

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

Bojan ROVAN

**VPLIV VELIKIH RASTLINOJEDIH PARKLJARJEV  
IN VELIKOSTI VRZELI NA POMLAJEVANJE  
DINARSKIH JELOVO-BUKOVIH GOZDOV V GGE  
ČRNI VRH**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2014

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

Bojan ROVAN

**VPLIV VELIKIH RASTLINOJEDIH PARKLJARJEV IN VELIKOSTI  
VRZELI NA POMLAJEVANJE DINARSKIH JELOVO-BUKOVIH  
GOZDOV V GGE ČRNI VRH**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**IMPACT OF LARGE HERBIVORES AND GAP SIZE ON NATURAL  
REGENERATION OF DINARIC FIR AND BEECH FORESTS IN GGE  
ČRNI VRH**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2014

Diplomsko delo je bilo izdelano na Univerzi v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, in je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva. Terenska dela so bila opravljena na gozdnogospodarskem območju Tolmin, v gozdnogospodarski enoti Črni Vrh.

Komisija za študijska in študentska vprašanja na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je na seji, dne 1.8.2014, sprejela predlagano temo in določila za mentorja prof. dr. Jurija Diacija, za somentorja doc. dr. Klemena Jerino in za recenzenta prof. dr. Andreja Bončino.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo 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.

Bojan Rovan

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	GDK 23+52:451(043.2)=163.6
KG	objedanje mladja/vrzeli/naravno pomlajevanje/rastlinojeda divjad
KK	
AV	ROVAN, Bojan
SA	DIACI, Jurij (mentor)/JERINA Klemen (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2014
IN	VPLIV VELIKIH RASTLINOJEDIH PARKLJARJEV IN VELIKOSTI VRZELI NA POMLAJEVANJE DINARSKIH JELOVO-BUKOVIIH GOZDOV V GGE ČRNI VRH
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 64 str., 5 pregl., 23 sl., 2 pril., 54 vir.
IJ	Sl
JI	sl/en
AI	

Na zmanjševanje deleža jelke v jelovo-bukovih gozdovih poleg podnebnih dejavnikov in načina gospodarjenja z gozdovi vplivajo tudi veliki rastlinojedi parkljarji, ki z objedanjem mladih drevesc otežujejo njeno pomlajevanje. Namen diplomske naloge je preučiti, ali velikost gozdnih vrzeli vpliva na stopnjo objedanja jelke in drugih drevesnih vrst s strani rastlinojede divjadi. Popis gozdnega mladja v GGE Črni Vrh smo opravili poletni 2008 na 120 naključno izbranih ploskvah velikosti 1,5 x 1,5 m. Polovico ploskev smo izbrali v malih vrzelih oz. v okolici malih vrzeli, polovico pa v velikih vrzelih oz. v njihovi okolici. Velike vrzeli so imele premer večji od dveh sestojnih višin, premer malih vrzeli pa je bil večji od polovice ene sestojne višine in manjši od ene sestojne višine. Skupna objedenost mladja vseh drevesnih vrst je znašala 69 %. Visoka je bila tudi stopnja objedenosti jelke, saj smo znake poškodb zabeležili na kar 81 % vseh osebkov. Posledično je pomlajevanje jelke kot pomembne graditeljice jelovo-bukovih gozdov zelo oteženo, na nekaterih predelih pa celo onemogočeno. Visoko objedenost smo zaznali tudi pri ostalih drevesnih vrstah. Tako je objedenost pri gorskem javorju, najpogostejši drevesni vrsti v mladju, znašala 78 %. Razlik med gostotami mladja v malih in velikih vrzelih nismo ugotovili, prav tako nismo ugotovili statistično značilnih razlik v stopnji objedanja med malimi in velikimi vrzelmi. Rezultati kažejo, da pri obnovitvenih sečnjah z oblikovanjem večjih vrzeli bistveno ne zmanjšamo stopnje objedanja, verjetno pa tudi bistveno ne izboljšamo prehranske ponudbe za divjad. Gojitelj se mora v večji meri posvetiti uravnoveženemu stanju razvojnih faz, kot pa prilagajanju velikosti vrzeli. Na ta način bo izboljšal pogoje, ki bodo omogočali divjadi zadostno količino kvalitetne hrane, gozdu pa nemoten proces pomlajevanja vseh drevesnih vrst.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs  
DC GDK 23+52:451(043.2)=163.6  
CX Analysis of recorded damage/gap size/natural regeneration/herbivores  
CC  
AU ROVAN, Bojan  
AA DIACI, Jurij (supervisor)/JERINA Klemen (co-supervisor)  
PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83  
PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources  
PY 2014  
TI IMPACT OF LARGE HERBIVORES AND GAP SIZE ON NATURAL REGENERATION OF DINARIC FIR AND BEECH FORESTS IN GGE ČRNI VRH  
DT Graduation thesis (Higher professional studies)  
NO VIII, 64 p., 5 tab., 23 fig., 2 ann., 54 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB

The decrease of Silver Fir in fir-beech forests in addition to climatic factors and methods of forest management is also affected by large herbivorous ungulates, which may hinder the regeneration of forests by browsing young trees. The purpose of thesis was to investigate the effects of size of gaps on browsing level on Silver Fir and other tree species caused by herbivorous ungulates. Inventory of regeneration was conducted in summer 2008 on 120 plots (1,5m x 1,5m in size) in GGE Črni Vrh. Half of plots were chosen on small canopy gaps or near small gaps, other half on large gaps or near. Large gaps were defined as gaps with diameter of more than two tree height, while small gaps as gaps with diameter of 0,5-1 tree height. Specifications and measurements were conducted using GPS device. Total damage on saplings inside gaps was 69%. Damage on Silver Fir was high – 81%. Consequently, fir rejuvenation as an important builder of fir-beech forests is very difficult, in some areas even impossible. High browsing pressure was found also on other tree species. Damage on Sycamore Maple, which was the most frequent tree species in saplings, was 78%. We did not find differences between the densities of saplings in small and large gaps; moreover, we did not find statistically significant differences in the level of browsing between small and large gaps. Results show that after felling we do not minimize browsing with forming larger gaps but probably do not improve nutrition supply for herbivorous ungulates. The silviculture should be largely devoted to a balanced state of development phases, rather than adjusting the size of the gap. This will improve the conditions that will allow the game a sufficient amount of quality food and the woods the smooth process of rejuvenation of all tree species.

## KAZALO

<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....</b>	<b>II</b>
<b>KAZALO.....</b>	<b>IV</b>
<b>KAZALO PREGLEDNIC .....</b>	<b>VII</b>
<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>VIII</b>
<b>KAZALO PRILOG.....</b>	<b>IX</b>
<b>1 UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED LITERATURE.....</b>	<b>3</b>
<b>3 NAMEN NALOGE, CILJI IN HIPOTEZE .....</b>	<b>8</b>
3.1 CILJI.....	8
3.2 HIPOTEZE .....	9
<b>4 METODE.....</b>	<b>10</b>
4.1 OBJEKT RAZISKAVE.....	10
4.2 GGE ČRNI VRH .....	10
4.2.1 Lega .....	10
4.2.2 Relief.....	10
4.2.3 Podnebne značilnosti.....	11
4.2.4 Hidrološke značilnosti.....	11
4.2.5 Matična podlaga in tla .....	11
4.2.6 Gozdnatost in krajinski tipi.....	12
4.2.7 Drevesna sestava.....	12
4.2.8 Veliki rastlinojedi parkljarji v GGE Črni Vrh .....	13
4.2.8.1 Navadni jelen .....	13
4.2.8.2 Srna .....	14
4.2.8.3 Gams .....	15
4.3 Odstrel divjadi v GGE Črni Vrh .....	15
4.4 Ožje raziskovalno območje revir Nadrt .....	17

4.4.1	<b>Predstavitev oddelkov .....</b>	<b>17</b>
4.4.2	<b>Razvojne faze, način gospodarjenja in RGR na izbranih oddelkih .....</b>	<b>19</b>
4.5	<b>IZBIRA OBJEKTOV IN POSTAVITEV PLOSKEV .....</b>	<b>21</b>
4.5.1	<b>Meritve na ploskvah.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>24</b>
5.1	<b>DREVESNA SESTAVA IN GOSTOTA MLADJA.....</b>	<b>24</b>
5.1.1	<b>Razlika v drevesni sestavi med mladjem in odraslim sestojem.....</b>	<b>30</b>
5.2	<b>OBJEDENOST MLADJA.....</b>	<b>31</b>
5.2.1	<b>Objedenost bukve.....</b>	<b>31</b>
5.2.2	<b>Objedenost jelke .....</b>	<b>32</b>
5.2.3	<b>Objedenost smreke .....</b>	<b>33</b>
5.2.4	<b>Objedenost javorja .....</b>	<b>34</b>
5.2.5	<b>Objedenost jerebike .....</b>	<b>34</b>
5.2.6	<b>Objedenost jesena.....</b>	<b>35</b>
5.2.7	<b>Objedenost drugih drevesnih vrst .....</b>	<b>36</b>
5.3	<b>GRMOVNE VRSTE .....</b>	<b>37</b>
5.3.1	<b>Objedenost grmovnih vrst .....</b>	<b>38</b>
5.3.1.1	<b>Objedenost bezga .....</b>	<b>38</b>
5.3.1.2	<b>Objedenost drugih grmovnih vrst .....</b>	<b>39</b>
5.4	<b>RAZLIKE V OBJEDENOSTI MED MALIMI IN VELIKIMI VRZELMI .....</b>	<b>41</b>
5.4.1	<b>Razlike v objedenosti pod zastorom in v vrzelih .....</b>	<b>42</b>
5.5	<b>DRUGI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA OBJEDENOST MLADJA.....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>	<b>45</b>
6.1	<b>RAZPRAVA.....</b>	<b>45</b>
6.1.1	<b>Gostota in sestava mladja .....</b>	<b>45</b>
6.1.2	<b>Objedenost mladja .....</b>	<b>46</b>
6.1.3	<b>Razlike v gostoti in objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi .....</b>	<b>49</b>

<b>6.1.4</b>	<b>Prehranske navade divjadi .....</b>	<b>50</b>
<b>6.1.5</b>	<b>Nekateri drugi dejavniki, ki vplivajo na poškodovanost mladja .....</b>	<b>50</b>
6.2	SKLEPI.....	51
<b>7</b>	<b>POVZETEK .....</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>VIRI.....</b>	<b>54</b>
	<b>ZAHVALA .....</b>	<b>60</b>
	<b>PRILOGE .....</b>	<b>61</b>



## **KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Tipi krajine v GGE Črni Vrh (Vir: Gozdnogospodarski načrt..., 2010) .....	12
Preglednica 2: Gostota mladja (n/ ha) v vrzelih in pod zastorom po posameznih drevesnih vrstah in višinskih razredih (N = 120).....	24
Preglednica 3: Gostota mladja (na ha) za posamezne drevesne vrste v velikih in malih vrzelih (N = 85) .....	27
Preglednica 4: Objedenost mladja po posameznih drevesnih vrstah (N = 120).....	31
Preglednica 5: Gostota (n/ha) za grmovne vrste v velikih in malih vrzelih (N = 85) .....	38

## KAZALO SLIK

Slika 1: Drevesna sestava v GGE Črni Vrh (Vir: Gozdnogospodarski načrt..., 2010) .....	13
Slika 2: Odstrel divjadi v GGE Črni Vrh (2006–2013) .....	16
Slika 3: Primerjava dejanske in modelne strukture gozdov po razvojnih fazah v RGR Jelova bukovja dobrih rastišč (Vir: Gozdnogospodarski načrt ..., 2010) .....	20
Slika 4: Primerjava dejanske in modelne strukture gozdov po razvojnih fazah vRGR Gorska bukovja mešana z iglavci (Vir: Gozdnogospodarski načrt ..., 2010) .....	21
Slika 5: Delež drevesnih vrst po posameznih višinskih razredih .....	25
Slika 6: Primer velike vrzeli .....	28
Slika 7: Gostote mladja v malih in velikih vrzelih .....	29
Slika 8: Razlika v drevesni sestavi med mladjem in odraslim sestojem .....	30
Slika 9: Objedenost bukve po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	32
Slika 10: Objedenost jelke po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	33
Slika 11: Objedenost smreke po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	33
Slika 12: Objedenost javorja po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	34
Slika 13: Objedenost jerebike po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih ..	35
Slika 14: Objedenost jesena po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	36
Slika 15: Objedenost ostalih drevesnih vrst po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	37
Slika 16: Objedenost bezga po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	39
Slika 17: Objedenost ostalih grmovnih vrst po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih .....	40
Slika 18: Povprečna objedenost mladja v velikih in malih vrzelih (N = 85) .....	41
Slika 19: Mladje pod zastorom .....	42
Slika 20: Povprečna objedenost mladja pod zastorom in v vrzelih (N = 120) .....	43
Slika 21: Razmerje med objedenostjo in zastiranjem pritalne vegetacije .....	44
Slika 22: Položaj in velikost Zahodno visoko kraškega LUO .....	47
Slika 23: Objedena jelka .....	48

## **KAZALO PRILOG**

Priloga A: Popisni list .....	61
Priloga B: Karta območja raziskave z označenimi oddelki v katerih je bila merjena objedenost.....	62

## 1 UVOD

Gozd lahko človeku nudi številne koristi, če z njim pravilno in smotrno gospodarimo. Poleg socialnih in ekoloških funkcij sta zelo pomembni tudi lesnoproizvodna in lovno-gospodarska funkcija gozda. Nemalokrat se zgodi, da se različni gozdnogospodarski cilji med seboj razlikujejo oziroma se celo izključujejo. Tako lahko pride do nesoglasij med posameznimi interesnimi skupinami, ki od gozda pričakujejo določene koristi.

Ustrezno ravnovesje med gostoto velikih rastlinojedih parkljarjev in škodo, ki jo le-ti s hranjenjem lahko povzročajo gozdu, je že od nekdaj delilo poglede lovcev in gozdarjev. Tako je Mlinšek (1980) za jelovo-bukove gozdove ugotovil, da je zaradi premočno poškodovanega in trajno obžrtega drevja in drugega gozdnega rastja obubožana populacijsko-genetska baza gozda. Ugotavlja tudi, da proces objedanja nima negativnih posledic samo za gozd v nastajanju, ampak tudi za vse sledeče populacije. Bogato, vsestransko in naravno gozdno pomlajevanje je zagotovilo za zdrav gozd.

Da bi zmanjšali poškodbe na gozdnem mladju, lahko veliko storimo s pravilnim načinom gospodarjenja, s katerim gozdu omogočamo normalen razvoj, divjadi pa ustrezno količino hrane ter primeren življenjski prostor. Kotar (1992) namreč ugotavlja, da malo površinsko gospodarjenje z gozdovi izboljša prehranske in bivalne možnosti velikih rastlinojedih parkljarjev, saj s tem načinom gospodarjenja divjad enakomerno porazdelimo po celotnem gozdu. Na divjad ugodno vplivajo tudi dolge pomladitvene dobe, še posebno na območjih z obilnim naravnim mladjem.

Tako kot na pretežnem območju Slovenije prihaja tudi na območju Gozdno gospodarske enote Črni Vrh do problematike pretiranega objedanja gozdnega mladja s strani velikih rastlinojedih parkljarjev. Gašperšič (1992) zato predlaga, da moramo o divjadi kot o pomembnem delu gozda razmišljati že med pripravo gozdnogospodarskih načrtov, v katerih morajo biti opredeljeni lovno gospodarski cilji, ki so v skladu z nosilno kapaciteto posameznih gozdov. Namen naloge je proučiti vzajemne delovanje objedanja in velikosti vrzeli na naravno pomlajevanje gozda v enoti Črni Vrh.

Pomen poznavanja značilnosti pomlajevanja in stopnje poškodovanosti (objedenosti) različnih drevesnih vrst, lahko bistveno pripomore k doseganju zastavljenih gozdnogospodarskih ciljev.

Vse vrste rastlinojede divjadi in njihova številčnost v gozdovih morajo biti usklajene z rastlinskimi in živalskimi vrstami ter ne smejo ovirati pravilnega gospodarjenja z gozdno biocenozo (Perko, 1982).

## 2 PREGLED LITERATURE

Namen poglavja je prikazati nekatere raziskave, ki se nanašajo na problematiko objedanja mladja s strani velikih rastlinojedih parkljarjev. Poleg tega želimo predstaviti prehranske in habitatne potrebe te skupine divjadi.

Z raziskavami se je ukvarjalo večje število raziskovalcev, tako domačih kot tujih, med njimi Simonič (1962), ki je ugotovil, da če želimo škode, ki jih povzroča divjad preprečevati, moramo ugotoviti vzroke zanje in izbrati primerne ukrepe, ki preprečujejo škode. Za določitev diagnoze o vzrokih škode v vsakem konkretnem primeru je potrebno dobro poznati gozd, način gospodarjenja in biologijo divjadi. Preprečevalne ukrepe delimo v dve skupini:

- V prvo skupino spadajo ukrepi neposredne zaščite rastlin (tehnična metoda), ki so le začasno učinkoviti, saj škod z njimi ne moremo trajno odpraviti ali omiliti.
- V drugo skupino prištevamo tiste ukrepe, s katerimi posredno vplivamo na divjad (biološka metoda), vendar je ta način dolgotrajen in njegovi rezultati niso takoj vidni.

Tako večinoma upoštevamo vzajemno obe skupini ukrepov za preprečevanje škod. Neposredna zaščita služi le toliko časa, dokler na divjad in okolje ne začnejo delovati posredni vplivi.

Perko (1977) je s primerjavo razvoja podmladka na ograjenih in na neograjelih površinah, na območjih, kjer je visoka koncentracija jelenjadi, ugotovil negativne vplive te divjadi na naravno obnovo gozdov, zaradi katerih se sestoji razvijajo v smeri poslabševanja življenjskih pogojev za gozd in divjad. Poleg odstrela rastlinojede divjadi je navedel kot rešitev tudi izboljšanje razmer v okolju.

Za postojnsko območje je Veselič (1981) ugotovil, da preštevilna parkljasta divjad onemogoča naravno pomlajevanje v jelovo-bukovih gozdovih. Poudaril je, da je za bolj popolno gozdno gojitveno opredelitev posledic poškodovanosti mladja potrebno poznati še druge dejavnike, kot so: ekološke značilnosti rastišč, njihov pomladitveni potencial, pestrost sestave naravnega mladja in stanje gozdov v celoti.

Mikuletič (1982) je na Krasu raziskoval migracijske trende velike parkljaste divjadi. Ugotovil je, da so se zaradi opuščanja kmetijskih površin naglo širila območja gozda in grmišč. Ta pojav in še nekateri drugi lovsko-gospodarski ukrepi so povzročili, da se je življenjski prostor divjadi močno razširil, posledično pa se je povečala tudi številčnost divjadi.

Adamič (1989) je ocenil, da zaradi prevelike razširjenosti in številčnosti rastlinojedih parkljarjev prihaja do motenj v gozdnem ekosistemu. Poleg razširjenosti in številčnosti na gozdni ekosistem negativno vpliva tudi pomanjkanje velikih plenilcev. Trenutno stanje je posledica naravnih razmer, stopnje družbeno-ekonomskega razvoja posameznih območij, pretekle zakonodaje in tradicionalnosti odnosov živalstva oziroma divjadi.

Čop (1989) je zapisal, da parkljasta divjad najraje objeda poganjke listavcev in iglavcev v času mirovanja vegetacije, to je od pozne jeseni do zgodnje pomladi. Pri tem divjad najraje objeda terminalne in stranske poganjke lesnatih rastlin.

Divjad objeda vršičke, popke in vejice. Pri poškodovanosti stranskih poganjkov si drevesce še opomore, pri poškodbah terminalnih poganjkov pa se v prvi fazi zmanjša višinski prirastek, pozneje pa lahko osebek tudi propade. Med listavci ima divjad najraje bukev, hrast, jesen, javor, lipo, topol in vrbe; med iglavci pa jelko, smreko, macesen in bor.

Perko in Pogačnik (1996) sta ugotovila, da na povečano število rastlinojede divjadi vpliva zaraščanje kmetijskih zemljišč. Z zaraščanjem se kakovostno in količinsko povečuje nosilna kapaciteta območij za rastlinojede.

Naslednji vzrok, ki ga navajata, je intenziviranje gozdne proizvodnje v zadnjem stoletju. Primerjave pragozda in gospodarskega gozda na istem rastišču jelovo-bukovih gozdov na Kočevskem območju nam kažejo, da je v gospodarskem gozdu za 47 % več drevesnih vrst kot v pragozdu. Vse rastlinske vrste, ki jih najdemo tako v gospodarskem gozdu kot v pragozdu, imajo v gospodarskem gozdu večjo pokrovnost.

Hafner (2002) je na območjih razširjenosti jelenjadi in srnjadi ugotavljal njuno prisotnost v različnih habitatih. Prišel je do ugotovitve, da srnjad raje izbira tiste predele gozda, kjer je pestrost drevesnih vrst večja. Prav tako ima raje tiste sestoje, kjer prevladujejo listavci. Jelenjad izbira različne habitate glede na letni čas, in sicer se v poletnem času raje zadržuje na območjih, kjer prevladujejo mlajše razvojne faze, pozimi pa se umakne v odrasel gozd. Podobno sta za borove gozdove ugotavljala tudi Palmer in Truscott (2003). Menila sta, da je v

nekaterih primerih izbira habitatov odvisna od nadmorske višine, gostote sklepa, topografskih značilnosti, pokrivnosti tal, prisotnosti vresja, borovnice in drugega mladja. Uspešnost pomlajevanja gozda je poleg gostote divjadi odvisna tudi od njihovih časovnih in prostorskih vzorcev prehranjevanja, izjemnih vremenskih razmer in drugih alternativnih virov prehrane.

Nekatere populacije velikih herbivorov lahko predstavljajo resen problem trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, saj lahko z objedanjem otežujejo oziroma onemogočajo naravno obnovo mladja.

Za ustrezno načrtovanje ukrepov in smernic moramo poznati ekološke zahteve posameznih vrst. Načrtovanje ukrepov za upravljanje odnosa gozd-divjad delimo na ukrepe v življenjskem okolju in ukrepe v sami populaciji. Med ukrepi v okolju so pomembne predvsem načrtovalne rabe gozda in ustrezno časovno in prostorsko načrtovanje ukrepov na področju razvoja gozdov, gradenj ter tehnologije sečnje in spravila lesa (Bončina, 2006).

Jarni (2006) je na Kočevskem analiziral objedenost mladja v neograjenih in ograjenih površinah. V neograjenih površinah je ugotovil veliko objedenost bresta, jelke in gorskega javorja. Ugotovil je tudi, da veliki rastlinojedi parkljarji s stalnim odvzemom fitomase iz zeliščnega in grmovnega sloja ustvarjajo pogoje, ki omogočajo uspevanje vedno novih osebkov, onemogočajo pa njihovo priraščanje.

Jerina (2006) je ugotovil, da se veliki rastlinojedi parkljarji prilagajajo razmeram v okolju z izborom specifičnih habitatov, v katerih lahko zadovoljijo svoje potrebe po energiji. Časovno in prostorsko spreminjanje kakovosti in količine hrane ter dejavnikov, ki vplivajo na ekonomičnost porabe energije (termalno okolje, količina padavin, trajanje snežne odeje, mir ipd.), so glavni povzročitelji rabe prostora in sezonskih selitev.

Objedanje mladja drevesnih vrst je ključni vzvod, preko katerega lahko veliki rastlinojedci vplivajo na gozd (Ocvirk, 2008). Drevesne vrste se namreč med seboj razlikujejo glede na prehransko priljubljenost, razlikujejo pa se tudi po zmožnosti regeneracije po objedanju s strani divjadi. Posledično lahko zaradi selektivnega objedanja mladja veliki rastlinojedi parkljarji vplivajo na starostno in vrstno sestavo gozda ter na habitus posameznih dreves. Tako imajo vpliv na razvojno dinamiko gozdnih ekosistemov in v njih opravljajo celo vlogo ključne vrste. Z vsemi naštetimi vplivi lahko otežujejo uresničevanje gozdnogospodarskih ciljev in posledično povzročajo gozdu veliko gospodarsko škodo.



Z gojenjem gozdov vplivamo na privlačnost habitatov rastlinojede divjadi, na količino in na kakovost hrane, ki je divjadi na voljo (Diaci, 2009). Najbolj občutljive na objedanje so gozdnogojitvene zvrsti z umetno obnovo. Od zvrsti z naravno obnovo so veliko bolj dovzetne za objedanje malopovršinske zvrsti. Zelo pomembna pa je pravilna uravnoveženost razvojnih faz.

Medsebojno nadomeščanje drevesnih vrst (ang. reciprocal replacement) pomeni večjo verjetnost nasemenitve vrste pod krošnjami drugih vrst. Sproža ga več mehanizmov, kot so: menjavanje dejavnikov pospeševanja ene ali druge vrste, ekološki dejavniki drevesnih vrst, variabilnost mikrorastišč, različne dimenzije in življenjska doba ter avtoinhibicija. Zadnja pomeni, da vsaka vrsta najbolj ovira razvoj in preživetje lastne vrste zaradi toksinov, škodljivcev in enostranskega izkoriščanja rastišča (hranila, voda, svetloba). Upoštevati je potrebno tudi različne gostote divjadi, razlike v gojenju gozdov med posameznimi področji in ne nazadnje tudi različne globalne dejavnike (podnebne spremembe).

Diaci in sod. (2010) ugotavljajo, da je za ohranitev jelke v Dinaridih pomembna ustreznost gostota divjadi. Ukrepi gojenja gozdov, izkoriščanja gozda, lovstva in naravovarstvenega nadzora morajo biti med seboj povezani. Jelko lahko ohranimo s posameznimi usmerjenimi ukrepi, med katere štejemo uravnoveženo razmerje razvojnih faz, povečan (začasen) odstrel, hitrejše pomlajevanje gozdnih površin, prenehanje krmljenja in oblikovanje površin, na katerih bi lažje izvajali odstrel. Več pozornosti moramo posvečati tudi gojenju gozdov. Predvsem moramo več pozornosti nameniti skupinski zaščiti jelke in ciljnim gostotam mladja.

Z objedanjem mladja v Avstriji se je ukvarjal Donaubauer (1982). Ugotovil je, da se intenziteta objedanja mladja veča z večanjem nadmorske višine. Kot vzrok navaja večjo razširjenost treh najpomembnejših rastlinojedih parkljarjev (jelenjadi, srnjadi in gamsa) v višje ležečih predelih.

V montanskem pasu sta raziskovala objedanje jelke in smreke Eiberle in Nigg (1983). Glede na višino nastajanja poškodb sta domnevala, da poškodbe povzročata srnjad. Med drugim sta ugotovila, da divjad raje objeda jelko kot smreko. Kronologija poškodb je pokazala, da se v obdobjih, ko je objedanje s strani divjadi večje, poveča tudi poškodovanost manj priljubljenih drevesnih vrst.

V bavarskih Alpah je Ammer (1996) preučeval vpliv parkljarjev na zgradbo in dinamiko pomlajevanja. Razvoj mladja je spremljal na ograjenih in neograjenih ploskvah. Na ograjenih

površinah so prišli do izraza različni gozdnogojitveni ukrepi, ki so vplivali na svetlobne razmere in na samo zmes mladja. Na pomlajevanje je pomembno vplivala tudi konkurenčnost med različnimi drevesnimi vrstami. Močno objedanje na neograjanih površinah je izničilo pomen konkurenčnosti v mladju. Vpliv divjadi se je odražal v veliki objedenosti mladja jelke in javorja, višinska rast vseh vrst (razen smreke) je bila močno zavirna.

Tudi Motta (1996) je raziskoval vpliv velikih rastlinojedov na obnovo montanskih gozdov. Pri raziskavi v zahodnih italijanskih Alpah je ugotovil, da se objedenost kaže v številu objedenih primerkov in stopnji poškodovanosti posameznega primerka. Na območjih s povečano grmovno in zeliščno plastjo je ugotovil nekoliko manjšo stopnjo objedanja. Omenil je tudi, da je smrtnost drevesc pogosto podcenjena, saj odmrlih drevesc v večini primerov niti ne opazimo.

Reimoser in sod. (1999) so postavili načela za nepristransko oceno škode po divjadi. Kot glavne indikatorje za določitev vpliva rastlinojede divjadi na gozd so, poleg gostote mladja, izpostavili tudi višinsko sestavo mladja in zmes posameznih drevesnih vrst. Med pozitivne vplive divjadi na pomlajevanje so izpostavili predvsem raznos in vkopavanje semen ter objedanje konkurenčnih vrst.

Senn in Suter (2003) sta preučevala objedenost jelke. Ugotovila sta, da spada jelka med najbolj priljubljene vrste v prehrani rastlinojede divjadi, zato sta jelko predlagala kot modelno vrsto za raziskovanje vplivov objedanja na dinamiko drevesnih vrst. Menila sta, da je objedanje potrebno upoštevati kot rastiščni dejavnik.

### 3 NAMEN NALOGE, CILJI IN HIPOTEZE

Pomlajevanje nekaterih drevesnih vrst v dinarsko-kraškem območju postaja v zadnjem času vse bolj težavno. Poleg vremenskih ekstremov, predvsem suš, imajo velik vpliv na pomlajevanje tudi veliki rastlinojedi parkljarji, ki z objedanjem poganjkov in z lupljenjem debel določenih drevesnih vrst zavirajo, ponekod pa celo onemogočajo naravno obnovo gozda. Problem prevelikega objedanja je toliko bolj prisoten na območjih, kjer je razmerje med živalsko in rastlinsko komponento porušeno do te mere, da živali s svojimi prehranjevalnimi navadami preprečujejo obstoj določenih drevesnih vrst.

Načinov, kako zmanjšati populacije in s tem posledično škodo v gozdu, je več. Med največkrat omenjenimi je odstrel, ki pa zagotovo ni edina rešitev. Ena izmed rešitev je tudi ustrezno gozdnogojitveno ukrepanje.

V nalogi smo poskušali prikazati, kako različne gojitvene tehnike pomlajevanja sestojev vplivajo na objedanje. Skušali smo ugotoviti razlike med objedanjem v velikih in malih vrzelih.

#### 3.1 CILJI

Cilji diplomske naloge so bili ugotoviti:

- stopnjo objedenosti mladja v Gozdno gospodarski enoti Črni Vrh,
- ali velikost pomladitvene površine vpliva na stopnjo objedenosti mladja,
- katere drevesne vrste so v prehrani velike rastlinojede divjadi najbolj priljubljene,
- kako bi z različnimi gozdnogojitvenimi tehnikami zmanjšali škodo, ki jo povzročajo veliki rastlinojedi parkljarji.

### 3.2 HIPOTEZE

V diplomski nalogi smo poskušali sprejeti ali ovreči naslednji hipotezi:

- Velikost pomladitvenih površin vpliva na stopnjo objedenosti mladja po velikih rastlinojedih parkljarjih, in sicer je mladje bolj objedeno na manjših pomladitvenih površinah.
- Gostota naravnega mladja drevesnih vrst je višja na večjih pomladitvenih površinah.

## 4 METODE

### 4.1 OBJEKT RAZISKAVE

Raziskava je bila v večji meri opravljena v Gozdno gospodarski enoti (GGE) Črni Vrh, manjše število meritev pa smo opravili tik za mejo v sosednji GGE Logatec.

Gozdno mladje smo popisovali poleti 2008, in sicer v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) »Konkurenčnost Slovenije 2006-2013« (nosilec, Jerina). Sama diplomska naloga pa je bila vključena v projekt: *Preučevanje stopnje objedenosti gozdnega mladja in zmožnosti naravne obnove v različnih gozdnogojitvenih sistemih.*

### 4.2 GGE ČRNI VRH

#### 4.2.1 Lega

GGE Črni Vrh se razprostira na jugovzhodnem delu GGO Tolmin. Pretežni del GGE leži v občini Idrija. Raziskovalni objekti se nahajajo na južnem delu GGE v revirju Nadrt.

#### 4.2.2 Relief

GGE na severu sestavlja kotanjast svet črnovrške planote, za katerega so značilne mrzliščne doline in kraški pojavi, predvsem vrtače. Proti jugu kotanjast svet prehaja v strma in skalovita pobočja, na katerih se dvigajo vrhovi Javornik, Bukov vrh, Špik in Špičasti vrh. Skrajni jug GGE sestavljajo kraške planote z nadmorsko višino od 900 do 1200 m. Tudi tu najdemo značilne kraške pojave (vrtače, uvale in brezna).

### 4.2.3 Podnebne značilnosti

Za GGE je značilno zmerno celinsko podnebje, ki pa je zaradi reliefnih razlik tu zelo pestro. Mikroklima je odvisna predvsem od ekspozicije in nadmorske višine. Padavine so dokaj obilne (2000–3000 mm) in so razporejene čez celo leto z manjšimi spomladanskimi in jesenskimi ekstremi. Največ padavin je novembra, najmanj pa julija. V zimskem času so padavine večinoma v obliki snega. Sneg se tu zadržuje od 43 do 113 dni. Povprečna letna temperatura se na tem območju giblje med 6,7 in 12,4 °C. Za višje in izpostavljene predele GGE sta značilna vetrova jugo in burja. Za jesenski in zimski čas je predvsem značilen temperaturni obrat ali inverzija, hladen zrak z meglo se zadržuje v kotlinah, višje ležeča območja pa so obsijana s soncem.

Zaradi dotoka toplih in vlažnih zračnih mas je tu dokaj pogost pojav žled. Žled predvsem v višinskem pasu med 800 in 1200 m nadmorske višine povzroča daleč največ škode. Zadnja večja žledoloma na tem območju sta bila leta 1975 in 1993, katerih posledice so vidne še danes (Gozdnogospodarski načrt ..., 2010). Žled temu območju ni prizanesel niti leta 2014.

### 4.2.4 Hidrološke značilnosti

GGE leži na kraškem območju, zato tu ne najdemo večjih površinskih vodnih teles. Za črnovrško območje je značilen specifičen vodni režim s pretakanjem vode pod površino. Podpovršinske vode iz tega območja napajajo svetovno znano Divje jezero.

### 4.2.5 Matična podlaga in tla

V GGE prevladujejo karbonatne kamnine. Največ je dolomita, nekoliko manj apnenca, v severnem delu pa najdemo tudi flišne plasti laporja in peščenjakov. Na severozahodnem delu Godoviča so manjša območja aluvialnih nanosov in plasti karbonatno-klastične kamnine.

Tla so v večjem delu plitva in precej skalovita. Skalovitost je najizrazitejša v predelih, kjer prevladuje apnenec (Gozdnogospodarski načrt ..., 2010).

#### 4.2.6 Gozdnatost in krajinski tipi

Ena izmed značilnosti GGE je tudi velika gozdnatost, ki z 72 % celotne površine presega Slovensko povprečje. Gozdov je 5578 ha od 7802 ha skupne površine.

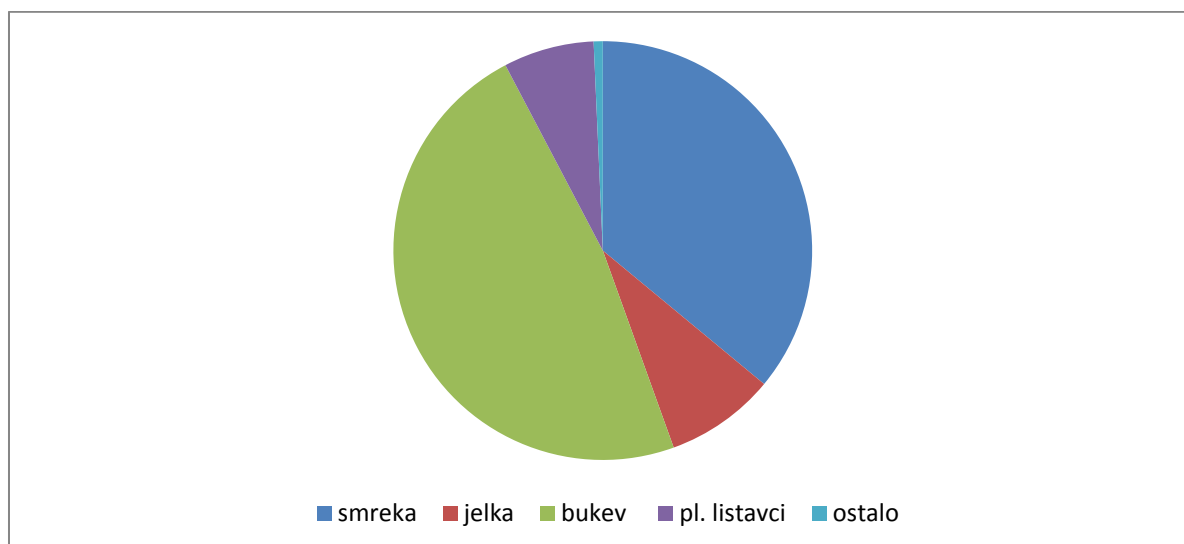
Za GGE sta značilna dva tipa krajine, in sicer strnjeni gozdni kompleksi s posameznimi pašniki, ki se nahajajo na jugu enote in gozdnati tip krajine, kjer se prepletajo gozd in kmetijske površine. Te se nahajajo na severnem delu enote v gričevnatem pasu. Razmerje med posameznima tipoma krajine je prikazano v preglednici 1.

**Preglednica 1: Tipi krajine v GGE Črni Vrh** (Vir: Gozdnogospodarski načrt..., 2010)

Vrsta krajine	Površina gozda (ha)	Celotna pov. (ha)	Gozdnatost (%)	Delež (%)
Gozdna	2493,01	2704,73	92,2	44,7
Gozdnata	3085,69	5097,33	60,5	55,3
<b>Skupaj</b>	<b>5578,70</b>	<b>7802,06</b>	<b>71,5</b>	<b>100</b>

#### 4.2.7 Drevesna sestava

Slika 1 prikazuje drevesno sestavo v GGE Črni Vrh. Kot lahko vidimo, je najpogostejša drevesna vrste navadna bukev (*Fagus sylvatica* L.), saj predstavlja skoraj polovico (47,8 %) vse lesne mase v enoti. Prisotna je na površini celotne enote. Zadnja leta se njen delež večja predvsem na račun jelke in smreke (*Picea abies* L.). Druga najpogostejša drevesna vrsta je navadna smreka. Predstavlja 36,0 % vse lesne mase v enoti. Zadnja leta delež smreke rahlo upada. Vzrok za to so sušna leta, ki v kombinaciji s podlubniki, tu velja omeniti predvsem osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* L.), terjajo svoj davek. Tudi delež navadne jelke (*Abies alba* Mill.), ki jo je v enoti 8,5 %, zadnja leta upada. Sušenje starejših dreves in objedanje mlajših dreves s strani jelenjadi sta glavna dejavnika, ki negativno vplivata na njeno prisotnost. Med plemenitimi listavci je največ gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.) in velikega jesena (*Fraxinus excelsior* L.). Javor najdemo večinoma v višjih legah, medtem ko jesen uspeva v nižjih in bolj vlažnih območjih enote. Zadnji izmed pomembnejših plemenitih listavcev, ki jih najdemo v GGE, je gorski brest (*Ulmus glabra* Huds.). Tudi ta vrsta je v upadanju. Krivec za to je holandska brestova bolezen (*Ophiostoma ulmi* B.) in jelenjad, ki z lupljenjem debel in objedanjem mladih drevesc brestu otežuje rast.



**Slika 1: Drevesna sestava v GGE Črni Vrh** (Vir: Gozdnogospodarski načrt..., 2010)

#### 4.2.8 Veliki rastlinojedi parkljarji v GGE Črni Vrh

Na razvoj in gospodarjenje z gozdovi v GGE Črni Vrh najbolj vplivajo srnjad (*Capreolus capreolus* L.) in jelenjad (*Cervus eleaphus* L.), v manjši meri pa tudi gams (*Rupicapra rupicapra* L.).

##### 4.2.8.1 Navadni jelen

Navadni jelen je s poldrugim metrom plečne višine in z do 250 kilogrami teže naš največji rastlinojedi kopitar. Poleti ga pokriva rdečerjava dlaka, ki pozimi postane sivorjava. Zadnjica je bela. Samcu se iz čela razrašča košato rogovje, medtem ko je samica – košuta brez rogovja. Samci rogovje odvržejo aprila ali maja. Jeleni se večji del leta zadržujejo v čredah, posebej samci in posebej samice s teleti. Čreda samcev razpade le v času parjenja (ruka). Košute najpogosteje kotijo enega mladiča, in sicer maja ali junija (LD Podbrdo, 2013).

Jelen je najaktivnejši v mraku oz. ponoči, ko gre na pašo. Čez dan počiva in prežvekuje zaužito hrano. Najpogostejša prehrana jelenjadi so zelišča, trave, grmovne vrste, gozdno mladje, gobe, kmetijske rastline, gozdni plodovi ter hrana iz krmišč (Perko, 1992).



Jelenjad je v revirju Nadrt stalno prisotna. Zaradi ugodnih prehrabnih razmer je v številčnem porastu. K dobrim pašnim razmeram pripomorejo predvsem velike travne površine in velik delež gozda v starejših razvojnih fazah.

Urbas (1959) ugotavlja, da jelenjad največ škode napravi med zimskim objedanjem in poletnim lupljenjem skorje mladih dreves, še posebej ko so ta v soku. To velja tudi za območje GGE Črni Vrh.

#### 4.2.8.2 Srna

Srna spada v družino jelenov. V višino zraste do 67 cm, odrasli samci pa lahko tehtajo do 25 kg. Poleti je dlaka rdečkastorjava, pozimi pa postane rjavosiva. Srnjakom vsako leto zraste manjše rogovje, ki ga v jesenskem času odvržejo.

Parjenje poteka julija in avgusta. Po oploditvi zarodek do januarja miruje, nato pa nadaljuje z razvojem do kotitve, ki poteka v maju in juniju. Srna skoti 1–3 peščeno rjave mladiče, ki imajo do svojega šestega tedna značilne belo-črne proge. Poleg človeka sta glavna plenilca volk in ris, mladiče pa verjetno lahko uplenijo tudi lisice in večje ujede (LD Podbrdo, 2013).

Srnjad ni pašna žival, ampak je po načinu prehranjevanja izbiralec. Najraje izbira hrano med grmovnimi in drevesnimi popki, mladim listjem, drevesnimi plodovi, raznimi zelišči in poljščinami. Od grmovnih vrst je za srnjad najpomembnejša leska. Spomladi z nje smuka mlado listje, pozimi pa leskove mačice. Trave v prehrani srnjadi nimajo pomembnejše vloge. Hrani se večkrat dnevno in to za kratek čas. Srnjad ne potrebuje stalnih vodnih virov, saj vodo dobi z jutranjo roso in z zaužitim rastlinstvom (Adamič in sod., 1998).

Bivalne in prehranske razmere za srnjad so v GGE dokaj ugodne. K ugodnim razmeram je pripomoglo predvsem zaraščanje kmetijskih površin (pašnikov in travnikov). Intenzivni proces zaraščanja se je v GGE začel po letu 1970. Skupaj z večanjem zaraščenih površin se je večala tudi populacija srnjadi. Ta je svoj maksimum dosegla okrog leta 1995. Od takrat pa vse do nedavnega je število srnjadi počasi, a vztrajno, upadalo. V zadnjem času pa je številčnost spet v porastu.

#### 4.2.8.3 Gams

Gams spada v družino votlorogov. Teža odraslega osebka je med 25 in 30 kg, v višino pa zraste do 75 cm. Je temno sive do rjave barve, na glavi ima dva roglja, ki sta značilna za oba spola. Roglji so kožna tvorba. Pri nekaterih starejših osebkih najdemo na njih smolnate obloge, ki po vsej verjetnosti nastanejo zaradi drgnjenja ob smrekovo ali macesnovo vejevje.

Gams velja za družabno žival. Samotarji so samo stari kozli, ki se čredi pridružijo med parjenjem (prskom), to je novembra in decembra. V mesecu maju koza skoti 1–3 mladiče. Največji smrtni davek med gamsi poleg risa in volka terjajo snežni plazovi ter padci čez steno (LZS, 2013).

Gamsi se praviloma zadržujejo nad zgornjo gozdno mejo, v nekaterih primerih pa skozi vse leto ostanejo v gozdu. Zadrževanje gamsa v gozdu lahko pripišemo antropogenim motnjam (Frankhauser, 2004).

Na zadrževanje gamsa v gozdu poleg antropogenih motenj vplivajo tudi ugodnejše prehranske razmere, ki so v gozdu in potreba po termoregulaciji. Po navadi se gams raje zadržuje v gozdovih z manjšim deležem drogovnjakov (Černe in Hafner, 2012).

Gamsi so glede prehrane izbirčne živali. Hrano izbirajo glede na njihovo prebavno sposobnost. Izbira hrane je predvsem odvisna od vrste vegetacije in letnega časa (Knaus in Schröder, 1978).

Poleti imajo gamsi najraje trave, deteljo, orlovo praprot, šaše, poganjke in cvetove rastlin, pozimi pa se prehranjujejo s suho travo in vršički macesna ter smreke (Sielmann, 1981).

Gams se na območju GGE Črni Vrh pojavlja v strmih in kamnitih predelih, kjer so bivalne in prehranske razmere zanj bolj ugodne. Številčnost je precej manjša kot pri jelenjadi in srnjadi. Prav zaradi majhne številčnosti in načina prehranjevanja gams ne povzroča večje škode v gozdovih.

### 4.3 Odstrel divjadi v GGE Črni Vrh

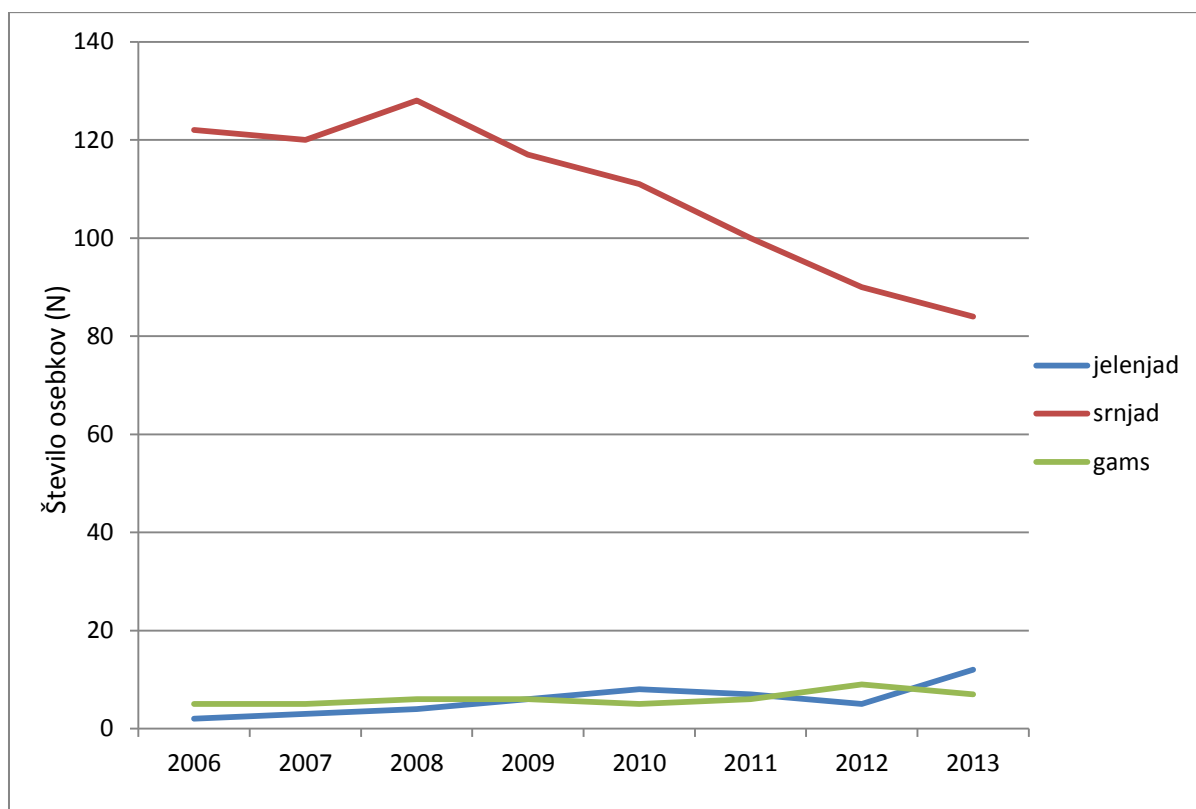
Slika 2 prikazuje evidentiran odstrel, pogin in povoz velike parkljaste divjadi v GGE Črni Vrh v obdobju od 2006 do 2013. Kot lahko vidimo, je daleč najpogostejša divjad v GGE srnjad.

Največ je bilo evidentiranega odvzema srnjadi leta 2008, in sicer 128 živali. Številčnost odvzema z leti pada, tako je bilo leta 2013 le še 84 evidentiranih odvzemov živali.

Za razliko od srnjadi je odvzem jelenjadi precej manjši, vendar se počasi, a vztrajno, povečuje. Leta 2006 je odvzem znašal 2 živali, leta 2013 pa že 12.

Odvzem gamsa je zadnjih osem let precej konstanten. Povprečno je bilo letno uplenjenih 6 živali.

V obdobju 8 let je bilo v GGE Črni Vrh 968 evidentiranih odvzemov vse divjadi oziroma 0,60/100 ha jelenjadi, 1,12/100 ha srnjadi in 0,63 osebkov na 100 ha gamsov.



Slika 2: Odstrel divjadi v GGE Črni Vrh (2006–2013)

#### 4.4 OŽJE RAZISKOVALNO OBMOČJE REVIR NADRT

Večji del meritev, ki smo jih uporabili v diplomski nalogi, je bil izmerjen v južnem delu GGE Črni Vrh, natančneje v revirju Nadrt. Revir Nadrt je večji gozdni kompleks dinarskih jelovo-bukovih gozdov, ki se razteza na površini 1170 ha. Včasih je bil samostojna GGE, danes pa je razdeljen med dve enoti, in sicer GGE Črni Vrh in GGE Podkraj-Nanos. Gozdovi so bili do druge svetovne vojne last Rizzata, ki je gozd z namenom poplačila kupnine močno izsekal. Posekana je bila večina dreves, debelejših od 25 cm. Po vojni so gozdovi z nacionalizacijo postali državna last, v kateri so še danes. Z njimi upravlja Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije (SKZG).

Odnos med divjadjo in gozdom v preteklosti nam najbolje opiše gozdnogospodarski načrt Nadrt 1966–1975. V njem avtor opredeli Nadrt kot skromno lovišče, v katerem ni opaziti večjih škod, ki bi jih povzročala divjad na mladju in gozdnem drevju.

Kot najpogostejšo divjad omenja srnjad, ki pa je precej redko naseljena in sicer 2–3 osebki na 100 ha. Kot druga najpogosteje zastopana vrsta je omenjena jelenjad, ki se je takrat prek Logatca, Hrušice in Nanosa šele naseljevala v revirju, vendar pa se je njen delež počasi, a vztrajno, večal. Kljub temu, da je delež jelenjadi nizek, avtor opozarja na nevarnost namnožitve jelenjadi in škod, ki jih lahko ta povzroči v gozdu. Meni tudi, da bi morali lovci in gozdarji širjenje jelenjadi sprejeti z zadržkom, kajti pri obojih velja jelen za nezaželenega gosta, pri lovcih zaradi konkurence s srnjadjo, pri gozdarjih pa zaradi škod, ki jih povzroča na gozdnem drevju in mladju (Gozdnogospodarski načrt GGE Nadrt 1966–1975).

##### 4.4.1 Predstavitev oddelkov

S predstavitvijo oddelkov želimo natančneje orisati območje, kjer so potekale posamezne meritve.

### Oddelek 33

Oddelek 33 se nahaja na severni strani revirja Nadrt. Nadmorska višina se giblje med 600 in 780 m, iz česar lahko sklepamo, da gre za pobočje. Matična kamnina je apnenec, kamnitost in skalovitost sta 10 %. V oddelku 33 najdemo dve gozdni združbi, in sicer *Enneaphyllo-Fagetum typicum* (80 %) in *Enneaphyllo-Fagetum mercurialietosum*, ki je zastopana na 20 % površine. Lesna zaloga znaša 89 m<sup>3</sup>/ha za iglavce in 155 m<sup>3</sup>/ha za listavce. Prevladujoči drevesni vrsti sta bukev 51 % in smreka 31 %, sledita jima gorski javor z 12 % in jelka s 5 %.

### Oddelek 34

Oddelek 34 je s 50 ha površine eden večjih oddelkov v revirju Nadrt. Pretežni del oddelka je v zasebni lasti. Oddelek se nahaja na pobočju Bubnovega vrha. Skalovitost je tu 15 %, medtem ko je kamnitost 25 %. Ekspozicija terena je JV. Med drevesnimi vrstami najdemo največ bukve (74 %), smreke (17 %), gorskega javorja in velikega jesena 3 %. V oddelku najdemo tudi posamične jelke (2 %). Skupna lesna zaloga je 274 m<sup>3</sup>/ha. Prevladujoča gozdna združba je *Enneaphyllo-Fagetum typicum* (80 %). Na 20 % površine pa najdemo *Abieti-Fagetum dinaricum dentarietosum*.

### Oddelek 130 d

Nahaja se na nadmorski višini 590–720 metrov. Gre za kamnito in skalovito pobočje apnenca. Lesna zaloga iglavcev je 137 m<sup>3</sup>/ha, listavcev pa 101 m<sup>3</sup>/ha. Na površini celotnega oddelka najdemo le eno gozdno združbo in to je *Abieti-Fagetum dinaricum typicum*. Zastopanost drevesnih vrst glede na lesno zalogo je sledeča: največ je bukve (33 %), sledi smreka (30 %), jelka (27 %) in gorski javor (10 %).

### Oddelek 131 b

Krajevno ime oddelka 131 b je *Pri Kaličih*. Nahaja se na nadmorski višini med 810 in 950 m. Ekspozicija je SV, pretežni del oddelka je pobočje s 15 % skalovitostjo in kamnitostjo. Tudi tu je matična kamnina apnenec. Skupna lesna zaloga je 327 m<sup>3</sup>/ha, od tega je 216 m<sup>3</sup>/ha iglavcev. Izmed drevesnih vrst je najbolj zastopana jelka (40 %), sledi smreka (26 %) in

bukev, najdemo pa tudi plemenite listavce: gorski javor (5 %), gorski brest (1 %) in veliki jesen (1 %). Gozdne združbe so naslednje: *Abieti-Fagetum dinaricum typicum* (55 %), *Abieti-Fagetum dinaricum athyrietosum* (35 %) in *Abiet-Fagetum dinaricum mercurialietosum* (10 %).

#### Oddelek 131 c

Oddelek 131 c se nahaja na nadmorski višini med 790 in 930 m. Gre za apnenčasto pobočje s 30 % skalovitostjo. Lesna zaloga iglavcev je 199 m<sup>3</sup>/ha, listavcev pa 128 m<sup>3</sup>/ha. Prevladujoča drevesna vrsta je jelka (35 %), sledijo ji bukev (21 %), smreka (26 %), gorski javor (6 %) in gorski brest, ki predstavlja 2 % skupne lesne zaloge. Tu se prepletajo tri gozdne združbe, in sicer *Abieti -Fagetum dinaricum typicum* (65 %), *Abieti-Fagetum dinaricum festucetosum* (20 %) in *Abieti-Fagetum dinaricum athyrietosum*, ki jo najdemo na 15 % površine oddelka.

#### Oddelek 121 a

Oddelek 121 a je mejni oddelek med GGE Logatec in GGE Črni Vrh. V oddelkih 27 in 28 GGE Logatec, ki mejita na oddelek 121 a, smo opravili manjše število meritev. Ker so način gospodarjenja in vsi ostali bistveni dejavniki v oddelkih 27 in 28 praktično enaki kot v oddelku 121 a, smo oddelke obravnavali kot eno enoto.

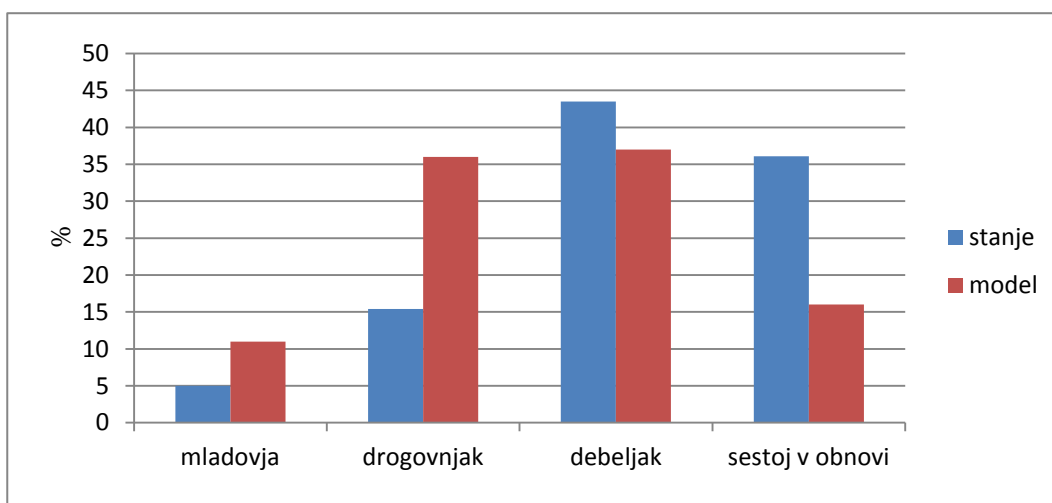
Skalovitost je tu sorazmerno majhna, saj jo najdemo le na 10 % površine oddelka. Skupna lesna zaloga znaša 225 m<sup>3</sup>/ha, od tega je 65 m<sup>3</sup>/ha iglavcev in 159 m<sup>3</sup>/ha listavcev. Najpogostejša drevesna vrsta je bukev (60 %), sledijo ji jelka in smreka (15 %), gorski javor (9 %) ter gorski brest, ki je zastopan v 1 % lesne zaloge. Na površini celotnega oddelka najdemo le eno gozdno združbo, in sicer *Abieti-Fagetum dinaricum typicum*.

#### 4.4.2 Razvojne faze, način gospodarjenja in RGR na izbranih oddelkih

Rastiščno-gojitveni razred Jelova bukovja dobrih rastišč mešana z iglavci (vir gozdnogospodarski načrt) je največji RGR, tako v GGE Črni Vrh kot v revirju Nadrt. Najdemo ga v vseh oddelkih, v katerih smo izvajali meritve, razen v oddelku 33.

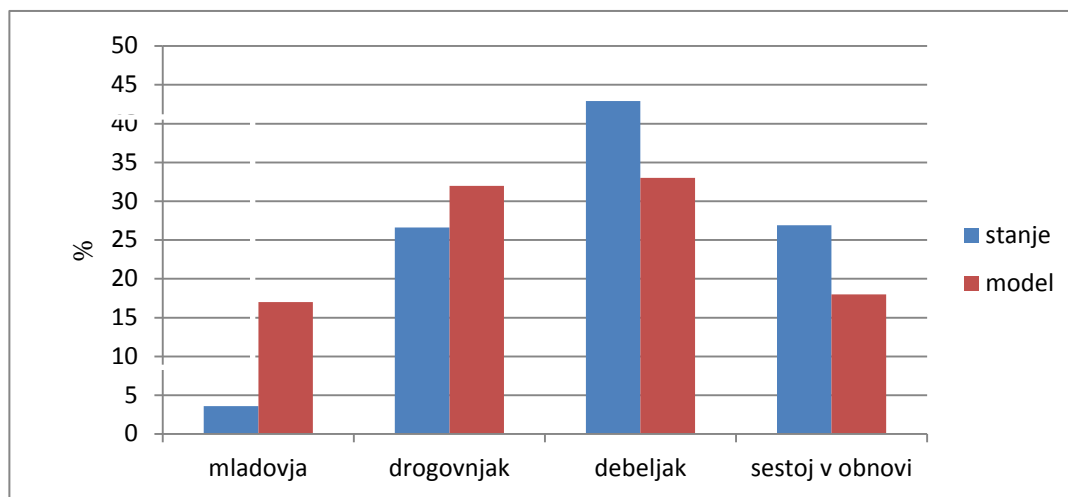
Najpogostejše gozdne združbe v tem razredu so *Abieti-Fagetum dinaricum typicum*, *Fagetum dinaricum dentarietosum* in *Abieti-Fagetum dinaricum festucetosum*.

Kot prikazuje slika 3, je eden izmed problemov teh gozdov porušeno razmerje razvojnih faz. Če primerjamo modelno in dejansko stanje gozdov, lahko opazimo, da močno primanjkuje drogovnjakov in mladja. Prav pomanjkanje mladja, ki je eden glavnih virov prehrane parkljaste divjadi, lahko še dodatno poruši razmerje med številom divjadi in prehransko sposobnostjo gozda.



**Slika 3: Primerjava dejanske in modelne strukture gozdov po razvojnih fazah v RGR Jelova bukovja dobrih rastišč (Vir: Gozdnogospodarski načrt ..., 2010)**

Gorska bukovja mešana z iglavci lahko najdemo v oddelku 33. Ta RGR je drugi najpogostejši RGR v revirju Nadrt. Prevladujoči gozdni združbi sta *Enneaphyllo-Fagetum typicum* in *Enneaphyllo-Fagetum mercurialietosum*. Na sliki 4 lahko vidimo, da je tudi v tem RGR porušeno razmerje razvojnih faz. V večji meri primanjkuje pomladitvenih površin, medtem ko je, glede na modelno stanje, debeljakov in sestojev v obnovi nekoliko preveč.



**Slika 4: Primerjava dejanske in modelne strukture gozdov po razvojnih fazah vRGR Gorska bukovja mešana z iglavci (Vir: Gozdnogospodarski načrt ..., 2010)**

Skupinsko postopno gospodarjenje kot način gospodarjenja v revirju Nadrt je posledica sestojnih razmer, drevesne sestave in načina gospodarjenja v preteklosti. S sedanjim načinom gospodarjenja se skuša popraviti predvsem porušeno razmerje razvojnih faz in zagotoviti naravno pomlajevanje gozda.

#### 4.5 IZBIRA OBJEKTOV IN POSTAVITEV PLOSKEV

Iskanje malih in velikih vrzeli, ki bi bile primerne za popis objedenosti mladja, je potekalo ob pomoči sodelavcev Zavoda za gozdove Slovenije. Vrzeli smo vključili v raziskavo, če je ustrezala naslednjim kriterijem:

- objekti se nahajajo v strnjenem gozdnem kompleksu,
- starost pomladitvenih vrzeli je od 5 do 10 let,
- v vrzelih raste samo naravno osnovano mladje,
- mladje v vrzelih nima zaščite proti objedanju,
- pretežni del mladja v vrzelih ni višji od 2 m,
- velikost velikih vrzeli je večja od premera dveh sestojnih višin
- premer malih vrzeli je večji od polovice in manjši od ene sestojne višine.

Zgoraj naštetim kriterijem so ustrezale tri velike in dvanajst malih vrzeli. Vsako izbrano vrzel smo z GPS napravo obhodili in tako dobili njen obris. V vsaki vrzeli smo postavili



sistematično mrežo 5 x 5 m, na kateri smo izbrali presečišča, ki so predstavljala izhodišče za postavitev ploskev za popis mladja. Nato smo naključno izbrali lokacije ploskev znotraj in lokacije ploskev v okolici vrzeli (pod zastorom). Skupaj smo izbrali 120 ploskev, in sicer 45 v velikih vrzelih, 40 v malih vrzelih, 15 v okolici velikih vrzeli in 20 v okolici malih vrzeli. Izbrane ploskve (koordinate) pod zastorom so bile od roba vrzeli oddaljene najmanj eno in največ dve sestojni višini. Zaradi možnosti, da na izbranih ploskvah meritev ne bi bila mogoča, smo po enaki metodologiji izbrali tudi nadomestne ploskve, ki smo jih uporabili v primerih:

- prisotnost drevesa višjega od 3 m (v vrzeli),
- prisotnost vlake,
- prisotnost kupa vej (sečni ostanki),
- prisotnost večje kamnite gmote.

Na terenu smo lokacijo ploskve našli s pomočjo GSP naprave, v katero smo vnesli koordinate izbrane ploskve. Ko smo prišli na ploskev, smo najprej v tla zabili količek. Nato smo aluminijasti okvir velikosti 1,5 m x 1,5 m orientirali tako, da se je levi zgornji kot okvirja dotikal količka, leva stranica okvirja pa je bila postavljena v smeri sever–jug. Ko je bil okvir pravilno postavljen, smo začeli opravljati meritve in popis mladja.

#### 4.5.1 Meritve na ploskvah

Na vsaki ploskvi posebej smo izmerili ali ocenili naslednje attribute:

- tip terena (ravnina, pobočje, vrtače, dno vrtače),
- nagib terena v stopinjah (Meritev smo opravili s padomerom.),
- ekspozicijo (Za meritev smo uporabili kompas.),
- zastiranje pritalne vegetacije, skal, dreves, korenin in lesnih ostankov (Možen nabor ocen, izražen v odstotkih je bil: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100.),
- zastiranje maline, srobot, borovnice, robide, bršljana in lasastega kapičarja (Možen nabor ocen, izražen v odstotkih je bil: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100.),
- izmera temeljnice odraslega gozda (za posamezne drevesne vrste) s pomočjo Bitterlihove metode (N = 2).

Nato smo prešteli vse klice in drevesa na ploskvi ter po posameznih drevesnih vrstah ocenili njihovo zastiranje. Osebkje na ploskvi smo razvrstili v višinske razrede, in sicer:

- klice,
- do 30 cm,
- od 31 do 50 cm,
- od 51 do 150 cm,
- od 151 do 200 cm,
- od 201 cm do Ø 5 cm.

Nato smo za vsak osebek posebej, razen za osebkje višje od 200 cm, ugotavljali stopnjo objedenosti, in sicer:

- 1. stopnja: nepoškodovani osebki ali poškodovani stranski poganjki do 10 %,
- 2. stopnja: poškodovanih do 50 % stranskih poganjkov ali samo terminalni poganjek,
- 3. stopnja: poškodovanih več kot 50 % stranskih in terminalnega poganjka.

V analizah smo zaradi neuporabnosti podatkov združili drugo in tretjo stopnjo poškodovanosti.

## 5 REZULTATI

### 5.1 DREVESNA SESTAVA IN GOSTOTA MLADJA

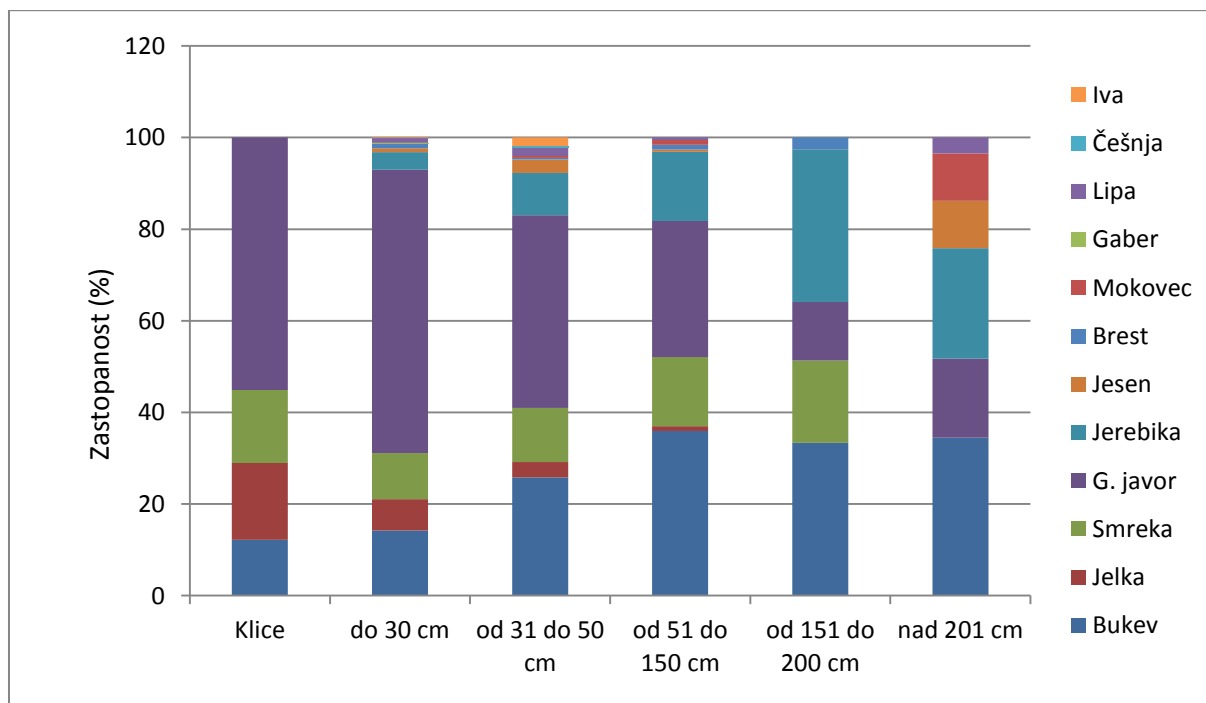
V preglednici 2 smo prikazali gostoto mladja in klic (na hektar) po posameznih drevesnih vrstah. Prikazali smo tudi pogostnost pojavljanja drevesnih vrst v posameznih višinskih razredih. Kot lahko razberemo iz preglednice, je najpogostejša drevesna vrsta gorski javor, ki prestavlja več kot polovico vsega mladja (s klicami). Druga najpogostejša drevesna vrsta je bukev (21 %), sledijo ji smreka z 12 %, jrebika z 8 % in jelka, katere delež znaša 6 %. Ostale drevesne vrste (lipa, mokovec, gaber, češnja, brest in jesen) se pojavljajo posamično.

Klice predstavljajo 8 % vseh osebkov, medtem ko je v višinskem razredu do 30 cm kar 51 % vseh osebkov, nato začne število osebkov padati. Tako najdemo v višinskem razredu od 31 do 50 cm 20 %, v razredu od 51 do 150 cm 15 %, v naslednjem razredu (od 151 do 200 cm) 3 % in v zadnjem višinskem razredu (od 201 cm do Ø 5 cm) 2 % vseh osebkov

**Preglednica 2: Gostota mladja (n/ ha) v vrzelih in pod zastorom po posameznih drevesnih vrstah in višinskih razredih (N = 120)**

Drevesna vrsta/ viš. razred	Klice	Do 30 cm	Od 31 do 50 cm	Od 51 do 150 cm	Od 151 do 200 cm	Od 201 cm do Ø 5 cm	Skupaj
Bukev	481	3593	2593	2556	481	370	10074
Jelka	667	1741	333	74	0	0	2815
Smreka	630	2556	1185	1074	259	0	5704
G. javor	2185	15667	4222	2111	185	185	24556
Jrebika	0	963	926	1074	481	259	3704
Jesen	0	222	296	37	0	111	667
Brest	0	259	37	74	37	0	407
Mokovec	0	0	37	74	0	111	222
Gaber	0	37	0	0	0	0	37
Lipa	0	259	185	37	0	37	519
Češnja	0	0	37	0	0	0	37
Iva	0	37	185	0	0	0	222
<b>Skupaj</b>	<b>3963</b>	<b>25334</b>	<b>10036</b>	<b>7111</b>	<b>1444</b>	<b>1074</b>	<b>48962</b>

S sliko 5 smo želeli grafično prikazati, kako se delež drevesnih vrst spreminja glede na višinske razrede. V sliki so zajeti podatki tako iz ploskev v malih in velikih vrzelih, kot tudi podatki o ploskvah, ki smo jih pridobili v bližini vrzeli (pod zastorom). Kot lahko opazimo, se deleži drevesnih vrst v posameznih višinskih razredih razlikujejo. Klice gorskega javorja predstavljajo 55 % vseh osebkov v tem razredu. V razredu višje (do 30 cm) se delež javorja celo poveča na 62 %, nato pa začne padati in v najvišjem višinskem razredu (od 201 cm do Ø 5 cm) predstavlja le še dobrih 17 % vsega mladja. Prav tako delež gorskega javorja, kot tudi delež jelke, pada z večanjem višine. Klice jelke predstavljajo skoraj 17 % vseh osebkov v tem razredu, v višinskem razredu od 51 do 150 cm pa le še 1 %. Jelke, ki bi bila višja od 151 cm, nismo našli na nobeni raziskovalni ploskvi. Če se pri gorskem javorju in jelki delež osebkov z višino manjša, pa lahko pri jerebiki opazimo ravno nasprotni pojav - delež jerebike z višino narašča. V popisu nismo našli nobene klice jerebike, tudi v višinskem razredu do 30 cm je bil njen delež le slabe 4 %. V višjih višinskih razredih, predvsem v razredu od 151 do 200 cm pa je bil delež jerebike bistveno večji, in sicer 33 %. Drevesna vrsta, katere delež je v vseh višinskih razredih dokaj konstanten, je smreka, saj se njen delež giblje med 10 in 18 %. Izjema je le zadnji najvišji razred (od 201 cm do Ø 5 cm), v katerem pa ni bil najden noben osebek te drevesne vrste.



Slika 5: Delež drevesnih vrst po posameznih višinskih razredih

V preglednici 3 smo prikazali število osebkov na hektar ločeno glede na velikost vrzeli, drevesno vrsto in višinski razred. V preglednici smo uporabili le tiste podatke, ki smo jih dobili s popisom mladja v vrzelih in ne tudi tistih, ki smo jih zaznali z meritvami izven vrzeli (pod zastorom).

Kot lahko razberemo iz preglednice 3, je število osebkov na hektar do višine 150 cm večje v velikih vrzelih, v razredih višjih od 151 cm (od 151 do 200 cm in od 201 cm do Ø 5 cm) pa smo s popisom zaznali večje število osebkov v malih vrzelih. Razmerje med številom osebkov v malih in velikih vrzelih je največje v razredu klic, saj znaša 1 : 3,2 v korist velikih vrzeli. Največ osebkov, tako v malih, kot tudi v velikih vrzelih, smo našli v višinskem razredu do 30 cm in sicer 45,3 %, najmanj pa v najvišjem razredu (od 201 cm do Ø 5 cm), kjer znaša odstotek vseh osebkov 2,6.

**Preglednica 3: Gostota mladja (na ha) za posamezne drevesne vrste v velikih in malih vrzelih (N = 85)**

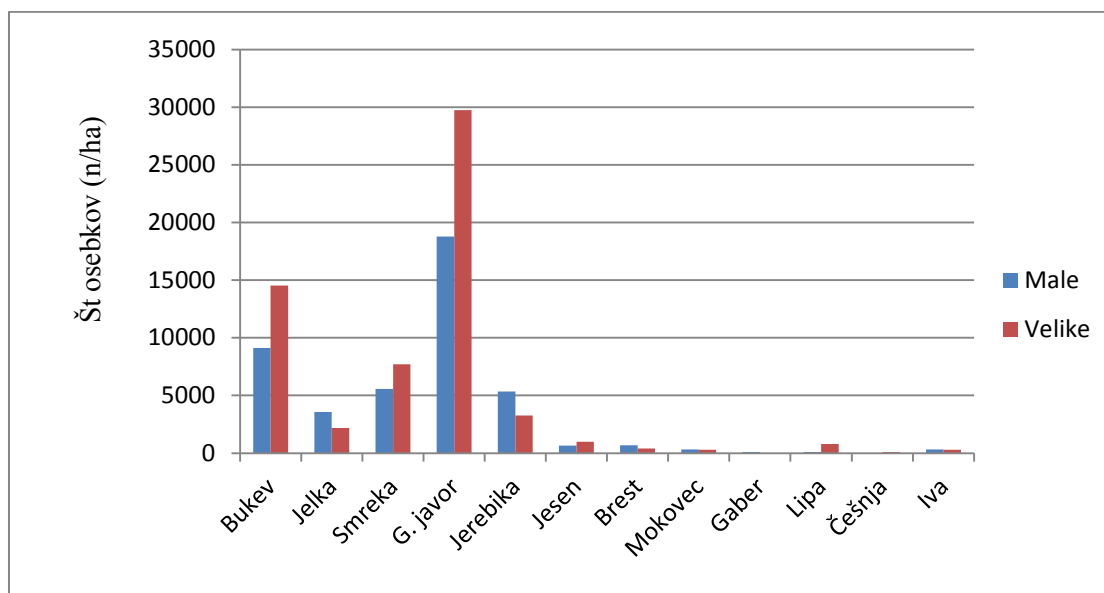
Drev. vrsta/ Viš. razred	Klice		Do 30 cm		Od 31 do 50 cm		Od 51 do 150 cm		Od 151 do 200 cm		Od 201 cm do Ø 5 cm		Skupaj	
	Male	Velike	Male	Velike	Male	Velike	Male	Velike	Male	Velike	Male	Velike	Male	Velike
Bukev	0	998	1556	5235	3222	3654	2778	3951	1000	395	556	296	9112	14529
Jelka	444	593	2111	1580	778	0	222	0	0	0	0	0	3555	2173
Smreka	111	1185	1556	4247	1556	1185	2000	889	333	198	0	0	5556	7704
G. javor	778	1481	10111	17778	4556	6815	2556	3358	556	0	222	296	18779	29728
Jerebika	0	0	1111	395	1222	988	1667	1284	889	296	444	296	5333	3259
Jesen	0	0	222	198	444	395	0	99	0	0	0	296	666	988
Brest	0	0	667	0	0	99	0	198	0	99	0	0	667	396
Mokovec	0	0	0	0	0	99	0	198	0	0	333	0	333	297
Gaber	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	0
Lipa	0	0	0	494	111	198	0	99	0	0	0	0	111	791
Češnja	0	0	0	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0	99
Iva	0	0	0	99	333	198	0	0	0	0	0	0	333	297
<b>Skupaj</b>	1333	4257	17445	30026	12222	13730	9223	10076	2778	988	1555	1184	44556	60261

Najpogostejša drevesna vrsta tako v malih kot v velikih vrzelih je gorski javor, saj predstavlja kar 46,3 % vseh osebkov. Javor je prevladujoča drevesna vrsta vse do višinskega razreda od 50 do 150 cm. Nato začne njegov delež strmo padati. Namesto njega se višje od 50 cm začne večati delež bukve, smreke in jerebike.



**Slika 6: Primer velike vrzeli**

Vse drevesne vrste, z izjemo češnje in gabra, so bile prisotne tako v velikih kot v malih vrzelih. Slika 7 predstavlja razmerje med drevesnimi vrstami v malih in velikih vrzelih. Češnja in gaber sta edini drevesni vrsti, ki ju nismo zaznali hkrati v malih in v velikih vrzelih. Tako s popisom nismo našli nobene češnje v malih in nobenega gabra v velikih vrzelih. Drevesne vrste, ki so pogostejše v malih kot v velikih vrzelih so: iva, jelka, jrebika, brest in mokovec. Vendar je vzorec premajhen za zanesljive trditve o razlikah v pojavljanju.



Slika 7: Gostote mladja v malih in velikih vrzelih

S t-testom vzorcev smo skušali preizkusiti hipotezo, ali obstajajo statistično značilne razlike v gostoti mladja v velikih in malih vrzelih. Za analizo smo porabili le skupno gostoto mladja.

Ničelna in alternativna hipoteza sta prikazani spodaj.

$H_0: \mu_0 = 0$  (Povprečna razlika med vzorcema ni statistično značilna.)

$H_1: \mu_1 = 0$  (Povprečna razlika med gostoto mladja v obeh vzorcih se statistično značilno razlikuje glede na velikost vrzeli.)

$d = -1308,75$  (povprečna razlika v gostoti mladja)

$s = 3596,57$  (število odklona povprečnih razlik)

$se(d) = 1030,45$

$p = 0,230$

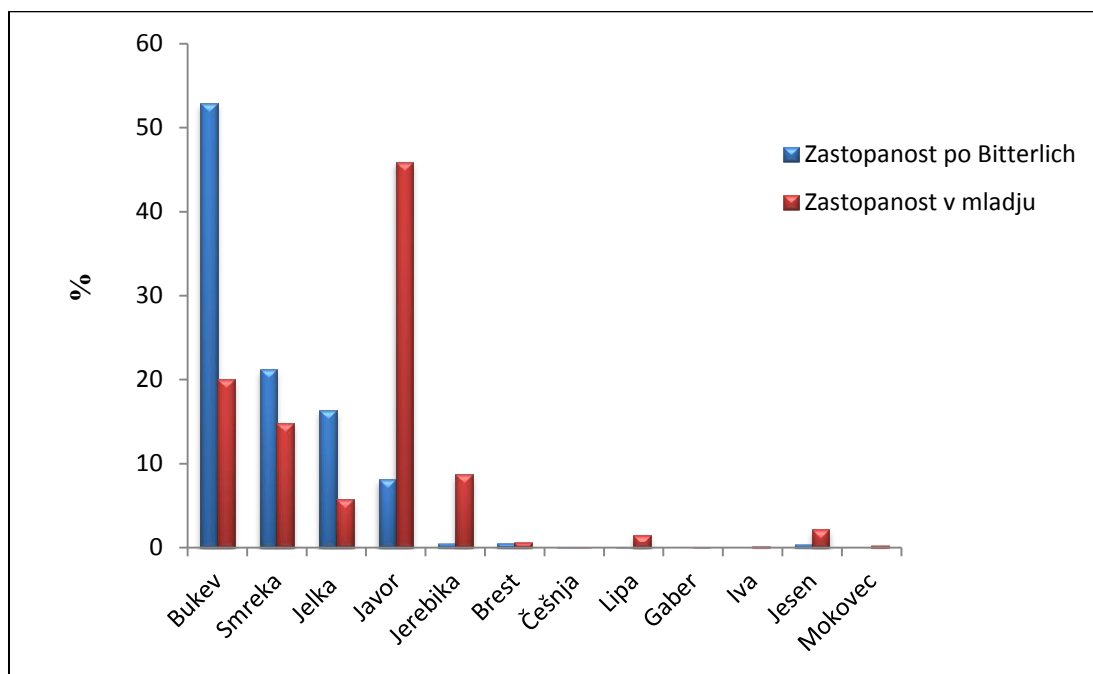
Ničelno hipotezo sprejmemo. Kljub temu, da so na prvi pogled razlike v vzorcih vidne, le-teh s t-testom nismo potrdili.



### 5.1.1 Razlika v drevesni sestavi med mladjem in odraslim sestojem

S sliko 8 smo želeli prikazati, kakšna je razlika v drevesni sestavi med mladjem in odraslim gozdom. V raziskavo smo vključili podatke, ki smo jih dobili v malih in velikih vrzelih, kot tudi tiste, ki smo jih zbrali pod zastorom. Podatke o drevesni sestavi odraslega gozda smo pridobili s pomočjo Bitterlichove metode.

Kot lahko vidimo na sliki 8, je delež zastopanosti bukve v mladju nižji kot njen delež v odraslem gozdu. Ta v odraslem sestoju po Bitterlichu znaša skoraj 53 %, medtem ko znaša delež bukve v mladju dobrih 20 %. Tako kot pri bukvi, je tudi pri smreki delež le-te večji v odraslem gozdu kot v mladju, kjer le-ta znaša 15 %, v odraslem gozdu pa 21 %. Tudi pri jelki je bila zastopanost večja v odraslem gozdu (16 %) kot v mladju, kjer je delež znašal nekaj manj kot 6 %. Za razliko od bukve, smreke in jelke je zastopanost pri gorskem javorju precej višja v mladju, kjer znaša skoraj 46 %, kot v odraslem gozdu, kjer je njegova zastopanost le 8 %. Poleg javorja ima tudi jerebika večjo zastopanost v mladju kot v odraslem gozdu. V odraslem gozdu nismo našli nobenega osebka jerebika, medtem ko je bila njena zastopanost v mladju skoraj 9 %.



Slika 8: Razlika v drevesni sestavi med mladjem in odraslim sestojem

## 5.2 OBJEDENOST MLADJA

Objedenost mladja smo izračunali pri osebkih do višine 150 cm (brez klic). Na ta način smo dosegli primerljivost z avtorji drugih raziskav. Primerjali smo objedenost v malih in velikih vrzelih ter objedenost po posameznih drevesnih vrstah.

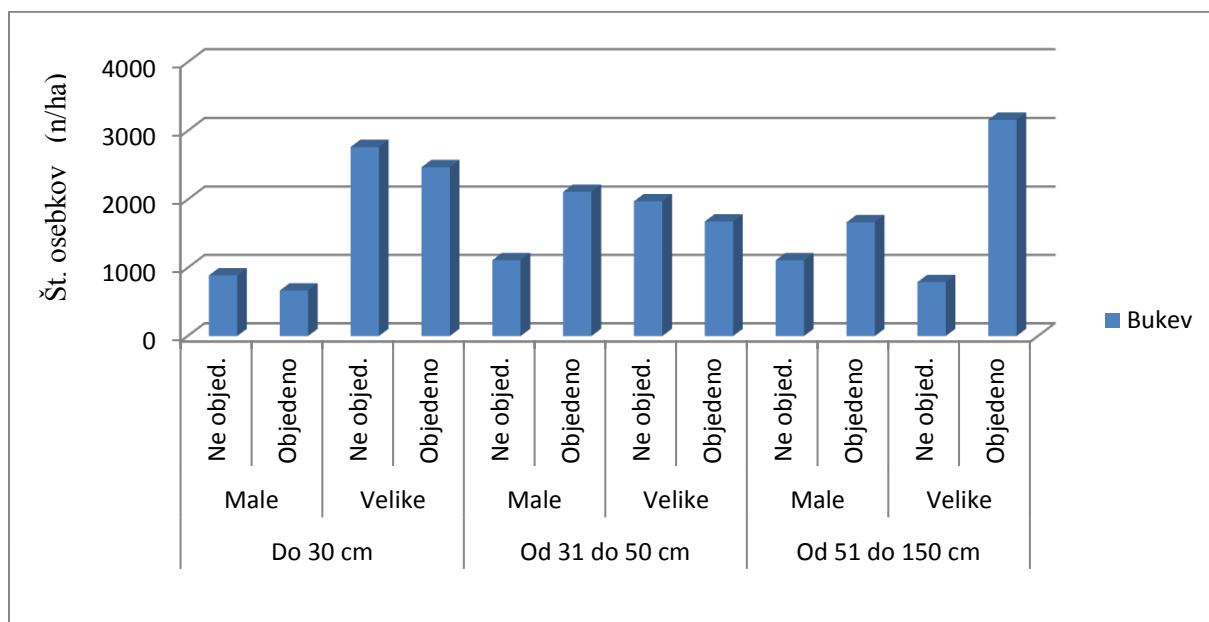
V preglednici 4 je prikazana skupna objedenost mladja do višine 150 cm (brez klic) ne glede na zastrtost in velikost vrzeli. Najmanj objedena drevesna vrsta je bila smreka (37 %), sledi ji bukev z 51 %. Objedenosti javorja (78 %), jerebika (84 %) in jesena (80%) so bile dokaj izenačene. Največjo objedenost smo zaznali pri manj pogostih drevesnih vrstah (brest, češnja, lipa, gaber, iva in mokovec). Tu je bilo objedenih kar 94 % vseh osebkov.

**Preglednica 4: Objedenost mladja po posameznih drevesnih vrstah (N = 120)**

Drevesna vrsta	Skupna objedenost (%)
Bukev	51
Jelka	81
Smreka	37
Javor	78
Jerebika	84
Jesen	80
Ostale drevesne vrste	94
<b>Objedenost skupaj</b>	<b>69</b>

### 5.2.1 Objedenost bukve

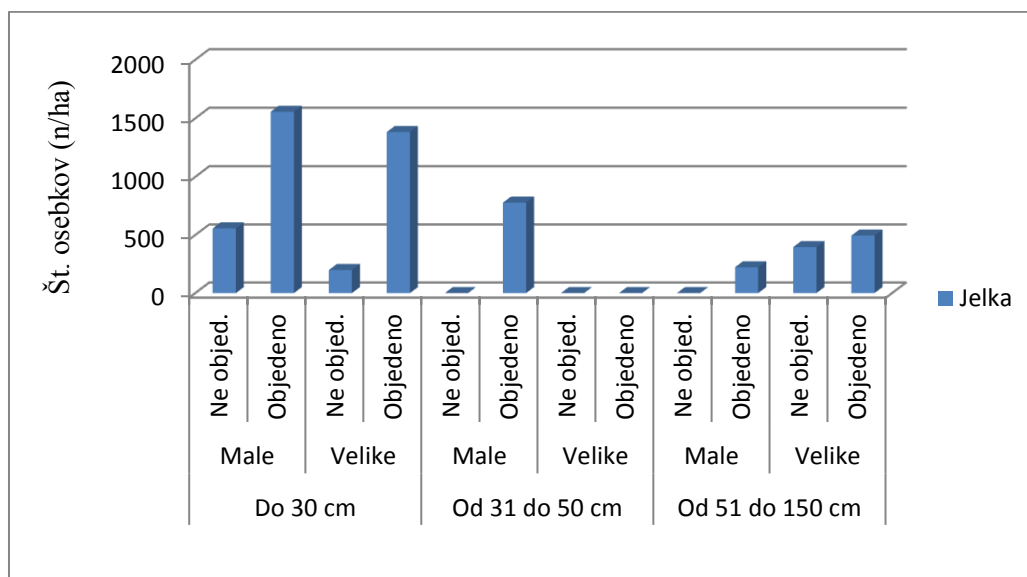
Slika 9 predstavlja objedenost bukve glede na velikost vrzeli in višinski razred. V velikih vrzelih je največja razlika med objedenimi in neobjedenimi osebki v višinskem razredu od 51 do 150 cm. Tu je neobjedenih le 20 % osebkov. V malih vrzelih je ta razlika najbolj očitna v razredu od 31 do 50 cm, in sicer je tu objedenih 34 % vseh osebkov. Za vse tri višinske razrede skupaj je razlika v objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi zelo majhna, saj je v malih vrzelih objedenih 59 %, v velikih pa 58 % osebkov.



**Slika 9: Objedenost bukve po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih**

### 5.2.2 Objedenost jelke

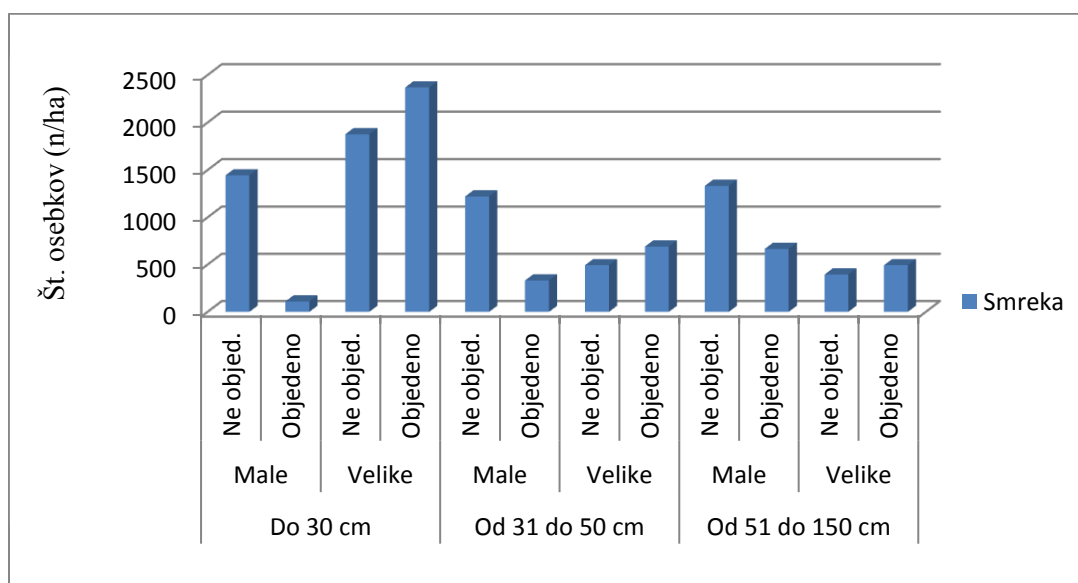
Na sliki 10 je prikazana objedenost jelke v malih in velikih vrzelih. Objedenost jelke je nekoliko večja v malih vrzelih (82 %), medtem ko v velikih znaša 76 %. V malih vrzelih nismo našli nobene jelke višje od 31 cm, ki ne bi bila objedena. V velikih vrzelih je največja objedenost v najnižjem razredu (do 30 cm), saj je objedenih kar 87 % vseh osebkov.



Slika 10: Objedenost jelke po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

### 5.2.3 Objedenost smreke

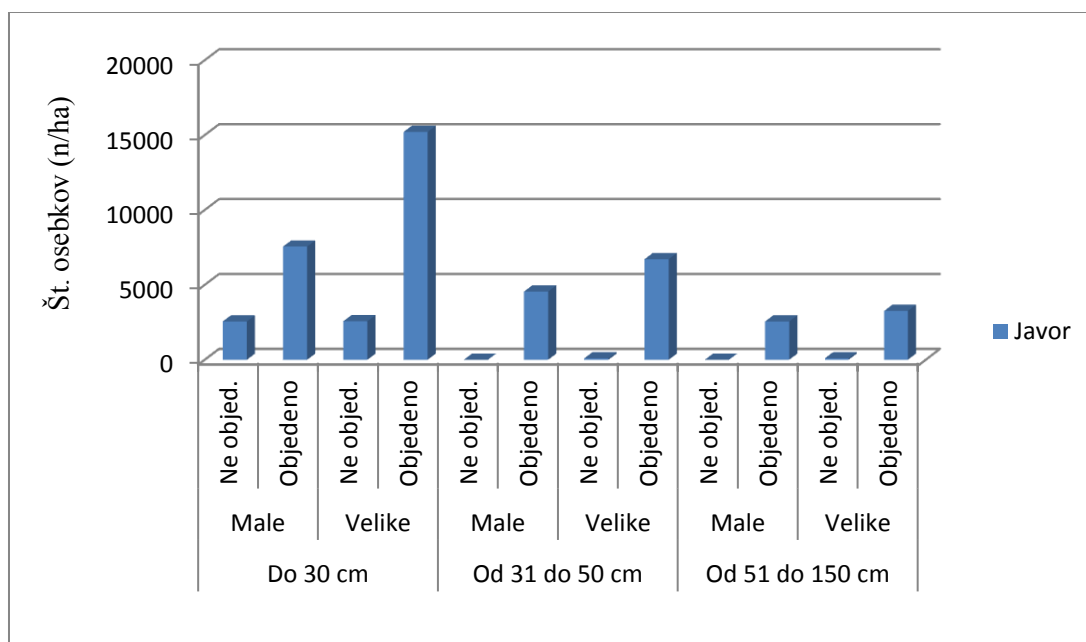
Kot lahko vidimo na sliki 11, je najmanjši delež objedenih smrek v malih vrzelih v višinskem razredu do 30 cm, in sicer 7 %, največji pa je v velikih vrzelih v višinskem razredu od 31 do 50 cm, kjer je objedenih 58 % vseh osebkov. Razlika v objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi je precej izrazita. V velikih vrzelih je objedenost 56 %, v malih vrzelih pa je ta delež precej nižji (22 %).



Slika 11: Objedenost smreke po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

### 5.2.4 Objedenost javorja

Na sliki 12 smo prikazali objedenost javorja. Kot lahko opazimo v malih vrzelih, nismo našli nobenega osebka javorja višjega od 31 cm, ki ne bi bil poškodovan zaradi divjadi. Prav tako nismo našli nobenega nepoškodovanega javorja v velikih vrzelih v višinskem razredu od 31 do 50 cm. Objedenost je bila nekoliko manjša tako v velikih kot v malih vrzelih le v prvem višinskem razredu. Tako je bila v malih vrzelih v najnižjem višinskem razredu objedenost 75 %, v velikih vrzelih pa 85 %. Sicer pa je bila objedenost v velikih vrzelih v vseh višinskih razredih skupaj 90 %, v malih pa 85 %.

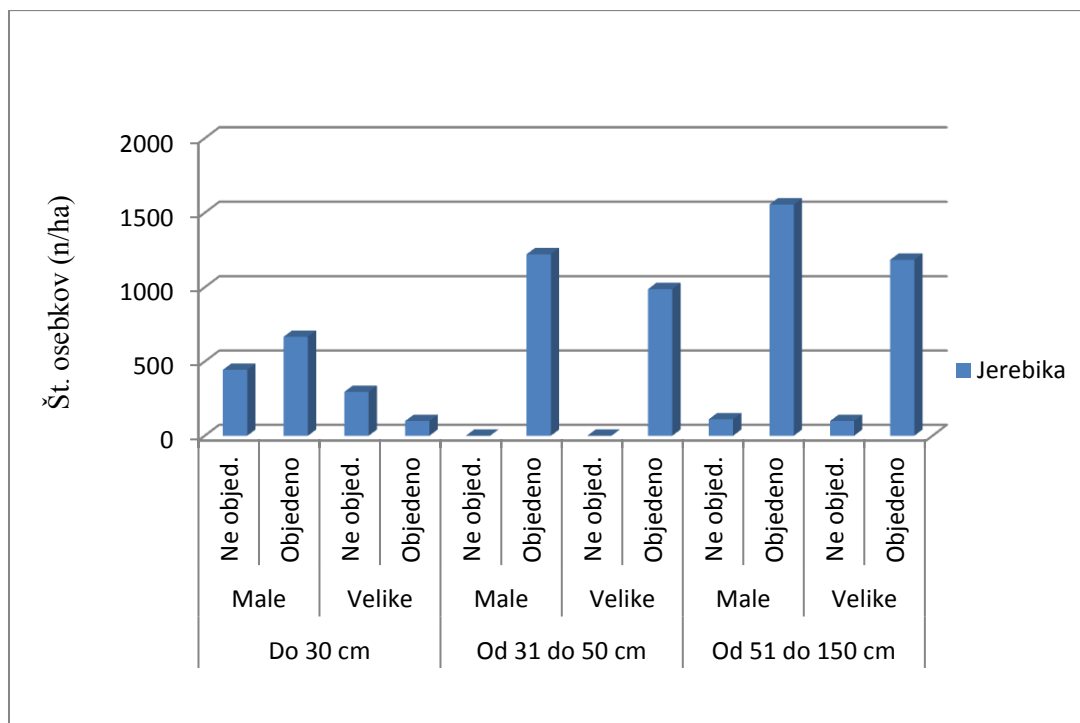


Slika 12: Objedenost javorja po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

### 5.2.5 Objedenost jerebice

Na sliki 13, ki prikazuje objedenost jerebice lahko opazimo, da je objedenost te drevesne vrste največja v višinskem razredu od 31 do 50 cm. Tu tako v velikih kot v malih vrzelih nismo našli nobenega nepoškodovanega osebka. Tudi objedenost v najvišjem višinskem razredu (od 51 do 150 cm) je zelo velika in znaša v malih vrzelih 93 %, v velikih pa 92 %.

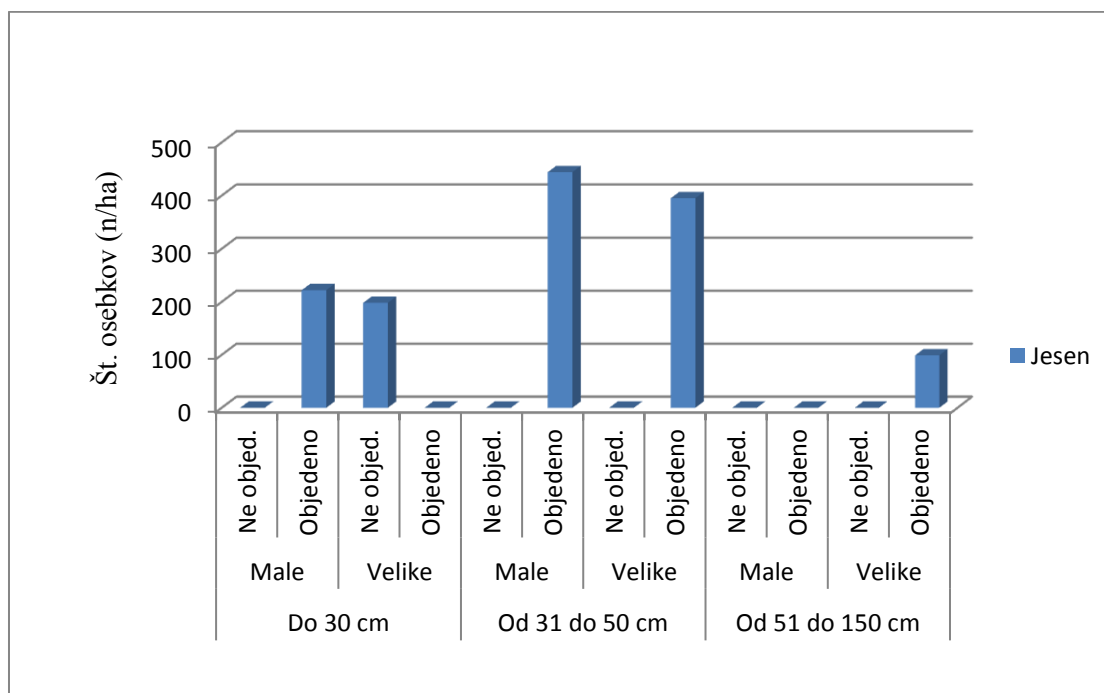
Nekoliko več nepoškodovanih osebkov je v najnižjem višinskem razredu. Tu je objedenost v malih vrzelih 60 %, v velikih pa najdemo celo več nepoškodovanih kot poškodovanih osebkov, saj je tu objedenost 25 %.



Slika 13: Objedenost jerebice po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

### 5.2.6 Objedenost jesena

Objedenost jesena je bila 100 % v malih vrzelih, in sicer v vseh treh višinskih razredih. Kot lahko vidimo na sliki 14, smo našli nepoškodovane osebke jesena le v velikih vrzelih, vendar smo jih našli samo v najnižjem višinskem razredu. Tu sicer nismo našli nobenega poškodovanega osebka. Primerjava objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi nam pokaže, da je v malih vrzelih objedenost 100 %, v velikih pa 71 %.



Slika 14: Objedenost jesena po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

### 5.2.7 Objedenost drugih drevesnih vrst

Slika 15 prikazuje objedenost tistih drevesnih vrst, ki so bile v naši raziskavi manj pogoste. Sem spadajo: brest, mokovec, gaber, lipa, češnja in iva.

Vsi osebki bresta, ki smo jih pri štetju mladja popisali, so bili objedeni. Brest smo našli tako v malih kot v velikih vrzelih, vendar ne v vseh višinskih razredih. Objedenost je bila tako v velikih kot v malih vrzelih 100 %.

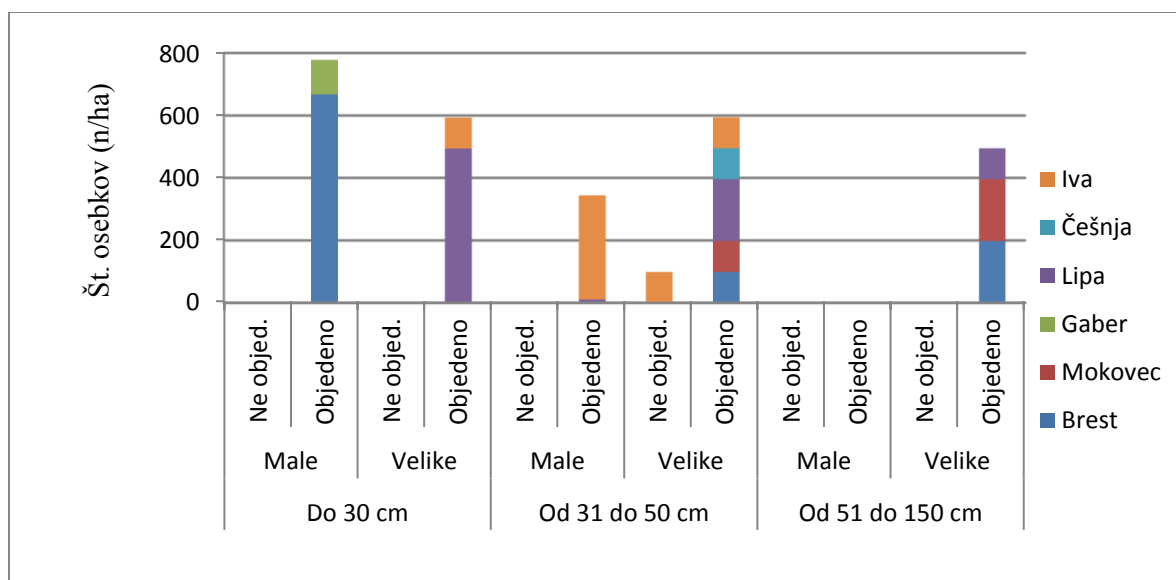
Kot lahko vidimo na sliki 15, smo mokovec našli le v velikih vrzelih, vendar ne v vseh višinskih razredih. V višinskem razredu do 30 cm nismo namreč našli nobenega osebka. Vsi osebki mokovca, ki smo jih našli z našo raziskavo so bili objedeni. Iz tega lahko sklepamo, da je objedenost mokovca 100 %.

Kot je razvidno iz slike 15, smo primerke gabra našli samo v višinskem razredu do 30 cm, vendar samo v malih vrzelih. Opazimo lahko tudi, da so bili vsi osebki objedeni. Tako lahko zapišemo, da je objedenost gabra 100 %.

Lipa je prisotna v vseh višinskih razredih v velikih vrzelih. V malih vrzelih nismo našli nobenega osebka lipe. Vsi osebki v velikih vrzelih in v vseh višinskih razredih so bili poškodovani s strani parkljaste divjadi. Iz tega lahko sklepamo, da je tudi pri lipi objedenost 100 %.

Češnja je bila prisotna samo v velikih vrzelih in samo v višinskem razredu od 31 do 50 cm. Tudi pri češnji je objedenost 100 %, saj so bili vsi osebki, ki smo jih našli na terenu, objedeni.

Ivo smo našli tako v malih kot v velikih vrzelih v vseh razredih, razen v najvišjem višinskem razredu. Vsi osebki ive v malih vrzelih so bili objedeni. Sklepamo, da je objedenost v malih vrzelih 100 %. V velikih vrzelih smo v višinskem razredu od 31 do 50 cm našli nekaj neobjedenih osebkov, tako objedenost ive znaša 77 %.



Slika 15: Objedenost ostalih drevesnih vrst po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

### 5.3 GRMOVNE VRSTE

Pri popisu mladja smo poleg drevesnih vrst popisovali tudi grmovne vrste. Preglednica 5 prikazuje sestavo grmovnih vrst po višinskih razredih in po velikosti vrzeli. Iz preglednice lahko razberemo, da je največje število osebkov v višinskem razredu do 30 cm. Pri bezgu smo največ osebkov našli v višinskem razredu od 31 do 50 cm. Večje število bezgov smo našli v malih vrzelih. Tudi število vseh osebkov skupaj po višinskih razredih in različnih grmovnih vrstah je bilo večje v malih vrzelih, in sicer smo v malih vrzelih našli 57 % vseh osebkov.



**Preglednica 5: Gostota (n/ha) za grmovne vrste v velikih in malih vrzelih (N = 85)**

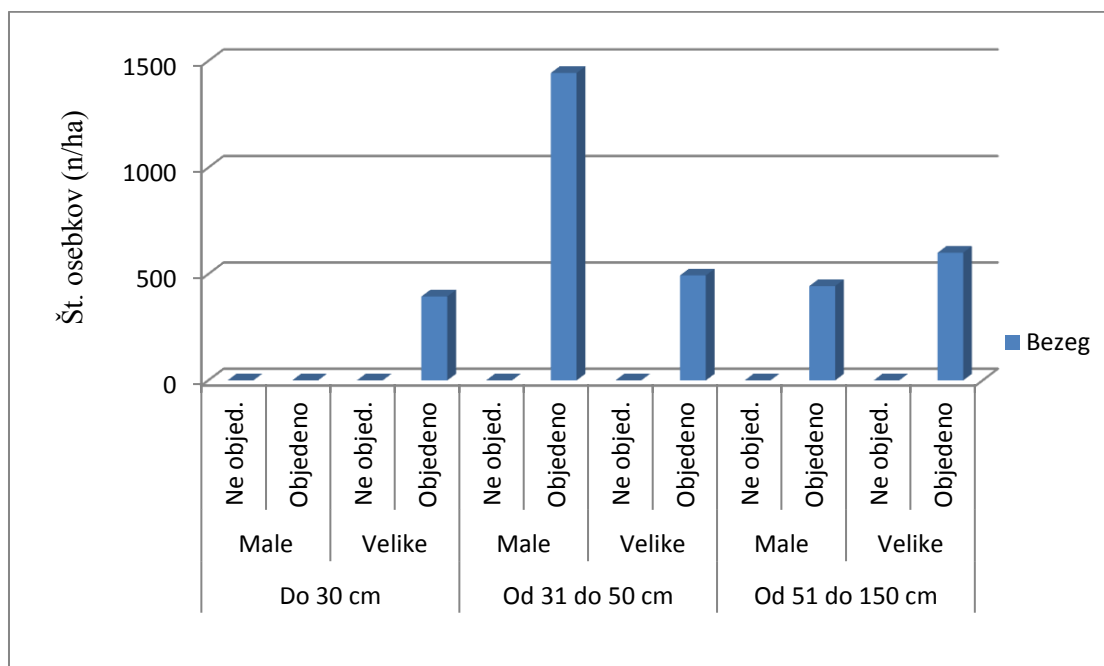
Grmov. vrsta/ Viš. razred	Klice		Do 30 cm		Od 31 do 50 cm		Od 51 do 150 cm		Od 151 do 200 cm		Od 201 cm do Ø 5 cm		Skupaj	
	Male.	Vel.	Male	Vel.	Male	Vel.	Male	Vel.	Male	Vel.	Male	Vel.	Male	Velike
Bezeg	0	0	0	395	1444	494	444	691	0	0	0	99	1889	1679
Ost. grm.	444	1284	4889	5531	4889	1580	3222	2765	1333	99	889	198	15667	11457
Skupaj	444	1284	4889	5926	6333	2074	3667	3457	1333	99	889	296	17556	13136

### 5.3.1 Objedenost grmovnih vrst

Po enaki metodi kot pri drevesnih vrstah smo tudi pri grmovnih vrstah izračunali objedenost v velikih in malih vrzelih in objedenost po posameznih višinskih razredih.

#### 5.3.1.1 Objedenost bezga

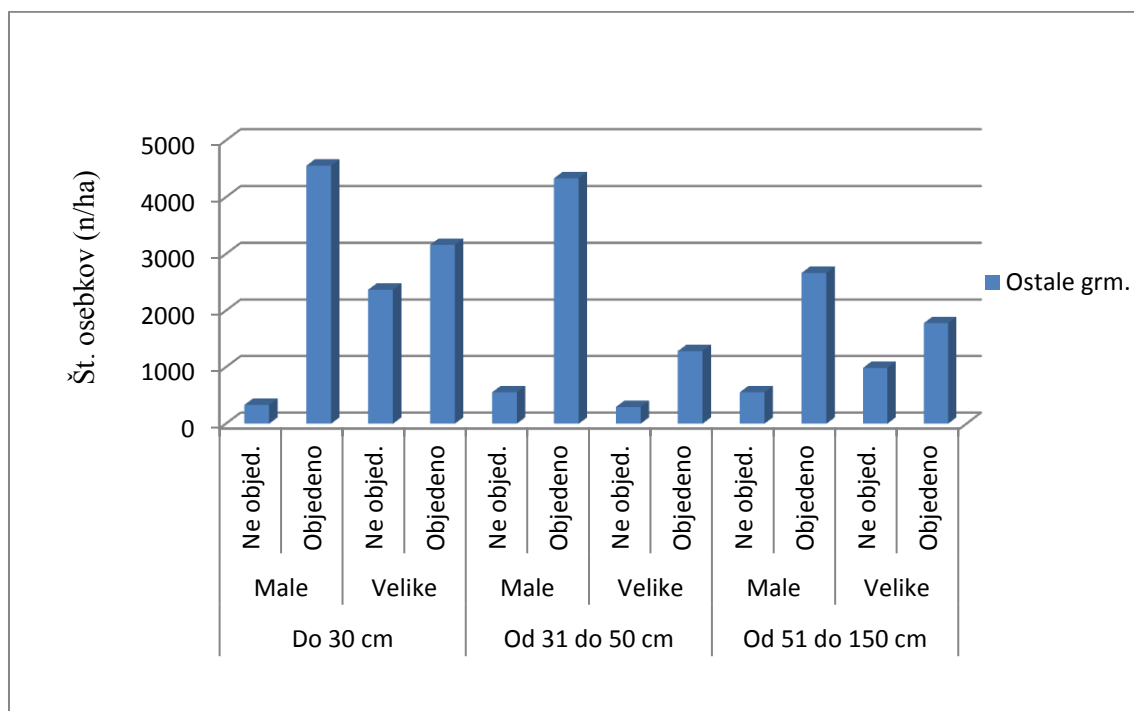
Osebke bezga smo našli tako v velikih kot v malih vrzelih. Prisoten je bil v vseh višinskih razredih, razen v najnižjem razredu v malih vrzelih. Kot lahko vidimo na sliki 16, so bili vsi osebki bezga, ki smo jih zajeli z našo raziskavo, objedeni. Objedenost je bila tako v malih kot v velikih vrzelih 100 %.



Slika 16: Objedenost bezga po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

### 5.3.1.2 Objedenost drugih grmovnih vrst

Slika 17 prikazuje objedenost ostalih grmovnih vrst. Objedenost je največja v malih vrzelih, v najnižjem višinskem razredu, kjer je objedenih kar 93 % vseh osebkov. Najmanj objedenih osebkov je tudi v najnižjem višinskem razredu, vendar smo le-te našli v velikih vrzelih. Tu je objedenost znašala le 57 %. Objedenost v malih vrzelih za vse tri višinske razrede skupaj znaša 89 %, medtem ko je objedenih osebkov v velikih vrzelih bistveno manjša, in sicer 63 %.

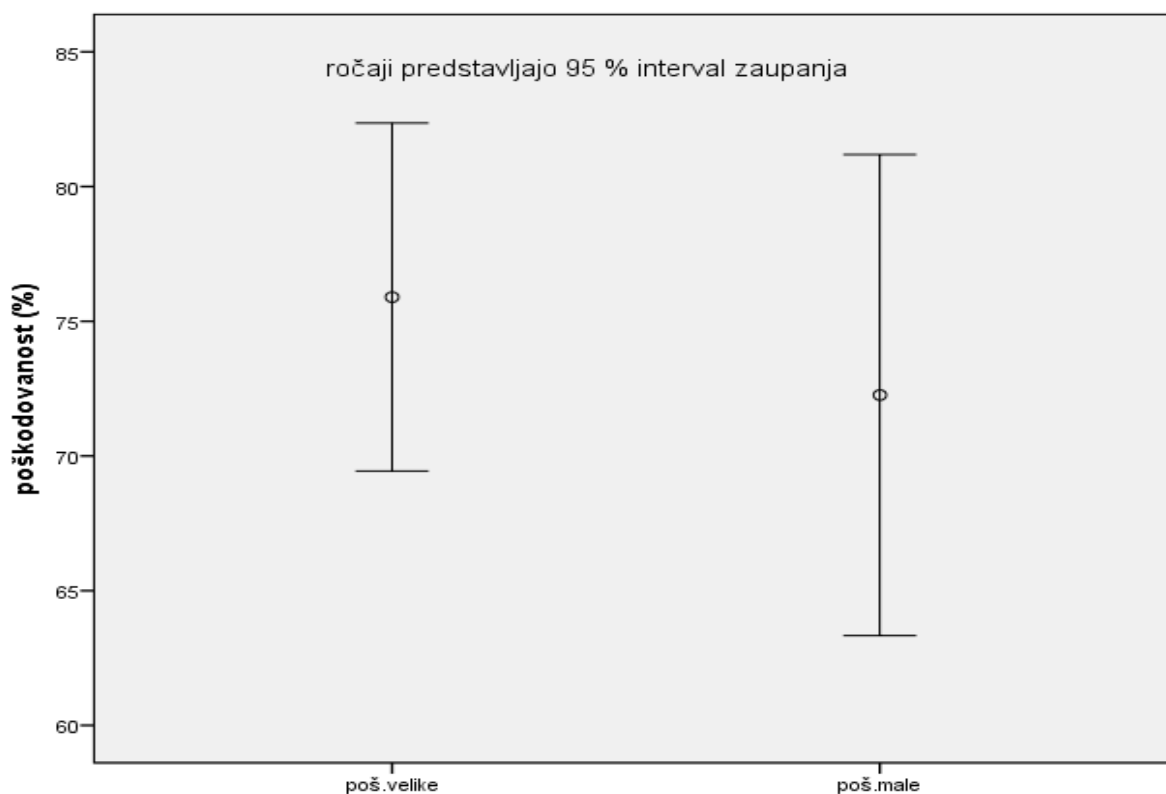


Slika 17: Objedenost ostalih grmovnih vrst po posameznih višinskih razredih v malih in velikih vrzelih

#### 5.4 RAZLIKE V OBJEDENOSTI MED MALIMI IN VELIKIMI VRZELMI

Slika 18 predstavlja povprečno objedenost v velikih in malih vrzelih. Objedenost smo izračunali za vsako ploskev posebej. V velikih vrzelih je znašala povprečna objedenost za vse drevesne in grmovne vrste skupaj 77,0 %, v malih vrzelih pa je bila objedenost nekoliko nižja, in sicer 72,3 %. V velikih vrzelih smo našli 6 ploskev, na katerih je bila objedenost 100 %. V malih vrzelih je bilo takih ploskev 9. Le na eni ploskvi v velikih vrzelih nismo našli nobenega poškodovanega osebka. V malih vrzelih sta bili takšni ploskvi dve.

S statističnim testom primerjave srednjih vrednosti smo želeli preveriti, ali obstajajo statistično značilne razlike v objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi. V test smo vključili 85 ploskvic, od tega 40 v malih in 45 v velikih vrzelih. Statistično značilnih razlik s tveganjem  $\alpha = 5 \%$  nismo ugotovili, saj je  $P = 0,3085 > 0,05$ .



Slika 18: Povprečna objedenost mladja v velikih in malih vrzelih (N = 85)

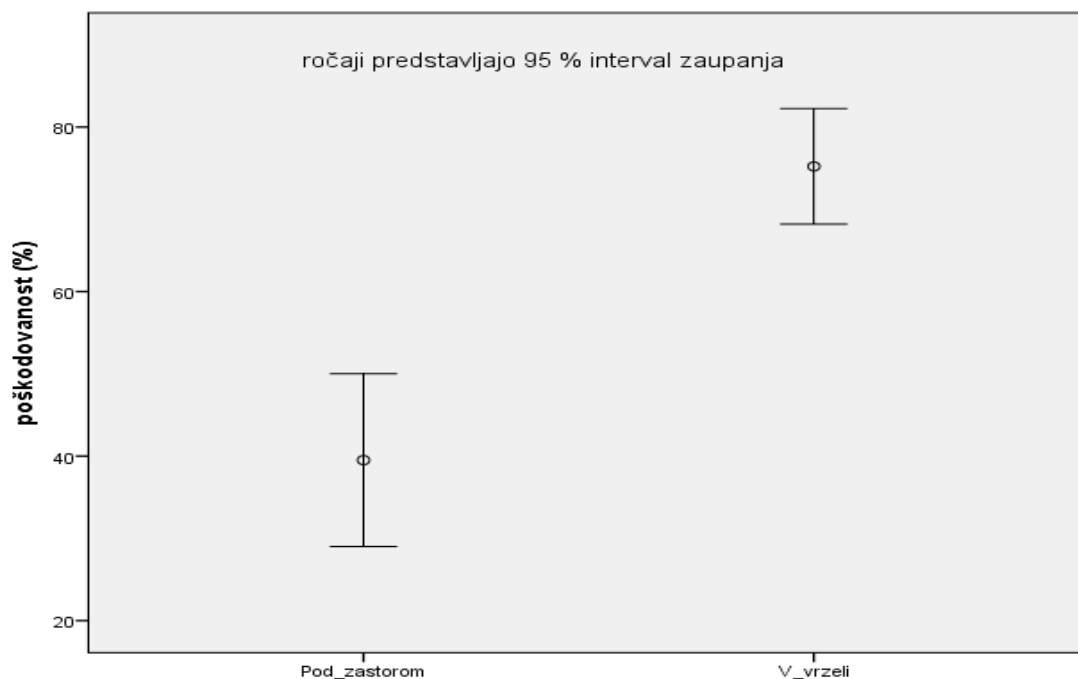
#### 5.4.1 Razlike v objedenosti pod zastorom in v vrzelih

Povprečno objedenost smo izračunali tudi za ploskve, ki smo jih popisali pod zastorom (slika 19). Povprečna objedenost v okolici malih vrzeli je znašala 43 %, v okolici velikih pa 35 %.



**Slika 19: Mladje pod zastorom**

Slika 20 prikazuje povprečno objedenost za vse ploskve, ki smo jih merili v vrzelih (tako v malih kot v velikih) in povprečno objedenost za ploskve, ki smo jih merili pod zastorom (okolica velikih in okolica malih vrzeli). Povprečna objedenost pod zastorom je znašala 39,5 %, medtem ko je bila objedenost na ploskvah merjenih v vrzelih višja, in sicer 74,8 %.



Slika 20: Povprečna objedenost mladja pod zastorom in v vrzelih (N = 120)

## 5.5 DRUGI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA OBJEDENOST MLADJA

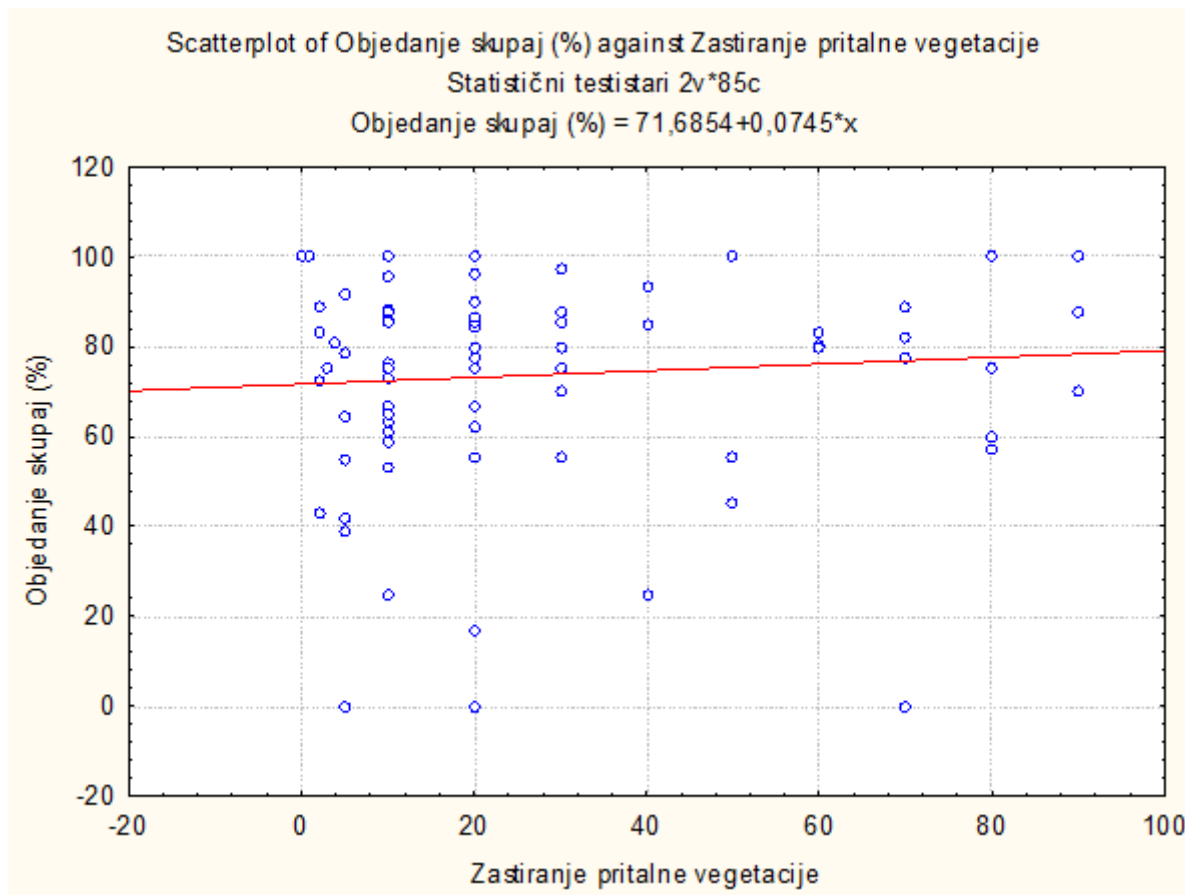
V naši raziskavi smo poleg objedenosti posameznih mladice drevesnih vrst ugotavljali tudi druge dejavnike, ki so bili prisotni na ploskvah. Eden izmed dejavnikov je bilo tudi zastiranje pritalne vegetacije. Za vsako ploskev posebej smo ocenili, kolikšen odstotek površine pokriva pritalna vegetacija.

S Pearsonovim koeficientom korelacije smo želeli ugotoviti, ali je stopnja poškodovanosti za vse drevesne vrste skupaj odvisna od deleža zastiranja pritalne vegetacije za posamezne ploskve.

Na vzorčnih podatkih (to je za 85 ploskev v vrzelih) je koeficient odvisnosti znašal  $r_{xy} = 0,062$ . Linearna povezanost med spremenljivkama je bila šibka in statistično neznačilna ( $t = 0,564$ ;  $p = 0,5739$ ).

T-test ni pokazal, da bi bila stopnja poškodovanosti mladja in zastiranje pritalne vegetacije linearno povezana.

Grafično lahko to ugotovitev še dodatno ilustriramo z raztrosnim grafikonom (slika 21). Na osi y je stopnja poškodovanosti mladja, na osi x pa zastiranje pritalne vegetacije in ustrezna regresijska premica.



Slika 21: Razmerje med objedenostjo in zastiranjem pritalne vegetacije

Iz slike lahko razberemo, da so podatki na široko raztreseni okrog premice. Nakazana je sicer pozitivna povezanost med tema dvema spremenljivkama, vendar pa le-ta nima statistične veljave.

## 6 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 6.1 RAZPRAVA

Gozd, ki je najvišje organizirana skupnost in je sestavljena iz rastlinskega ter živalskega sveta, lahko uspešno in trajno deluje samo takrat, kadar so razmerja med posameznimi živimi in neživimi komponentami gozda uravnotežena in se s svojim delovanjem medsebojno ne izključujejo.

Za trajnostni razvoj in obstoj gozda je med drugim zelo pomembna ustrezna, kakovostna in količinska sestava mladja. Na kakovost in količino mladja poleg rastiščnih dejavnikov vplivajo tudi veliki rastlinojedi parkljarji, ki lahko z prekomernim objedanjem negativno vplivajo na uspešnost pomlajevanja gozda.

#### 6.1.1 Gostota in sestava mladja

Za vse popisane ploskve (120) je povprečna gostota mladja drevesnih vrst znašala 48962 osebkov na hektar, kar je za tretjino večja gostota, kot jo navaja Šlebir (2009) v GGE Vrhnika. Nekateri drugi avtorji so ugotovili še znatno nižjo gostoto mladja, npr. Zabret (1986), le 15183 osebkov na hektar. Precej višjo gostoto ugotavlja Stergar (2005), ki je v popisu na Pohorju ugotovil povprečno gostoto 132000 osebkov na hektar, vendar pri tem navaja, da se je pri raziskavi izogibal območjem z nizko intenziteto mladja.

Tako kot Bončina in sod. (2005) smo tudi mi ugotovili, da se z višino številčnost mladja zmanjšuje.

Številčno najpogostejša drevesna vrsta v naši raziskavi je bil gorski javor, ki je predstavljal kar dobro polovico vsega mladja. Ta drevesna vrsta je najbolj zastopana v višinskem razredu do 30 cm, nato pa začne njen delež upadati. Kot pri javorju, se tudi pri jelki njen delež z višino zmanjšuje.



Duc (1991) padec deleža jelke v višjih razredih pripisuje objedanju rastlinojede divjadi, še zlasti srnjadi. Pri smreki pa je ravno obratno, saj se njen delež z višino mladja povečuje. Delež smreke v srednjih višinskih razredih se lahko povečuje tudi na račun jelke, ki je v teh razredih najbolj objedena in zato manj konkurenčna smreki (Senn in Suter, 2003).

V raziskavi smo ugotovili, da se tudi delež bukve z višino povečuje. V višinskem razredu do 30 cm je njen delež znašal 14 %, v višinskem razredu od 151 do 200 cm pa se je njen delež povečal na 33 %. Da se delež bukve povečuje z višino je ugotovil tudi Perme (2008) pri popisu mladja v Rajhenavskem Rogu. Med pogostejše vrste pri našem popisu lahko štejemo tudi jerebiko, ki je v vseh višinskih razredih skupaj predstavljala 8 %, v najvišjem višinskem razredu (od 201 cm do Ø 5 cm) pa celo 24 % vsega mladja. Tako visok delež jerebike v najvišjem višinskem razredu je dokaj zanimiv pojav, saj velja jerebika za zelo priljubljeno drevesno vrsto v prehrani parkljarjev. Šlebir (2009) je v svojem popisu na območju GGE Vrhnika ugotovil za polovico nižjo zastopanost jerebike (4 %). Pri popisu mladja na območju Suhadola je tudi Mihelčič (2008) ugotovil visok delež jerebike, in sicer je ta znašal 22 %.

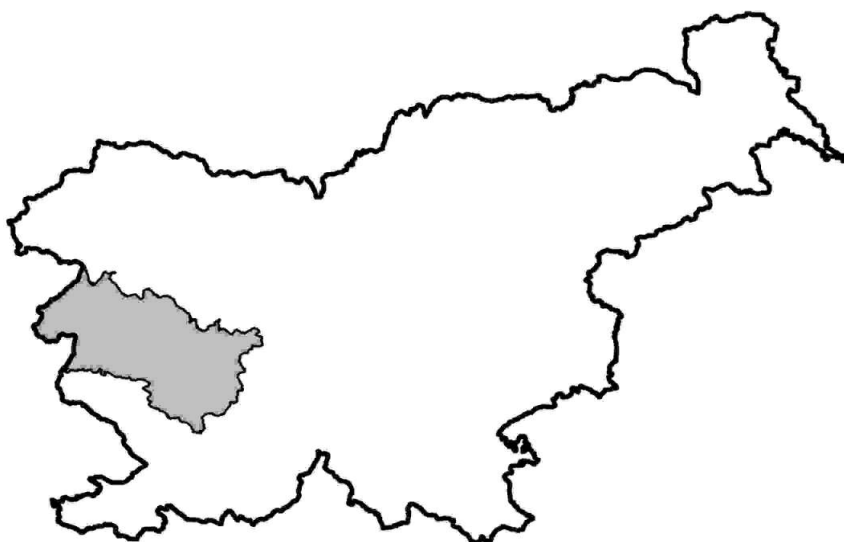
V višinskem razredu nad 150 cm, ki nakazuje smernice prihodnjega razvoja gozdov, smo našli 1259 osebkov na hektar. Ta količina sicer zadošča za naravno obnovo gozda, vendar pa je drevesna sestava dokaj neugodna. Tu se predvsem vidi veliko pomanjkanje jelke in previsok delež jerebike. Delež smreke je z 10 % zadovoljiv, vendar bi lahko bil višji. Tudi stanje bukve je s 34 % dokaj ugodno. Delež plemenitih listavcev je visok, saj znaša kar 22 %.

### 6.1.2 Objedenost mladja

V naši raziskavi je ugotovljena objedenost za vse drevesne vrste skupaj znašala 69 %. Šlebir (2009) navaja nekoliko nižjo objedenost za vrhniško območje. Ugotovil je, da je skupna objedenost za vse drevesne vrste znašala 58 %. V Zahodnem visoko kraškem lovsko upravljavskem območju, katerega del je tudi GGE Črni Vrh, je objedenost mladja popisoval tudi Zavod za gozdove Slovenije (ZGS). Objedenost gozdnega mladja je spremljal vsake štiri leta, in sicer v letih 1996, 2000 in 2004. Leta 1996 je objedenost vsega mladja v celotnem Zahodno visoko kraškem upravljavskem lovnom območju znašala 36 %, nato se je leta 2000 objedenost povečala na 40 %, v letu 2004 pa se je odstotek objedenost nekoliko znižal ter

pristal pri 34 % objedenosti mladja (Letni načrt za XII. Zahodno visoko kraško LUO za leto 2012, 2012).

Tako velike razlike v objedenosti med našo raziskavo in raziskavo ZGS lahko do neke mere pripišemo dejstvu, da rezultati za našo raziskavo veljajo samo za območje GGE Črni Vrh, medtem ko podatki ZGS zajemajo celoten Zahodno visoko kraški LUO (slika 22). Poleg tega tudi metodi oziroma načina popisa nista bila povsem enaka, zaradi česar moramo biti pri neposredni primerjavi rezultatov popisov previdni.



**Slika 22: Položaj in velikost Zahodno visoko kraškega LUO**

Izmed drevesnih vrst, katerih gostota je presegala 3000 osebkov na hektar, smo največjo skupno objedenost zaznali pri jerebiki (83 %). Tudi Semenič (2009) je za snežniško območje pri popisu objedenosti mladja ugotovil največjo objedenost pri jerebiki, in sicer 61 %.

Nekoliko manjšo objedenost kot pri jerebiki smo ugotovili pri jelki (slika 23), in sicer je ta znašala 81 %. Za območje Pohorja Stergar (2005) ugotavlja precej nižjo objedenost jelke (22 %), medtem ko Šlebir (2009) navaja 54 % objedenost. Jerina (2009) navaja, da je objedenost jelke pri večji gostoti jelenjadi okoli 70 %, pri nizki pa okoli 40 %. Hkrati poudarja, da je povezava med objedenostjo jelke in gostoto divjadi zelo nizka, kar nakazuje, da na pomlajevanje jelke zelo verjetno vplivajo tudi drugi okoljski in rastiščni dejavniki. Kot vzrok za visoko stopnjo objedenosti jelke Diaci (2009) navaja njeno počasno rast, občutljivost na objedanje in dejstvo, da je jelka priljubljena hrana divjadi.



**Slika 23: Objedena jelka**

Visoko stopnjo objedenosti smo zaznali tudi pri gorskem javorju (78 %), vendar pa je ta glede na visoko gostoto javorja manj zaskrbljujoča kot npr. pri jelki. Tudi Bončina (1996) ugotavlja, da imajo ne glede na stopnjo poškodovanosti, večjo možnosti za preživetje tiste drevesne vrste, ki so v mladju številčnejše.

Tako kot Podbukovšek (2012) za Celjsko območje, smo tudi mi ugotovili najnižjo stopnjo objedanja pri smreki, ki je znašala 35 %. Nizko objedenost smreke lahko pojasnimo z njeno nepriljubljenostjo v prehrani jelenjadi. Njena poškodovanost se namreč poveča le ob velikih gostotah jelenjadi (Jerina, 2008).

Poškodovanost smo pri popisu mladja ugotovili pri dobri polovici osebkov bukve. Ta delež je v primerjavi z ostalimi raziskavami relativno visok. Po nekoliko drugačni metodi popisa so v Zahodno visoko kraško lovsko upravljavskem območju ZGS v letu 2009 našli le 14 % poškodovanih osebkov bukve. (Letni načrt za XII. Zahodno visoko kraško LUO za leto 2012, 2012). Pri nekoliko drugačni metodi tudi Jerina (2008) na nivoju celotne Slovenije ugotavlja bistveno nižjo objedenost od naše, in sicer 23 %.

Pri popisu ploskev smo poleg objedenosti mladja spremljali tudi druge dejavnike na sami ploskvi in v njeni neposredni bližini. Tako smo želeli ugotoviti tudi povezavo med objedenostjo drevesnih vrst ter zastrtostjo ploskve s pritalno vegetacijo. Predvidevali smo, da

večje zastiranje pritalne vegetacije na ploskvah pomeni večjo prehransko pestrost za divjad in s tem večjo objedenost, vendar tega s statističnim testom nismo potrdili.

### 6.1.3 Razlike v gostoti in objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi

Eden izmed prednostnih ciljev naše raziskave je bil, ali velikost pomladitvene vrzeli vpliva na gostoto mladja oziroma na njegovo objedenost.

S podobnim vprašanjem se je ukvarjal tudi Adamič (1982), ki je na osnovi ameriških raziskav ugotovil, da divjad raje izstopa na manjše površine. Te tudi enakomerneje izkorišča. Pri tem poudarja, da je velikost ameriških vrzeli lahko precej večja in neprimerljiva z našimi razmerami.

Diaci in sod. (2008) so prišli do drugačnih zaključkov, in sicer so ugotovili nekoliko večjo objedenost gozdnega mladja v večjih vrzelih. Kot vzrok za večjo objedenost navajajo večjo raznovrstnost in količino hrane, ki jo ima divjad na voljo v večjih vrzelih. V naši raziskavi na območju GGE Črni Vrh smo sicer ugotovili nekoliko večjo objedenost v velikih vrzelih (77 %) kot v malih vrzelih (72,3 %), vendar pa ta razlika ni bila statistično značilna, zato lahko zaključimo, da v raziskavi nismo ugotovili razlik v objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi. Tudi na prvi pogled vidnih razlik v gostoti mladja med velikimi in malimi vrzelmi nismo mogli potrditi s statističnimi testi.

Šlebir (2008) je v GGE Vrhnika ugotovil malenkost večjo stopnjo objedenosti v malih vrzelih (65,0 %) kot v velikih vrzelih (64,2 %), vendar pa tudi on ugotavlja, da razlike v objedenosti med malimi in velikimi vrzelmi niso statistično značilne.

Precej večje razlike smo zaznali med stopnjo objedanja v vrzelih in odraslim gozdom v okolici vrzeli. Povprečna objedenost pod zastorom je znašala 39,5 %, medtem ko je bila objedenost na ploskvah merjenih v vrzelih višja (74,8 %). Tudi Šlebir (2008) je zaznal nižjo stopnjo objedanja pod zastorom (50 %) kot pa v samih vrzelih (64 %), vendar pa je bila razlika precej manjša kot pri naši raziskavi. Razliko lahko do neke mere pojasnimo z nižjo gostoto in s tem tudi posledično manjšo pestrostjo hrane v okolici vrzeli.

#### 6.1.4 Prehranske navade divjadi

Iz podatkov o odstrelu lahko sklepamo, da je daleč najštevilčnejša rastlinojeda parkljasta divjad v GGE Črni Vrh srnjad. Ugotavljanje stopnje objedanja, ki jo povzroča srnjad je včasih zelo težavno, saj srnjad kot izbiralec pogosto poje celotno rastlino, ki je v popisu ne moremo evidentirati.

Danilkin in Hewison (1996) ocenjujeta, da odrasel osebek srnjadi letno zaužije okrog 750 kg hrane.

Med najbolj priljubljene vrste, ki so zastopane v prehrani srnjadi spadajo: gorski javor, jerebika, beli gaber, veliki jesen, jelka, smreka, ter razne vrste hrastov (Simonič, 1976; Duncan in sod., 1998; Krže, 2000).

Afiniteto do nekaterih drevesnih vrst smo potrdili tudi v naši raziskavi.

#### 6.1.5 Nekateri drugi dejavniki, ki vplivajo na poškodovanost mladja

S primernimi gozdnogospodarskimi in gojitvenimi ukrepi lahko veliko naredimo za izboljšanje prehranskih in bivalnih razmer divjadi. Tako lahko z vzdrževanjem optimalnega razmerja razvojnih faz v gozdu divjadi nudimo zadostno količino hrane, hkrati pa preprečujemo prekomerno objedanje gozdnega drevja (Jerina, 2009). V RGR Jelova-bukovja dobrih rastišč mešana z iglavci, ki je v GGE Črni Vrh najpogostejši glede na modelno stanje primanjkuje predvsem mladovji (za 5 %) in drogovnjakov (za 21 %) (slika 3).

Diaci in Grecs (2003) ugotavljata, da sta temeljna gojitvena problema na Slovenskem neusklajenost rastlinske in živalske komponente ter porušena razmerja razvojnih faz.

Na Češkem so Kammler in sod. (2010) ugotovili, da mali glodavci povzročajo velike škode v gozdovih in nasadih. Te poškodbe, ki nastanejo predvsem na manjšem mladju, je zelo težko ločiti od poškodb, ki jih povzroča divjad. Na podlagi teh ugotovitev tudi mi za našo raziskavo ne moremo z gotovostjo trditi, da so popolnoma vse poškodbe, ki smo jih popisali na mladju povzročene s strani velike parkljaste divjadi.

## 6.2 SKLEPI

S preverjanjem hipotez, ki smo si jih zastavili v začetnih straneh diplomskega dela lahko podamo naslednje sklepe:

- velikost pomladitvenih površin ne vpliva na stopnjo objedanja s strani velikih rastlinojedih parkljarjev (Razlike niso statistično značilne.) in
- velikost vrzeli ne vpliva na gostoto naravnega mladja drevesnih vrst (Razlike niso statistično značilne.).

Poleg tega lahko zapišemo, da pri obnovitvenih sečnjah z oblikovanjem različnih velikosti vrzeli ne zmanjšamo stopnje objedanja, verjetno pa tudi bistveno ne izboljšamo prehranske ponudbe za divjad. Zato bi se gojitelj moral bolj kot velikosti vrzeli posvečati uravnoveženemu stanju razvojnih faz ter tako posledično izboljšati prehranske in habitatne razmere za divjad. Rezultati, ki smo jih pridobili z našo raziskavo imajo zaradi omejenega časa in območja raziskave skromno težo. Tako rezultati in posledično ugotovitve veljajo samo za izbrane vrzeli ter njihovo okolico v GGE Črni Vrh. Za boljše razumevanje relacij med velikimi rastlinojedimi parkljarji, gozdnim mladjem ter velikostjo pomladitvenih vrzeli na tem območju, bodo potrebne nadaljnje raziskave, najbolje v s kontroliranim pristopom izsekavanja vrzeli.

## 7 POVZETEK

Naravno pomlajevanje gozdnega mladja v jelovo-bukovih gozdovih je eden izmed bistvenih pogojev za trajnostni razvoj gozdnih sestojev. V obdobju po drugi svetovni vojni predstavlja določeno grožnjo tem gozdovom preštevilna rastlinojeda divjad, ki z objedanjem gozdnega mladja onemogoča nemoteno naravno obnovo jelovo-bukovih gozdov. V diplomskem delu smo skušali ugotoviti, ali lahko z različnimi gozdnogojitvenimi tehnikami zmanjšamo stopnjo objedanja gozdnega mladja ter tako pomagamo zagotoviti divjadi zadostno količino kvalitetne hrane, gozdu pa nemoteno naravno obnovo.

Vpliv rastlinojede divjadi na pomlajevanje gozda smo ugotavljali poleti 2008. V GGE Črni Vrh (OE Tolmin) smo v ta namen v malih in velikih vrzelih ter v njihovi neposredni okolici popisovali objedenost mladja. Na območju raziskave je prevladujoča gozdna združba *Abieti-Fagetum dinaricum*.

Meritve smo opravljali na naključno izbranih ploskvah velikosti 1,5 x 1,5 m. Mladje smo popisali na 120 ploskvah, od tega jih je bilo 85 v vrzelih, 35 pa v njihovi okolici. Mladje smo razvrstili po drevesnih vrstah, stopnji objedenosti ter po posameznih višinskih razredih, in sicer: klice, do 30 cm, od 31 do 50 cm, od 51 do 150 cm, od 151 do 200 cm in od 201 cm do Ø 5 cm. Za vsako ploskev posebej smo izmerili oziroma ocenili tudi vrsto terena, nagib, ekspozicijo ter zastiranje skal, podmladka, pritalne vegetacije, itd.

Najpogostejša drevesna vrsta v naši raziskavi je bil gorski javor, ki je predstavljal dobro polovico vseh osebkov. Sledila mu je bukev z 20 % in smreka, ki je predstavljala 12 % vseh osebkov. Gostota ostalih drevesnih vrst, vključno z jelko (6 %), je bila pod 10 odstotki. Zastopanost drevesnih vrst se je spreminjala z višino. Tako je bila v nižjih višinskih razredih večja zastopanost gorskega javorja in jelke, v višjih višinskih razredih pa sta se pogosteje pojavljala predvsem smreka in jerebika.

Skupna objedenost mladja (brez klic), tako v vrzelih kot njihovi okolici, je znašala 69 %. Največjo stopnjo objedenosti smo zaznali pri najmanj pogostih drevesnih vrstah (brest, češnja, lipa, gaber, iva in mokovec). Pri teh vrstah je bilo objedenih kar 94 % vseh osebkov. Precej visoko objedenost smo ugotovili tudi pri jerebiki (84 %), jelki (81 %), jesenu (80 %) in gorskem javorju pri katerem je bilo objedenih 78 % vseh osebkov. Nekoliko manjša objedenost je bila ugotovljena pri smreki (37 %) in bukvi (51 %).

Velikost vrzeli ni vplivala na stopnjo objedenosti mladja. Sicer je bila ugotovljena nekoliko večja objedenost mladja v velikih (77 %) kot pa v malih (72 %) vrzelih, vendar razlike niso bile statistično značilne. Prav tako tudi razlik v gostoti mladja med velikimi in malimi vrzelmi nismo mogli potrditi s statističnim testom. Večjo razliko v stopnji objedanja smo zaznali med ploskvami merjenimi pod zastorom in tistimi, ki smo jih popisovali v vrzelih. Pri prvih je stopnja objedanja znašala 39,5 %, pri drugih pa 74,8 %.

S popisom objedenosti gozdnega mladja je bila ugotovljena dokaj visoka objedenost ključnih drevesnih vrst jelovo-bukovih gozdov. Prav tako smo ugotovili, da z različnimi velikostmi vrzeli, ki so bile v raziskavi približek za različne gozdnogojitvene tehnike, poškodovanosti mladja ne zmanjšamo.

Iz rezultatov raziskave lahko sklepamo, da bi v prihodnje morali bolj strmeti k uravnoteženemu razmerju razvojnih faz ter tako povečati prehransko zmogljivost gozda. Poleg tega bi verjetno kot začasni ukrep bilo smotrno nekoliko povečati odstrel divjadi ter tudi na ta način omogočiti gozdu hitrejše pomlajevanje.



## 8 VIRI

- Adamič M. 1989. Dinamika populacij parkljaste divjadi v Sloveniji. V: Gospodarjenje z gozdom ob upoštevanju potreb rastlinojede divjadi. (Strokovna in znanstvena dela 101). Košir B. (Ur.). Ljubljana, BF VTOZD za gozdarstvo in inštitut gozdno in lesno gospodarstvo: 7–27.
- Adamič M., Krže B., Leskovic B., Mikuletič J., Plestenjak J., Pogačnik M., Cvenkel F., Hlebanja J. 1998. Lovčev priročnik: učbenik za lovski izpit. Lovska zveza Slovenije. 367 str.
- Ammer C. 1996. Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forest in the Bavarian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88: 43–53.
- Bončina A. 1996. Vpliv jelenjadi in srnjadi na potek gozdne sukcesije v gozdnem rezervatu Pugled - Žiben. *Gozdarski vestnik*, 54, 1: 57–65.
- Bolčina A. 2006. Upravljanje odnosov med populacijami divjih prostoživečih živali in njihovim življenjskim okoljem. *Gozdnogospodarsko načrtovanje*, študijsko gradivo. (neobjavljeno)
- Černe B., Hafner M. Prostorska razširjenost, habitatne značilnosti in upravljanje s populacijo gamsa (*Rupicapra rupicapra L.*) na območju Zahodnih Karavank. *Gozdarski vestnik*, 70, 2: 72–102.
- Čop J. 1989. Varstvo gozdov pred škodami po divjadi. V: Gospodarjenje z gozdom ob upoštevanju potreb rastlinojede divjadi. (Strokovna in znanstvena dela 101). Košir B. (Ur.). Ljubljana, BF VTOZD za gozdarstvo in inštitut gozdno in lesno gospodarstvo: 109–129.
- Danilkin A., Hewison A. J. M. 1996. Behavioural ecology of Siberian and European roe deer. London, Chapman and Hall: 277 str.

- Diaci J., Grecs Z. 2003. Uspešnost gojenja gozdov v zadnjem desetletju in priložnost za prihodnost. V: Zbornik referatov: območni gozdnogospodarski načrti in razvojne perspektive slovenskega gozdarstva. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 81–102.
- Diaci J., Roženberger D., Nagel T. A. 2009. Naravni in antropogeni dejavniki medsebojnega nadomeščanja jelke in bukve. Ohranitveno gospodarjenje z jelko. V: Zbornik razširjenih povzetkov predavanj. XXVII. gozdarski študijski dnevi. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; 55–57.
- Diaci J., Nagel T. A., Roženberger D. 2010. Sobivanje jelke in bukve v Dinaridih: usmeritve za ohranitveno gospodarjenje z jelko. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 91: 59-74.
- Donaubauer E. 1980. O sedanjem stanju škod od divjadi v Avstriji. V: Gozd-divjad: gozdarski študijski dnevi v Ljubljani, 28. in 29. januar. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 17–28.
- Duc P. 1991 Untersuchungen zur Dynamik des Nachwuchses im Plenterwald. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 142, 4: 299–319.
- Duncan P., Tixier H., Hoffman R. R., Lechner-Doll M. 1998. Feeding strategies and the physiology of digestion in roe deer. V: The European roe deer: the biology of success. Andersen R. (ur.), Duncan P. (ur.), Linnell J.D.C. (ur.). Oslo, Scandinavian University Press: 91–117.
- Eiberle K., Nigg H. 1983. Über die Folgen des Wildvebisses an Fichte und Weistanne in montaner Lage. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 131, 4: 311–326.
- Frankhauser R., Enggist P. 2004. Simulation of alpine chamois *Rupicapra r. rupicapra* habitat use. Ecological Modelling, 175, 3 291–302.
- Gams (*Rupicapra rupicapra*) Lovska zveza Slovenije (2014)  
<http://www.lovska-zveza.si/default.aspx?MenuID=27> (23.4.2014)

- Gašperšič F. 1992. Večnamenskost gozda in gozdogospodarsko načrtovanje. V: Gospodarjenje s prostoživečimi živalmi. Študijsko gradivo. Ljubljana Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 81–86.
- Gozdogospodarski načrt gozdno gospodarske enote Nadrt 1966–1975. 1965. Tolmin, Soško gozdno gospodarstvo Tolmin: 69 str.
- Gozdogospodarski načrt gozdogospodarske enote Črni Vrh 2009–2019. 2009. Ljubljana, ZGS, OE Tolmin: 117 str.
- Hafner M. 2002. Primerjava habitatov jelenjadi (*Cervus elaphus* L) in srnjadi (*Capreolus capreolus* L.) glede na nekatere ekološke dejavnike južnem delu Jelovice z obrobjem. *Gozdarski vestnik*, 60, 5/6: 266–277.
- Jarni K. 2006. Analiza vpliva parkljaste divjadi na pomlajevanje dinarskega jelovo – bukovega gozda na raziskovalni ploskvi Trnovec. V: Zbornik razširjenih povzetkov predavanj. XXVII. gozdarski študijski dnevi. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 89–91.
- Jerina K. 2006. Prostorska razporeditev, območja aktivnosti in telesna masa jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) glede na okoljske dejavnike: doktorska disertacija., (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 172 str..
- Jerina K. 2008. Velika rastlinojeda divjad in razvojna dinamika gozdnih ekosistemov: proučevanje vplivov okoljskih in populacijskih parametrov ter gozdno gojitvenih sistemov na zmožnosti naravne obnove. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 27 str.
- Jerina K. 2008. Zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) »Konkurenčnost Slovenije 2006-2013«. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.
- Jerina K. 2009. Vplivi velikih rastlinojedih parkljarjev na populacijsko dinamiko jelke: kaj o njih vemo, ali pa bi morali še spoznati za še boljše upravljanje? V: Ohranitveno gospodarjenje z jelko. Zbornik razširjenih povzetkov predavanj. XXXVII. gozdarski

- študijski dnevi. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; 58–61.
- Kamler J., Turek K., Homolka M., Bukor E. 2010. Rodent-caused damage to forest trees from the viewpoint of forestry practice. *Journal of Forest Science*, 56, 6: 265–270.
- Knaus W., Schröder W. 1978. Gams. (Zlatorogova knjižica 9). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije 294 str.
- Kotar M. 1992. Načrtna nega gozdov, katerih sestavni del je divjad. V: Gospodarjenje s prostoživečimi živalmi. Študijsko gradivo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 87–92.
- Krže B. 2000. Srnjad: biologija, gojitev in ekologija. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije. 271 str.
- Letni načrt za XII. Zahodno visoko kraško lovsko upravljavsko območje za leto 2012. 2012. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin, Odsek za gozdne živali in lovstvo. Tolmin: 73 str.
- Mihelčič A. 2008. Problematika gospodarjenja s sekundarnimi borovimi gozdovi na območju Suhadol: diplomska naloga. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 33 str.
- Mikuletič V. 1980. Zaraščanje Krasa in migracijski trendi velike divjadi. V: Gozd-divjad: gozdarski študijski dnevi v Ljubljani, 28. in 29. januar. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 215–227.
- Mlinšek D. 1980. Konflikti med gospodarjenjem z gozdom in divjadjo v Sloveniji. V: Gozd-divjad: gozdarski študijski dnevi v Ljubljani, 28. in 29. januar. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 41–54.
- Motta R. 1996. Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forest in the Western Italian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88: 101–106.
- Navadni jelen (*Cervus eleaphus*) Lovska družina Podbrdo. (2014)  
<http://www.ldpodbrdo.si/narava/divjad-zivalstvo/navadni-jelen> (16.4.2014)

- Ocvirk A., Jerina K. 2008. Primerjava vplivov velikih rastlinojedih parkljarjev na objedenost gozdnega mladja v Sloveniji. V: 1. Slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad, Velenje: 22–25.
- Perko F. 1977. Vplivi jelenjadi na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na visokem Krasu. *Gozdarski vestnik*, 35, 5:191-204.
- Perko F. 1992. Gospodarjenje z gozdom ob upoštevanju potreb rastlinojede divjadi. V: Študijsko gradivo za predmet gospodarjenje s prostoživečimi živalmi. (Strokovna in znanstvena dela št. 101). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 147–163.
- Perko F. 1992. Mesto in vloga rastlinojede divjadi v gozdu. V: Študijsko gradivo za predmet gospodarjenje s prostoživečimi živalmi. (Strokovna in znanstvena dela št. 101). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 43–67.
- Perko F., Pogačnik J. 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove. (*Gozdarski nasveti*, št. 3). Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba: 43–63.
- Perme Z. 2008. Razvoj mladja v vrzelih pragozdnega rezervata Rajhenavski Rog: diplomska naloga. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 45 str.
- Podkubovšek M. 2012. Dejavniki, obseg in možne posledice objedenosti mladja v Območni enoti Celje: diplomska naloga. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 39 str.
- Reimoser F., Armstrong H., Suchant R. 1999. Measuring forrest age of ungulates: what should be considerate. *Forrest Ecology and Management*, 120: 47–58.
- Semenič B. 2009. Proučevanje vplivov zimskega dopolnilnega krmljenja jelenjadi *Cervus elaphus* L. na prostorsko razporeditev in obseg poškodb gozdnega mladja na Snežniškem območju: diplomska naloga. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 37 str.
- Senn J., Suter W. 2003. Ungulate browsing on silver fir (*abies alba*) in the Swiss Alps: beliefs in search of suporting data. *Forrest Ecology and Management*, 181: 151–164.

- Sielmann H. 1981. Gamswild. V: Das Wild unserer Wälder and Felder. Hamburg, Werlag Paul Parey: 33–37.
- Simonič A. 1962. Prispevek k vprašanju škode, ki jo divjad povzroča v naših gozdovih. Gozdarski vestnik, 20, 1/2:18–31.
- Simonič A. 1976. Srnjad: biologija in gospodarjenje. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 606 str.
- Stergar M. 2005. Objedenost mladja drevesnih vrst v odvisnosti od zgradbe sestoja: diplomska naloga. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 70 str.
- Šlebir A. 2011. Vpliv velikih rastlinojedih parkljarjev in velikosti vrzeli na pomlajevanje dinarskih jelovo-bukovih gozdov v GGE Vrhnika: diplomska naloga. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 69 str.
- Urbas J. 1959. Varstvo gozdov. Ljubljana, Državna založba Slovenije. 99 str.
- Veselič Ž. 1981. Vpliv divjadi na obnovo jelovo-bukovih gozdov v Postojnskem gozdnogospodarskem območju. Gozdarski vestnik, 39,10: 435–449.
- Zabret M. 1986. Vpliv velikih rastlinojedov na vegetacijo jelovo-bukovih gozdov v gojitvenem lovišču »Ljubljanski vrh«: diplomska naloga. (Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, VDO Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo). Ljubljana, samozal.: 57 str.

## **ZAHVALA**

Mentorju prof. dr. Juriju Diaciju in somentorju doc. dr. Klemnu Jerini se iskreno zahvaljujem za vsestransko pomoč in koristne nasvete, prav tako tudi recenzentu prof. dr. Andreju Bončini.

Zahvala tudi Špeli Velikonja, univ. dipl. bibl, prof. geograf. in dr. Matiji Klopčič za hiter tehničen pregled in umestne pripombe.

Hvala revirnemu gozdarju Alojzu Bajcu za pomoč pri terenskem delu.

Posebna zahvala gre staršem za podporo pri študiju in predvsem potrpljenje, ki so ga ob tem pokazali.





**Priloga B: Karta območja raziskave z označenimi oddelki v katerih je bila merjena objedenost.**

