se nahaja tudi populacija damjakov.

Preglednica 3: Preizkusa porazdelitev jelenjadi in srnjadi v območju raziskave

	H_0	Preizkus	Stopnja značil.	Odločitev
Jelenjad	Jelenjad je naključno porazdeljena v prostoru	Kolmogorov-Smirnov test	<0,001	Zavrnamo H_0
Srnjad	Srnjad je naključno porazdeljena v prostoru	Kolmogorov-Smirnov test	0,002	Zavrnamo H_0



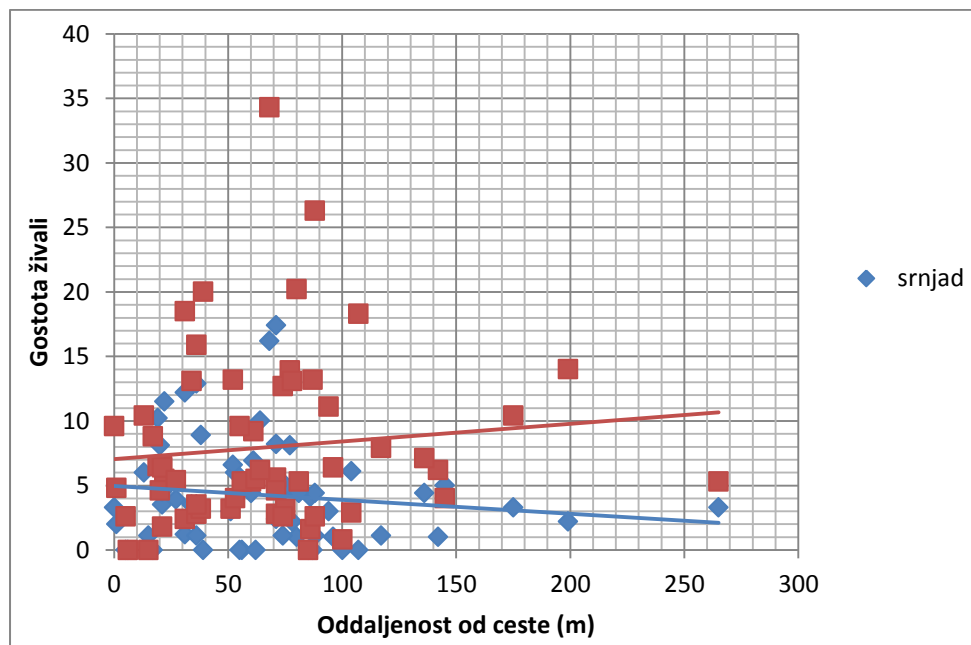
Grafikon 2: porazdelitev števila ploskev glede na število kupčkov na ploskvah

4.1.2 Korelacije med gostotami jelenjadi in srnjadi ter oddaljenostjo od ceste

S Kendallovimi in Spearmanovimi testi smo preizkusili zveze med gostotami živali na ploskvah in oddaljenostmi ploskev od cest. Rezultati testov so prikazani v preglednici 4, kjer lahko vidimo, da korelacija med gostotami živali in oddaljenostmi od cest v nobenem primeru ni statistično značilna. Gostote na posameznih ploskvah smo prikazali na grafikonu 3.

Preglednica 4: korelacije med razdaljami ploskev od cest in gostotami divjadi na ploskvah

Kendall	jelenjad_gostota in oddaljenost od ceste	τ	0.093
		α	0.304
	srnjad_gostota in oddaljenost od ceste	τ	-0.095
		α	0.299
Spearman	jelenjad_gostota in oddaljenost od ceste	ρ	0.147
		α	0.266
	srnjad_gostota in oddaljenost od ceste	ρ	-0.135
		α	0.308



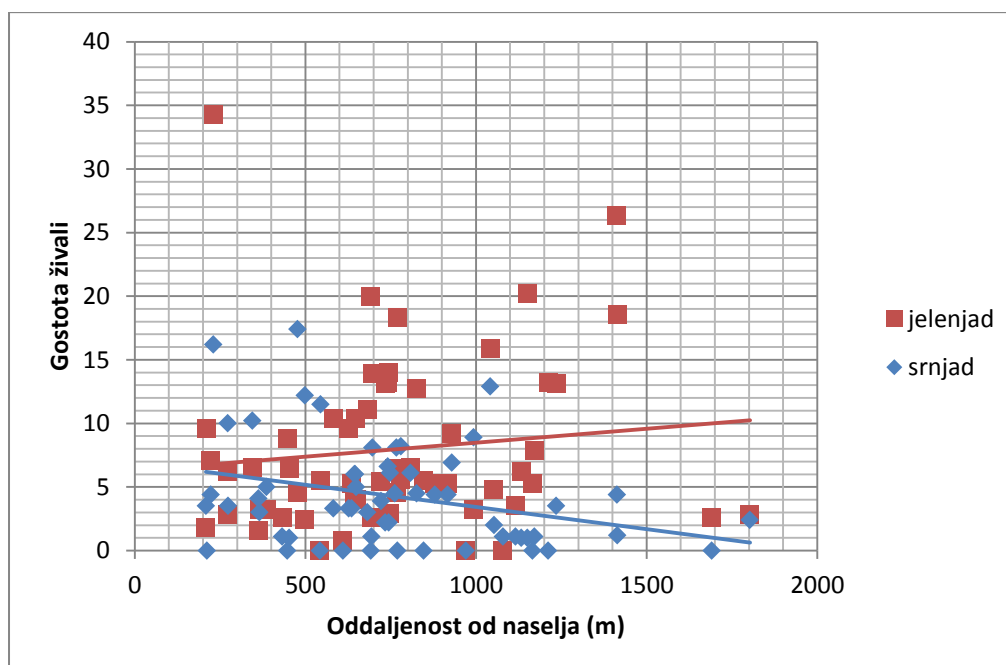
Grafikon 3: zveza med oddaljenostjo od ceste in gostoto živali

4.1.3 Korelacije med gostotami jelenjadi in srnjadi ter oddaljenostjo od naselja

S Kendallovimi in Spearmanovimi testi smo preizkusili zveze med gostotami živali na ploskvah in oddaljenostmi ploskev od naselij. Rezultati testov so prikazani v preglednici 5. Opazimo lahko, da korelacija med gostotami živali in oddaljenostmi od naselij v nobenem primeru ni statistično značilna. Stopnja značilnosti v primeru preizkusa linearne zveze med gostoto srnjadi in oddaljenostjo od naselja, je pri obeh testih zelo blizu zahtevane stopnje, pri kateri statistično potrdimo korelacijo. Na grafikonu 4 se da razbrati trend pri srnjadi.

Preglednica 5: korelacije med razdaljami ploskev od naselij in gostotami divjadi na ploskvah

Kendall	jelenjad_gostota in oddaljenost od naselja	τ	0.127
		α	0.159
	srnjad_gostota in oddaljenost od naselja	τ	-0.164
		α	0.072
Spearman	jelenjad_gostota in oddaljenost od naselja	ρ	0.172
		α	0.193
	srnjad_gostota in oddaljenost od naselja	ρ	-0.236
		α	0.071



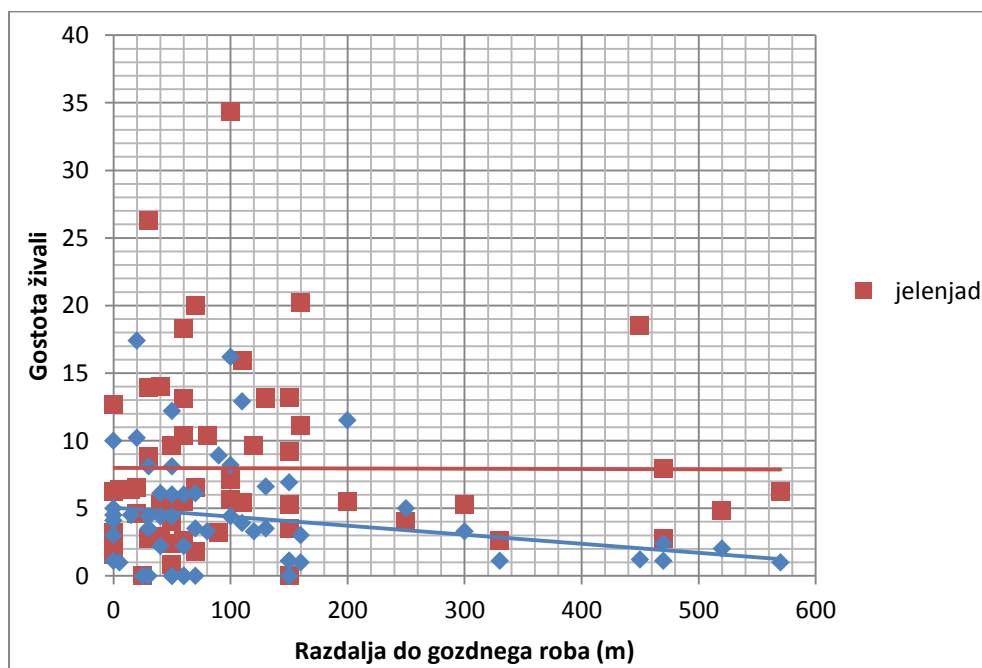
Grafikon 4: gostote živali v zvezi z oddaljenostmi od naselij

4.1.4 Korelacije med gostotami jelenjadi in srnjadi ter oddaljenostjo od gozdnega roba

S Spermanovimi in Kendallovimi testi nismo dokazali razlik od naključnosti porazdelitev gostot živali glede na oddaljenost od gozdnega roba. Korelacija med gostotami živali in oddaljenostmi od gozdnega roba torej v nobenem primeru ne dosega značilnosti (preglednica 6). Na grafikonu 5 prikazujemo ugotovljene gostote živali na različnih oddaljenostih od gozdnega roba.

Preglednica 6: korelacije med razdaljami ploskev od gozdnega roba in gostotami divjadi na ploskvah

Kendall	jelenjad_gostota in oddaljenost od gozd. roba	τ	0.089
		α	0.332
	srnjad_gostota in oddaljenost od gozd. roba	τ	-0.137
		α	0.142
Spearman	jelenjad_gostota in oddaljenost od gozd. roba	ρ	0.123
		α	0.354
	srnjad_gostota in oddaljenost od gozd. roba	ρ	-0.196
		α	0.137



Grafikon 5: gostote živali v zvezi z oddaljenostmi od gozdnega roba

4.1.5 Vpliv gozdnatosti na preučevane kazalce prisotnosti jelenjadi in srnjadi

Ploskve smo razvrstili v razrede gozdnatosti. V prvi razred gozdnatosti smo združili prvih pet ploskev z najmanjšimi gozdnatostmi, nato sledi drugi razred, v katerega so vključene ploskve, od ploskve z gozdnatostjo, ki je šesta po velikosti, do vključno ploskve, ki je deseta po velikosti. Sledijo vsi ostali razredi, ki so oblikovani po enakem načelu združevanja (prilogi I in J). Gozdnatosti smo ugotavljali po postopku, ki smo ga opisali v poglavju 3.2.2. Gostote živali, ki so prikazane v preglednicah 7 in 8, predstavljajo povprečja izračunana iz gostot živali na vseh ploskvah, ki sodijo v razred. Število kupčkov v razredu je vsota najdenih kupčkov na vseh ploskvah v razredu.

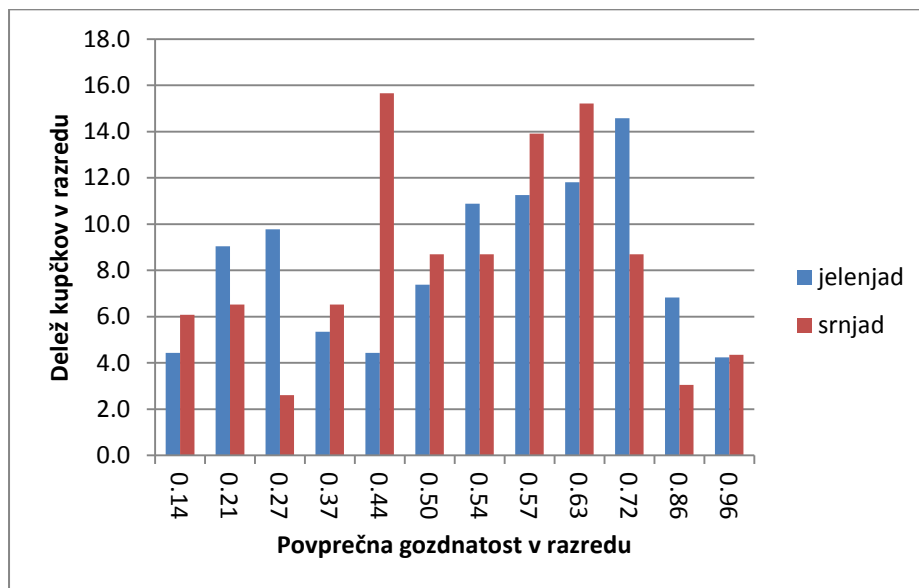
Preglednica 7: razredi gozdnatosti (krogi 1 km²)

Razred	Gozdnatost	Jelen_gostota	Srna_gostota	Jelen_kupčki	Srna_kupčki
1	0.14	4.18	3.04	24	14
2	0.21	8.54	3.24	49	15
3	0.27	9.2	1.34	53	6
4	0.37	4.94	3.3	29	15
5	0.44	4.32	8.04	24	36
6	0.50	7.04	4.34	40	20
7	0.54	10.18	4.16	59	20
8	0.57	11.04	7.08	61	32
9	0.63	10.98	7.52	64	35
10	0.72	13.2	4.48	79	20
11	0.86	6.52	1.54	37	7
12	0.96	4.875	2.625	23	10

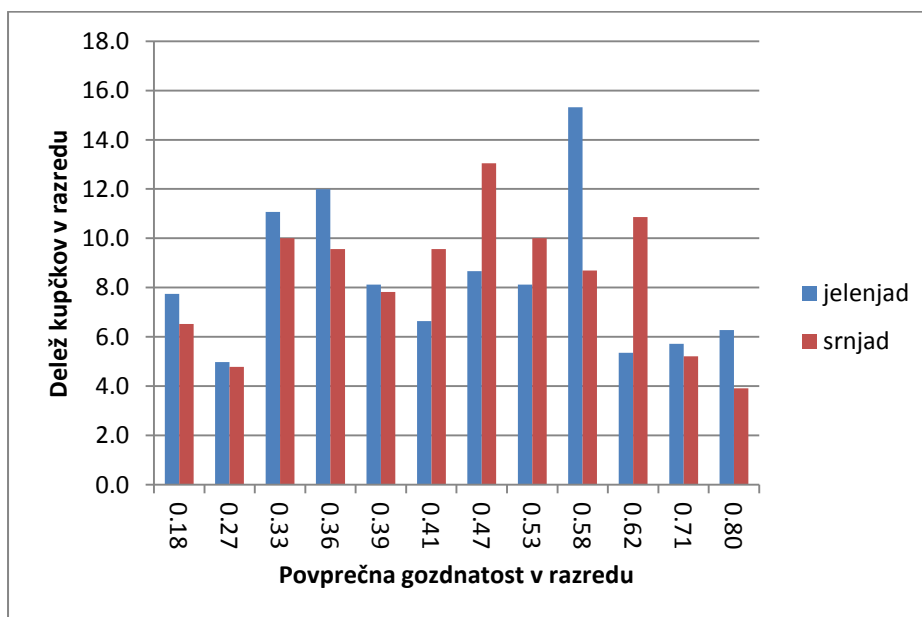
Preglednica 8: razredi gozdnatosti (krogi 3 km²)

Razred	Gozdnatost	Jelen_gostota	Srna_gostota	Jelen_kupčki	Srna_kupčki
1	0.18	7.38	3.32	42.00	15.00
2	0.27	4.48	2.28	27.00	11.00
3	0.33	10.12	4.74	60.00	23.00
4	0.36	11.7	5.1	65.00	22.00
5	0.39	7.36	3.58	44.00	18.00
6	0.41	6.42	5.08	36.00	22.00
7	0.47	8.06	6.4	47.00	30.00
8	0.53	7.7	4.98	44.00	23.00
9	0.58	14.38	4.58	83.00	20.00
10	0.62	5.28	5.74	29.00	25.00
11	0.71	5.18	2.52	31.00	12.00
12	0.80	7.475	2.325	34.00	9.00

Analizirali smo stopnjo ujemanja porazdelitev kupčkov jelenjadi in srnjadi po razredih gozdnatosti (grafikona 6 in 7). Porazdelitvi kupčkov jelenjadi in srnjadi po razredih gozdnatosti se značilno razlikujeta, tako v primeru, ko smo gozdnatost ugotavljali v krogih površine 1 km² (dvostranski, $\chi^2 = 51,503$, $\alpha < 0,001$), kot v primeru krogov površine 3 km² (dvostranski, $\chi^2 = 20,986$, $\alpha = 0,034$).

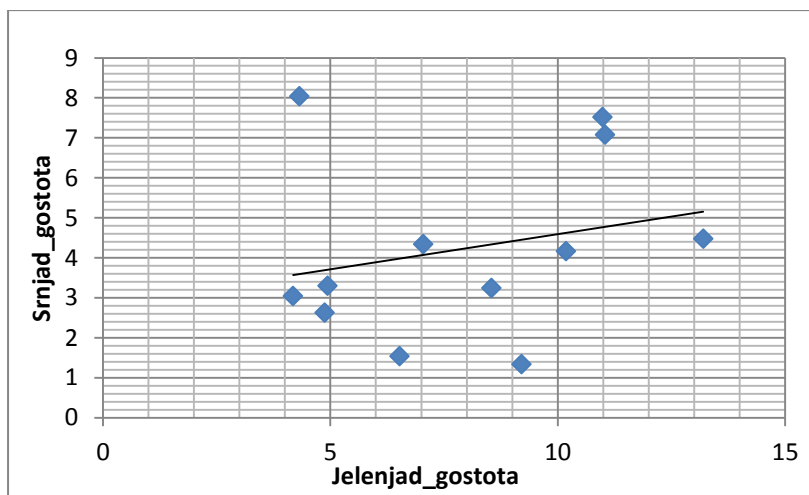
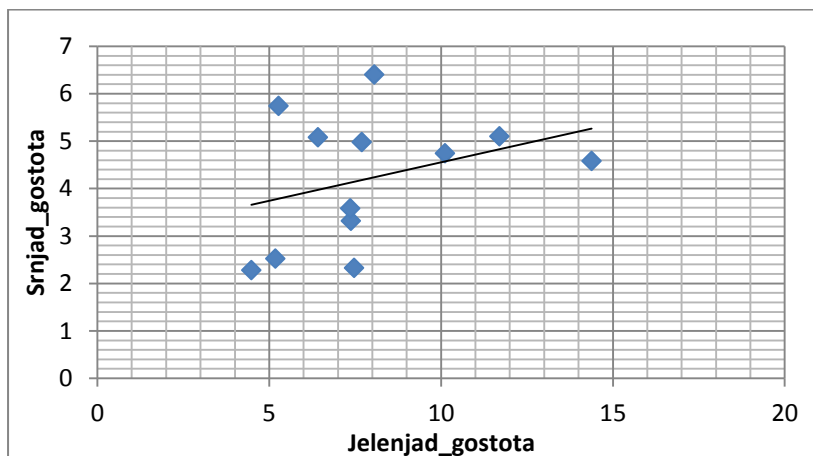


Grafikon 6: razredi gozdnatosti in deleži od skupnega števila najdenih kupčkov (krogi površine 1 km²)



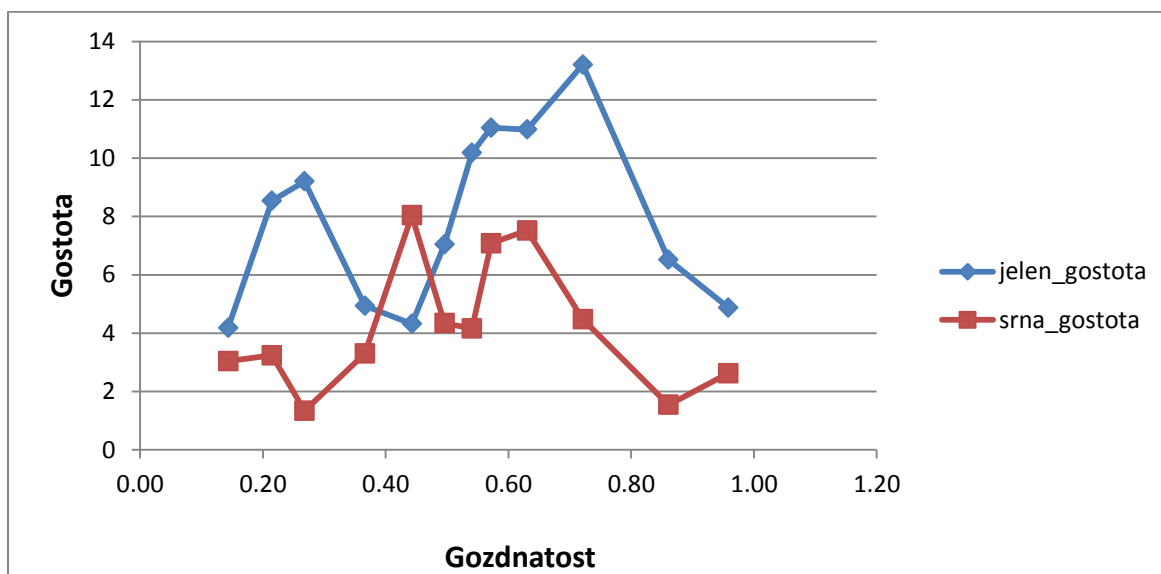
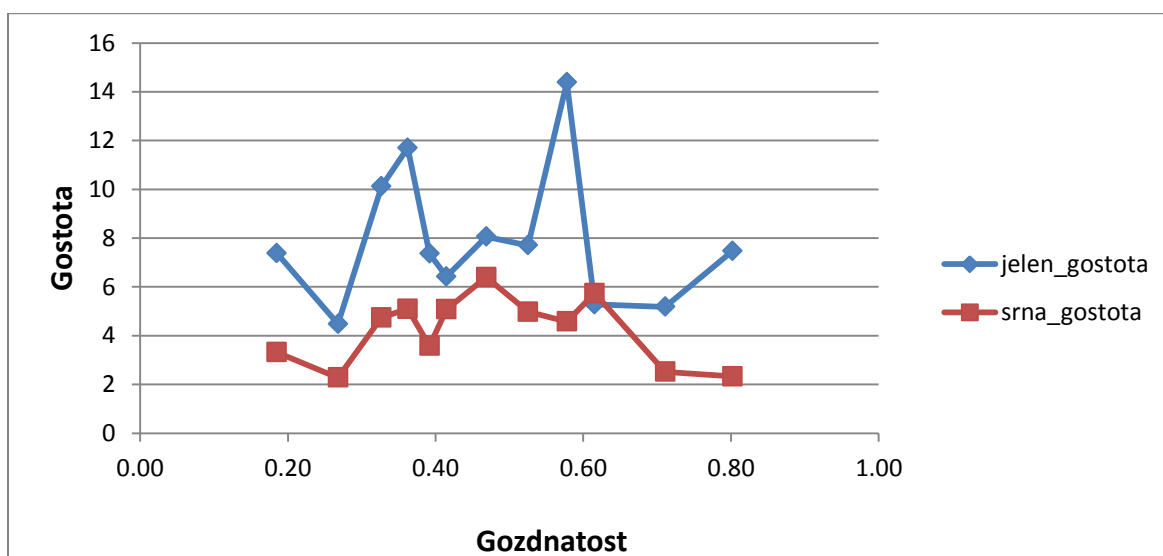
Grafikon 7: razredi gozdnatosti in deleži od skupnega števila najdenih kupčkov (krogi površine 3 km²)

Grafikona 8 in 9 prikazujeta zvezi med gostotama vrst. Točke na grafikonu predstavljajo gostote jelenjadi in srnjadi v razredih gozdnosti. Linearni korelaciji med gostotama jelenjadi in srnjadi sta neznačilni (v primeru krogov 1 km²: Spearmanov $\rho = 0,322$ in $\alpha = 0,308$ ter v primeru krogov 3 km²: $\rho = 0,392$ in $\alpha = 0,208$).

Grafikon 8: krogi 1 km²Grafikon 9: krogi 3 km²

Ker je v vsak razred, razen v zadnji dvanajsti razred, v katerem so štiri ploskve, vključeno pet ploskev, lahko medsebojno primerjamo vrednosti povprečnih gostot živali v razredih. Grafikona 10 in 11 nam razkrivata najvišje vrednosti gostot obeh vrst med najvišjimi in najnižjimi razredi gozdnosti. Najvišje gostote torej sovpadajo s srednjimi vrednostmi gozdnosti. Navedena zakonitost je bolj značilna za srnjad kot jelenjad.

Izračunali smo še srednji vrednosti gozdnatosti in sicer tako, da smo vzeli za pondra gostoti srnjadi in jelenjadi na ploskvi. Srednji vrednosti gozdnatosti sta skoraj identični, ko smo gozdnatost ugotavljali v krogih 3 km² (46,3 % gozdnatost, ko je ponder gostota jelenjadi in 46,4 % gozdnatost, ko je ponder gostota srnjadi). Povprečni ponderirani gozdnatosti v krogih 1 km² sta pri obeh vrstah višji (53,2 %, ko je ponder gostota jelenjadi in 51,3 % gozdnatost, ko je ponder gostota srnjadi). Navadni aritmetični sredini gozdnatosti znašata 51 % pri krogih 1 km² oziroma 47 % pri krogih 3 km².

Grafikon 10: gostote živali po razredih gozdnatosti (krogi 1 km²)Grafikon 11: gostote živali po razredih gozdnatosti (krogi 3 km²)

4.1.6 Multivariatna analiza kombiniranega vpliva habitatnih in antropogenih dejavnikov na gostote jelenjadi in srnjadi

Navkljub nekaterim pomanjkljivostim, nam multivariatna analiza omogoča najbolj poglobljen vpogled v odnose med spremenljivkami (Kadunc, 2010). Uporabili smo jo, da bi odkrili koliko posamezne neodvisne spremenljivke (preglednica 9), v okvirih smiselno zastavljenih modelov enačb, prispevajo k skupnemu variiranju gostot živali. V preglednici 9 navedene neodvisne spremenljivke, smo iz širše množice vseh možnih spremenljivk (priloge A-G), ki bi jih lahko vključili v multivariatne modele, izbrali na podlagi izkušenj raziskovalcev ter na podlagi lastnih premislekov (npr. pokrov goščave na ploskvi je v zvezi z vidljivostjo, zato smo v analizo vključili le pokrov goščave).

Preglednica 9: neodvisne spremenljivke, ki smo jih uporabili pri multivariatni analizi

Oznaka	Pomen
Razdalja od naselja	Razdalja med ploskvijo in ploskvi najbližjim naseljem
Razdalja od ceste	Najkrajša razdalja med ploskvijo in ploskvi najbližjo cesto
Delež plodonosnih drevesnih vrst	Delež plodonosnih drevesnih vrst na ploskvi
Pokrov goščave	Površina ploskve pokrita z goščo (izražena v deležu od celotne površine ploskve)
Delež listavcev	Delež listavcev v skupni lesni zalogi na ploskvi
Pritalna vegetacija	Delež površine ploskve, ki je pokrit s pritalno vegetacijo
Razdalja od krmišča	Razdalja do najbližjega krmišča
Gozdnatost 1km ²	Gozdnatost v krogu (površine 1 km ²) s središčem v središču ploskve

V prvem koraku smo izračunali Pearsonove bivariatne korelacije med neodvisnimi spremenljivkami ter neodvisnimi spremenljivkami in odvisnimi spremenljivkami (gostote živali). Če Pearsonov koeficient korelacije presega vrednost 0,5, je potrebno eno izmed spremenljivk odstraniti iz seznama spremenljivk, ki pridejo v poštev za multivariatno analizo. V multiplo regresijo gredo torej neodvisne spremenljivke, ki ne korelirajo pretirano z drugimi neodvisnimi spremenljivkami in odvisnimi spremenljivkami, obenem pa najboljše korelirajo z odvisnimi spremenljivkami. Vse bivariatne kombinacije so prikazane v prilogi L, neodvisne spremenljivke, ki najboljše korelirajo z odvisnima spremenljivkama pa v preglednici 10, kjer so označene z rumeno in zeleno barvo. Multivariatno analizo smo izvedli s programom Statistica 7. Najprej smo ustvarili modele linearnih kombinacij neodvisnih spremenljivk in gostot živali (Generalized Linear Model

ali GLM modul v programu Statistica 7), pri čemer so gostote živali predstavljale odvisne spremenljivke. Da bi ocenili morebitni vpliv jelenjadi na srnjad in obratno srnjadi na jelenjad, smo gostoto jelenjadi uporabili kot neodvisno spremenljivko v modelih za srnjad in obratno. Pri generiranju modelov smo izhajali iz predpostavke, da se odvisne spremenljivke (gostote živali) porazdeljujejo v Poissonovi porazdelitvi (Torres in sod., 2012 in Jerina, 2014), povezava z odvisno spremenljivko pa je logit. Pri izboru najboljšega modela smo uporabili AIC (Akaike Information Criterion) kriterij. Model z najnižjo AIC vrednostjo je najboljši. Vsak model smo primerjali z najboljšim modelom, tako, da smo izračunali ΔAIC vrednost, ki predstavlja razliko med AIC vrednostma modelov. Če je vrednost ΔAIC manjša od 2, smatramo, da je model dober, če znaša vrednost med 3 in 7 je model slab, če pa vrednost presega 10, smatramo, da je zelo malo verjetno, da model velja (Burnham, 1998, cit. po Torres in sod., 2012; Stergar in sod., 2012).

Preglednica 10: najboljše korelacije so označene z zeleno (srnjad) in rumeno (jelenjad) barvo

NEODVISNE SPREMENLJIVKE		ODVISNI SPREMENLJIVKI	
		jelen_gostota	srna_gostota
Delež listavcev	Pearson		
	R	-0.261	-0.17
	α	0.046	0.197
Pokrov goščave	R	-0.074	0.042
	α	0.575	0.75
Pritalna vegetacija	R	0.084	-0.042
	α	0.525	0.75
Delež plodonosnih drevesnih vrst	R	0.092	-0.013
	α	0.491	0.925
Razdalja od ceste	R	0.102	-0.13
	α	0.441	0.325
Razdalja od naselja	R	0.117	-0.303
	α	0.376	0.02
Razdalja od krmišča	R	0.1	0.427
	α	0.451	0.001
Gozdnatost_1km ²	R	0.109	0.008
	α	0.413	0.951

Preglednica 11: modela za srnjad

	Neodvisne spremenljivke				AIC
Model 1	Delež listavcev (DL)	Razdalja od naselja (RN)	Razdalja od krmišča (RK)		276.2
Model 2	Jelen_gostota (JG)	Delež listavcev	Razdalja od naselja	Razdalja od krmišča	277.4

Za napoved gostot srnjadi se je najbolje izkazal model 1 (preglednica 11), po napovedni moči pa mu sledi model 2. Ker je ΔAIC manjši od 2 ($\Delta AIC = 1,2$), smatramo, da je dober tudi model 2. Analogno velja za jelenjad (preglednica 12), le da je v tem primeru razlika med AIC vrednostma večja ($\Delta AIC = 1,9$), a še vedno manjša od 2.

Preglednica 12: modela za jelenjad

	Neodvisne spremenljivke			AIC
Model 1	Srna_gostota (SG)	Delež listavcev	Razdalja od naselja	387.3
Model 2	Srna_gostota	Delež listavcev		389.2

Najboljša modela za obe vrsti smo prikazali tudi v obliki regresijskih enačb (enačbi 4 in 5). Vplive neodvisnih spremenljivk lahko razberemo iz preglednic 13 in 14. Negativno predznačeni regresijski koeficienti znižujejo gostoti vrst, obratno pa pozitivno predznačeni povečujejo gostote. Vidimo, da delež listavcev niža modelne vrednosti gostot pri obeh vrstah, pri srnjadi pa znižuje gostote še razdalja od naselja. Negativno korelacijo smo ugotovili že pri bivariatni zvezi med gostoto srnjadi in razdaljo od naselja. Zanimivo je, da se je pri modelu za jelenjad gostota srnjadi izkazala za spremenljivko, ki najbolj zvišuje gostote jelenjadi, četudi bivariatna zveza med vrstama ni pokazala značilne povezanosti. Koeficienta korelacij znašata 0,31 pri modelu za jelenjad oziroma 0,521 pri modelu za srnjad. Korelacija pri modelu za srnjad je torej dobra, nekaj slabša pa je pri modelu za jelenjad.

Preglednica 13: izračunani regresijski koeficienti in značilnosti (Model 1, srnjad)

MODEL 1, SRNJAD	Regresijski koeficient	p
Konstanta	5,073	0,01
Delež listavcev	-0,026	0,045
Razdalja od naselja	-0,003	0,057
Razdalja od krmišča	0,002	0,004

$$5,073 - 0,026 \times (DL) - 0,003 \times (RN) + 0,002 \times (RK) = SG \quad \dots(4)$$

Preglednica 14: izračunani regresijski koeficienti in značilnosti (Model 1, jelenjad)

MODEL 1, JELENJAD	Regresijski koeficient	p
Konstanta	7,055	0,036
Srna_gostota	0,270	0,235
Delež listavcev	-0,036	0,133
Razdalja od naselja	0,002	0,379

$$7,055 + 0,27 \times (SG) - 0,036 \times (DL) + 0,002 \times (RN) = JG \quad \dots(5)$$

4.2 PRIMERJAVA IZSLEDKOV KOMBINIRANE METODE ŠTETJA KUPČKOV IZTREBKOV IN PODATKOV O ODVZEMU TER IZSLEDKOV PRIČUJOČE NALOGE

Rezultati kombinirane metode štetja kupčkov iztrebkov in podatkov o odvzemu (Stergar in sod., 2012), so pokazali, da ocene gostot iz odvzemov na področju cele Slovenije slabše korelirajo z modelnimi gostotami v manjših prostorskih okvirih (kvadranti površine 1 km²), v večjem merilu (kvadranti površine 3 km² in več) pa je ujemanje boljše. V večjem prostorskem okviru se neobjektivne ocene gostot, izračunane iz odvzema v manjšem prostorskem okviru, popravijo, ker gostote v večjem prostorskem merilu predstavljajo povprečja gostot izračunana iz gostot v manjših kvadrantih. Gostote izračunane iz odvzema v manjših kvadrantih so lahko precenjene ali podcenjene zaradi različnih specifičnih lastnosti lova in povozov na cestah.

Ocene lokalnih gostot jelenjadi in srnjadi, ki so bile pridobljene z modeliranjem v omenjeni raziskavi, so veliko zanesljivejše kot ocene s katerimi smo razpolagali doslej. To dokazuje tudi primerjava med korelacijo ocen gostot iz odvzema in dejanskimi gostotami iz iztrebkov ter korelacijo modelnih gostot z dejanskimi gostotami iz iztrebkov v kvadrantih, kjer so vzorčili. Pri jelenjadi je korelacija (Pearsonov R) izboljšana za 18 %, pri srnjadi pa je izboljšana kar za 135 %.

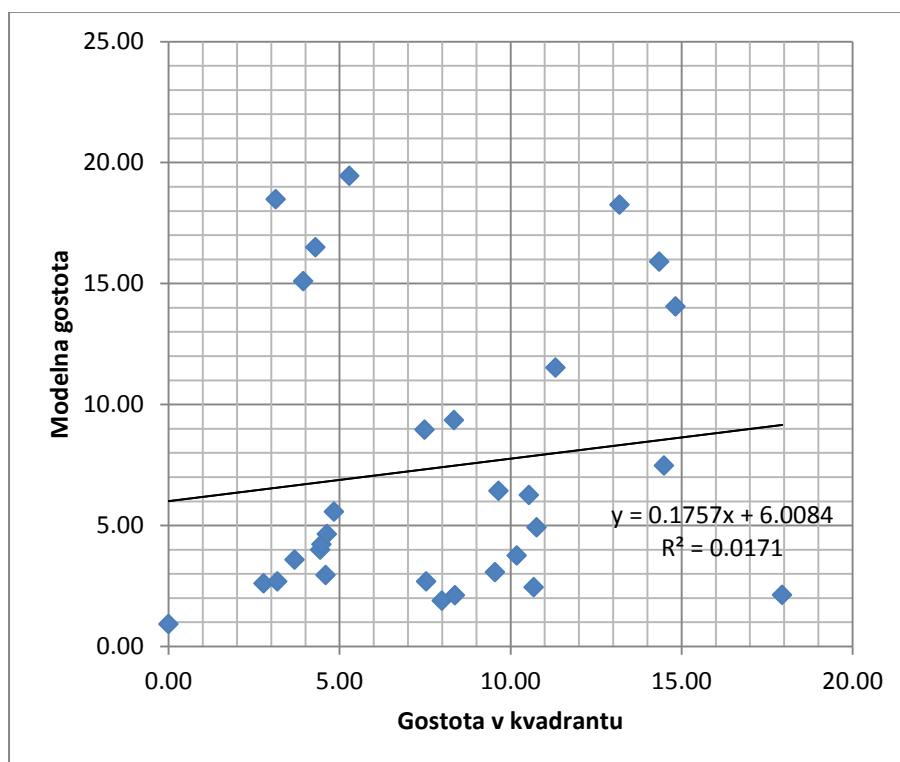
V okviru primerjav modelnih ocen iz raziskave Stergarja in sodelavcev (Stergar in sod., 2012) ter gostot jelenjadi in srnjadi, do katerih smo prišli mi z metodo kupčkov (preglednica 16), smo se držali dveh kriterijev:

1. vsota napovedanih gostot v vzorčnih kvadrantih mora biti čim bližje vsoti gostot izračunani po metodi kupčkov,
2. napovedane vrednosti in vrednosti gostot, izračunane po metodi kupčkov, se morajo čimbolje ujemati v celotnem gradientu gostot.

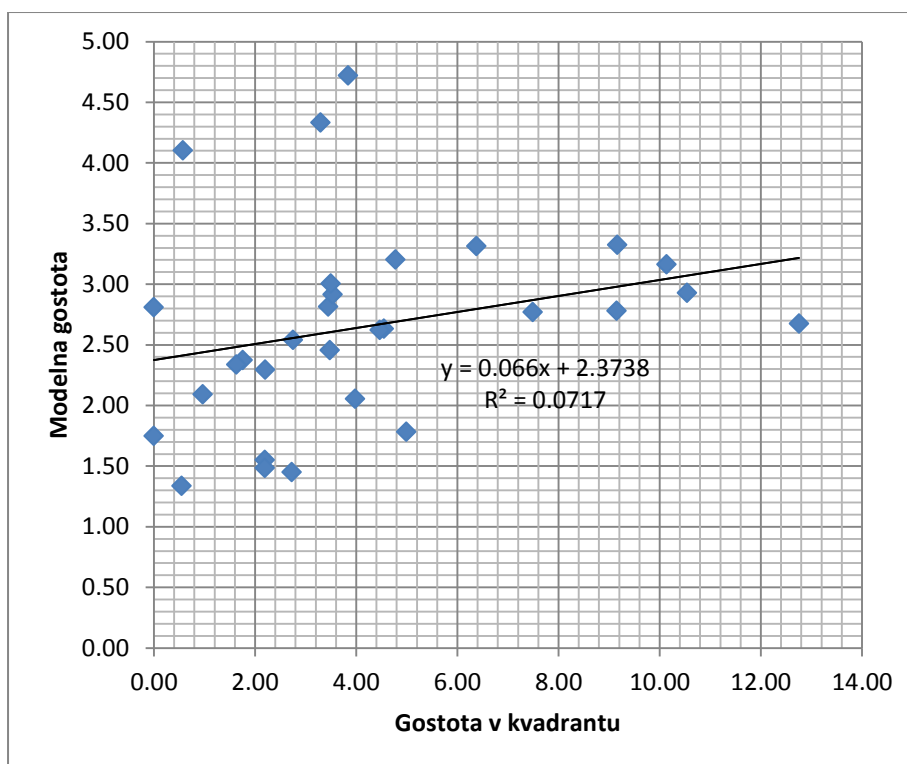
Razmerje vsot pri jelenjadi znaša 93,8 % (preglednica 15), kar ocenjujemo kot dobro ujemanje vsot. Vendar pa ujemanja na celotnem gradientu gostot pri jelenjadi nismo odkrili (grafikon 12). Pri srnjadi se vsoti ne ujemata, prav tako pa ni ujemanja na gradientu gostot (preglednica 15 in grafikon 13). Osamelci znižujejo korelacijo med gostotama na gradientu. Ocenjujemo, da je do odstopanj prišlo zaradi majhnosti vzorca, kratkega raziskovalnega obdobja (samo zima, v nasprotju s primerjalno raziskavo, kjer se je vzorčilo v vseh sezonah), modelnih vrednosti, ki so rezultat ekstrapolacije ter same umestitve ploskev v prostor (npr. srnjad je lahko prisotna v manjšem številu samo v enem delu kvadranta (kjer je več gozda), ploskev pa leži tam, kjer je gozda manj. Tako pride do precenitve povprečne gostote na kvadrant.).

Preglednica 15: razmerje vsot gostot izraženo v odstotkih

	(Vsota modelnih gostot) / (Naša vsota gostot)
Jelenjad	93,8 %
Srnjad	62,7 %



Grafikon 12: korelacija med ugotovljenimi gostotami in modelnimi gostotami (jelenjad)



Grafikon 13 : korelacija med ugotovljenimi gostotami in modelnimi gostotami (srnjad)

Preglednica 16: ugotovljene gostote in modelne gostote

Kvadrant	Jelenjad	Srnjad	Model_jelenjad	Model_srnjad
V7P6	0.00	0.57	0.92	4.10
V7P8	7.99	4.78	1.88	3.20
V8P9	4.60	3.45	2.95	2.81
V9P5	3.69	7.49	3.58	2.77
V9P7	4.44	3.53	3.98	2.91
V9Q0	10.68	1.76	2.45	2.37
W0P6	4.47	9.15	4.22	2.78
W0P7	10.77	10.54	4.92	2.93
W0P9	2.78	3.48	2.60	2.45
W1P6	10.18	9.16	3.75	3.32
W1P7	4.64	12.76	4.64	2.67
W1P9	9.55	4.55	3.07	2.63
W2P6	17.94	10.14	2.13	3.16
W2P8	8.38	3.50	2.11	3.00
W3P7	3.19	3.98	2.68	2.06
W3P8	7.54	4.47	2.68	2.62
W5P8	14.36	1.63	15.90	2.34
W6P6	4.30	6.38	16.50	3.31
W6P7	5.29	2.20	19.45	2.29
W6P9	14.83	0.00	14.05	1.75
W6Q1	8.35	0.55	9.35	1.34
W6Q2	14.49	2.20	7.47	1.55
W7P4	10.54	3.84	6.26	4.72
W7P7	3.14	0.00	18.48	2.81
W7P8	13.19	0.97	18.25	2.09
W7P9	3.95	2.19	15.09	1.48
W7Q0	7.49	4.99	8.95	1.78
W9P5	4.84	2.75	5.57	2.54
W9Q0	11.32	2.72	11.52	1.45
X0P7	9.66	3.29	6.43	4.33
Vsota	236.59	127.00	221.82	79.60

5 RAZPRAVA

Habitatni izbor srnjadi in jelenjadi je odvisen od številnih dejavnikov, ki jih v grobem delimo na naravne in antropogene dejavnike. V okviru naše študije smo poskusili z metodo kupčkov iztrebkov ovrednotiti vpliv nekaterih od teh dejavnikov na izbor habitata. Živali morajo zadovoljiti potrebe po življenjskih virih, zato so svoje aktivnosti primorane prilagoditi prehranskim razmeram, zgradbi krajine in vplivu človeka.

Multivariatni model, ki smo ga ustvarili za napoved gostot jelenjadi, nakazuje določeno pozitivno zvezo med gostoto srnjadi in gostoto jelenjadi, medtem, ko bivariatne pozitivne ali negativne korelacije med gostotami srnjadi in jelenjadi na ploskvah v okviru naše raziskave nismo odkrili. Odkrili smo, da območje ni enakomerno zasedeno s srnjadjo in jelenjadjo. V zahodnem in osrednjem delu območja smo na ploskvah našli več iztrebkov srnjadi kot v drugih predelih, v severovzhodnem ter jugovzhodnem predelu pa smo našli več iztrebkov jelenjadi kot v ostalih predelih.

Borowik (2013) ugotavlja, da gostote jelenjadi in srnjadi pozitivno korelirajo z gozdnatostjo in dosegaajo najvišje vrednosti tam, kjer gozdnatosti presegajo vrednost 50 %. Isti raziskovalec je poleg tega še odkril visoke gostote srnjadi tam, kjer se gozdovi in obdelovalne površine mozaično prepletajo ter v sestojih listavcev. Z analizo podobnosti porazdelitev kupčkov iztrebkov srnjadi in jelenjadi po razredih gozdnatosti, smo pokazali, da se porazdelitvi vrst značilno razlikujeta. V grobem bi lahko rekli, da v območjih, kjer je gozdnatost srednja (med 40 % in 60 %), srnjad nastopa v najvišjih gostotah, jelenjad na istem intervalu dosega relativno nizke gostote, medtem, ko tik pod in tik nad tem intervalom doseže dva maksimuma.

Utemeljeno lahko domnevamo, da ima na porazdelitev srnjadi v prostoru na Goričkem, največji vpliv človek. Srnjad, v primerjavi z drugimi deli območja, močneje naseljuje zahodni in osrednji del območja, kjer je več naselij, obenem pa najdemo prav v teh območjih ploskve s srednjimi gozdnatostmi, kjer so gostote srnjadi največje. Kjer so naselja je krajina bolj fragmentirana, posledično pa je več gozdnega roba, ki je zelo

primeren habitat za srnjad. V bližini naselij se nahajajo tudi obdelovalne površine, ki predstavljajo prehranski vir za srnjad.

Do podobnih ugotovitev so prišli tudi številni drugi raziskovalci. Tako npr. Said (Said, 2005, cit. po Torres in sod., 2012) ugotavlja, da prostorska razporeditev tipov rastlinstva vpliva na habitatno rabo parkljarjev. Heterogena krajina, z mnogimi tipi rastlinstva, nudi boljše pogoje za življenje jelenjadi in srnjadi kot uniformna krajina. Raznolika pokrajina nudi več kritja in hrane ter bolj raznovrstno sestavo prehrane (Patthey, 2003, cit. po Torres in sod., 2012). Morellet (2011) je preučeval habitatni izbor srnjadi v kmetijski krajini na nivoju teritorijev srnjadi in na pokrajinskem nivoju. Odkril je, da se srnjad na nivoju teritorijev pogosteje zadržuje v gozdnih zaplatah in živih mejah, medtem, ko v širšem pokrajinskem merilu navezanosti srnjadi na gozd ni ugotovil. Ugotavlja, da žive meje po funkciji lahko nadomestijo gozd, kjer gozda v krajini primanjkuje.

Loudon (1979) je z uspehom uporabil metodo brez čiščenja pri preučevanju habitatnih preferenc srnjadi. Odkril je majhne razlike v številu najdenih iztrebkov znotraj habitatnih razredov in precejšnje razlike med habitatnimi razredi. Habitatne razrede je oblikoval glede na rastlinsko sestavo (Loudon, 1979, cit. po Putman, 1984). Hemami (2004) je z metodo s čiščenjem iztrebkov odkril značilne razlike v rabi prostora med muntjakom (*Muntiacus reevesi*) in srnjadjo na istem širšem prodročju. Ugotovil je, da srnjad zaseda predvsem mladovja in mlade sestoje, muntjak pa je bolj pogost v starejših sestojih. Odkril je tudi, da se habitata vrst najbolj prekrivata v času zime, ko se obe vrsti zatekata v grmičevja. Welch (1990) je z metodo kupčkov ugotovil, da se jelenjad pogosteje zadržuje v goščah, srnjad pa raje izbira mladje in zrele sestoje z bogato zeliščno podrastjo, kjer najde dobro pašo. Ugotovil je še, da sta bili na jasah in ob gozdnem robu obe vrsti relativno najbolj zastopani. Značilno višje gostote srnjadi v področjih gozdnih robov in v območjih z močno zastopanim grmovnim slojem ter pozitivno zvezo med poseljenostjo in gostoto srnjadi, je odkrila tudi Torresova (2011a in 2012). Domneva, da se srnjad rajši zadržuje blizu poseljenim območjem, ker je na teh območjih pokrajina bolj fragmentirana. Posamezne zaplate gozda, ki se prepletajo z naselji in kultiviranimi površinami, obdaja gozdni rob, ki je daljši, in zato nudi več kritja in hrane, kot gozdni rob nekega večjega gozdnega kompleksa. Istega mnenja je tudi Jerina (2013).

Hafner (1997) je preučeval prostorsko razporeditev jelenjadi na Jelovici. Na podlagi opazovanj znakov prisotnosti v kilometrskih kvadrantih je preučeval vplive zgradbe prostora na sezonsko prostorsko razporeditev in strukturo skupin jelenjadi. Večji delež listavcev v lesni zalogi pogojuje pogostejše zadrževanje jelenjadi v takih sestojih, ko je pozimi snega malo. Če pa je snega veliko, delež listavcev v lesni zalogi ne vpliva na prisotnost jelenjadi. Bivariatni korelaciji med deležem listavcev in gostotama obeh vrst sta v našem območju negativni. Prav tako sta multivariatna modela pri obeh vrstah pokazala, da naraščanje deleža listavcev znižuje gostote obeh vrst. V času akumulacije kupčkov so vladale relativno ostre zimske razmere. Temperature niso bile ekstremno nizke, kljub temu pa je bilo mrzlo skozi ves čas akumulacije kupčkov. Snežna odeja je vztrajala do sredine meteorološke pomladi. Morda so se živali zaradi ostre zime pogosteje zadrževale v mešanih gozdovih, kjer sestoji nudijo boljšo toplotno izolacijo.

Raziskovalci ugotavljajo, da je pri upravljanju s populacijami parkljarjev potrebno vzeti v ozir gostoto cestnega omrežja v krajini in vse aktivnosti človeka, ki so povezane s cestnim omrežjem (Rowland in sod., 2000; Cole in sod., 1997). Z številnimi študijami je bilo potrjeno, da se veliki rastlinojedi odzivajo na antropogene motnje (promet, rekreacija, delo v gozdu, lov) na več načinov: a.) z begom (Cederna, 1985; Edge, 1985; Freddy in sod., 1986; Recarte in sod., 1998), b.) z izborom vegetacijskih oblik, ki nudijo dobro kritje (Herbold, 1995; Kuck in sod., 1985; Brunt, 1990), c.) s spremenjenim ritmom dnevno-nočne aktivnosti (Herbold, 1995; Bonnot in sod., 2013), d.) z izogibanjem območjem s pogostejšimi motnjami (Edge, 1985; Kuck in sod., 1985; Cole in sod., 1997; Rowland in sod., 2000). Odzivi na motnje so v splošnem odvisni od oddaljenosti motenj, trajanja in predvidljivosti motenj ter tudi od velikosti skupine živali, ki je motnji izpostavljena (Jerina, 2006).

Ceste, ki so namenjene predvsem prometu ali delu v gozdu, imajo manjši vpliv na vedenje jelenjadi kot ceste, ki imajo tudi rekreativno funkcijo. Vpliv obiskovalcev gozdov na divjad so potrdili številni raziskovalci. Basile (1979) poroča, da se jelenjad izogiba cestam v pasu širine 300 m, če se te uporabljajo za strojno sečnjo in transport lesa, ter v pasu širine 800 m, če se ceste uporabljajo za rekreacijo ali druge aktivnosti, pri katerih človek ni v

vozilu (Jerina, 2006). Cederna (1985) ugotavlja, da abruški gamsi bežijo bolj daleč in več časa, če jim obiskovalci parka sledijo. Freddy (1986) poroča, da se mulasti jelen odziva na bližino sprehajalcev pogosteje in več časa kot na druge motnje. Opaženi pojav razlaga z nepredvidljivim vedenjem sprehajalcev. Jerina (2003) je raziskoval celoletno in sezonsko rabo prostora ter gibalno aktivnost jelenjadi na Snežniško-javorniškem območju. Pri tem je uporabil podatke telemetrirane jelenjadi (14 košut in 10 jelenov), ki so bile spremljane skoraj izključno v dnevnem času. Na izbor celoletnega življenjskega prostora spremljanega vzorca jelenjadi so najmočnejše vplivale glavne ceste. Rowland (2000) je izvedel obsežno raziskavo, v katero je bilo vključenih več kot 100.000 lokacij z radiotelemetrijo spremljane jelenjadi. Odkril je pozitivno zvezo med oddaljenostjo od cest in pogostostjo lokacij jelenjadi. Da imajo ceste pomemben vpliv na velikost domačih okolišev parkljarjev, je dokazal tudi Cole (1997) v svoji raziskavi, kjer je analiziral premike košut (*C. elaphus roosevelti*). Košute so se gibale po manjšem teritoriju in tako redkeje zahajale v področja bolj oddaljena od cest, ko so bile ceste v območju zaprte zaradi del. Torresova (2011a in 2012) je na Portugalskem preučevala številčnost srnjadi z metodo kupčkov iztrebkov ter odvisnost gostote srnjadi od različnih okoljskih dejavnikov. Navaja pozitivno korelacijo med gostoto srnjadi in oddaljenostjo od cest. Prav tako je ista raziskovalka preučevala nekatere okoljske in antropogene vplive na srnjad v gozdovih jugovzhodne Norveške, kjer je gostoto srnjadi prav tako ocenila s pomočjo metode kupčkov iztrebkov. Tudi v tej raziskavi je odkrila manjše gostote srnjadi blizu cest.

Na podlagi virov, ki smo jih preučili, ugotavljamo, da je gostota parkljarjev na različnih oddaljenostih od cest pod vplivom številnih dejavnikov, ki jih v naši raziskavi nismo podrobneje preučili. Ceste so različnih kategorij, poleg tega pa ne poznamo lokalnih značilnosti prometa in rabe cest v različne namene. Kljub temu smo naredili nekatere enostavne primerjave. Korelacija med gostotami srnjadi na ploskvah in oddaljenostmi ploskev od cest ni značilna. Prav tako pa ni značilna analogna korelacija za jelenjad. Enostavne zveze med gostotami živali in oddaljenostmi od cest nam torej niso pokazale, da bi cestno omrežje imelo značilen vpliv na gostote obeh vrst. Prav tako razdalja od ceste ni kot neodvisna spremenljivka izpolnila pogojev za vstop v multivariatne modele za srnjad in jelenjad.

Iz domačih raziskav (Jerina, 2000; Jerina in sod., 2002; Jerina, 2003) smo razbrali, da prostorska razporeditev krmišč močno pogojuje zimsko prostorsko razporeditev jelenjadi in s tem vpliva tudi na celoletno prostorsko razporeditev jelenjadi. Verjetnost rabe predelov, ki so od najbližjega krmišča oddaljeni manj kot kilometer je bila pozimi 3,4-krat, v celem letu pa 2,4-krat večja od verjetnosti rabe bolj oddaljenih predelov. S telemetrijo spremljana jelenjad, je uporabljala dve vrsti zimovališč: predele, ki se nahajajo v neposredni okolici krmišč (<1400 metrov), lahko tudi na večji nadmorski višini (950–1300 metrov), ali skoraj čiste sestoje iglavcev (Jerina, 2006). Navedenih zakonitosti z našo analizo odnosa med razdaljami ploskev od najbližjih krmišč ter gostotami jelenjadi nismo potrdili. Z multivariatnim modelom smo pokazali, da se gostota srnjadi povečuje z oddaljenostjo od krmišč, za jelenjad pa ugotavljamo, da razlike od naključnosti povezave gostote in oddaljenosti od krmišč nismo odkrili. Krmišča so prvenstveno namenjena jelenjadi in prašičem, zato so v prostor umeščena tako, da ustrezajo porazdelitvama teh dveh vrst in manj porazdelitvi srnjadi. Melberg (2012) je odkril, da se srnjad izogiba divjega prašiča. Poleg tega, da se odrasla srnjad izogiba divjega prašiča, ki je pogost obiskovalec krmišč, domnevno divji prašiči celo plenijo mladiče srnjadi.

Razmerje vsot gostot pri jelenjadi znaša 93,8 % (preglednica 19), kar ocenjujemo kot dobro ujemanje modelne vsote, do katere je prišel Stergar (Stergar in sod., 2012), in vsote, do katere smo prišli z našo raziskavo. Vendar pa ujemanja na celotnem gradientu gostot pri jelenjadi nismo odkrili. Pri srnjadi se vsoti ne ujemata, prav tako pa ni ujemanja na gradientu gostot. Osamelci znižujejo korelacijo med gostotami na gradientu. Ocenjujemo, da je do odstopanj prišlo zaradi majhnosti vzorca, kratkega raziskovalnega obdobja (samo zima), modelnih vrednosti, ki so rezultat ekstrapolacije ter same umestitve ploskev v prostor (npr. srnjad je lahko prisotna v manjšem številu samo v enem delu kvadranta (kjer je več gozda), ploskev pa leži tam, kjer je gozda manj. Tako pride do precenitve povprečne gostote na kvadrant). Kljub naštetim omejitvam, ocenjujemo, da je ujemanje dobro ter, da se splača Stergarjeva modela za jelenjad in srnjad še naprej razvijati.

6 SKLEPI

Z metodo kupčkov iztrebkov smo ugotovili, da se je srnjad pojavljala v večjih gostotah v zahodnem in osrednjem delu, jelenjad pa se je v večjih gostotah pojavljala v severovzhodnem in jugovzhodnem delu območja raziskave. Najvišje gostote obeh vrst smo odkrili v območjih, kjer je gozdnatost srednja. V primerjavi z nizko in visoko gozdnatimi območji, je v srednje gozdnatih območjih več gozdnega roba, veliko je grmičevja ter zaraščajočih in kmetijskih površin. Naštete lastnosti srednje gozdnatih območij pogojujejo najvišje gostote živali. Prisotnost človeka v relativni bližini ne odvrne srnjadi od habitatov, ki nudijo veliko kritja in hrane. Multivariatna analiza je pokazala pričakovane rezultate. Pri obeh vrstah nastopa kot pomembna spremenljivka razdalja od naselja, ki v primeru srnjadi znižuje gostote, v primeru jelenjadi pa zvišuje gostote z njenim naraščanjem. Potrdili smo, da srnjad preferira bližino naselij, jelenjad pa je divjad, ki se rajši drži strnjenih gozdnih kompleksov. Srnjad je preživela zimo bližje naseljem kot jelenjad, obe vrsti pa sta dajali prednost mešanim gozdovom.

Razlik od naključnosti zvez med gostoto jelenjadi in srnjadi ter oddaljenostjo od ceste nismo odkrili. Ceste so enakomerno porazdeljene po prostoru. Povprečna razdalja ploskve od ceste v območju, kjer so gostote živali višje (območja srednje gozdnatosti) je enaka kot tam, kjer so gostote nižje.

Krmišča naj bi bila v prostor na Goričkem postavljena prvenstveno zaradi privabljanja prašičev in dopolnilnega krmljenja jelenjadi. Krmišča so v prostor umeščena tako, da so stran od osrednjega območja srnjadi, kar se ujema z ugotovljeno pozitivno korelacijo med oddaljenostjo od krmišč in gostoto srnjadi. Z analizami nismo odkrili povezave med gostoto jelenjadi in oddaljenostjo od krmišč.

Ocenjujemo, da je glede na vse omejitve pri primerjavi izsledkov naše in Stergarjeve raziskave (Stergar in sod., 2012), ujemanje med rezultati zadovoljivo. Gostote jelenjadi se bolje ujemajo kot gostote srnjadi. Na gradientu gostot pa se pri obeh vrstah gostote ne ujemajo.

7 POVZETEK

Habitatni izbor jelenjadi in srnjadi na Goričkem smo preučili z metodo kupčkov iztrebkov. Primerjali smo še ugotovljene gostote jelenjadi in srnjadi z vrednostmi gostot, ki so bile izračunane v okviru modela kombinirane metode štetja kupčkov iztrebkov in podatkov o odvzemu, do katerih je prišel Stergar (Stergar in sod., 2012).

Raziskovalne ploskve velikosti 10*40 m (59 ploskev), na katerih smo šteli kupčke iztrebkov srnjadi in jelenjadi, smo sistematično umestili v območje raziskave, ki pokriva lovišče s posebnim namenom Kompas-Peskovci v skrajnem severovzhodnem delu Slovenije.

Izsledki kažejo, da na habitatni izbor srnjadi vpliva predvsem bližina naselij, medtem, ko za jelenjad tega ne bi mogli reči. Porazdelitev srnjadi v prostoru ni enakomerna. Srnjad se v večjih gostotah nahaja v osrednjem in zahodnem delu območja, kjer je več naselij. Srnjad nastopa v najvišjih gostotah na območjih, kjer je srednja gozdnatost. Odkrili smo, da je jelenjad bolj enakomerno porazdeljena po prostoru kot srnjad ter, da prisotnost jelenjadi ne izključuje prisotnosti srnjadi. Srnjad zahaja v bližino ljudi zato, ker najde veliko kritja in hrane v območjih kjer so kultivirane površine, ki se mozaično prepletajo z živimi mejami in gozdom. V strnjenih gozdnih kompleksih so življenjske razmere za srnjad manj ugodne.

Ugotovili smo, da sta se vrsti izogibali listnatim sestojem oziroma, da povečevanje deleža listavcev v sestojih zmanjšuje gostote obeh vrst. Domnevamo, da je ostra zima v času akumulacije iztrebkov botrovala umiku jelenjadi in srnjadi iz listnatih sestojev.

Z razdaljo od krmišč gostote srnjadi naraščajo. Krmišča so namenjena dopolnilnemu krmljenju jelenjadi in odvrčalnemu krmljenju prašičev. V prostor so torej umeščena tako, da bolj ustrezajo porazdelitvama teh dveh vrst in manj porazdelitvi srnjadi v prostoru. Izsledki nekaterih raziskav nakazujejo, da se srnjad izogiba divjega prašiča (Melberg, 2012).

V drugem delu naloge smo izvedli primerjavo med gostotami, do katerih je prišel Stergar s sodelavci (Stergar in sod., 2012), ter gostotami jelenjadi in srnjadi v našem območju. Ugotovili smo, da modelne ocene najboljših modelov za obe vrsti ne korelirajo z gostotami jelenjadi in srnjadi na Goričkem, vendar pa kljub temu ocenjujemo, da smo dobili dobro ujemanje izsledkov glede na vse omejitve primerjave.

8 VIRI

- Adamič M., Jerina K. 2006. Monitoring - integralna sestavina odzivnega upravljanja s populacijami prostoživečih živali. V: Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino. Hladnik D. (ur.). (Studia forestalia Slovenica, 127). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 247-259
- Adamič M., Dovč P., Frank J. 2007. Varstvena genetika jelenjadi: končno poročilo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 19 str.
http://www.okolje.si/narava/%C5%BEivali/ogro%C5%BEene%20in%20zavarovane/genetika_jelenjadi_2004_07.pdf (22. 10. 2012)
- Appolonio M., Mattioli L., Scandura M., Mauri L., Gazzola A., Avanzinelli E. 2004. Wolves in the Casentinesi forests: insights for wolf conservation in Italy from protected area with a rich wild prey community. *Biological conservation*, 120: 249-260
- Aulak W., Babińska-Werka J. 1990. Estimation of roe deer density based on the abundance and rate of disappearance of their faeces from the forest. *Acta theriologica*, 35: 111-120
- Bailey R. E., Putman R. J. 1981. Estimation of fallow deer (*Dama dama*) populations from faecal accumulation. *Journal of Applied Ecology*, 18: 697-702
- Barnes R. E. W., Barnes K. L. 1992. Estimating decay rates of elephant dung-piles in forest. *African Journal of Ecology*, 30: 316-321
- Barnes R. F. W., Blom A., Alers M. P. T., Barnes K. L. 1995. An estimate of the numbers of forest elephants in Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 11, 1: 27-37
- Basile J. V., Lonner T. N. 1979. Vehicle Restrictions Influence Elk and Hunter Distribution in Montana. *Journal of Forestry*, 77, 3: 155-159

- Bear G. D., White G. C., Carpenter L. H., Gill R. B., Essex D. J. 1989. Evaluation of aerial mark–resighting estimates of elk populations. *The Journal of Wildlife Management*, 53: 908–915
- Bennett L. J., English P. F., McCain R. 1940. A study of deer populations by use of pellet-group counts. *The Journal of Wildlife Management*, 4: 398–403
- Bonnot N., Morellet H., Verheyden B., Cargnelutti B., Lourtet F., Klein A. J. M. 2013. Habitat use under predation risk: hunting, roads and human dwellings influence the spatial behaviour of roe deer. *European. Journal of Wildlife Research*, 59, 2: 185-193
- Bennet L. J., McCaine R. in English P. F. 1940. A study of deer populations by use of pellet-group counts. *The Journal of Wildlife Management*, 4, 4: 398-405
- Borowik T., Cornulier T., Jędrzejewska B. 2013. Environmental factors shaping ungulate abundances in Poland. *Acta Theriologica*, 58, 4: 403-413
- Brunt K. R. 1990. Ecology of Roosevelt elk. V: *Deer and elk Habitats in Coastal forests of southern British Columbia*. Nyberg J. B., Janz D. W. (eds.). (Special report series, 5). Victoria, Research Branch Ministry of Forests: 65-98
- Cederna A., Lovari S. 1985. The impact of Tourism on Chamois Feeding Activities in an Area of the Abruzzo National Park, Italy. V: *The biology and Management of Mountain Ungulates*. Lovari S. (ed.). Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 91-107
- Clutton-Brock T. H., Major M., Albon S. D., Guinness F. 1987. Early development and population dynamics in red deer. I. Density-dependent effects on juvenile survival. *Journal of Animal Ecology* 56: 53-67
- Cole E. K., Pope M. D., Anthony R. G. 1997. Effects of road management on movement and survival of Roosevelt elk. *The Journal of Wildlife Management*, 61, 4: 1115-1126

- Collins B. W., Urness J. P. 1981. Habitat preferences of mule deer as rated by pellet-group distributions. *The Journal of Wildlife Management*, 45, 4: 969-972
- Coulson T., Guinness F., Pemberton J., Clutton-Brock T. 2004. The demographic consequences of releasing a population of red deer from culling. *Ecology*, 85: 411–422
- Daburon H. 1970. Methodes de recensement du cerf d'Europe (*Cervus elaphus L.*) en foret temperee m elangee feuillus-resineux en l'absence de neige. V: Transactions of the IX International Congress of Game Biologists, Moscow, September, 1969. Moscow, International Union of Game Biologists: 289—293
- Dasman R. F., Taber R. D. 1955. A comparison of four deer census methods. *California fish and game*, 41: 225-228
- Dzięciołowski R. M. 1976. Roe deer census by pellet-group counts. *Acta theriologica*, 21, 26: 351-358.
http://rcin.org.pl/Content/10333/B1002_10938_Cz-40-2_Acta-T21-nr26-351-358_o.pdf
 (26. 10. 2012)
- Eberhardt L., Van Etten R. C. 1956. Evaluation of the pellet group count as a deer census method. *The Journal of Wildlife Management*, 20: 70-74
- Edge W. D., Marcum C. L. 1985. Movements of elk in relation to logging disturbances. *The Journal of Wildlife Management*, 49, 4: 926-930
- Fernandez-Moran in sod. 1997. Epizootiology of sarcoptic mange in a population of Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) in Northwestern Spain. *Veterinary parasitology*, 73: 163-171
- Fattorini L., Pisani C. in Sforzi A. 2004. The estimation of wildlife ungulate abundance using sample area surveys: an application to Maremma regional park. *Statistical methods and applications*, 13, 2: 197-212

- Floyd J. T., Mech L. D. in Nelson E. M. 1979. An Improved Method of Censusing Deer in Deciduous-Coniferous Forests. *The Journal of Wildlife Management*, 43, 1: 258-261
- Freddy D. J., Bronaugh W. M., Fowler M. C. 1986. Responses of mule deer to disturbance by persons afoot and snowmobiles. *The Journal of Wildlife Management*, 14: 63-68
- Giles R. H. Jr. 1978. *Wildlife Management. (A Series of books in animal science)*. San Francisco, W. H. Freeman: 245 str.
- Guillet C., Bergström R., Cederlund G., Bergström J., Ballon P. 1995. Comparison of telemetry and pellet-group counts for determining habitat selectivity by roe deer (*Capreolus capreolus*) in winter. *Gibier faune sauvage*, 12, 4: 253-269
- Hemami M. R., Watkinson A. R., Dolman P. M. 2004. Habitat selection by sympatric muntjac (*Muntiacus reevesi*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in a lowland commercial pine forest. *Forest Ecology and Management*, 194, 1-3: 49-60
- Herbold H. 1995. Anthropogenic influences on habitat utilization by roe deer (*Capreolus capreolus*). *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 41, 1: 13-23
- Hetherington D. A., Gorman M. L., 2007. Using prey densities to estimate the potential size of reintroduced populations of Eurasian lynx. *Biological conservation*, 137: 37-44
- Hewison A. J. M, Angibault J., Cargnelutti B., Coulon A., Rames J., Serrano E., Verheyden H., Morellet N. 2007. Using Radio-tracking and Direct Observation to Estimate Roe Deer (*Capreolus Capreolus*) Density in a Fragmented Landscape: a pilot study. *Wildlife Biology*, 13, 3: 313-320
- Jelenko I., Jerina K., Pokorny B. 2010. Vplivi okoljskih dejavnikov na pojavljanje in prostorsko razporeditev zobne fluoroze pri srnjadi (*Capreolus capreolus* L.) v vzhodni Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 92: 21-32

- 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). Ljubljana, samozal.: 172 str.
- Jerina K. 2007. Vplivi zgradbe habitata na telesno maso jelenjadi (*Cervus elaphus*). Zbornik gozdarstva in lesarstva, 82: 3-13
- Jerina K., Adamič M. 2008. Analiza odvzetih rjavih medvedov iz narave v Sloveniji v obdobju 2003-2006, na podlagi starosti določene s pomočjo brušenja zob: končno poročilo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 19 str.
- Jerina K., Dajčman M., Adamič M. 2008. Red deer (*Cervus elaphus*) bark stripping on spruce with regard to spatial distribution of supplemental feeding places. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 86: 33-43
- Jerina K., Kavčič I., Pokorny B. 2010. Pregled metod štetja kupčkov iztrebkov za ocenjevanje številčnosti rastlinojedih parkljarjev. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 91: 31-42
- Jerina K. 2013. Vedenje srnjadi. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire (osebni vir, oktober 2013)
- Johnson D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference, Ecology, 61: 65-71
- Kadunc A. 2010. Metode raziskovalnega dela v gozdarstvu II: študijsko gradivo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire [USB]

- Kjellander P., Hewison A. J. M., Liberg O., Angibault J. M., Bideau E., Cargnelutti B. 2004. Experimental evidence for density-dependence of home-range size in roe deer (*Capreolus capreolus* L.): a comparison of two long-term studies. *Oecologia*, 139: 478-485
- Krausman P. R. 1999. Some basic principles of habitat use. V: Grazing behavior of livestock and wildlife: Pacific Northwest Range Short Course. Launchbaugh K.L., Mosley, J.C., Sanders, K.D. (eds.). (Bulletin, 70). Moscow, Idaho, University of Idaho, Rangeland Ecology and Management
<http://www.webpages.uidaho.edu/range456/readings/krausman.pdf> (13 .12. 2013)
- Kuck L., Hompland G. L., Merrill E. H. 1985. Elk calf response to simulated mine disturbance in southeast Idaho. *The Journal of Wildlife Management*, 49, 3: 751-757
- Laing S. E., Buckland S. T., Burns R. W., Lambie D., Amphlett A. 2003. Dung and nest surveys: estimating decay rates. *Journal of Applied Ecology*, 40: 1102-1111
- Leopold A. 1933. *Game Management*. New York, Charles Scribner's Sons: 122 str.
- Loudon A. S. I. 1979. Social behaviour and habitat in roe deer (*Capreolus capreolus*). Thesis - Ph. D. (University of Edinburgh). Edinburgh, self-published
- Lovišča s posebnim namenom. 2005. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.
http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/lovstvo/LPN/LPN_splosno/0_LPN_kar ta_SLO.jpg (18 .3. 2014)
- Marques F. F. C., Buckland T. S., Goffin D., Dixon C. E., Borchers D. L., Mayle B. A., Peace A. J. 2001. Estimating deer abundance from line transect surveys of dung: sika deer in southern Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 38, 2: 349-363

- Melberg S. 2012. Spatiotemporal competition patterns of Swedish roe deer and wild boar during the fawning season: Master Thesis in Wildlife Ecology. (Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences) Grimsö, Uppsala, self-published: 36 str.
- Meriggi A., Brangi A., Matteucci C., Sacchi O. 1996. The feeding habits of wolves in relation to large prey availability in Northern Italy. *Ecography*, 19, 3: 287-295
- Massei G., Bacon P., Genov P. 1998. Fallow deer and wild boar pellet-group disappearance in a mediterranean area. *The Journal of Wildlife Management*, 62: 1086-1094
- Mitchell B., Rowe J. J., Ratcliffe P. R., Hinge M. 1985. Defecation frequency in roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in relation to the accumulation rates of faecal deposits. *Journal of Zoology*, 207: 1-7
- Morellet N., Moorter B., Cargnelutti B., Angibault J. M., Lourtet B., Merlet J., Ladet S., Hewison A. J. M. 2011. Landscape composition influences roe deer habitat selection at both home range and landscape scales. *Landscape Ecology*, 26, 7: 999-1010
- Mysterud A., Meisingset E. L., Veiberg V., Langvatn R., Solberg E. J., Loe L. E., Stenseth N. C. 2007. Monitoring Population Size of Red Deer *Cervus Elaphus*: An Evaluation of Two Types of Census Data from Norway. *Wildlife Biology*, 13, 3: 285-298
- Neff D. J. 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census and distribution: a review. *The Journal of Wildlife Management*, 32: 597-614
- Odum E. P. 1971. *Fundamentals of ecology*. Philadelphia, W. B. Sanders: 574 str.
- Recarte J. M., Vincent J. P., Hewison A. J. M. 1998. Flight responses of park fallow deer to human observers. *Behavioral Process*, 44: 65-72

Rogers G., Odell J., Leslie Robinette W. 1958. Pellet-group counts for deer census and range-use index. *The Journal of Wildlife Management*, 22, 2: 193-199

Putman R. J., 1984. Facts from faeces. *Mammal review*, 14, 2: 79-97

Rowland M. M., Wisdom M. J., Johnson B. K., Kie J. G. 2000. Elk distribution and modeling in relation to roads. *The Journal of Wildlife Management*, 64, 3: 672-684

Skogland T. 1985. The effects of density-dependent resource limitations on the demography of wild reindeer. *Journal of Animal Ecology*, 54: 359-374

Smith R. H. 1968. A comparison of several sizes of circular plots for estimating deer pellet-group density. *The Journal of Wildlife Management*, 32: 585-591

Stergar M., Borkovič D., Hiršelj J., Kavčič I., Krofel M., Mrakič M., Troha R., Videmšek U., Vrčon B., Jerina K. 2012. Ugotavljanje gostot prostoživečih parkljarjev s kombinirano metodo štetja kupčkov iztrebkov in podatkov o odvzemu. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 18 str.

Swanson G., Campbell D., Armstrong H. 2008. Estimating deer abundance in woodlands: the combination plot technique. (Bulletin, 128). Edinburgh, Forestry commission: 58 str.

Theuerkauf J., Rouys S., Jedrzejewski W. 2008. Detectability and disappearance of ungulate and hare faeces in European temperate forest. *Annales zoologici Fennici*, 45: 73-80

Torres R. T., Santosa J., Linnell D. C., Virgós E., Fonseca C. 2011a. Factors affecting roe deer occurrence in a Mediterranean landscape, Northeastern Portugal. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*, 76, 4: 491-497

- Torres R. T., Virgós E., Santosa J., Linnell J. D.C., Fonseca C. 2012. Habitat use by sympatric red and roe deer in a Mediterranean ecosystem. *Animal biology* 2012: 16 str.
http://www.researchgate.net/publication/232723249_Habitat_use_by_sympatric_red_and_roe_deer_in_a_Mediterranean_ecosystem/file/79e41508ff35541b0d.pdf
 (30 .3. 2014)
- Torres R. T., Carvalho J. C., Panzacchi M., Linnell J. D. C., Fonseca C. 2011b. Comparative use of forest habitats by roe deer and moose in a human-modified landscape in southeastern Norway during winter. *Ecological Research*, 26, 4: 781-789
- Troha R. 2011. Metoda štetja kupčkov iztrebkov za ocenjevanje številčnosti jelenjadi in srnjadi na območju jugozahodne Slovenije: diplomsko delo., (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 50 str.
- Van Etten R. C., Bennet C. L. 1965. Some sources of error in using pellet-group counts for censusing deer. *The Journal of Wildlife Management*, 29: 123-729
- Welch D. 1971. Evaluating the dung method of measuring animal numbers. V: *Range Ecology Research: 1st Progress Report*. Edinburgh, Nature Conservancy : 13-17
- Welch D., Staines B. W., Catt D. C., Scott D. 1990. Habitat usage by red (*Cervus elaphus*) and roe (*Capreolus capreolus*) deer in a Scottish Sitka spruce plantation. *Journal of Zoology*, 221, 3: 453–476
- Wyatt L. C., Trivedi M., Anderson R. D. 1980. Statistical Evaluation of Remotely Sensed Thermal Data for Deer Census. *The Journal of Wildlife Management*, 44, 2: 397-402

ZAHVALA

Zahvaljujem se očetu za vse kar je vložil v mene. Zahvala gre tudi srni, ki sem jo povozil, pustil v jarku in nikogar o tem obvestil.

PRILOGE

Priloga A:

prvi del podatkov zbranih na terenu

Ime ploskve	X	Y	Opis habitata	Velikost ploskve (m2)	Naklon (%)
V7P6 11	587247	186271	G, R25*	400	18
V7P6 2	587250	186750	G	400	0
V7P8 1	587250	188250	G, C1/50	400	0
V7P8 21	587139	188863	G, R40	400	27
V8P9 1	588250	189250	G, C2/30	400	2
V8P9 31	588657	189582	G	400	7
V9P5 1	589250	185250	G	400	10
V9P5 2	589250	185750	G, R70, C3/75	400	10
V9P7 1	589250	187250	G, C1/100	400	4
V9P7 2	589250	187750	G, C1/200	400	5
V9Q0 1	589250	190250	G, C2/50	400	4
V9Q0 2	589250	190750	G	400	20
W0P6 1	590250	186250	G, R50	400	2
W0P6 2	590250	186750	G, R70	400	2
W0P7 1	590250	187250	G, C1/100	400	5
W0P7 31	590813	187567	G, R100	400	9
W0P9 31	590890	189893	G, R30	400	5
W1P6 2	591250	186750	G, R30	400	7
W1P6 31	591750	186750	G, R20	400	4
W1P7 11	591244	187191	G, R50	400	8
W1P7 4	591750	187250	G, R20	400	5
W1P9 31	591805	189736	G, R0	400	4
W1P9 41	591778	189233	G, R15	400	3
W2P6 1	592250	186250	G, R0	400	3
W2P6 21	592151	187034	G, R100	400	0
W2P8 1	592250	188250	G, R5, C3/120	400	4
W2P8 2	592250	188750	G, R60	400	3
W3P7 1	593250	187250	G, R0	400	11
W3P7 3	593750	187750	G, R0	400	4
W3P8 2	593250	188750	G, R50	400	3
W3P8 3	593750	188750	G	400	0
W5P8 21	595283	188945	G, R80, C3/100	400	0
W5P8 3	595750	188750	G, R60	400	4
W6P6 1	596250	186250	G, R150	400	7

se nadaljuje

nadaljevanje priloge A

Ime ploskve	X	Y	Opis habitata	Velikost ploskve (m2)	Naklon (%)
W6P6 21	596242	186578	G, R90	400	14
W6P7 1	596250	187250	G, R40	400	8
W6P7 3	596750	187750	G, C3/40	400	13
W6P9 1	596250	189250	G, R70	400	3
W6P9 2	596250	189750	G, R50	400	0
W6Q1 11	596084	191317	G	400	7
W6Q1 21	596276	191773	G, C3/20	400	2
W6Q2 11	596260	192284	G, R30, C2/70	400	5
W6Q2 21	596475	192808	G, R60, C3/120	400	6
W7P4 1	597250	184250	G	400	0
W7P4 21	597234	184764	G	400	8
W7P7 2	597250	187750	G, R60, C3/60	400	10
W7P7 3	597750	187750	G, R50	400	10
W7P8 1	597250	188250	G, R150	400	8
W7P8 2	597250	188750	G	400	2
W7P9 1	597250	189250	G	400	0
W7P9 3	597750	189750	G, R0	400	0
W7Q0 2	597250	190750	G, R30	400	3
W7Q0 41	597728	190352	G	400	15
W9P5 1	599250	185250	G	400	0
W9P5 21	599375	185842	G, R100	400	10
W9Q0 11	599169	190019	G, R120	400	7
W9Q0 21	599329	190824	G, C3/50	400	4
X0P7 21	600346	187751	G, R50	400	4
X0P7 31	600434	187854	G, R40	400	4

*G: ploskev je v gozdu, R: oddaljenost ploskve od roba gozda, C: oddaljenost ploskve od cest kategorij 1, 2 in 3

Priloga B:
drugi del podatkov zbranih na terenu

Ime ploskve	Datum vzorčenja (čiščenje)	Datum vzorčenja (štetje)	Dnevi akumulacije
V7P6 11	21/12/2012	10/4/2013	110
V7P6 2	22/12/2012	10/4/2013	109
V7P8 1	24/12/2012	10/4/2013	107
V7P8 21	24/12/2012	10/4/2013	107
V8P9 1	22/12/2012	10/4/2013	109
V8P9 31	22/12/2012	10/4/2013	109
V9P5 1	21/12/2012	9/4/2013	109
V9P5 2	21/12/2012	9/4/2013	109
V9P7 1	7/12/2012	10/4/2013	124
V9P7 2	7/12/2012	10/4/2013	124
V9Q0 1	23/12/2012	10/4/2013	108
V9Q0 2	23/12/2012	10/4/2013	108
W0P6 1	7/12/2012	9/4/2013	123
W0P6 2	7/12/2012	9/4/2013	123
W0P7 1	23/12/2012	9/4/2013	107
W0P7 31	23/12/2012	9/4/2013	107
W0P9 31	23/12/2012	10/4/2013	108
W1P6 2	7/12/2012	9/4/2013	123
W1P6 31	7/12/2012	9/4/2013	123
W1P7 11	24/12/2012	11/4/2013	108
W1P7 4	24/12/2012	11/4/2013	108
W1P9 31	22/12/2012	11/4/2013	110
W1P9 41	22/12/2012	11/4/2013	110
W2P6 1	7/12/2012	9/4/2013	123
W2P6 21	22/12/2012	9/4/2013	108
W2P8 1	6/12/2012	11/4/2013	126
W2P8 2	7/12/2012	11/4/2013	125
W3P7 1	6/12/2012	11/4/2013	126
W3P7 3	6/12/2012	11/4/2013	126
W3P8 2	6/12/2012	11/4/2013	126
W3P8 3	6/12/2012	11/4/2013	126
W5P8 21	18/12/2012	12/4/2013	115
W5P8 3	18/12/2012	12/4/2013	115
W6P6 1	4/12/2012	12/4/2013	129
W6P6 21	4/12/2012	11/4/2013	128
W6P7 1	18/12/2012	11/4/2013	114
W6P7 3	18/12/2012	11/4/2013	114

se nadaljuje

nadaljevanje priloge B

Ime ploskve	Datum vzorčenja (čiščenje)	Datum vzorčenja (štetje)	Dnevi akumulacije
W6P9 1	18/12/2012	12/4/2013	115
W6P9 2	19/12/2012	12/4/2013	114
W6Q1 11	20/12/2012	13/4/2013	114
W6Q1 21	20/12/2012	13/4/2013	114
W6Q2 11	20/12/2012	13/4/2013	114
W6Q2 21	20/12/2012	13/4/2013	114
W7P4 1	21/12/2012	14/4/2013	114
W7P4 21	21/12/2012	14/4/2013	114
W7P7 2	5/12/2012	12/4/2013	128
W7P7 3	5/12/2012	12/4/2013	128
W7P8 1	5/12/2012	13/4/2013	129
W7P8 2	5/12/2012	14/4/2013	130
W7P9 1	19/12/2012	12/4/2013	114
W7P9 3	19/12/2012	12/4/2013	114
W7Q0 2	19/12/2012	12/4/2013	114
W7Q0 41	19/12/2012	12/4/2013	114
W9P5 1	20/12/2012	13/4/2013	114
W9P5 21	20/12/2012	13/4/2013	114
W9Q0 11	19/12/2012	13/4/2013	115
W9Q0 21	19/12/2012	13/4/2013	115
X0P7 21	20/12/2012	13/4/2013	114
X0P7 31	20/12/2012	13/4/2013	114

Priloga C:

tretji del podatkov zbranih na terenu

Ime ploskve	Čas-čiščenja (min)	Čas-štetja (min)	Iztrebki jelen (prvo štetje)	Iztrebki jelen (drugo štetje)
V7P6 11	26	20	0	0
V7P6 2	35	18	0	0
V7P8 1	38	22	12	2
V7P8 21	27	14	2	1
V8P9 1	31	25	0	0
V8P9 31	32	20	10	0
V9P5 1	31	25	5	1
V9P5 2	17	22	1	1
V9P7 1	28	30	4	2
V9P7 2	27	15	4	1
V9Q0 1	27	20	16	4
V9Q0 2	34	25	2	1
W0P6 1	42	30	2	1
W0P6 2	27		8	0
W0P7 1	34	15	12	5
W0P7 31	35		6	0
W0P9 31	33	25	2	1
W1P6 2	33	10	17	0
W1P6 31	33	23	5	3
W1P7 11	30	18	4	1
W1P7 4	28		5	0
W1P9 31	36	20	13	1
W1P9 41	34	22	5	2
W2P6 1	31	20	1	1
W2P6 21	38	31	37	0
W2P8 1	43	20	8	0
W2P8 2	31	20	12	1
W3P7 1	33	15	3	1
W3P7 3	45	27	4	0
W3P8 2	40	28	4	1
W3P8 3	35	20	10	4
W5P8 21	36	20	10	2
W5P8 3	26	21	17	4
W6P6 1	60	39	5	2
W6P6 21	40	19	4	0
W6P7 1	43	19	5	1

se nadaljuje

nadaljevanje priloge C

Ime ploskve	Čas-čiščenja (min)	Čas-štetja (min)	Iztrebki jelen (prvo štetje)	Iztrebki jelen (drugo štetje)
W6P7 3	34		5	1
W6P9 1	27	20	16	7
W6P9 2	30	14	10	1
W6Q1 11	36	25	11	4
W6Q1 21	29	24	3	1
W6Q2 11	24	32	28	2
W6Q2 21	32	25	3	0
W7P4 1	26	44	13	2
W7P4 21	33	34	5	4
W7P7 2	50	18	6	1
W7P7 3	54	17	1	0
W7P8 1	44	22	24	2
W7P8 2	33	27	6	2
W7P9 1	30	16	6	0
W7P9 3	35	20	2	1
W7Q0 2	40	25	7	3
W7Q0 41	31	25	6	1
W9P5 1	27		3	0
W9P5 21	30	28	8	0
W9Q0 11	28	28	8	3
W9Q0 21	36	22	14	1
X0P7 21	30	23	2	4
X0P7 31	29	22	14	2

PRILOGA D:

četrti del podatkov zbranih na terenu

Ime ploskve	Iztrebki srna (prvo štetje)	Iztrebki srna (drugo štetje)	Sklep krošenj	Delež listavcev
V7P6 11	0	0	90	30
V7P6 2	0	1	60	90
V7P8 1	3	0	20	10
V7P8 21	1	4	100	80
V8P9 1	0	0	60	70
V8P9 31	5	1	100	5
V9P5 1	10	0	90	80
V9P5 2	2	1	95	50
V9P7 1	2	0	100	20
V9P7 2	4	1	95	5
V9Q0 1	1	0	80	5
V9Q0 2	1	1	70	5
W0P6 1	8	4	40	100
W0P6 2	5	1	100	20
W0P7 1	7	4	100	10
W0P7 31	6	1	100	10
W0P9 31	3	0	80	50
W1P6 2	5	3	100	20
W1P6 31	4	6	70	20
W1P7 11	6	1	90	60
W1P7 4	10	5	90	90
W1P9 31	4	0	5	100
W1P9 41	3	1	90	10
W2P6 1	2	2	100	100
W2P6 21	14	0	70	40
W2P8 1	1	0	65	100
W2P8 2	5	1	80	20
W3P7 1	3	0	30	100
W3P7 3	4	1	30	100
W3P8 2	5	1	100	75
W3P8 3	2	1	100	50
W5P8 21	2	1	100	20
W5P8 3	0	0	70	5
W6P6 1	2	2	90	10
W6P6 21	8	1	100	10
W6P7 1	3	1	70	5
W6P7 3	0	0	100	10

se nadaljuje

nadaljevanje priloge D

Ime ploskve	Iztrebki srna (prvo štetje)	Iztrebki srna (drugo štetje)	Sklep krošenj	Delež listavcev
W6P9 1	0	0	100	50
W6P9 2	0	0	60	80
W6Q1 11	0	0	45	100
W6Q1 21	0	1	100	100
W6Q2 11	4	0	100	30
W6Q2 21	0	0	30	100
W7P4 1	5	1	100	20
W7P4 21	1	0	100	100
W7P7 2	0	0	85	80
W7P7 3	0	0	95	100
W7P8 1	0	1	100	100
W7P8 2	1	0	100	90
W7P9 1	3	0	0	100
W7P9 3	0	1	0	100
W7Q0 2	0	0	100	100
W7Q0 41	7	2	75	100
W9P5 1	0	1	100	100
W9P5 21	4	0	100	30
W9Q0 11	3	0	100	50
W9Q0 21	2	0	50	10
X0P7 21	2	2	100	80
X0P7 31	2	0	100	95

Priloga E:
peti del podatkov zbranih na terenu

Ime ploskve	Pritalna vegetacija	Pokrovnost goščave	Vidljivost S	Vidljivost V	Vidljivost J	Vidljivost Z
V7P6 11	20	0	10-25	10-25	75-100	10-25
V7P6 2	50	30	25-50	50-75	10-25	25-50
V7P8 1	20	70	0-10	0-10	0-10	0-10
V7P8 21	0	0	25-50	25-50	50-75	50-75
V8P9 1	10	20	25-50	10-25	25-50	25-50
V8P9 31	80	40	10-25	10-25	10-25	10-25
V9P5 1	20	30	75-100	>100	75-100	50-75
V9P5 2	30	50	>100	75-100	50-75	25-50
V9P7 1	50	0	75-100	50-75	25-50	25-50
V9P7 2	10	30	25-50	10-25	10-25	10-25
V9Q0 1	80	0	25-50	25-50	10-25	25-50
V9Q0 2	5	10	25-50	50-75	50-75	0-10
W0P6 1	100	80	25-50	25-50	25-50	25-50
W0P6 2	40	50	75-100	25-50	75-100	25-50
W0P7 1	30	50	10-25	25-50	10-25	10-25
W0P7 31	20	0	10-25	10-25	10-25	10-25
W0P9 31	20	70	10-25	0-10	25-50	0-10
W1P6 2	70	20	25-50	25-50	50-75	25-50
W1P6 31	50	70	10-25	10-25	10-25	10-25
W1P7 11	0	20	50-75	50-75	50-75	50-75
W1P7 4	10	20	25-50	25-50	>100	10-25
W1P9 31	100	0	25-50	75-100	25-50	75-100
W1P9 41	20	30	25-50	10-25	25-50	10-25
W2P6 1	60	20	25-50	10-25	75-100	10-25
W2P6 21	90	10	25-50	25-50	50-75	10-25
W2P8 1	85	0	75-100	25-50	75-100	25-50
W2P8 2	10	30	0-10	25-50	25-50	25-50
W3P7 1	65	50	>100	25-50	25-50	25-50
W3P7 3	100	0	50-75	25-50	>100	25-50
W3P8 2	40	80	0-10	10-25	0-10	10-25
W3P8 3	60	40	25-50	25-50	25-50	25-50
W5P8 21	100	90	0-10	0-10	0-10	0-10
W5P8 3	90	0	50-75	25-50	75-100	25-50
W6P6 1	0	10	10-25	50-75	25-50	25-50
W6P6 21	0	5	75-100	25-50	25-50	25-50
W6P7 1	0	0	10-25	25-50	75-100	25-50
W6P7 3	50	40	10-25	25-50	50-75	25-50

se nadaljuje

nadaljevanje priloge E

Ime ploskve	Pritalna vegetacija	Pokrovnost goščave	Vidljivost S	Vidljivost V	Vidljivost J	Vidljivost Z
W6P9 1	0	0	25-50	50-75	50-75	25-50
W6P9 2	0	0	10-25	25-50	50-75	50-75
W6Q1 11	100	35	10-25	50-75	75-100	75-100
W6Q1 21	100	0	10-25	50-75	25-50	50-75
W6Q2 11	0	0	25-50	25-50	50-75	25-50
W6Q2 21	90	40	0-10	10-25	0-10	10-25
W7P4 1	0	15	50-75	50-75	25-50	50-75
W7P4 21	0	10	25-50	75-100	50-75	75-100
W7P7 2	20	20	10-25	25-50	50-75	50-75
W7P7 3	10	10	0-10	75-100	75-100	25-50
W7P8 1	30	50	25-50	50-75	75-100	50-75
W7P8 2	10	50	25-50	10-25	50-75	50-75
W7P9 1	100	30	0-10	10-25	50-75	25-50
W7P9 3	100	90	0-10	0-10	25-50	75-100
W7Q0 2	70	80	0-10	25-50	25-50	0-10
W7Q0 41	100	0	25-50	25-50	10-25	25-50
W9P5 1	100	0	50-75	25-50	50-75	25-50
W9P5 21	70	30	0-10	25-50	50-75	0-10
W9Q0 11	30	30	50-75	10-25	25-50	25-50
W9Q0 21	100	90	0-10	0-10	50-75	0-10
X0P7 21	20	20	25-50	25-50	75-100	50-75
X0P7 31	15	30	50-75	50-75	50-75	25-50

Priloga F:

šesti del podatkov zbranih na terenu

Ime ploskve	Olistanost	Skalovitost	Teren	Razgradnja iztrebkov
V7P6 11	1	0	2	3
V7P6 2	1	0	3	4
V7P8 1	1	0	3	4
V7P8 21	1	0	2	2
V8P9 1	1	0	2	3
V8P9 31	1	0	2	2
V9P5 1	1	0	2	2
V9P5 2	1	0	2	2
V9P7 1	1	0	2	3
V9P7 2	1	0	2	3
V9Q0 1	1	0	2	3
V9Q0 2	1	0	2	3
W0P6 1	1	0	4	3
W0P6 2	1	0	2	3
W0P7 1	1	0	2	3
W0P7 31	1	0	2	3
W0P9 31	1	0	1	2
W1P6 2	1	0	2	2
W1P6 31	1	0	2	3
W1P7 11	1	0	2	2
W1P7 4	1	0	2	3
W1P9 31	1	0	2	4
W1P9 41	1	0	2	3
W2P6 1	1	0	2	3
W2P6 21	1	0	4	4
W2P8 1	1	0	2	3
W2P8 2	1	0	2	3
W3P7 1	1	0	2	2
W3P7 3	1	0	2	4
W3P8 2	1	0	2	3
W3P8 3	1	0	2	3
W5P8 21	1	0	1	2
W5P8 3	1	0	2	4
W6P6 1	1	0	2	3
W6P6 21	1	0	2	2
W6P7 1	1	0	2	3
W6P7 3	1	0	2	3

se nadaljuje

nadaljevanje priloge F

Ime ploskve	Olistanost	Skalovitost	Teren	Razgradnja iztrebkov
W6P9 1	1	0	2	3
W6P9 2	1	0	2	3
W6Q1 11	1	0	2	4
W6Q1 21	1	0	2	3
W6Q2 11	1	0	2	3
W6Q2 21	1	0	2	3
W7P4 1	1	0	2	3
W7P4 21	1	0	2	3
W7P7 2	1	0	2	3
W7P7 3	1	0	2	4
W7P8 1	1	0	2	3
W7P8 2	1	0	2	3
W7P9 1	1	0	2	4
W7P9 3	1	0	3	4
W7Q0 2	1	0	2	3
W7Q0 41	1	0	2	3
W9P5 1	1	0	3	5
W9P5 21	1	0	2	3
W9Q0 11	1	0	2	3
W9Q0 21	1	0	2	3
X0P7 21	1	0	2	3
X0P7 31	1	0	2	3

PRILOGA G:

sedmi del podatkov zbranih na terenu (opombe)

Ime ploskve	Opombe
V7P6 11	Ploskev smo prestavili za caa 25 m zaradi močvirnatga terena
V7P6 2	
V7P8 1	Ploskev se nahaja na dnu opuščnega zaraščnega peskokopa
V7P8 21	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
V8P9 1	Ploskev leži na jasi
V8P9 31	
V9P5 1	
V9P5 2	
V9P7 1	
V9P7 2	
V9Q0 1	SV oglišče je na robu ceste
V9Q0 2	
W0P6 1	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob: razdalja do JZ oglišča nove ploskve (GPS koordinate izgubljene) ploskve = 100 m
W0P6 2	Ploskev smo prestavili: JZ oglišče smo prestavili za 50 m proti zahodu, (GPS koordinate izgubljene)
W0P7 1	
W0P7 31	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
W0P9 31	Ploskev premeščena v gozdni otok
W1P6 2	
W1P6 31	SV oglišče prestavljene ploskve je 10 m proti jugozahodu (GPS koordinate izgubljene)
W1P7 11	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
W1P7 4	
W1P9 31	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
W1P9 41	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
W2P6 1	
W2P6 21	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
W2P8 1	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob, razdalja do nove ploskve je 25 m (GPS koordinate izgubljene)
W2P8 2	
W3P7 1	Podane koordinate so lokacija SZ oglišča ploskve
W3P7 3	
W3P8 2	
W3P8 3	

se nadaljuje

nadaljevanje priloge G

Ime ploskve	Opombe
W5P8 21	Ploskev smo prestavili v gozd (80 m v smer sever)
W5P8 21	Ploskev smo prestavili v gozd (80 m v smer sever)
W5P8 3	Čez ploskev poteka vlaka
W6P6 1	
W6P6 21	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
W6P7 1	
W6P7 3	
W6P9 1	Tri metre od JZ oglišča se nahaja oznaka geodetske točke bele barve
W6P9 2	
W6Q1 11	Ploskev se nahaja v gozdnem otoku, obdanem z njivami, velikem približno 1 ha
W6Q1 21	Ploskev se nahaja v gozdnem otoku, obdanem z njivami, velikem približno 3 ha
W6Q2 11	
W6Q2 21	Ploskev smo prestavili v gozd
W7P4 1	
W7P4 21	JZ oglišče smo prestavili za 25 m v smeri SZ
W7P7 2	
W7P7 3	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob. JZ oglišče je oddaljeno 100 m (GPS koordinate izgubljene)
W7P8 1	
W7P8 2	
W7P9 1	Ploskev leži na jasi, na SZ oglišču je lovška preža
W7P9 3	
W7Q0 2	
W7Q0 41	Ploskev smo prestavili v gozdni otok, obdan z njivami, približne velikosti 0,5 ha
W9P5 1	Ploskev leži na dnu zamočvirjene kotline
W9P5 21	
W9Q0 11	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
W9Q0 21	Ploskev smo zrcalili čez gozdni rob
X0P7 21	JZ oglišče smo prestavili z njive čez potok v gozd
X0P7 31	

Priloga H:

nabor kvadrantov in izbrani kvadranti

KVADRANT	srna_gostota	jelen_gostota	srna_stratum	jel_stratum	Izbor
W6Q0	0.000	0.835	1	5	0
W7Q0	0.000	0.835	1	5	1
W7P9	0.000	1.837	1	8	1
X0Q0	0.000	1.838	1	8	0
W1P9	0.500	0.000	2	1	1
V7P7	0.333	0.334	2	3	0
V8P7	0.333	0.334	2	3	0
V8P9	0.333	0.334	2	3	1
W3Q1	0.167	0.668	2	5	0
W5Q1	0.167	1.002	2	6	0
W7Q1	0.167	1.169	2	6	0
V9P7	0.167	1.836	2	7	1
W5P7	0.333	1.502	2	7	0
W8P9	0.167	2.171	2	8	0
W6P9	0.500	3.172	2	9	1
W2P9	0.833	0.000	3	1	0
W3P8	0.667	0.167	3	2	1
W4Q2	0.501	0.167	3	2	0
W9P2	0.667	0.668	3	5	0
X0P6	0.833	0.668	3	5	0
W5P8	0.833	1.168	3	6	1
W7P5	0.667	1.002	3	6	0
W5Q0	0.833	1.503	3	7	0
W7Q2	0.607	1.216	3	7	0
W8Q1	0.667	2.672	3	9	0
W7P8	0.833	4.174	3	10	1
W4P6	1.167	0.000	4	1	0
V9P6	1.000	0.167	4	2	0
V9P9	1.000	0.167	4	2	0
W9P6	1.167	0.167	4	2	0
W3Q0	1.000	0.334	4	3	0
X1P7	1.167	0.334	4	3	0
W1P6	1.000	0.501	4	4	1
V8Q0	1.234	1.030	4	6	0
W6Q1	1.000	1.502	4	7	1
W8Q2	0.950	1.333	4	7	0
W4Q1	1.000	1.837	4	8	0

se nadaljuje

nadaljevanje priloge H

KVADRANT	srna_gostota	jelen_gostota	srna_stratum	jel_stratum	izbor
W6Q2	0.990	2.977	4	9	1
V9Q0	1.500	0.000	5	1	1
W1P5	1.500	0.000	5	1	0
V8P5	1.500	0.167	5	2	0
W1P8	1.333	0.167	5	2	0
W8P6	1.500	0.334	5	3	0
W1Q0	1.333	0.501	5	4	0
W2P7	1.333	0.501	5	4	0
W5P6	1.333	0.835	5	5	0
W9P5	1.500	0.835	5	5	1
W2Q0	1.333	1.002	5	6	0
X1P8	1.500	1.001	5	6	0
X0P8	1.500	2.504	5	9	0
X0P9	1.500	3.506	5	9	0
W9P9	1.500	4.509	5	10	0
W9Q0	1.500	4.676	5	10	1
V8P6	1.833	0.167	6	2	0
W3P7	1.667	0.167	6	2	1
W3P9	1.833	0.167	6	2	0
X1P6	1.667	0.167	6	2	0
V8P4	1.833	0.334	6	3	0
W7P4	1.667	0.334	6	3	1
W0Q0	1.667	0.501	6	4	0
W2P8	1.833	0.501	6	4	1
W4P8	1.833	0.500	6	4	0
W4P9	1.667	0.501	6	4	0
W9P4	1.833	0.501	6	4	0
W0P9	1.667	1.169	6	6	1
W9P7	1.667	1.001	6	6	0
W2Q1	1.833	2.170	6	8	0
W5P9	1.833	2.504	6	9	0
W8P8	1.833	3.505	6	9	0
W8Q0	1.667	3.173	6	9	0
V7P9	2.002	0.000	7	1	0
W8P7	2.000	0.000	7	1	0
W8P3	2.000	0.167	7	2	0
W9P3	2.000	0.167	7	2	0
W8P4	2.000	1.002	7	6	0
W0P8	2.000	1.836	7	7	0

se nadaljuje

nadaljevanje priloge H

KVADRANT	srna_gostota	jelen_gostota	srna_stratum	jel_stratum	izbor
W6P6	2.000	1.836	7	7	1
W1P7	2.000	2.338	7	8	0
W7P6	2.000	2.169	7	8	1
W9P8	2.000	3.339	7	9	0
W3P5	2.167	0.000	8	1	0
W2P6	2.167	0.334	8	3	1
W3P6	2.333	0.334	8	3	0
V9P8	2.500	0.668	8	5	0
X0P7	2.333	1.168	8	6	1
W7P2	2.168	2.337	8	8	0
W4Q0	2.167	3.005	8	9	0
W7P7	2.333	3.339	8	9	1
W5Q2	2.668	6.516	8	10	0
W6P8	2.167	9.684	8	10	0
X1P9	2.399	4.977	8	10	0
V7P6	3.000	0.000	9	1	1
V7P5	4.008	0.167	9	2	0
V8P8	2.833	0.334	9	3	0
W2P5	3.167	0.501	9	4	0
W8P2	2.835	0.501	9	4	0
W0P7	3.000	0.835	9	5	1
W4P7	3.500	0.834	9	5	0
V7P8	2.833	1.169	9	6	0
W8P5	3.333	1.670	9	7	0
W1Q1	3.667	1.837	9	8	0
X1P5	3.954	2.067	9	8	0
W6P7	3.333	8.015	9	10	1
X0P5	3.000	4.842	9	10	0
X2P8	3.531	7.076	9	10	0
V9P5	4.500	0.167	10	2	1
W7P3	4.500	0.167	10	2	0
W5P5	5.667	1.001	10	6	1
W0P6	5.000	1.837	10	8	1
W4P5	5.500	4.007	10	10	0
W6P5	6.500	4.840	10	10	0

Priloga I:
razredi gozdnatosti (krogi 1 km²)

Ploskev	Gozdnatost (%)	Jelen gostota	Srna gostota	Jelen kupčki	Srna kupčki	Razredi gozdnatosti	vsota kupčkov v razredu /jelen	vsota kupčkov v razredu /srna
W7Q0 41	0.10	6.2	10	7	9	1	24	14
W7Q0 2	0.13	8.8	0	10	0			
W7P7 3	0.13	0.8	0	1	0			
W2P6 1	0.17	1.6	4.1	2	4			
W6Q1 21	0.18	3.5	1.1	4	1			
W6Q2 21	0.19	2.6	0	3	0	2	49	15
W6Q2 11	0.21	26.3	4.4	30	4			
X0P7 21	0.21	5.3	4.4	6	4			
W6P7 1	0.23	5.3	4.4	6	4			
W3P7 1	0.24	3.2	3	4	3			
W2P8 1	0.25	6.4	1	8	1	3	53	6
W0P9 31	0.25	2.8	3.5	3	3			
X0P7 31	0.25	14	2.2	16	2			
W6Q1 11	0.27	13.2	0	15	0			
W6P9 2	0.32	9.6	0	11	0			
W0P7 31	0.33	5.6	8.2	6	7	4	29	15
W5P8 21	0.35	10.4	3.3	12	3			
W3P7 3	0.37	3.2	5	4	5			
V7P6 11	0.38	0	0	0	0			
W7P7 2	0.41	5.5	0	7	0			
W0P6 1	0.41	2.4	12.2	3	12	5	24	36
W1P7 4	0.43	4.6	17.4	5	15			
V7P8 21	0.45	2.9	6.1	3	5			
W6P7 3	0.46	5.3	0	6	0			
W1P9 41	0.46	6.4	4.5	7	4			
W3P8 2	0.47	4	6	5	6	6	40	20
W1P9 31	0.48	12.7	4.5	14	4			
W9P5 21	0.49	7.1	4.4	8	4			
V9P5 2	0.52	1.8	3.5	2	3			
W9Q0 11	0.52	9.6	3.3	11	3			
W5P8 3	0.53	18.3	0	21	0	7	59	20
V7P8 1	0.54	13.1	3.5	14	3			
W1P6 31	0.54	6.5	10.2	8	10			
W7P9 3	0.54	2.6	1.1	3	1			
W2P8 2	0.55	10.4	6	13	6			

se nadaljuje

nadaljevanje priloge I

W1P7 11	0.55	4.6	8.1	5	7	8	61	32
W2P6 21	0.57	34.3	16.2	37	14			
V8P9 1	0.58	0	0	0	0			
W6P6 21	0.58	3.2	8.9	4	9			
W9Q0 21	0.58	13.1	2.2	15	2			
W7P4 1	0.60	13.2	6.6	15	6	9	64	35
W0P6 2	0.61	6.5	6.1	8	6			
W6P6 1	0.63	5.4	3.9	7	4			
W0P7 1	0.65	15.9	12.9	17	11			
W1P6 2	0.66	13.9	8.1	17	8			
W3P8 3	0.68	11.1	3	14	3	10	79	20
V8P9 31	0.68	9.2	6.9	10	6			
V9P5 1	0.74	5.5	11.5	6	10			
W6P9 1	0.74	20	0	23	0			
W7P8 1	0.76	20.2	1	26	1			
W7P9 1	0.77	5.3	3.3	6	3	11	37	7
V7P6 2	0.78	0	1.1	0	1			
W7P8 2	0.92	6.2	1	8	1			
W9P5 1	0.92	2.6	1.1	3	1			
V9Q0 1	0.92	18.5	1.2	20	1			
V9P7 2	0.94	4	5	5	5	12	23	10
V9Q0 2	0.94	2.8	2.4	3	2			
W7P4 21	0.98	7.9	1.1	9	1			
V9P7 1	0.98	4.8	2	6	2			

Priloga J:
razredi gozdnatosti (krogi 3 km²)

Ploskev	Gozdnatost (%)	Jelen gostota	Srna gostota	Jelen kupčki	Srna kupčki	Razredi gozdnatosti	vsota kupčkov v razredu /jelen	vsota kupčkov v razredu /srna
W7Q0 2	0.08	8.8	0	10	0	1	42	15
X0P7 31	0.19	14	2.2	16	2			
X0P7 21	0.20	5.3	4.4	6	4			
W6Q2 21	0.22	2.6	0	3	0			
W7Q0 41	0.23	6.2	10	7	9			
W7P7 3	0.24	0.8	0	1	0	2	27	11
W2P8 1	0.25	6.4	1	8	1			
W5P8 21	0.26	10.4	3.3	12	3			
W3P7 1	0.28	3.2	3	4	3			
W2P6 1	0.31	1.6	4.1	2	4			
W3P7 3	0.32	3.2	5	4	5	3	60	23
W6P7 1	0.32	5.3	4.4	6	4			
W6Q2 11	0.32	26.3	4.4	30	4			
W2P8 2	0.33	10.4	6	13	6			
W6P6 1	0.34	5.4	3.9	7	4			
W6Q1 21	0.34	3.5	1.1	4	1	4	65	22
W7P7 2	0.35	5.5	0	7	0			
W6P9 2	0.36	9.6	0	11	0			
W0P7 31	0.37	5.6	8.2	6	7			
W2P6 21	0.38	34.3	16.2	37	14			
W6P6 21	0.38	3.2	8.9	4	9	5	44	18
W6Q1 11	0.39	13.2	0	15	0			
W3P8 2	0.40	4	6	5	6			
W3P8 3	0.40	11.1	3	14	3			
W6P7 3	0.40	5.3	0	6	0			
W1P9 41	0.40	6.4	4.5	7	4	6	36	22
W1P7 4	0.40	4.6	17.4	5	15			
V8P9 1	0.42	0	0	0	0			
W5P8 3	0.43	18.3	0	21	0			
W0P9 31	0.43	2.8	3.5	3	3			
W1P6 2	0.45	13.9	8.1	17	8	7	47	30
W1P6 31	0.45	6.5	10.2	8	10			
W1P7 11	0.46	4.6	8.1	5	7			
W1P9 31	0.49	12.7	4.5	14	4			
W7P9 3	0.49	2.6	1.1	3	1			

se nadaljuje

nadaljevanje priloge J

V7P6 11	0.49	0	0	0	0	8	44	23
W7P4 1	0.50	13.2	6.6	15	6			
W6P9 1	0.53	20	0	23	0			
W0P6 1	0.55	2.4	12.2	3	12			
V7P8 21	0.55	2.9	6.1	3	5			
W9Q0 11	0.56	9.6	3.3	11	3	9	83	20
V7P8 1	0.57	13.1	3.5	14	3			
W9Q0 21	0.57	13.1	2.2	15	2			
W0P7 1	0.58	15.9	12.9	17	11			
W7P8 1	0.60	20.2	1	26	1			
V9P5 2	0.61	1.8	3.5	2	3	10	29	25
V8P9 31	0.61	9.2	6.9	10	6			
W9P5 21	0.61	7.1	4.4	8	4			
V9P5 1	0.62	5.5	11.5	6	10			
V9Q02	0.63	2.8	2.4	3	2			
W0P6 2	0.66	6.5	6.1	8	6	11	31	12
V7P6 2	0.68	0	1.1	0	1			
W7P9 1	0.69	5.3	3.3	6	3			
W7P4 21	0.75	7.9	1.1	9	1			
W7P8 2	0.77	6.2	1	8	1			
V9P7 2	0.77	4	5	5	5	12	34	9
W9P5 1	0.78	2.6	1.1	3	1			
V9Q01	0.78	18.5	1.2	20	1			
V9P7 1	0.89	4.8	2	6	2			

Priloga K:

podatki, ki smo jih uporabili pri analizi zvez med oddaljenostmi in kazalci prisotnosti jelenjadi in srnjadi

ploskev	jel_ kupčki	srna_ kupčki	jel_ gostota	srna_ gostota	razd_ cesta	razd_ naselje	razd_ gozdni rob
V7P6 11	0	0	0	0	85	971	25
V7P6 2	0	1	0	1.1	15	1079	150
V7P8 1	14	3	13.1	3.5	34	1235	130
V7P8 21	3	5	2.9	6.1	104	748	40
V8P9 1	0	0	0	0	6	543	150
V8P9 31	10	6	9.2	6.9	61	929	150
V9P5 1	6	10	5.5	11.5	22	545	200
V9P5 2	2	3	1.8	3.5	21	209	70
V9P7 1	6	2	4.8	2	1	1053	520
V9P7 2	5	5	4	5	145	649	250
V9Q0 1	20	1	18.5	1.2	31	1414	450
V9Q0 2	3	2	2.8	2.4	71	1803	470
W0P6 1	3	12	2.4	12.2	31	499	50
W0P6 2	8	6	6.5	6.1	21	808	70
W0P7 1	17	11	15.9	12.9	36	1042	110
W0P7 31	6	7	5.6	8.2	71	780	100
W0P9 31	3	3	2.8	3.5	36	274	30
W1P6 2	17	8	13.9	8.1	77	697	30
W1P6 31	8	10	6.5	10.2	19	345	20
W1P7 11	5	7	4.6	8.1	20	767	50
W1P7 4	5	15	4.6	17.4	71	477	20
W1P9 31	14	4	12.7	4.5	74	826	0
W1P9 41	7	4	6.4	4.5	21	762	15
W2P6 1	2	4	1.6	4.1	86	363	0
W2P6 21	37	14	34.3	16.2	68	231	100
W2P8 1	8	1	6.4	1	96	453	5
W2P8 2	13	6	10.4	6	13	646	60
W3P7 1	4	3	3.2	3	51	366	0
W3P7 3	4	5	3.2	5	75	386	0
W3P8 2	5	6	4	6	53	644	50
W3P8 3	14	3	11.1	3	94	682	160
W5P8 21	12	3	10.4	3.3	175	582	80
W5P8 3	21	0	18.3	0	107	770	60
W6P6 1	7	4	5.4	3.9	27	722	110
W6P6 21	4	9	3.2	8.9	38	993	90
W6P7 1	6	4	5.3	4.4	60	917	40

se nadaljuje

nadaljevanje priloge K

ploskev	jel_ kupčki	srna_ kupčki	jel_ gostota	srna_ gostota	razd_ cesta	razd_ naselje	razd_ gozdni rob
W6P7 3	6	0	5.3	0	56	1166	150
W6P9 1	23	0	20	0	39	692	70
W6P9 2	11	0	9.6	0	55	212	50
W6Q1 11	15	0	13.2	0	87	1212	150
W6Q1 21	4	1	3.5	1.1	36	1116	150
W6Q2 11	30	4	26.3	4.4	88	1413	30
W6Q2 21	3	0	2.6	0	5	1691	60
W7P4 1	15	6	13.2	6.6	52	742	130
W7P4 21	9	1	7.9	1.1	117	1171	470
W7P7 2	7	0	5.5	0	62	847	60
W7P7 3	1	0	0.8	0	100	610	50
W7P8 1	26	1	20.2	1	80	1151	160
W7P8 2	8	1	6.2	1	142	1133	570
W7P9 1	6	3	5.3	3.3	265	636	300
W7P9 3	3	1	2.6	1.1	88	432	0
W7Q0 2	10	0	8.8	0	17	447	30
W7Q0 41	7	9	6.2	10	64	273	0
W9P5 1	3	1	2.6	1.1	74	694	330
W9P5 21	8	4	7.1	4.4	136	223	100
W9Q0 11	11	3	9.6	3.3	0	627	120
W9Q0 21	15	2	13.1	2.2	78	734	60
X0P7 21	6	4	5.3	4.4	81	880	50
X0P7 31	16	2	14	2.2	199	745	40

Priloga L:

Bivariatne korelacije neodvisnih spremenljivk in korelacije med neodvisnimi spremenljivkami in gostotama jelenjadi in srnjadi

		Jel_gostota	Srna_gostota	Delež_lis t	Pokrov_ gosc	Pritalna_ veg	DEL_PLOD	razdalja_ cest	razdalja_ nas	gozdnatost_1km 2	razdalja_krmišč e
Jel_gostota	Pearson R	1	.164	-.261*	-.074	.084	.092	.102	.117	.109	.100
	Sig. (2-tailed)		.213	.046	.575	.525	.491	.441	.376	.413	.451
Srna_gostota	Pearson R	.164	1	-.170	.042	-.042	-.013	-.130	-.303*	.008	.427**
	Sig. (2-tailed)	.213		.197	.750	.750	.925	.325	.020	.951	.001
Delež_list	Pearson R	-.261*	-.170	1	.006	.268*	.112	.180	-.211	-.302*	.057
	Sig. (2-tailed)	.046	.197		.961	.041	.398	.172	.108	.020	.667
Pokrov_gosc	Pearson R	-.074	.042	.006	1	.225	.077	-.019	-.164	-.038	.168
	Sig. (2-tailed)	.575	.750	.961		.086	.563	.885	.215	.773	.203
Pritalna_veg	Pearson R	.084	-.042	.268*	.225	1	-.344**	.163	-.149	-.132	.208
	Sig. (2-tailed)	.525	.750	.041	.086		.008	.216	.259	.318	.114
DEL_PLOD	Pearson R	.092	-.013	.112	.077	-.344**	1	.048	.008	-.068	-.064
	Sig. (2-tailed)	.491	.925	.398	.563	.008		.720	.954	.611	.630
razdalja_cest	Pearson R	.102	-.130	.180	-.019	.163	.048	1	-.065	.031	.066
	Sig. (2-tailed)	.441	.325	.172	.885	.216	.720		.623	.815	.622
razdalja_nas	Pearson R	.117	-.303*	-.211	-.164	-.149	.008	-.065	1	.286*	-.310*
	Sig. (2-tailed)	.376	.020	.108	.215	.259	.954	.623		.028	.017
Gozdnatost_1km2	Pearson R	.109	.008	-.302*	-.038	-.132	-.068	.031	.286*	1	.011
	Sig. (2-tailed)	.413	.951	.020	.773	.318	.611	.815	.028		.932
razdalja_krmišče	Pearson R	.100	.427**	.057	.168	.208	-.064	.066	-.310*	.011	1
	Sig. (2-tailed)	.451	.001	.667	.203	.114	.630	.622	.017	.932	

Priloga M:

razvrstitev ploskev po številu kupčkov

Število-kupčkov na ploskvi	Ploskve_jelen	Ploskve_srna
0	3	11
1	1	9
2	2	4
3	7	8
4	4	8
5	4	3
6	7	5
7	4	2
8	5	1
9	1	2
10	2	2
11	2	1
12	1	1
13	1	0
14	3	1
15	3	1
16	1	
17	2	
18	0	
19	0	
20	1	
21	1	
22	0	
23	1	
24	0	
25	0	
26	1	
27	0	
28	0	
29	0	
30	1	
31	0	
32	0	
33	0	
34	0	
35	0	
36	0	
37	1	
Vsota ploskev	59	59