

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

Gregor OBLAK

**ZGRADBA IN RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV V
PRAGOZDNEM OSTANKU LOPATA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2015

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

Gregor OBLAK

**ZGRADBA IN RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV V PRAGOZDNEM
OSTANKU LOPATA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF FOREST STANDS IN OLD-
GROWTH LOPATA**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2015

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva in gospodarjenja z obnovljivimi gozdnimi viri. Opravljeno je bilo na Katedri za urejanje gozdov in biometrijo Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je na seji 24. 8. 2011 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Andreja Bončino, somentorja dr. Aleša Poljanca, za recenzenta pa prof. dr. Jurija Diacija.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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

Gregor Oblak

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	22:228.81(497.4Lopata)(043.2)=163.6
KG	Pragozdni ostanki/razvoj gozdnih sestojev/sestojne gostote/ naravno pomlajevanje/odmrla lesna masa/bukev/trajne raziskovalne ploskve/ <i>Fagus sylvatica</i> /
KK	
AV	OBLAK, Gregor
SA	BONČINA, Andrej (mentor) / POLJANEC, Aleš (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2015
IN	ZGRADBA IN RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV V PRAGOZDNEM OSTANKU LOPATA
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 54 str., 5 pregl., 17 sl., 45 vir.
IJ	Sl
JI	sl/en
AI	

Na območju Lopate smo ponovno premerili 54 vzorčnih ploskev na sistematični mreži 100 × 200 m. Površina posamezne ploskve je znašala 0,04 ha. Ploskve so bile prvič merjene leta 1972. Na vsaki ploskvi smo drevesom izmerili obseg v prsni višini, dvema drevesoma smo izmerili tudi višino ter zabeležili mrtvo drevje. Znotraj raziskovalnih ploskev smo postavili tudi štiri manjše ploskvice za popis pomladka. Skupno smo premerili 1.266 dreves, od katerih je bilo 1.040 bukovih dreves. Število dreves se je s 418 dreves/ha povečalo na 586 dreves/ha. Največ se je povečalo število bukev s 328 dreves/ha na 481 dreves/ha. V pomladku je prevladovala bukev (93 %). Delež bukve se bo v prihodnje krepil, saj smo v proučevani vrasti zabeležili kar 208,33 osebk/ha. Količina odmrlega drevja znaša 31,09m³/ha.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Vs
DC	22:228.81(497.4Lopata)(043.2)=163.6
CX	old growth/development of forest stands/stand density/natural regeneration/dead wood mass/permanent research plots/ <i>Fagus sylvatica</i>
CC	
AU	OBLAK, Gregor
AA	BONČINA, Andrej (supervisor) / POLJANEC, Aleš (co-supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2015
TI	STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF FOREST STANDS IN OLD-GROWTH LOPATA
DT	Graduation thesis (Higher professional studies)
NO	VIII, 54 p., 5 tab., 17 fig., 45 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	

We have conducted repeated measurements and observations within 54 sample plots on a systematic grid 100 x 200 m. Every sample plot covered 0.04 ha. First measurements took place in 1972. On every plot we measured diameter at breast height of every tree, recorded total height of two trees and also evaluated and recorded volume of coarse woody debris. Within every research plot 4 little squares were set-up to inventory natural regeneration dynamics. 1266 trees have been measured in total, the majority of them, 1040, being beech trees. We have recorded an overall increase of 418 to 586 trees per hectare, specifically accounting the beech tree species increase from 328 to 481 trees per hectare. Beech was the dominating species in natural regeneration plots with 93 % presence with ever increasing share expected in the future, as we have recorded 208,33 specimens per hectare overall. Volume of coarse woody debris amounted to 31.09 m³/ha.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
1 UVOD.....	1
2 PREGLED OBJAV.....	3
3 NAMEN NALOGE.....	6
4 OPIS OBJEKTA.....	7
4.1 RASTIŠČNE ZNAČILNOSTI.....	9
4.2 ZGODOVINA.....	12
5 METODA DELA.....	16
5.1 TERENSKO ZAJEMANJE PODATKOV.....	16
5.1.1 Iskanje lokacij ploskev.....	16
5.1.2 Ponovna izmera znakov na vzorčnih ploskvah.....	18
5.1.3 Inventura pomladka.....	23
5.2 OBRAČUN PODATKOV NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH.....	24
5.2.1 Izračun parametrov na stalnih vzorčnih ploskvah.....	24
6 REZULTATI.....	26
6.1 STANJE IN SPREMEMBE STRUKTURE GOZDNIH SESTOJEV.....	26
6.1.1 Temeljnica, lesna zaloga in število dreves.....	26

6.1.2	Drevesna sestava	26
6.2	DEBELINSKA STRUKTURA	28
6.3	VRAST IN MORTALITETA	31
6.4	VOLUMENSKI PRIRASTEK	33
6.5	VIŠINSKA RAST DREVES IN DIMENZIJSKO RAZMERJE (H/D).....	37
6.6	VOLUMEN ODMRLIH DREVES	38
6.6.1	Stoječe in ležeče odmrlo drevje	39
6.7	POMLADEK	40
6.7.1	Struktura pomladka po višinskih razredih	41
6.7.2	Poškodovanost pomladka	43
7	RAZPRAVA IN SKLEPI	45
7.1	ZGRADBA IN SESTAVA SESTOJEV	45
7.2	ZAKLJUČKI IN SKLEP	48
8	POVZETEK.....	49
9	VIRI IN LITERATURA.....	51

ZAHVALA

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Klasifikacija gozdnih sestojev na sestojne tipe (Poljanec in Gartner., 2010: 52)	19
Preglednica 2: Opis posameznih znakov dreves na ploskvah	21
Preglednica 3: Opis posameznih znakov inventure pomladka	23
Preglednica 4: Temeljnica, lesna zaloga in število dreves (n = 54)	26
Preglednica 5: Dimenzijsko razmerje po drevesnih vrstah in debelinskih stopnjah	38

KAZALO SLIK

Slika 1: Gozdna uravnava Lopata z Vogla	2
Slika 2: Širše območje Vogla z objektom Lopata (Skoberne in Peterlin., 1991: 309).....	8
Slika 3: Karta raziskovalnih ploskev (DOF 5, Snemanja 2007, 1 : 5.000; prostorki podatki ZGS, OE Bled)	18
Slika 4: Delež lesne zaloge po drevesnih vrstah za leti 1972 in 2009.....	27
Slika 5: Lesna zaloga po drevesnih vrstah za leti 1972 in 2009.....	27
Slika 6: Število dreves po drevesnih vrstah za leti 1972 in 2009.....	28
Slika 7: Število dreves po drevesnih vrstah in debelinskih stopnjah za leti 1972 in 2009.....	30
Slika 8: Vrast in mortaliteta po drevesnih vrstah v obdobju 1972–2009 v m ³ /ha.....	32
Slika 9: Debelinska struktura mortalitete drevesnih vrst po debelinskih stopnjah.....	33
Slika 10: Intenzivnost priraščanja drevesnih vrst v % od lesne zaloge po debelinskih stopnjah	36
Slika 11: Višinska krivulja za bukev in smreko	37
Slika 12: Odmrla masa (N/ha) za listavce in iglavce	39
Slika 13: Stoječe in ležeče drevje po razširjenih debelinskih razredih.....	40
Slika 14: Delež drevesnih vrst v pomladku	41
Slika 15: Gostota pomladka po višinskih razredih	42
Slika 16: Objedenost pomladka po drevesnih vrstah.....	43
Slika 17: Poškodovanost pomladka po višinskih razredih	44

1 UVOD

Razvoj gospodarstva in družbe prinašata človeštvu spremenjen življenjski standard, katerega spremlja mnogo nezaželenih procesov, ki ogrožajo naravno ravnovesje okolja. Za razumevanje prave narave gozda je potreben spoznavno znanstveni pristop. Velik pripomoček pri tem so ohranjeni pragozdovi. Slovenija se prišteva med tiste dežele na svetu, kjer so gozdarji med prvimi izločili pragozdove z namenom, da pragozd v čim bolj nedotaknjeni obliki ohranijo poznejšim rodovom. Ker so pragozdovi redkost, si pomagamo tako, da ustvarjamo nove gozdne rezervate, jih prepuščamo naravnemu razvoju in proučujemo dogajanje v njih (Mlinšek, 1992).

Pragozdne značilnosti so lahko ohranjene le na manjših površinah (do nekaj deset hektarjev), zato govorimo o pragozdnih ostankih. Pragozdovom, pragozdnim ostankom in gozdnim rezervatom pripisujemo različne vloge; med pomembnejšimi sta ohranjanje biotske pestrosti ter poučna in raziskovalna funkcija. Raziskave v gozdnih rezervatih se večinoma osredotočajo na spoznavanje njihovih strukturnih in razvojnih značilnosti (Diaci, 2006). V sedemdesetih letih 20. stoletja so v sklopu projekta »Novi gozdni rezervati v Sloveniji« zasnovali nove gozdne rezervate z namenom zavarovanja teh objektov pred posegi človeka ter prepustitvijo naravnemu razvoju (Mlinšek in sod., 1980). Mreža gozdnih rezervatov je tako leta 2013 skupaj obsegala 171 gozdnih in pragozdnih rezervatov s skupno površino 9501,47 ha (Uredba o ..., 2013).

V mrežo gozdnih rezervatov ni bila uvrščena Lopata na Voglu (slika 1), ki predstavlja gozdni ostanek bukovega pragozda in je zavarovana kot naravni spomenik s strani Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave. Gozd je s treh strani obdan z globokimi prepadi in nima statusa rezervata, čeprav je zaradi svoje prvotnosti in nedostopnosti idealen objekt za raziskovanje in proučevanje gozda. Spada med najnaravnejše ohranjene alpske bukove gozdove na območju bohinjskega dela Julijskih Alp (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Poznavanje zgradbe in razvojne dinamike je zato pomembno, saj so ohranjeni bukovi gozdovi v alpskem prostoru redki predvsem zaradi pašništva in sekanja lesa na račun železarstva. Področje Lopate je zaradi svoje nedostopnosti postalo za gospodarjenje nezanimivo. Obenem je to območje zaradi prenehanja izkoriščanja gozda ponudilo novo priložnost raziskovanju in razumevanju razvoja naravnega alpskega bukovega gozda.

Leta 1972 je bila na področju Lopate osnovana mreža stalnih vzorčnih ploskev za inventuro gozdnih sestojev. To območje je bilo vključeno v kategorijo varovalnih gozdov in do leta 1975 so gospodarili z nizko intenziteto. Meritve po desetih letih niso bile ponovno izvedene niti se niso nadaljevale kasneje. Od leta 1980 je področje Lopate poimenovano kot pragozdni ostanek bukovega gozda. Leta 1993 je bil ostanek pragozda Lopata na Voglu predlagan za uvrstitev med naravne spomenike. Z namenom boljšega poznavanja razvoja bukovih alpskih gozdov smo se leta 2009, po 37 letih od prvih meritev, odločili za ponovno meritev drevja na stalnih vzorčnih ploskvah.



Slika 1: Gozdna uravnava Lopata z Vogla

2 PREGLED OBJAV

Navadno bukev (*Fagus sylvatica*) je podrobno opisal Brus (2005). Ugotavlja, da je bukev v Sloveniji glavna graditeljica gozdov primorskih Julijskih Alp in zahodnega predalpskega sveta. Pogosto uspeva v pasu med 500 in 1.600 m n. v., včasih pa jo najdemo do gozdne meje na 1.800 m. V Evropi je bukev najbolj razširjena v Srednji in Zahodni Evropi.

Ficko in sod. (2008) v članku Razširjenost bukve in strukturne značilnosti bukovih sestojev v Sloveniji ugotavljajo, da se bukev najpogosteje pojavlja v območju s povprečno letno temperaturo 5–10 °C na zmerno produktivnih rastiščih, na karbonatni podlagi z večjimi nagibi kamnitega in skalovitega terena.

Nekateri avtorji npr. Poljanec in sod. (2010) ugotavljajo, da se areal razširjenosti bukve in njeno obilje v Sloveniji in tudi širše v Evropi povečujeta. Ugotavljajo tudi, da je delež bukve v pomladku visok, kar pomeni, da bo njen delež tudi v prihodnje naraščal.

Strukturni kazalci, kot je npr. visok delež lesne zaloge tankega drevja v skupni lesni zalogi bukovih gozdov (Bončina in sod., 2008), bodo vplivali na povečevanje deleža bukve v prihodnosti.

Diaci (1998) je primerjal zgradbo in razvoj naravnega bukovega gozda in nadomestnega gozda macesna in smreke ob zgornji gozdni meji v Savinjskih Alpah. Ugotovil je, da je ohranjenih bukovih sestojev ob zgornji gozdni meji v Alpah zelo malo in da je bukov gozd zelo občutljiv na človekov vpliv.

O produkcijskih sposobnostih visokogorskih in subalpinskih gozdnih rastišč so pisali Kotar in sod. (1998). Ugotavljajo, da imajo gozdna rastišča kljub manj ugodnim ravnim pogojem razmeroma visoko produkcijsko sposobnost.

V članku Zgradba in razvoj pragozdov in ohranjenih bukovih gozdov v Evropi Rugani in sod. (2008) opisujejo, da so se zaradi intenzivnega izkoriščanja ohranili le redki pragozdni ostanki, ki so pomemben vir informacij za razumevanje zgradbe in razvoja naravnih bukovih gozdov. Z vidika spremljanja gospodarjenja so zato pomembni tudi ohranjeni bukovi gozdovi, v katerih se ni gospodarilo več desetletij.

Robič in Robič (2008) sta pisala o strukturi in sestavi gozdnih sestojev pod Slemenom v dolini Male Pišnice. Ugotavljata, da zaradi težkih razmer v gorah poteka razvoj gozdnih sestojev upočasnjeno. Gorski gozdovi počasi priraščajo, pomladitvene dobe so dolge. Zaradi snega, plazov, strel in viharjev so drevesa poškodovana. Zaradi svoje edinstvenosti so takšni ostanki ohranjene gozdne vegetacije pomembni raziskovalni objekti.

Razvoj visokogorskih gozdov v rezervatu Poljšak je proučeval Firm (2006). Ugotovil je, da sedanja meja razširjenosti bukve ni posledica zanjo neugodnih ekoloških razmer, ampak je posledica antropozoogenih vplivov.

Poljanec (2000) je pisal o smrekovih gozdovih v dolini Lopučnice. Ugotovil je, da so si gozdovi od pretiranih sečenj za potrebe fužinarstva pred dobrim stoletjem sedaj opomogli. Zaradi nastanka velikih golih površin so se na tem območju razvili čisti smrekovi sestoji, ki so vrzelasti, šopasta struktura gozdnih sestojev pa je izrazita.

Zgornjo gozdno mejo v Notranjem Bohinju sta proučevala Kadunc in Rugani (1999). Njune ugotovitve kažejo, da je zgornja gozdna meja zaradi intenzivne paše in potreb oglarjenja močno znižana. Klimatsko zgornjo gozdno mejo v Notranjem Bohinju tvori bukev, ki pa je ohranjena le v skromnih fragmentih.

Šolar (1998) je pisal o vlogi gozda in upravljanju z njim na območjih Triglavskega narodnega parka. Ugotavlja, da sta voda in gozd, katerih naravno zaledje so gore, morda najpomembnejša krajinska elementa, ki pogojujeta obstoj in razvoj tega območja.

Zgodovino in gospodarjenje v bohinjskih gozdovih je opisal Veber (1986). Podrobno je orisal fužinarstvo in oglarjenje na tem območju. Budkovič in sod. (1996) so Lopato vključili v Vodnik po gozdnih naravnih dediščinah, ki obsega tudi opis krajevnih posebnosti.

3 NAMEN NALOGE

Namen naloge je:

- analizirati sestavo in zgradbo alpskih bukovih sestojev;
- analizirati 37-letni razvoj alpskih bukovih gozdov, ki so bili prepuščeni naravnemu razvoju.

Delovne hipoteze:

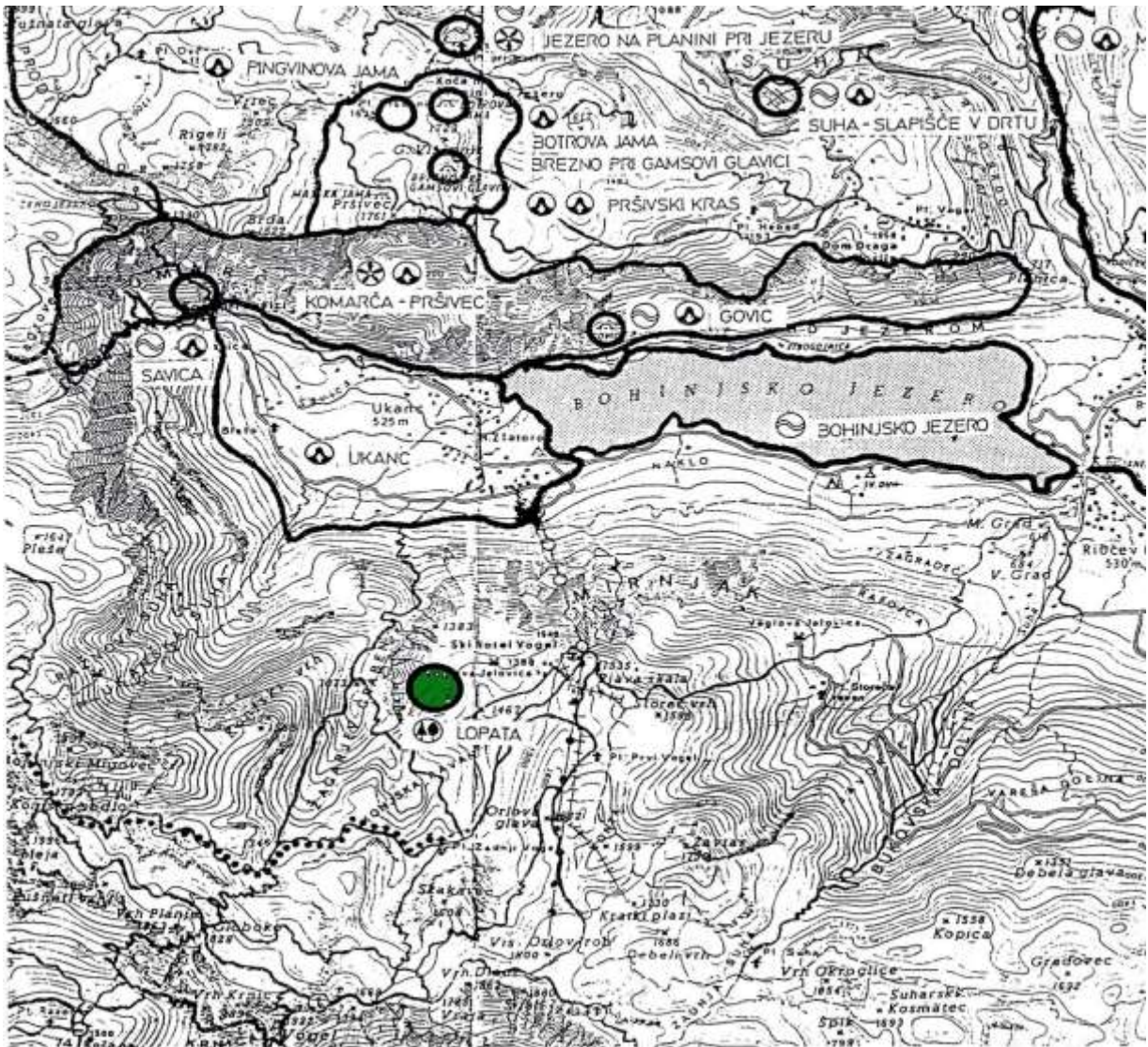
1. Delež debelega drevja se je v analiziranem obdobju povečal.
2. Delež bukve v gozdnih sestojih se je povečal.
3. Volumenski prirastek v pragozdnem ostanku je nižji kot v gospodarskem gozdu.
4. Bukev je najpogostejša drevesna vrsta v pomladku.
5. Divjad ne ovira pomlajevanja.

4 OPIS OBJEKTA

Pragozdni ostanek bukovega gozda Lopata leži na severnem pobočju gorske planote Vogel (1.922 m), ki se nahaja na jugozahodnem delu Julijskih Alp. Razprostira se jugozahodno od Rjave skale (1.535m) na Voglu, kjer je zgornja postaja žičnice, in nad prepadnimi stenami Žagarjevega grabna. Južno se nahaja planina Zadnji Vogel. Planota se razteza na nadmorski višini 1.160–1.520 m. Gozd je s treh strani obdan z globokimi prepadi. Prav zaradi svoje nedostopnosti ga v preteklih stoletjih niso mogli izkoriščati v večji meri za potrebe železarstva ali krčiti zaradi pašništva, kar je v Julijskih Alpah prava redkost. Celotno območje Vogla je zavarovano znotraj Triglavskega narodnega parka in je hkrati uvrščeno tudi v mrežo Nature 2000.

Lopata ali Voglova Jelovica spada v oddelek 112, ki je v celoti uvrščen v kategorijo varovalnih gozdov. Površina oddelka je 114,60 ha. Leta 1972 je bila osnovana in prvič opravljena meritev na stalnih vzorčnih ploskvah. Zaradi slabše produktivnosti rastišč, poudarjene naravovarstvene vloge in zaprtosti predelov pod Voglom so bili ti oddelki izvzeti iz gospodarjenja (Gozdnogospodarski načrt ..., 1983). V bližini Lopate so na pobudo prof. Dušana Mlinška v sklopu projekta »Novi gozdni rezervati v Sloveniji« izločili oddelka 116 in 117 kot rezervat Savica–Ukanc. Leta 1991 je del tega rezervata prizadel močan veter. V bližini je smučarska proga Žagarjev graben, ki je preveč moteč dejavnik za rezervat, zato je pri rezervatu Savica–Ukanc šlo za ponesrečen poizkus (Veber, 2011). Razglasitev območja Lopate kot rezervata je bila problematična zaradi bližine smučarskega centra Vogel. Posledice smučarskega centra so bila črna odlagališča odpadkov v bližini pragozdnega ostanka in tekaške proge v predelu Lopate, ki so jih zgradili leta 1987. Te so zaradi pomanjkljivosti pri umeščanju v prostor moteč dejavnik za okolje (Gozdnogospodarski načrt ..., 1993). Posledica grobega posega v prostor je tudi večja nevarnost erozije. Ranljivost okolja se je povečala zaradi odstranjevanja varovalne vegetacije in spremembe reliefa, kar je vplivalo na večjo talno erozijo (Veber, 2011).

V pobudi prof. Mlinška za osnovanje novih gozdnih rezervatov ni bilo oddelka 112, ki obsega področje Lopate. Tako Lopata ni pridobila statusa rezervata, kjer bi bila prepovedana vsakršna raba gozdnega prostora in bi bil objekt namenjen izključno raziskovanju in spremljanju naravnega razvoja gozda.



Slika 2: Širše območje Vogla z objektom Lopata (Skoberne in Peterlin, 1991: 309).

4.1 RASTIŠČNE ZNAČILNOSTI

Krajevna enota Bohinj je ena od štirih krajevnih enot v GGO Bled. Razdeljena je na 4 gozdnogospodarske enote (GGE). Objekt Lopata leži v GGE Notranji Bohinj; ta obsega 7.230 ha in jo sestavljajo trije ločeni kompleksi: Volčje jame (zahodni del Jelovice), Mokri log (južni rob Pokljuke) in Notranji Bohinj, v katerega spada tudi območje Vogla, ki leži na skrajnem jugozahodnem delu GGO Bled. V GGE Notranji Bohinj prevladujejo varovalni gozdovi (4.279 ha, 60 % celotne površine gozdov GGE), večnamenskih gozdov je 2.041 ha (28 %), gozdov s posebnim namenom, kjer so ukrepi dovoljeni, je 388 ha (5 %), gozdni rezervati pa obsegajo 522 ha (7 %) gozdov (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Področje Vogla leži v alpskem in predalpskem fitoklimatskem teritoriju ter v alpskem fitogeografskem območju. Tu se prepletajo mediteranski, celinski in alpski vplivi, kar povzroča obilne padavine (območje Vogla okrog 3.000 mm letno) in hitre spremembe vremena (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

V raziskovalnem objektu Lopata je bila povprečna letna temperatura v obdobju 1971–2001 v intervalu od 4 do 6 °C. V enakem obdobju so bile povprečne temperature v najhladnejšem mesecu januarju od –4 °C do –2 °C, medtem ko so bile v najtoplejšem mesecu juliju od 12 do 14 °C. Povprečna letna višina korigiranih padavin v obdobju 1971–2001 je bila v intervalu 3200–4000 mm, s čimer to območje uvrščamo med najbolj namočena območja v Sloveniji (Agencija ..., 2006). Povprečno letno število dni s padavinami nad 0,1 mm/dan je med 145 in 155 dni (Vesolje-SI ..., 2010). Na Voglu je bilo v obdobju 1981–1995 v poprečju 174 dni/leto s snežno odejo. Daljše snežno obdobje na območju Bohinja najdemo le na Komni (188 dni) in Kredarici (264 dni) (Trontelj, 1995). Dolgotrajna in debela snežna odeja v gorskem svetu odlično ščiti mladje pred nizkimi temperaturami in divjadjo. Moker sneg zgodaj jeseni in pozno pomladi na olistanem drevju lahko povzroča snegolome. Zaradi mejnega klimatskega položaja je nevaren tudi žled (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Matično podlago sestavljajo predvsem apnenci, od katerih prevladuje dachsteinski apnenec. Ta pokriva velike predele in vse vrhove zahodnega in južnega dela gozdnega kompleksa Notranji Bohinj. Na manjših površinah se pojavljajo tudi magmatske kamnine, predvsem na območju Zoltarjeve planine ter na severnih pobočjih Vogla pod Rjavo skalo (Pavšar, 1966).

Relief na območju Spodnjih bohinjskih gora je precej razgiban, predvsem zaradi delovanja ledenikov in vode (Gozdnogospodarski načrt ..., 1983). Za Lopato je značilen gorski kras na dachsteinskih apnencih z značilnimi kraškimi pojavi. Vidne so posledice delovanja ledenikov v preteklosti.

Zaradi pestrega reliefa se prepletajo raznovrstni talni kompleksi. Tla tvorijo srednje globoke humozne rendzine z izrazito skeletnim profilom. Moder rendzina ali prhninasta rendzina so razvojno mlada in plitva tla s slabo kapaciteto za vlogo in hranilne snovi. Na to vplivajo razgiban teren, kratke vegetacijske dobe, ostra alpska klima in dolgotrajna snežna odeja. Predvsem v kotanjah se zaradi daljših tlotvornih procesov pojavljajo srednje globoke rendzine ali mulrendzine z debelo plastjo humusa, ki so produktivnejše (Pavšar, 1966).

Gozdne združbe, ki se pojavljajo na območju Vogla, so rezultat predvsem ekoloških dejavnikov, kot so: klima, relief, nadmorska višina, geološka podlaga in tla, pomemben člen je tudi človekov vpliv s pašo, požiganjem in krčitvami (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003). Na širšem območju Vogla tako najdemo naslednje gozdne združbe (Čampa, 1984):

- *Anemone-Fagetum*: alpski bukov gozd, ki zajema 38 % enote;
- *Rhodotamneto-Rhodoretum*: alpska združba rušja z dlakavim slečem in navadnim slečnikom (32,6 %);
- *Abieti-Fagetum prealpino dinaricum*: predalpski gozd jelke in bukve (18,4 %).

Na območju pragozdnega ostanka je najbolj razširjena gozdna združba bukve in trilistne vetrnice (*Anemone trifoliae-Fagetum*), ki se najpogosteje pojavlja na nadmorski višini 600–1.600 m. Porašča razgibana, strma in položna pobočja vseh leg. Praviloma se pojavlja na apnenčasti matični podlagi, lahko pa tudi na dolomitu in karbonatnih morenah. Vodilna in

konkurenčno najmočnejša drevesna vrsta je navadna bukev (*Fagus sylvatica*), s primesjo smreke (*Picea abies*). Na bolj razvitih tleh se pojavlja jelka (*Abies alba*), v višjih legah pa se pridružuje macesen (*Larix decidua*). Posamično se pojavljata gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) in veliki jesen (*Fraxinus excelsior*). V grmovnem sloju se pojavljajo skalna robida (*Rubus saxatilis*), alpski šipek (*Rosa pendulina*), navadni volčin (*Daphne mezereum*), puhostolistno kosteničevje (*Lonicera xylosteum*). Prevladujoče vrste v zeliščnem sloju so trilistna vetrnica (*Anemone trifolia*), črni teloh (*Helleborus niger*), ciklama (*Cyclamen purpurascens*), navadni jetrnik (*Hepatica nobilis*) (Čampa, 1984).

Po kotanjah, kjer se zadržuje hladen zrak, prevladuje združba smreke in golega lepena *Adenostylo glabrae-Piceetum*. Uspeva na nadmorski višini 1.300–1.600 m; v tem pasu je tudi celotno območje Lopate. Značilno je, da porašča območja z obilico padavin (2.500–3.000 mm). Navadno se pojavlja na nagibih 30–35° in na apneni matični podlagi, prevladujejo rendzine in črnice (plitva tla z moličnim horizontom). Glavna vrsta je smreka, ki je slabo rastoča in vejnata. Posamično se ji pridružujejo še bukev (*Fagus sylvatica*), jerebika (*Sorbus aucuparia*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) in macesen (*Larix decidua*). V grmovni plasti se pojavljajo vrste iz rodu kosteničevja (*Lonicera spp.*), vrbe (*Salix spp.*), planinski šipek (*Rosa pendulina*), navadni volčin (*Daphne mezereum*), zelena jelša (*Alnus viridis*). Zeliščni sloj zapolnjujejo borovnica (*Vaccinium myrtillus*), gozdna bekica (*Luzula sylvatica*), goli lepen (*Adenostyles glabra*), trilistna špajka (*Valeriana tripteris*), gozdni planinšček (*Homogyne sylvestris*), planinski srobot (*Clematis alpina*), zeleni sršaj (*Asplenium viride*) (Accetto, 2001). Sestoji so vrzelasti in raznodobni, pomlajevanje je zaradi zaostrenih razmer slabo. Ti gozdovi so še posebej občutljivi na posege človeka (Urbančič, 1984).

Na višjih in ekstremnih rastiščih prehaja gozd v združbo z dlakavim slečem in navadnim slečnikom *Rhododendro-Rhodotamnetum*. Združba tvori najvišji pas gozdne vegetacije v Alpah, na objektu pa jo najdemo na grebenih in enakomerno nagnjenih strmejših pobočjih na nadmorski višini 1.300–1.800 m. Pojavlja se na apnenčasti in dolomitni matični podlagi.

Razkroj organskih snovi je počasen, zato se surovi humus nabira v debelih plasteh. Na območju sta prisotni obe asociaciji te družbe. Prva je z macesnom (*Rhodotamnetum hirsuti*

laricetosum), ki se pojavlja na ugodnejših višinskih legah. Macesen uspeva tudi posamično med grmovjem v obliki viharikov, pridružujejo pa se mu posamezne slabo rastoče smreke in bukve. Druga je združba z rušjem (*Rhododendro-Rhodotamnetum hirsuti mughetosum*), ki je še bolj pionirska in porašča višje lege. Skupine grmov in grmičev poraščajo površine med gorskimi tratami, z zelišči pokrite jase in gole skale. Pod strnjenimi gostimi skupinami rušja nastajajo rendzinasta tla (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003). Združba ima izrazito varovalno vlogo, saj preprečuje erozijo tal.

4.2 ZGODOVINA

V preteklosti je imelo železarstvo oziramo fužinarstvo odločilen vpliv na gozdove na področju Notranjega Bohinja. Do tedaj so bili ti gozdovi namenjeni predvsem lovu in nabiranju gozdnih sadežev, kasneje pa kopanju rude in oglarjenju, gozdovi pa so bili v veliki meri obremenjeni tudi z gozdno pašo. Za potrebe fužinarstva so sekali predvsem bukev, kar se je odrazilo v spremenjeni drevesni sestavi, predvsem večjem deležu iglavcev (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Prvi ohranjeni pisni viri, ki govorijo o gozdovih Notranjega Bohinja, so iz leta 1004. Gozdove so tedaj dobili briksenški škofje v dar od cesarja Henrika II. Omenjeni škofje so bili lastniki dobršnega dela gorenjskih gozdov nadaljnjih 800 let. Gozdove, ki so spadali pod blejsko posest, so upravljali pooblaščen oskrbniki, ki so posest dajali v najem, kar je povzročilo njihovo prekomerno izkoriščanje (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003). Briksenška posest je zgodaj sprejela prve načrtne regulacije pri rabi gozdnih dobrin. Leta 1517 je avstrijski državni rudarski red potrdil, da je bilo rudno bogastvo in pretežni del gozdov, ki so bili razglašeni za državno posest, na voljo fužinarjem, kar je omogočilo razcvet bohinjskega železarstva (Veber, 1986).

V 16. stoletju so se večale potrebe po stavbnem lesu ter trgovanje z njim, kar je omogočala vse bolj razvita tehnologija žag na vodni pogon. Vrednost iglavcev se je zato povečala. Pretirano

izkoriščanje gozda je privedlo do njegovega uničevanja. Zato je leta 1603 cesar Ferdinand prepovedal škodljivo pašo v gozdu (Veber, 1986).

Leta 1774 je postal lastnik bohinjskih fužin baron Žiga Zois. Zaradi prezadolženosti so bili v obdobju med letoma 1803 in 1838 gozdovi briksenške nadškofije podržavljeni. Sledila je francoska okupacija (1809–1813), ki je bila uničujoča za slovensko železarstvo. Od leta 1833 do 1858 je lastnica gozdov ponovno postala briksenška nadškofija. To obdobje je pomembno zaradi izdelave prve karte posesti leta 1846 (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003). Veliko zmešnjave je povzročila zemljiška odveza leta 1848. Zaradi nastajajoče škode je v obdobju 1858–1873 država prevzela popoln nadzor nad gozdovi (gozdni sekvester), zato je o vseh posegih v gozd odločala javna gozdarska uprava (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Briksenška škofija je leta 1858 prodala zadolženo blejsko posest železarju Viktorju Ruardu. Posest je leta 1871 kupila Kranjska industrijska družba (KID), ki je v gozdovih začela načrtno gospodariti. V tem obdobju se je razvilo žičnično spravilo. Pionir na tem področju je bil Lambert Pantz. Postavil je žičnico v Blatnem grabnu, ki je danes razglašena za tehnični spomenik. Velik dosežek je bila žičnica čez Komarčo, ki je zvozila 25.000 m³ izjemno kakovostne oblovine, po kateri je Bohinj dobil takšen ugled, da so lahko les prodajali po najvišji ceni. Podobno količino lesa iz doline Lopučnice so skuhalo v oglje in ga v vrečah prepeljali v dolino (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003).

Ker KID gozdov ni več potrebovala in so jo pestile izgube, so leta 1895 posest prodali Kranjskemu verskemu skladu. Obdobje bohinjskega fužinarstva se je tako končalo (Veber, 1986). Leta 1899 je bil izdelan prvi načrt za GGE Notranji Bohinj in Jelovico skupaj, od leta 1973 pa so načrti izdelani za enoto Notranji Bohinj (Gozdnogospodarski načrt ..., 2003). Ko se je leta 1900 začelo s pripravljalnimi deli za izgradnjo bohinjske železnice, se je pomen bohinjskih gozdov ponovno povečal. Pojavili so se lesni trgovci, ki so začeli izkoriščati zasebne gozdove (Fužinske planine), zato se je povečala poraba žaganega lesa (Veber, 1986). Med prvo svetovno vojno je bil Bohinj glavno avstrijsko izhodišče za soško fronto. V tem času so bili nekateri gozdovi močno izkoriščeni za potrebe vojske (Veber, 1986). Kraljevina

Jugoslavija je gozdno posest podedovala od avstrijskega cesarstva. Zaradi največje zemljiške rente je bila pospešena vzgoja iglavcev, pri čemer je bila bukev povsem zatirana. Leta 1937 je gozdove Notranjega Bohinja prevzela ljubljanska nadškofija. Leta 1948 je z gozdovi začelo gospodariti Gozdno gospodarstvo (Veber, 1986).

Danes je večina gozdov v zasebni lasti (56,7 %); njihov delež se bo še povečal na račun vračanja državnih gozdov ljubljanski nadškofiji. Sedanji delež državnih gozdov je 43 %, gozdov lokalnih skupnosti pa je 0,3 % celotne površine (Gozdnogospodarski načrt ..., 2013).

Lopato na Voglu danes sicer označujemo kot pragozdni ostanek, čeprav je bila v preteklosti pod znatnim človekovim vplivom. Na tem območju se je pasla živina, v manjši meri tudi na območju pragozdnega ostanka. Območje Vogla ima več planin, in sicer Prvi Vogel (1.537 m) ter Zadnji Vogel (1.424 m). Nekoliko nižje od Zadnjega Vogla je še planina Kal, ki se razteza proti Komni. Na Prvem in Zadnjem Voglu so se pasle v glavnem krave, delali so sir in maslo. Na Kalu pa so pasli jalovino. Stalež živine se je po drugi svetovni vojni zmanjševal. Leta 1948 so Bistričani poslali na planino 125 glav goveje živine, v starih časih pa je bilo 230 glav (Melik, 1950). Poleg Bistričanov so živino pasli tudi Ravenčani. Zaradi upada živine so začeli na planino jemati tudi živino ostalih vasi v Spodnji Bohinjski dolini. Živina se je pasla od 8. julija do 8. septembra. Danes je od ostalih živa še planina Zadnji Vogel, kjer še pasejo živino in predelujejo mleko v mlečne izdelke. Leta 2012 se je na območju Vogla paslo 8 krav molznic, 18 jalove živine, 47 koz in 136 ovac (Vojvoda, 2013).

V dvajsetih letih 19. stoletja je lesni trgovec Stare iz Bohinjske Češnjice na območju Lopate posekal les, ki ga je kupil od Verskega sklada, ki je bil takratni lastnik gozdov na območju Notranjega Bohinja. Posekali so smrekovino, ki so jo potrebovali za lastno žago v Bohinjski Češnjici. Večina lesa so "sfurali" po stari "furmanski" poti pod Majorjevo skalo, kjer je bil ozek prehod "furmanske" poti v Konjsko dolino, ki se nahaja pod Lopato v smeri zahoda. Nekaj lesa so "zlifrali". Sledovi sečnje so še danes vidni (Veber, 2011).

Na območju Lopate je bila tudi lovska kočica, ki jo je dal zgraditi dunajski baron Muhr. Na Ribčevem Lazu je imel leseno vilo, to je sedanji Hotel Kompas. Poleg te kočice je zgradil še kočico vzhodno na Storeč ravnini in zahodno na Melju. Kočica je bila kasneje last TNP, zaradi nevezdrževanja pa je propadla. Nahajala se je blizu lovske poti, ki pelje skozi pragozdni ostank. Sledovi kočice so opazni še danes. Za lovsko kočico je viden tudi panj smreke, ki je bila stara prek 200 let. Verjetno je bila smreka posekana za izgradnjo kočice. Južno od bivše lovske kočice se nahaja še nekaj orjaških smrek (Veber, 2011).

Vogel pozimi množično obiskujejo smučarji, v poletnem času pohodniki, jadralni padalci in turisti, saj Rjava skala (končna postaja nihalka) ponuja lep razgled na Julijske Alpe. Poleti in pozimi Vogel služi kot dobro izhodišče za planinske ture in ogled starih bohinjskih planin, kot sta na primer planina Suha in Zadnji Vogel. V Lopati so organizirani vodeni botanični izleti. Od zgornje postaje žičnice je gozd oddaljen četrta ure hoda. Obiskovalci se gibljejo po poti, ki je označena s kačipotmi in rumenimi markacijami v obliki zlatice. Najprimernejši čas za obisk je od sredine maja do konca oktobra.

5 METODA DELA

5.1 TERENSKO ZAJEMANJE PODATKOV

Raziskava temelji na sistematični mreži vzorčnih ploskev 100×200 m, velikost posamezne krožne ploskve je 0,04 ha. Prve meritve so bile opravljene leta 1972. Podatke prve meritve smo v digitalni obliki pridobili na Zavodu za gozdove Slovenije, Območna enota Bled. Na osnovi podatkov prve meritve smo na celotnem območju pragozdnega ostanka drevje na vzorčnih ploskvah ponovno izmerili, kar nam omogoča vpogled v skoraj 40-letni razvoj gozdnih sestojev. Poleg ponovne izmere dreves nad meritvenim pragom 10 cm smo na vzorčnih ploskvah skladno inventarizirali pomladek po že preverjeni metodi (Simončič in Bončina, 2010).

Za ponovno izmero smo potrebovali naslednje pripomočke: trasirke, merski trak, busolo, naklonomer, GPS-instrument, premerko, štiri lesene palice, dolžine 1,5 m, in palico, dolžine 2 m, na kateri so bili označeni višinski razredi za analizo pomladka. Za iskanje lokacij ploskev in popise drevja in pomladka smo uporabili še šifrante, popisne liste, na katerih so bili zapisani podatki o pomerjenih drevesih leta 1972, topografski načrt v merilu 1 : 5.000 z vrisanimi lokacijami ploskev ter ortofoto posnetek območja.

Terensko zajemanje podatkov je potekalo v več ločenih fazah, in sicer: iskanje lokacije ploskve, ugotavljanje središča vzorčne ploskve, izmera parametrov na vzorčnih ploskvah ter inventura dreves in pomladka.

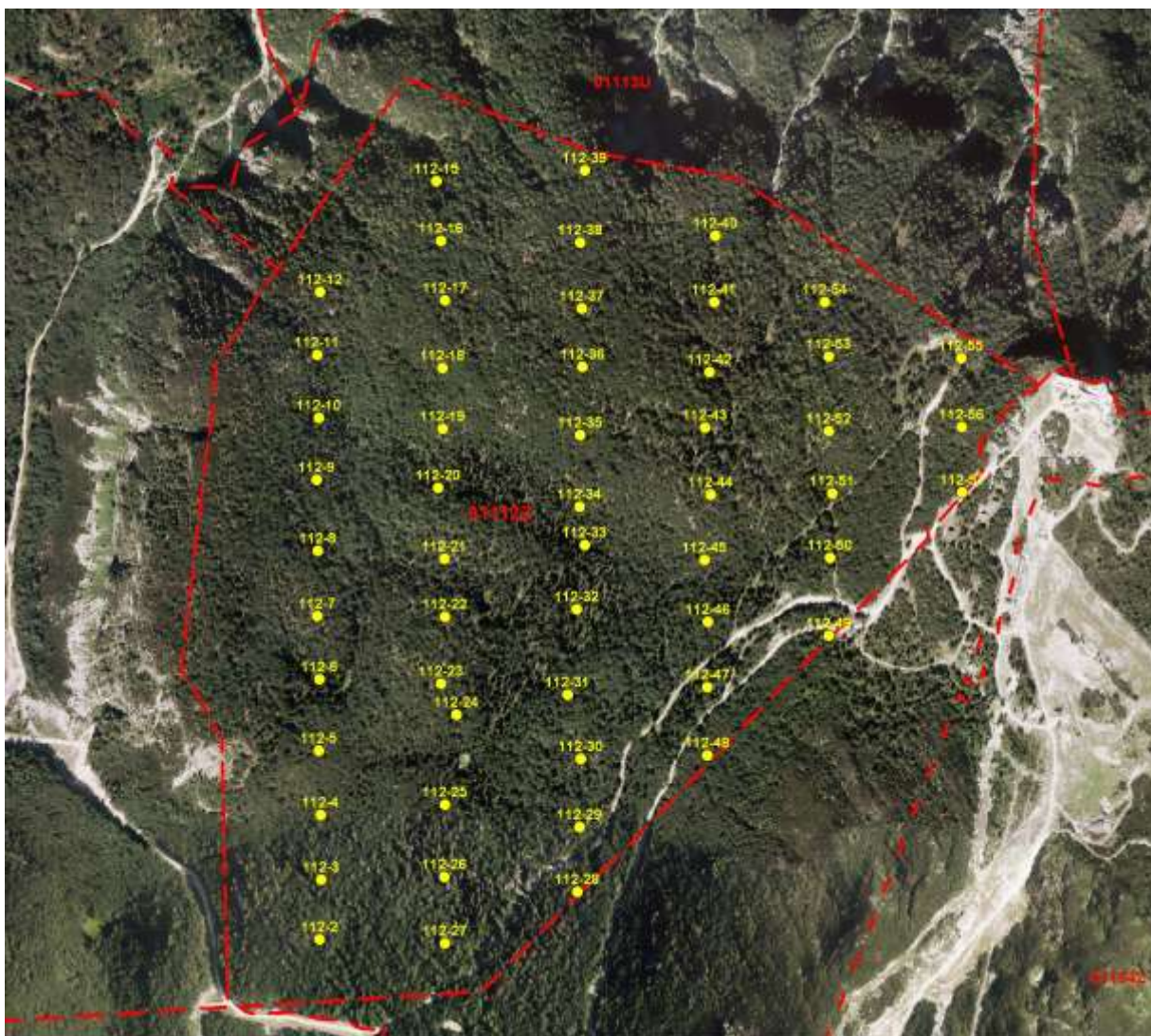
5.1.1 Iskanje lokacij ploskev

Lokacijo ploskve smo poiskali z GPS-napravo, na katero smo shranili ortofoto posnetek območja in mrežo vzorčnih ploskev. Središči dveh sosednjih točk sta v horizontalni razdalji med seboj oddaljeni 100 m v smeri sever–jug in 200 m v smeri vzhod–zahod (slika 2). Na GPS-napravi smo označili zeleno številko ploskve, naprava pa je izračunala razdaljo in

azimut, kar nam je omogočilo hitro in učinkovito iskanje ploskev. Ker GPS-naprava zaradi zahtevnega gorskega terena ne poda povsem natančnih lokacij in ker so bile ploskve pri prvi meritvi locirane z metrom in busulo, kar v razmerah zahtevnega terena lahko pripelje do odstopanja od teoretične vzorčne mreže, nas je GPS pripeljal v okolico ploskve, središče ploskve pa smo nato locirali s pomočjo starih oznak na deblih dreves. Pri iskanju ploskev smo si pomagali tudi s starimi podatki o drevesih, sestojih in reliefu, kot so prevladujoča drevesna vrsta, razvojna faza, nagib, ekspozicija. V veliko pomoč so nam bile označbe z vodoravno črto na samem mestu meritve drevesa. Ker je od prve meritve preteklo približno 37 let, so bile označbe večinoma slabše vidne.

Meritve smo izpeljali med 6. in 21. oktobrom 2009. Ponovno smo izmerili 54 vzorčnih ploskev. Ploskve so bile oštevilčene in so si sledile od števila 2 do 57. Ploskvi 13 in 14 že pri prvi meritvi nista bili izmerjeni, po vsej verjetnosti zaradi prevelikega naklona in skalovitosti, zato ju tudi pri ponovni meritvi nismo na novo vključili v vzorčno mrežo. Pri ponovni izmeri nismo našli ploskev 15, 33, 43, 49, zato smo jih osnovali na novo. Označili smo jih z novimi zaporednimi številkami 58, 59, 60, in 61 in jih s tem jasno ločili od ploskev, ki jih nismo našli. Te nove ploskve smo zakoličili na lokacijah teoretične vzorčne mreže.

Lokacijo središča ploskve smo ocenili s pomočjo horizontalnih znakov na deblih dreves, ki so obrnjeni proti središču ploskve. Poleg tega je bilo pri prvi inventuri s posebnimi označbami označenih tudi prvih 6 dreves glede na azimut od 0 (sever) naprej. Natančno lokacijo središča vzorčne ploskve smo določili z metodo treh opornih točk, in sicer tako, da smo s pomočjo razdalj do drevesa in njihovih azimutov določili presečišče premic ter tako zakoličili središče ploskve. Središče smo dodatno preverili še z izmero nekaterih razdalj od središča do sosednjih dreves. V središče ploskve smo nato zapičili trasirko, ki je bila ves čas meritev v navpičnem položaju. Ploskev smo označili z dvema številkami; prva je označevala oddelek, druga pa zaporedno številko ploskve, ki je bila ista kot pri prvem popisu.



Slika 3: Karta raziskovalnih ploskev (DOF 5, snemanja 2007, 1 : 5.000; prostorki podatki ZGS, OE Bled 2009)

5.1.2 Ponovna izmera znakov na vzorčnih ploskvah

Na vsaki vzorčni ploskvi smo najprej ponovno preverili in ocenili parametre, vezane na celotno ploskev, nato pa smo izmerili in ocenili še vsako posamezno drevo na ploskvi, in sicer skladno z metodologijo, ki je opisana v prispevku Poljanca in Gartnerja (2010). Tako smo na vsaki ploskvi preverili ali ponovno ocenili več znakov.

1. Koordinate in nadmorsko višino smo odčitali z GPS, tako da smo instrument položili na središče vzorčne ploskve ter uporabili funkcijo za snemanje. Na koncu meritev smo odčitali povprečne vrednosti prostorskih koordinat.
2. Sestojni tip smo določili glede na razmere na ploskvi in njeni bližnji okolici, pri čemer smo upoštevali razvojno fazo, mešanost in sklep sestoja (preglednica 1).

Preglednica 1: Klasifikacija gozdnih sestojev na sestojne tipe (Poljanec in Gartner, 2010: 52)

Debelinska struktura	(100) - povprečni premer manjši od 10 cm (mladje, gošča, letvenjak)
	(200) - povprečni premer od 10 do pod 20 cm (mlajši drogovnjak)
	(300) - povprečni premer od 20 do pod 30 cm (starejši drogovnjak)
	(400) - povprečni premer od 30 do pod 40 cm (mlajši debeljak)
	(500) - povprečni premer od 40 do pod 50 cm (starejši debeljak I)
	(600) - povprečni premer nad 50 cm (starejši debeljak II)
	(700) - drevje vseh debelin (raznodobni sestoji)
	(800) - varovalni gozd

Mešanost	(10) - čisti iglavci (listavcev manj kot 10 %)
	(20) - iglavci z listavci (listavcev med 10 in 50 %)
	(30) - listavci z iglavci (listavcev med 50 in 90 %)
	(40) - čisti listavci (listavcev več kot 90 %)

Sestojni sklep	(1) – tesen
	(2) - normalen
	(3) - rahel
	(4) - vrzelast do pretrgan

Naklon ploskve smo izmerili z višino merom (SUUNTO), tako da smo izmerili naklon padnice nad središčem in naklon padnice pod središčem ploskve, aritmetična sredina obeh je predstavljala povprečni nagib vzorčne ploskve.

3. Največji radij na ploskvi (R_{max}) smo določili na podlagi največjega naklona na ploskvi. R_{max} je bila skrajna razdalja, do katere smo še merili drevesa na ploskvi. Ploskve so v

horizontalni ravnini krožne oblike z radijem 11,28 m. Na nagnjenih terenih smo zakoličili elipso in posebno pozornost namenili robnim drevesom in mejnima razdaljama. Če je bil teren razgiban, smo preverili mejna drevesa, tako da smo izmerili nagib in potem določili, ali so drevesa na ploskvi ali izven nje.

4. Lego ploskve smo določili glede na padnico terena. Razlikovali smo: (0) ravno, (1) sever, (2) severovzhod, (3) vzhod, (4) jugovzhod, (5) jug, (6) jugozahod, (7) zahod in (8) severozahod.
5. Pokrovnost (zastiranje) z vegetacijo smo ocenjevali v %. Pri tem smo razlikovali šest plasti: zgornjo drevesno plast (D1), ki obsega vegetacijo, višjo od 20 m, spodnjo drevesno plast (D2; od 5 do 20 m), zgornjo grmovno plast (G1; od 1,3 do 5 m) in spodnjo grmovno plast (G2; od 0,5 do 1,3 m), zeliščno plast (Z; pod 0,5 m) in mahovno plast (M), ki je zajemala mah in klice.

Na vzorčni ploskvi smo izmerili vsa drevesa s premerom 10 cm in več. Meritve smo pričeli na severu ploskve ter nato v smeri urinega kazalca izmerili vsa drevesa znotraj vzorčne ploskve. Drevesom na ploskvi smo izmerili oziroma določili zaporedno številko, drevesno vrsto, azimut, prsni premer, socialni položaj in vitalnost, spremembo statusa drevesa, poškodovanost, kakovost (preglednica 2). Ocenili smo tudi odmrlo ležeče drevje ter izmerili višino dveh dreves, ki sta bili najbližje središču ploskve.

Preglednica 2: Opis posameznih znakov dreves na ploskvah

Ime znaka	Opis
Zaporedna številka	Vsako drevo pri prvi meritvi dobi zaporedno številko. V primeru, da se vrstni red spremeni zaradi vraslih ali posekanih oziroma odmrlih dreves, zaporednih številke ne popravljamo, pač pa se drevesu dodeli naslednja zaporedna številka in ga vpišemo v prvo prazno mesto.
Drevesna vrsta (DR)	Ob ponovni meritvi smo preverili določitev drevesne vrste. Vrste smo kodirali skladno s šifrantom Zavoda za gozdove Slovenije.
Azimut	Vsakemu drevesu na ploskvi smo z busolo izmerili azimut, tako da smo vizirali na levi rob drevesa, gledano od središča ploskve proti drevesu. Azimut smo odmerili na 1° natančno. Pri ponovni meritvi smo preverili azimut prvim šestim drevesom in ga po potrebi popravili. Pozorni smo bili na dodatna drevesa (vrasla) in prej izpuščena drevesa.
Razdalja	Z merskim trakom smo izmerili razdaljo od sredine drevesa do središča ploskve na decimeter natančno. Razdaljo drevesa smo merili na mestu, kjer smo merili prsno višino. Pri mejnih drevesih, ki so bila od središča oddaljena več kot 11,28 m, smo izmerili nagib terena in s pomočjo preglednice redukcije dolžin preverili, ali je drevo na ploskvi ali ni. Razdaljo iz prejšnjega popisa smo popravili le, če je razdalja odstopala za več kot 2 dm, kar pa ni veljalo za robna drevesa in drevesa, najbližje središču.
Prsni premer (cm)	Prsni premer smo izmerili s premerko v višini 1,3 m. Merili smo vedno pravokotno na os debla, tako da je bilo njeno vodilo usmerjeno proti središču ploskve. Pazili smo, da smo drevesa v strmini vedno merili z zgornje strani debla. Mesto meritve smo z zadiračem označili z vodoravno črto, ki je usmerjena proti središču. Merili smo na istem mestu kot pri prvi meritvi, pri tem so nam bile v pomoč stare oznake na deblu. V primeru poškodb in zadebelitev v prsni višini smo drevo premerili in označili višje in pod opombe zapisali višino merjenja. Prav tako smo bili pozorni na drevesa z dvojnimi debli; v primeru izraščanja dveh debel na višini, ki je bila nižja od 1,3 m, smo izmerili obe debli višje. Drevesa, ki so bila pri prvi meritvi izmerjena na napačni višini, smo izmerili na pravi višini, popravili označbo na deblu in spremembo zapisali pod opombe.
Socialni položaj in vitalnost	Socialni položaj smo zapisali kot dvomestno število in ga določili v treh stopnjah: (10) nadraslo drevo, ki je opazno višje od drugih, (20) soraslo drevo, višina drevesa je v povprečju z ostalimi, (30) podraslo drevo, ki opazno zaostaja za drugimi. Vitalnost smo zapisali z enomestnim številom: (1) zelo vitalno drevo ima zdravo krošnjo, goste iglice, močno razvito krošnjo, pri listavcih je pomembno, da drevje ni poškodovano, (2) srednje vitalno drevo je imelo šibkejšo krošnjo in/ali z manjšimi poškodbami in svetlejšo barvo iglic in listja, (3) slabo vitalno drevo je imelo slabo razvito krošnjo, močnejše poškodbe ter blede liste in iglice, ki so bile že močno osute.
Spremembe na ploskvi	Za spremembe na ploskvah smo uporabljali ustrezne številke: (0) ni spremembe, (1) posek, (2) suho – stoječe, (3) vraslo, (4) prej pozabljeno, (5) izven ploskve, ni sledu o drevesu, (6) $d_{1,3}$ napačna izmera, (7) napačna drevesna vrsta, (8) prva izmera vzorčne ploskve, (9) opuščena vzorčna ploskev ali padla mrtva (ležeča) drevesa.

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Ime znaka	Opis
Poškodovanost	<p>Poškodovanost smo ocenjevali v treh sklopih (osutost, poškodovanost krošnje, poškodovanost debla in korenčnika) in jo zapisali s trimestnim številom.</p> <p>Osutost smo ocenjevali s štirimi razredi: (0) osutost od 0 do 25 %, (1) osutost nad 25 do 60 %, (2) nad 60 do 99 %, (3) nad 99 % (sušica).</p> <p>Poškodovanost krošnje smo ocenili na podlagi večjih poškodb krošnje: (0) ni večjih poškodb krošnje, (1) krošnja je močnejše poškodovana (odlomljen vrh ali/in veja, ki po debelini presega 20 % premera drevesa v prsni višini).</p> <p>Poškodovanost debla in korenčnika smo ocenjevali: (0) deblo in korenčnik nista poškodovana, (1) poškodbe, manjše od 3 dm², (2) poškodbe, večje od 3 dm².</p>
Kakovost	<p>Kakovost smo določili samo drevesom s prsnim premerom nad 30 cm. Pri iglavcih smo ocenjevali prvo in drugo spodnjo tretjino debla, pri listavcih pa prvo in drugo spodnjo četrtino debla. Pozorni smo bili tudi na grče in krivost debla, kar pomembno vpliva na oceno kakovosti. Kakovost smo ocenjevali v petih stopnjah: (1) odlična, če je v prvem segmentu drevesa les kakovosti ŽI, v drugem segmentu pa vsaj les kakovosti ŽII, (2) prav dobra, če je v prvem in drugem segmentu drevesa les kakovosti ŽII, (3) dobra, če je v prvem segmentu les kakovosti ŽII, v drugem segmentu pa les kakovosti ŽIII, (4) zadovoljiva, če je v prvem in drugem segmentu drevesa les kakovosti ŽIII, (5) slaba, če je v prvem segmentu les kakovosti ŽIII, v drugem segmentu pa industrijski les ali les za kurjavo.</p>
Mrtvo drevje	<p>Ležeče mrtvo drevje smo upoštevali samo, če so odmrli drevesa rasla na ploskvi s premerom, večjim od 10 cm, in če so bile njihove dolžine (višine) vsaj 4 m. Registrirali smo ločeno iglavce in listavce po razširjenih debelinskih razredih: A (10–30 cm), B (30–50 cm), C (nad 50 cm).</p>
Višina dreves	<p>Višino dveh središču najbližjih dreves smo izmerili z višinomerom (SUUNTO). Višino smo izmerili drevesom brez poškodb krošnje (zlomljen vrh), sicer smo izmerili višino naslednjemu najbližjemu drevesu. Razdalja za meritev drevesa je bila približno enaka višini merjenega drevesa. Skupno smo izmerili 108 drevesnih višin.</p>
Dimenzijsko razmerje (H/D)	<p>To je razmerje med višino drevesa in njegovim prsnim premerom. Za mehansko stabilna drevesa velja, da je vrednost H/D do 80. Dimenzijsko razmerje smo izračunali za drevjem, ki smo mu izmerili višino. Izločili smo samo drevesa s prsnim premerom, manjšim od 10 cm. Razmerje H/D smo izračunali za 104 drevesa.</p>

5.1.3 Inventura pomladka

Inventuro pomladka smo izpeljali po metodi Simončiča in Bončine (2010). Tako smo na vsaki ploskvi postavili štiri ploskvice velikosti $1,5 \times 1,5$ m, ki so bile od središča ploskve oddaljene 4 m v smeri S, V, J in Z. Na ploskvi smo merili in ocenjevali parametre o rastiščnih razmerah in pomladku (preglednica 3).

Preglednica 3: Opis posameznih znakov inventure pomladka

Ime znaka	Opis
Ploskvice vzorcev	Oznaka ploskvic za spremljanje pomladka je sestavljena iz oznake stalne vzorčne ploskve in zaporedne številke ploskvice za spremljanje pomladka, pri čemer smo ploskvice označili glede smeri neba: (1) sever, (2) vzhod, (3) jug, (4) zahod. Tako smo na vsaki vzorčni ploskvi popisali štiri ploskvice.
Nagib	Povprečen nagib ploskvice v ° smo izmerili z višinomerom SUUNTO.
Skalovitost, kamnitost	Pokritost skal in kamnov v % od celotne površine ploskvice.
Lesni opad	Odmrli ostanki lesa v % od celotne površine ploskvice.
Listni opad	Ostanki listja in iglic v % površine.
Temeljnica drevja	Prisotnost dreves na ploskvi v % od celotne površine ploskvice.
Relief terena	(1) ravno, (2) konkavno, (3) konveksno.
Ekspozicija	(0) ravno, (1) sever, (2) severovzhod, (3) vzhod, (4) jugovzhod, (5) jug, (6) jugozahod, (7) zahod, (8) severozahod
Višinski razredi pomladka	- (P1): 0–19 cm - (P2): 20–49 cm - (P3): 50–89 cm - (P4): 90–129 cm - (1ds): drevesca s premerom do 5 cm - (2ds): drevesca s premerom od 5 cm do 10 cm
Poškodovanost	Po višinskih razredih smo ugotovili število poškodovanih osebkov.

5.2 OBRAČUN PODATKOV NA STALNIH VZORČNIH PLOSKVAH

Urejanje podatkovne zbirke in korekcija podatkov na ravni dreves:

Osnova za izračun sestojnih parametrov je bila podatkovna zbirka Zavoda za gozdove OE Bled iz leta 1973. Tako smo podatke našega merjenja vpisovali poleg starih podatkov ter jih medsebojno primerjali.

Stari premer smo označili z (D_0). Pri drevesih s kodo 4 (prej pozabljeno) in 6 (napačna izmera) smo prve meritve premerov korigirali. Premere (D_1) smo izračunali z regresijskimi enačbami za popravljene premere:

$$\text{Iglavci: } D_1 = e^x(2,869014 + (-12,625114/D_0)); R^2 = 0,462 \quad \dots (1)$$

$$\text{Listavci: } D_1 = e^x(2,054382 + (-4,71109044/D_0)); R^2 = 0,823 \quad \dots (2)$$

Za izračun volumnov dreves (V) smo uporabili Čoklove vmesne tarife; zanje je značilno, da se uporabljajo za gozdove prehodnih oblik in za sestoje nedoločenih, vmesnih oblik (Kotar, 2003). Za izračun smo uporabili obrazec:

$$V = V_{45}/1600 \times (D_1 - 2,5) \times (D_1 - 7,5) \quad \dots (3)$$

5.2.1 Izračun parametrov na stalnih vzorčnih ploskvah

Za oceno stanja in razvoja gozdnih sestojev smo uporabili naslednje sestojne znake: temeljnico, lesno zalogo, število dreves, debelinsko strukturo in drevesno sestavo sestojev pri prvi in drugi meritvi sestojev ter vrast, mortaliteto in volumenski prirastek.

Za izračun temeljnice, lesne zaloge, števila dreves, debelinske strukture in drevesne sestave sestojev smo upoštevali vsa drevesa, razen dreves s kodami 1, 2, 5 in 9. Za vrast smo upoštevali kodo 3, ki označuje vrasla drevesa, za suha in odmrla drevesa pa kodi 2 in 9. Hektarske vrednosti smo izračunali tako, da smo vrednosti na ploskvi pomnožili s 25. Volumenski prirastek dreves v obdobju 1973-2009 smo izračunali po kontrolni metodi kot

razliko volumnov dreves prve in druge meritve, deljeno z obdobjem, da smo dobili prirastek v $\text{m}^3 \text{ha}^{-1} \text{leto}^{-1}$.

Za vrast smo upoštevali drevesa s kodo 3, medtem ko smo za mortaliteto upoštevali kodo 2. Oba parametra smo prikazali v m^3/ha . Za mortaliteto smo prikazali tudi debelinsko strukturo.

Razmerje H/D smo izračunali na podlagi prsnega premera (D) in višine drevesa (H). Pri izračunu vrednosti H/D na ravni objekta, drevesnih vrst ali debelinskih stopenj smo kot utež upoštevali število dreves.

Prikazali smo tudi volumen odmrlih dreves, kjer smo hektarsko vrednost prikazali ločeno za iglavce in listavce v razširjenih debelinskih razredih, posebej za stoječe in ležeče drevje.

Pri pomladku smo analizirali število po višinskih razredih in drevesnih vrstah ter poškodovanost pomladka. Stopnjo objedenosti pa smo prikazali v odstotkih. Prikazali smo tudi objedenost po višinskih razredih v številu na hektar.

6 REZULTATI

6.1 STANJE IN SPREMEMBE STRUKTURE GOZDNIH SESTOJEV

6.1.1 Temeljnica, lesna zaloga in število dreves

Temeljnica je leta 1972 znašala 24 m²/ha (preglednica 4), lesna zaloga 238 m³/ha in število dreves 418 dreves/ha. Leta 2009 pa se je temeljnica povečala za približno 55 %, lesna zaloga za 46 % in število dreves za 40 %.

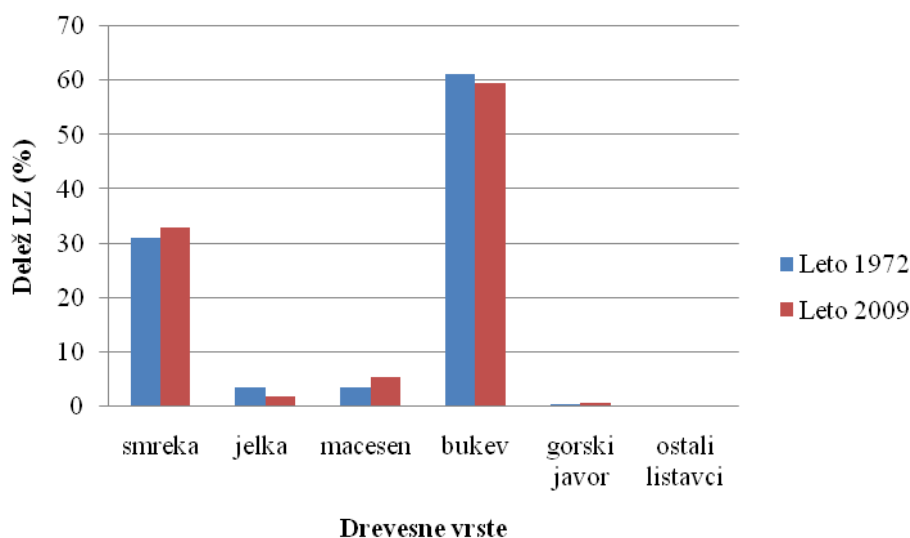
Preglednica 4: Temeljnica, lesna zaloga in število dreves (n = 54)

	Leto	Povprečje (\bar{x})	s. e.	Min.	Maks.	Intervalna ocena ($\alpha = 0,05$)
Temeljnica (m ² /ha)	1972	24,41	1,96	0	59,08	20,84–27,98
	2009	37,94	1,82	10,28	77,88	34,1–41,78
Lesna zaloga (m ³ /ha)	1972	237,01	19,72	0	715,44	198,36–275,66
	2009	347,08	21,16	43,10	932,30	305,61–388,55
Število dreves (N/ha)	1972	418	1,05	0	37	415,94–420,06
	2009	586	1,26	5	53	583,52–588,48

6.1.2 Drevesna sestava

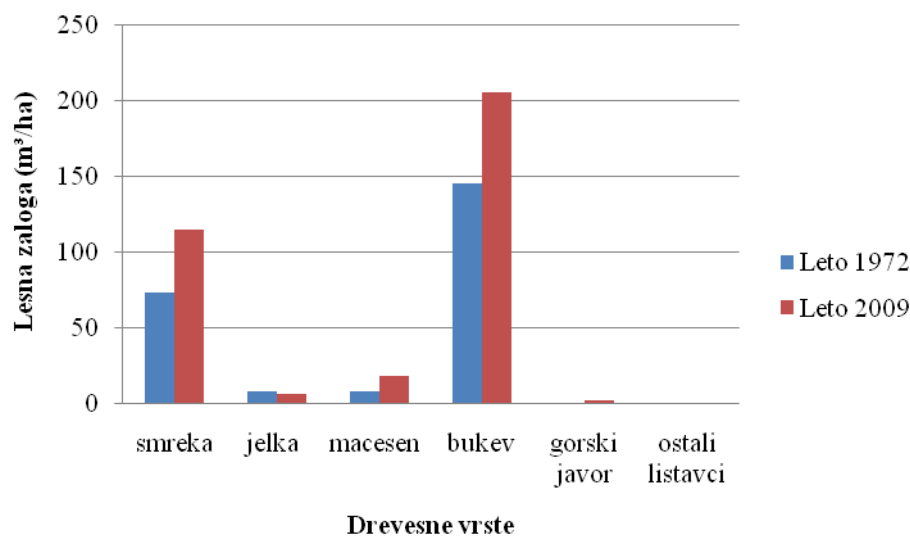
V lesni zalogi močno prevladuje bukev z 59 % (slika 3), sledita ji smreka (33 %) in macesen (5,25 %). Izmed ostalih vrst se pojavljajo še jelka (1,69 %), gorski javor (0,55 %) ter jerebika in črni gaber, ki skupno predstavljata 0,08 % lesne zaloge.

Glede na stanje iz leta 1972 se je delež bukve nekoliko zmanjšal (preglednica 5), in sicer z 61 % na 59 %. Prav tako se je zmanjšal delež jelke (s 3,55 % na 1,69 %) Delež smreke se je povečal z 31 na 33 %, prav tako se je povečal tudi delež macesna (s 3,49 % na 5,25 %). Gorski javor in ostali listavci imajo podoben odstotek kot leta 1972.



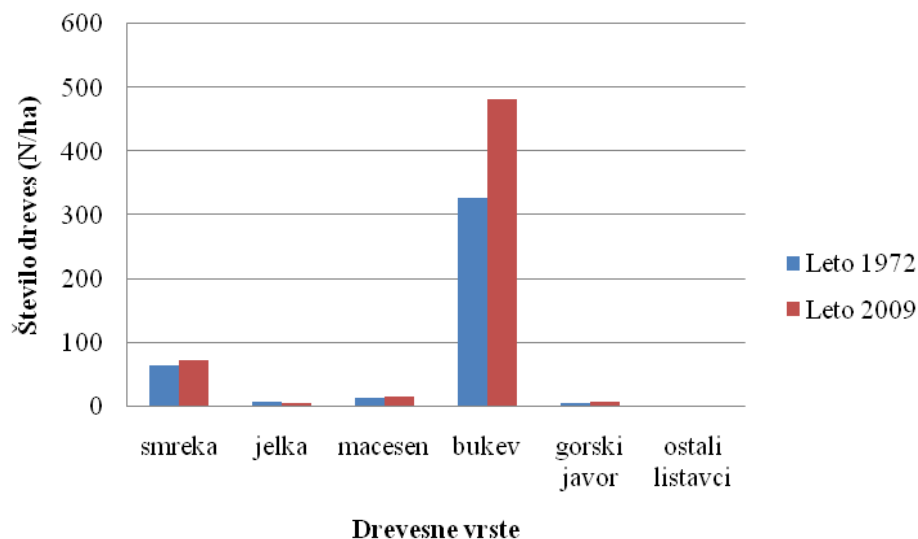
Slika 4: Delež lesne zaloge po drevesnih vrstah za leti 1972 in 2009.

Največji delež v lesni zalogi ima tako kot leta 1972 bukev (slika 5), ki se je s $74,16 \text{ m}^3/\text{ha}$ povečala na $114,54 \text{ m}^3/\text{ha}$, prav tako smreka s $74,16 \text{ m}^3/\text{ha}$ na $114,54 \text{ m}^3/\text{ha}$. Sledi macesen, ki se je z $8,32 \text{ m}^3/\text{ha}$ povečal na $18,23 \text{ m}^3/\text{ha}$, gorski javor z $1,04 \text{ m}^3/\text{ha}$ na $1,92 \text{ m}^3/\text{ha}$ in ostali listavci z $0,04 \text{ m}^3/\text{ha}$ na $0,28 \text{ m}^3/\text{ha}$.



Slika 5: Lesna zaloga po drevesnih vrstah za leti 1972 in 2009.

Po številu dreves prevladujejo bukova drevesa, katerih število se je na hektar v 37 letih povečalo s 328 na 481 dreves/ha (slika 4). Prav tako se je povečalo število smreke s 63 na 73 dreves/ha. Sledi macesen s 13 na 15 dreves/ha, gorski javor s 6 na 8 dreves/ha, ostali listavci z 1 na 2 drevesi/ha. Zmanjšalo pa se je število jelovih dreves s 7 na 6 dreves na hektar, kar je posledica počasnega propadanja starih jelovih dreves.



Slika 6: Število dreves po drevesnih vrstah za leti 1972 in 2009.

6.2 DEBELINSKA STRUKTURA

Leta 1972 je drevje v 3. in 4. debelinski stopnji predstavljalo 50,4 % po številu dreves, kar je tedaj znašalo le 3 % skupne lesne zaloge na hektar. Po številu dreves leta 2009 prevladuje drobno drevje v 3. in 4. debelinski stopnji (51,5 %), kar predstavlja le 7,4 % skupne lesne zaloge na hektar. To kaže na pričakovan trend debelinskega priraščanja skozi čas znotraj obravnavanih dveh debelinskih stopenj. Največji delež lesne zaloge na hektar predstavlja drevje v 9. debelinski stopnji z 11,9-odstotnim volumenskim deležem, kar doseže z le 4,8-odstotnim deležem dreves po številčnosti. Zastopanost smreke se je v večini debelinskih stopenj v proučevanem obdobju povečala (slika 7). Porast smreke smo zaznali zlasti v 3. debelinski stopnji, kjer je leta 1972 po številu predstavljalo 17 % dreves smreke in 0,25 % v

skupni lesni zalogi, leta 2009 pa po številu 20 %, kar predstavlja 0,65 % skupne lesne zaloge. V četrti in šesti debelinski stopnji se je število zmanjšalo, povečalo pa se je v višjih debelinskih stopnjah, kar kaže na povečanje debelega drevja in postopno staranje populacije smreke. Prisotne so tudi smreke s prsnim premerom nad 80 cm.

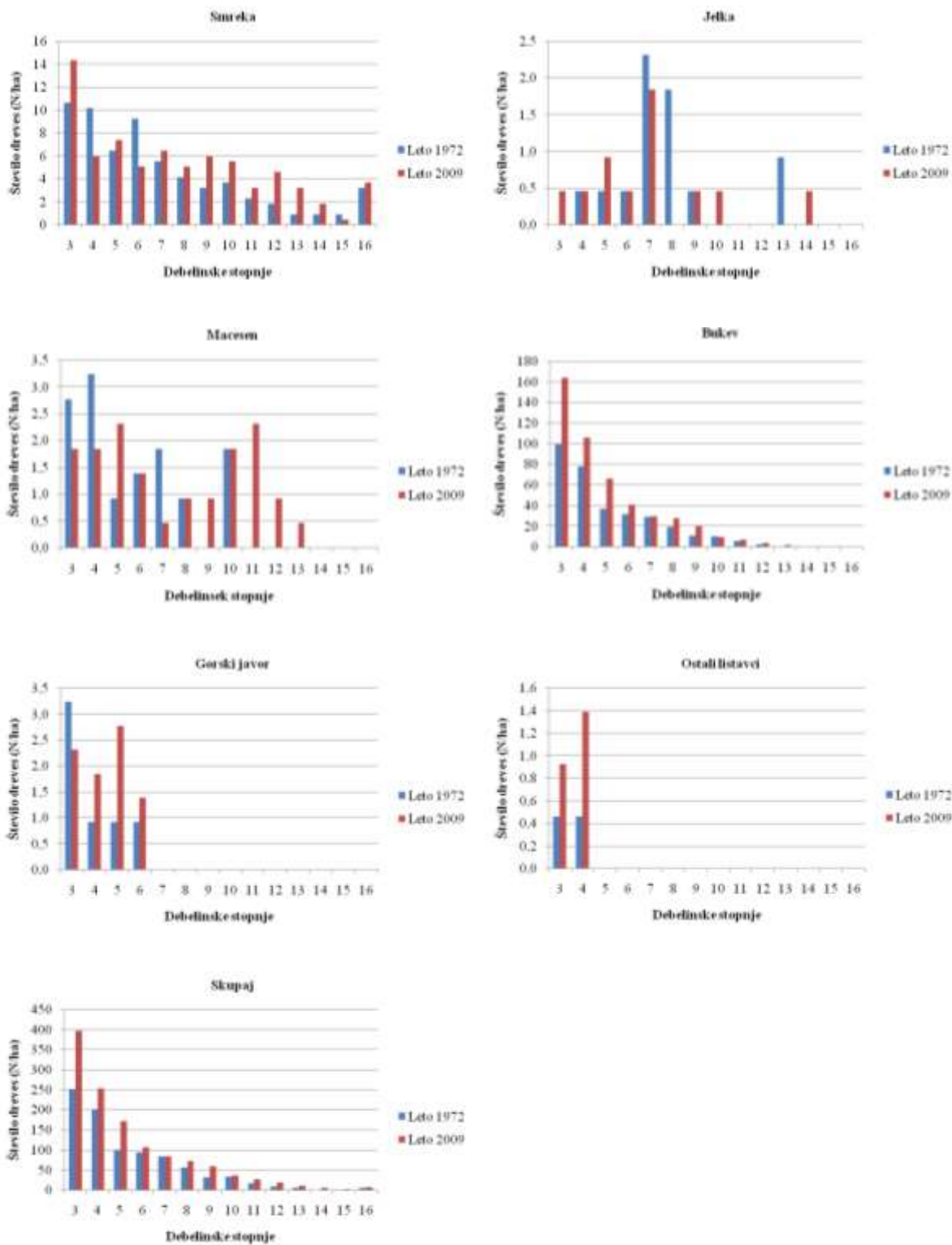
Pri jelki je opazen upad dreves v vseh debelinskih stopnjah, razen v tretji, peti in štirinajsti debelinski stopnji se je število dreves rahlo povečalo. Leta 1972 je bilo največ jelke v sedmi in osmi debelinski stopnji, kar je po številu znašalo 60 % vse jelke, to pa je predstavljal 1,62 % skupne lesne zaloge. Leta 2009 je bilo največ po številu v sedmi debelinski stopnji, kar znaša 0,42 % lesne zaloge. Močno pa je upadla v osmi debelinski stopnji (0,87 % v skupni lesni zalogi), kjer je v približno štiridesetih letih propadla vsa jelka. V enajsti, dvanajsti, petnajsti, šestnajsti debelinski stopnji ni opaziti nobene jelke.

Macesna je bilo leta 1972 največ v tretji in četrti debelinski stopnji, kar po skupni zalogi znaša 0,89 %. Leta 2009 se opazi povečanje v višjih debelinskih stopnjah (10., 11., 12.), razlog pa je v prehajanju macesna iz nižjih v višje debelinske stopnje.

Število bukovih dreves se je v sedemintridesetih letih povečalo v vseh debelinskih stopnjah (slika 7). Leta 1972 je znašal delež tretje debelinske stopnje v skupni lesni zalogi 2 %. Leta 2009 v tretji debelinski stopnji, kjer se nahaja največje število dreves, pa v lesni zalogi predstavlja 3,67 % dreves. Vidno je, da se z naraščanjem debeline zmanjšuje število dreves.

Gorski javor je opazen v tretji, četrti, peti in šesti debelinski stopnji. V višjih debelinskih stopnjah ga ne najdemo. Leta 1972 ga je bilo največ v tretji, leta 2009 pa v peti debelinski stopnji.

Ostali listavci so prisotni v majhnem številu v tretji in četrti debelinski stopnji. Opazno je, da se je število v obeh stopnjah povečalo.



Slika 7: Število dreves po drevesnih vrstah in debelinskih stopnjah za leti 1972 in 2009.

6.3 VRAST IN MORTALITETA

Od vraslih dreves v 37-letnem obdobju predstavlja smreka 15,74 osebka/ha, jelka 0,93 osebka/ha, macesen 1,39 osebka/ha, bukev 208,33 osebka/ha, gorski javor 3,24 osebka/ha in ostali listavci 1,85 osebka/ha.

Volumen vraslih dreves (preglednica 6) znaša za smreko 1,74 m³/ha, jelko 0,006 m³/ha, macesen 0,13 m³/ha, bukev 16,63 m³/ha, gorski javor 0,29 m³/ha, jerebiko 0,20 m³/ha.

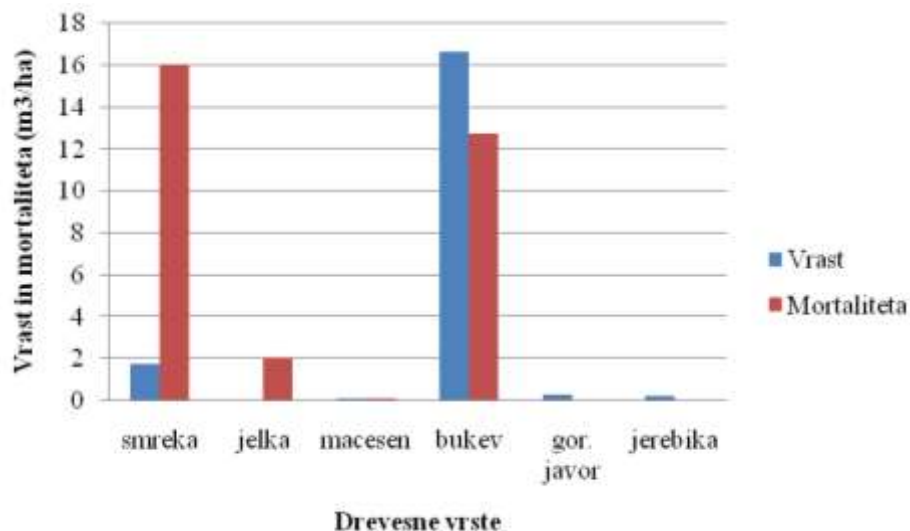
Letne vrednosti vrasti po posameznih drevesnih vrstah znašajo za smreko 0,43 osebka/ha, jelko 0,03 osebka/ha, macesen 0,04 osebka/ha, bukev 5,63 osebka/ha, gorski javor 0,09 osebka/ha in ostali listavci 0,05 osebka/ha.

Letni volumen vraslih dreves znaša za smreko 0,047 m³/ha, za jelko 0,002 m³/ha, za macesen 0,004 m³/ha, za bukev 0,449 m³/ha, za gorski javor 0,009 m³/ha in ostale listavce 0,005 m³/ha. Glede na vrednosti izračunov po drevesnih vrstah izrazito prevladuje bukev z najintenzivnejšo stopnjo vrasti na preučevanem objektu.

Mortaliteto v obdobju 37 let prikažemo po drevesnih vrstah. Vrednost za smreko znaša 18,06 osebka/ha, jelko 2,78 osebka/ha, macesen 5,56 osebka/ha, bukev 47,69 osebka/ha, gorski javor 0,93 osebka/ha in ostale listavce 0,93 osebka/ha. Volumen odmrlih dreves znaša za smreko 16,06 m³/ha, jelko 2,06 m³/ha, macesen 0,10 m³/ha, bukev 12,73 m³/ha in ostale listavce 0,01 m³/ha. Skupna mortaliteta tako znaša 30,95 m³/ha.

Letne vrednosti mortalitete po številu osebkov glede na posamezne drevesne vrste znašajo za smreko 0,48 osebka/ha, jelko 0,08 osebka/ha, macesen 0,15 osebka/ha, bukev 1,29 osebka/ha in ostale listavce 0,03 osebka/ha. Letne vrednosti mortalitete po posameznih drevesnih vrstah znašajo za smreko 0,434 m³/ha, macesen 0,003 m³/ha, jelko 0,056 m³/ha, bukev 0,344 m³/ha in ostale listavce 0,001 m³/ha. Najvišjo stopnjo mortalitete smo tako zabeležili pri smreki.

Predvidevamo, da zaradi večjega deleža dreves v višjih debelinskih stopnjah kot pri ostalih drevesnih vrstah.



Slika 8: Vrast in mortaliteta po drevesnih vrstah v obdobju 1972–2009 v m³/ha.

Skupna vrast v obdobju 37 let znaša 0,51 m³/ha/leto, medtem ko znaša mortaliteta 0,84 m³/ha/leto.

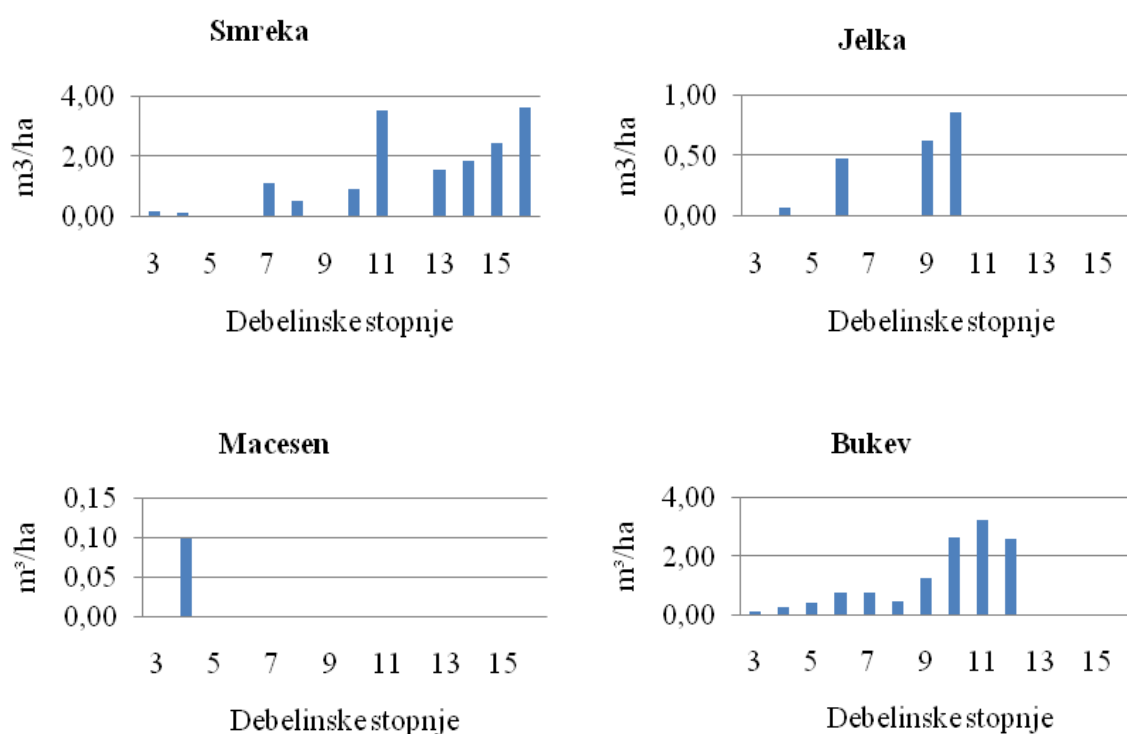
Iz debelinske strukture mortalitete lahko razberemo, da se pri večini drevesnih vrst propadanje dreves začne v višjih debelinskih stopnjah, in sicer od 9. debelinske stopnje navzgor.

Pri smreki smo zaznali znatno mortaliteto v večini debelinskih stopenj. Stopnja intenzivnosti mortalitete se z debelino dreves povečuje. Iz neznanega razloga izstopa 11. debelinska stopnja, ki poleg 16. stopnje skupaj obsega kar 44,67 % vse odmrle smreke.

Največ jelke je odmrlo v 4., 6., 9., in 10. debelinski stopnji. Skupaj tako 9. in 10. debelinska stopnja pričakovano predstavljata kar 73 % vse propadle jelke.

Pri macesnu smo odkrili odmiranje le v 4. debelinski stopnji, kar po naših ocenah kaže na boljšo naravno prilagojenost te vrste na rastiščne razmere. V drugih debelinskih stopnjah ni zaznati odmrlosti.

Bukve je največ odmrlo v 10., 11. in 12. debelinski stopnji, kar predstavlja 67 % vse propadle bukve. Tu smo zabeležili propadanje bukve tudi v nižjih debelinskih stopnjah, kar kaže na visoko selekcijo v začetnih razvojnih fazah.



Slika 9: Debelinska struktura mortalitete drevesnih vrst po debelinskih stopnjah.

6.4 VOLUMENSKI PRIRASTEK

Letni volumenski prirastek za obdobje 1972–2009 znaša 3,55 m³/ha. Najvišji volumenski prirastek dosega bukev (2,10 m³/ha), sledijo smreka (1,23 m³/ha), macesen (0,15 m³/ha), jelka (0,04 m³/ha) ter gorski javor in jrebika (0,03 m³/ha).

Smreka najintenzivneje prirašča v nižjih debelinskih stopnjah (3., 4., 5.) (slika 9), kjer dosega tudi najvišji delež priraščanja v lesni zalogi. V višjih debelinskih stopnjah priraščanje postopno upada in se umiri v 14. debelinski stopnji. To kaže, da je smreka v mladosti izrazit "tekač".

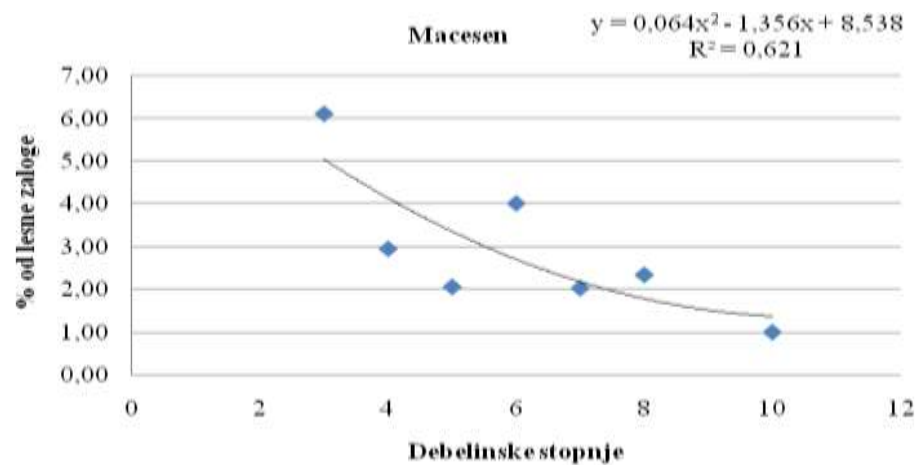
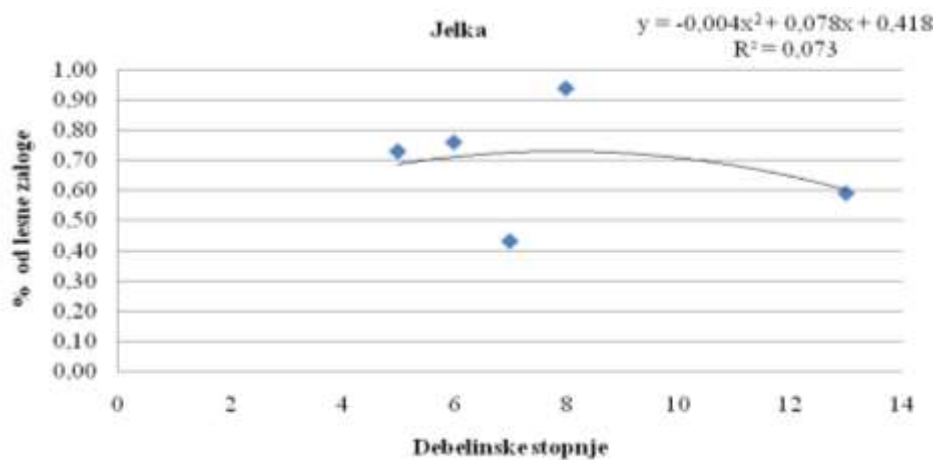
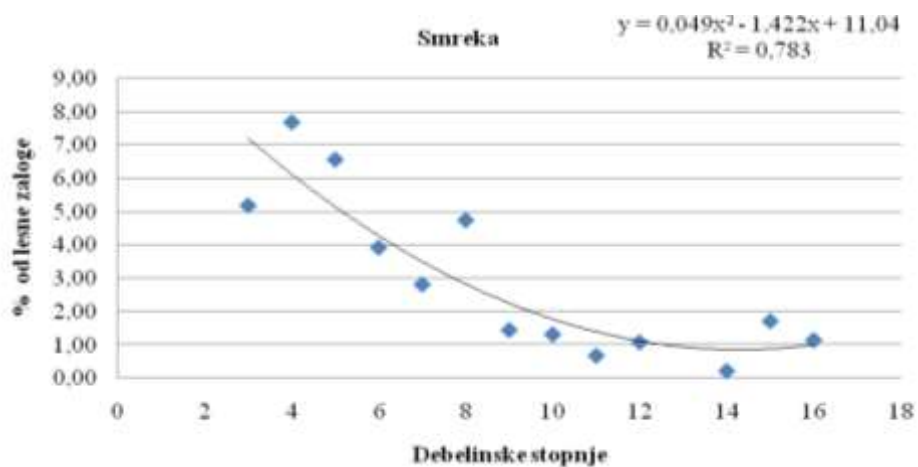
Jelkina intenzivnost priraščanja kulminira v 8. debelinski stopnji. Priraščanje je zelo umirjeno in ni veliko razlik med debelinskimi stopnjami. Po 8. debelinski stopnji začne intenzivnost priraščanja počasi upadati. Sklepamo lahko, da jelka v največji meri zajema socialni položaj "čakalca", ki se težko odzove na okoljske spremembe.

Macesen ima podoben potek priraščanja kot smreka s kulminacijo v najnižjih debelinskih stopnjah in zložnim upadom skozi čas. Za razliko od smreke ne doseže ponovne rasti v višjih debelinskih stopnjah, kar si razlagamo, da macesen ni prisoten višje kot v 10. debelinski stopnji.

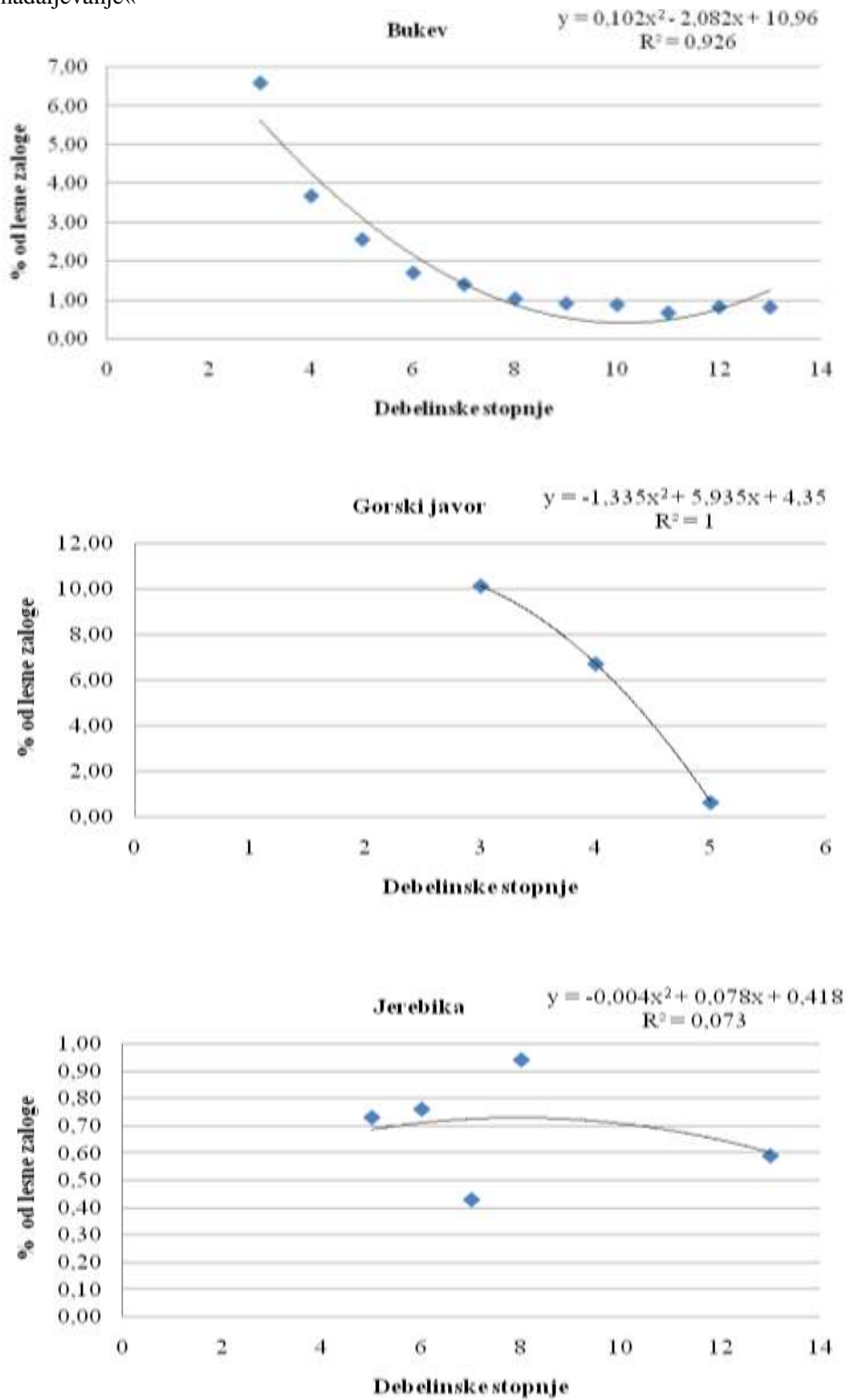
Pri bukvi je opazna izrazita kulminacija priraščanja v 3. debelinski stopnji s sunkovitim upadanjem rasti, nakar se v 10. debelinski stopnji trend počasi obrne navzgor. To kaže na intenzivnejše priraščanje v mladosti, ki s starostjo upada.

Gorski javor najbolj prirašča v 3. debelinski stopnji ("tekač"), kar kaže na intenzivnejše priraščanje v mladosti, ki s starostjo upade. Rezultati kažejo na možnost premajhnega vzorca za reprezentativne rezultate.

Jerebikina kulminacija nastopi v 8. debelinski stopnji. Opazna je veliko manjša variabilnost med priraščanjem skozi čas kot pri ostalih listavcih.



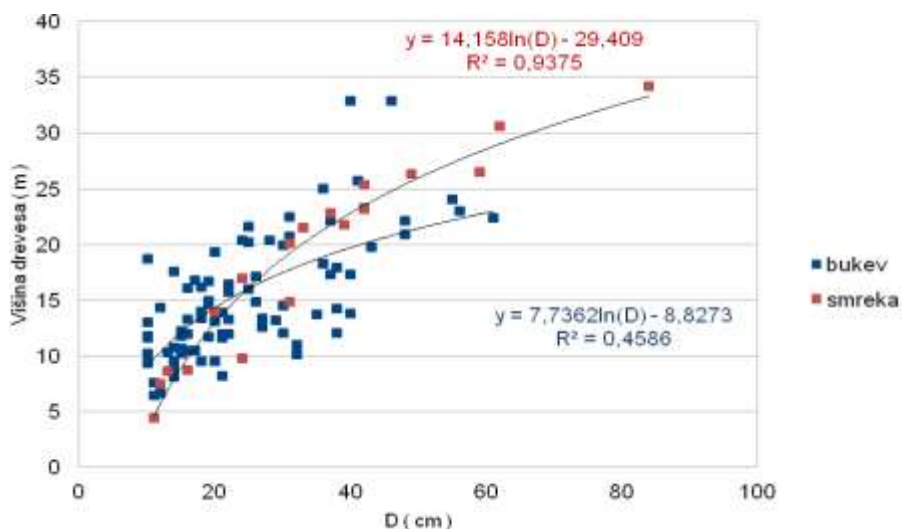
»nadaljevanje«



Slika 10: Intenzivnost priraščanja drevesnih vrst v % od lesne zaloge po debelinskih stopnjah.

6.5 VIŠINSKA RAST DREVES IN DIMENZIJSKO RAZMERJE (H/D)

Povprečna višinska rast se pri obeh drevesnih vrstah zmanjšuje s starostjo (slika 11). Iz grafikona je razvidna intenzivna dinamika višinskega prirastka pri smreki, ki doseže svojo kulminacijo kasneje kot bukev, pri kateri smo zabeležili tudi hitrejši upad letnih višinskih prirastkov, kar se odraža tudi v nižjih končnih doseženih višinah pri bukvi. Upad tekoče višinske rasti je pri smreki manj izrazit tudi v najvišjih debelinskih stopnjah, kar je običajni kazalec, kadar primerjamo višinske prirastke med iglavci in listavci v sestoju.



Slika 11: Višinska krivulja za bukev in smreko.

Dimenzijsko razmerje vzorca dreves je iz vidika mehanske stabilnosti sestojev ugodno, saj znaša v povprečju 58,15 (preglednica 5). Dimenzijsko razmerje se med drevesnimi vrstami razlikuje in v povprečju za smreko znaša 56,75, za bukev 68,72, macesen 42,23 in gorski javor 104,88. Večina dreves je bila mehansko stabilnih, razen dveh dreves gorskega javorja v 3. in 4. debelinski stopnji, kjer je razmerje med debelino in višino drevesa preseгло vrednost 80. Drevesi gorskega javorja sta podstojni, zato je v borbi za svetlobo višinska rast intenzivnejša, debelinska rast pa skromna.

Manj ugodno dimenzijsko razmerje na splošno opazamo pri tanjšem drevju. S starostjo se višinska rast umiri, kar vpliva na ugodnejše dimenzijsko razmerje debelejših (starejših) dreves.

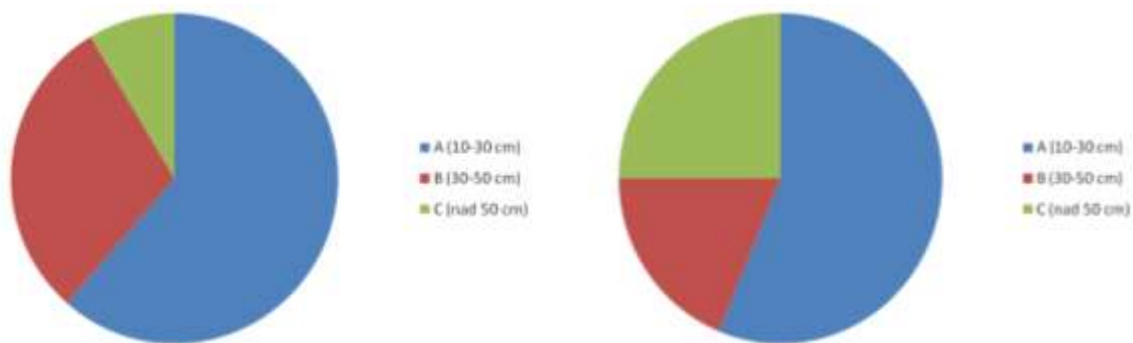
Preglednica 5: Dimenzijsko razmerje po drevesnih vrstah in debelinskih stopnjah

Deb. st.	Smreka		Macesen		Bukev		G. javor	
	H/D	n	H/D	n	H/D	n	H/D	n
3	56,69	3			94,84	17		
4	54,75	1	55,44	1	76,66	20	104,88	1
5	60,37	3			65,13	13		
6					63,17	9		
7	59,31	3			51,48	7		
8	58,71	2			47,81	8		
9	57,75	2	42,2	1	53,97	6		
10	53,7	1			53,69	3		
11			29,06	1				
12	44,98	1			42,44	2		
13	49,32	1			36,7	1		
17	40,74	1						

6.6 VOLUMEN ODMRLIH DREVES

Pri listavcih so največje število predstavljala odmrta drevesa v razredu A (19,9 osebka/ha), sledila so odmrta drevesa v razredu B (9,7 osebka/ha) in odmrta drevesa v razredu C (2,8 osebka/ha). Mortalitet listavcev, zlasti bukve, je zaradi visoke gostote ter s tem močne konkurence najintenzivnejša med tankim drevjem.

Pri iglavcih je število odmrlih dreves dosti nižje kot pri listavcih. Prav tako je največ osebkov v razredu A (4,2 osebka/ha), sledita razred B (1,4 osebka/ha) in razred C (1,9 osebka/ha). Opazno je, da je večje število odmrlih dreves v razredu C (nad 50 cm), kar kaže na višjo pogostost odmiranja debelejših osebkov v starejših razvojnih fazah.



Slika 12: Odmrla masa (N/ha) za listavce in iglavce.

6.6.1 Stoječe in ležeče odmrlo drevje

Skupna odmrta masa za ležeče in stoječe drevje znaša 62,01 m³/ha. Od tega obsega stoječe drevje 30,95 m³/ha in ležeče drevje 31,09 m³/ha. Po številu stoječe drevje obsega 26,85 osebka/ha, ležeče pa 39,82 osebka/ha.

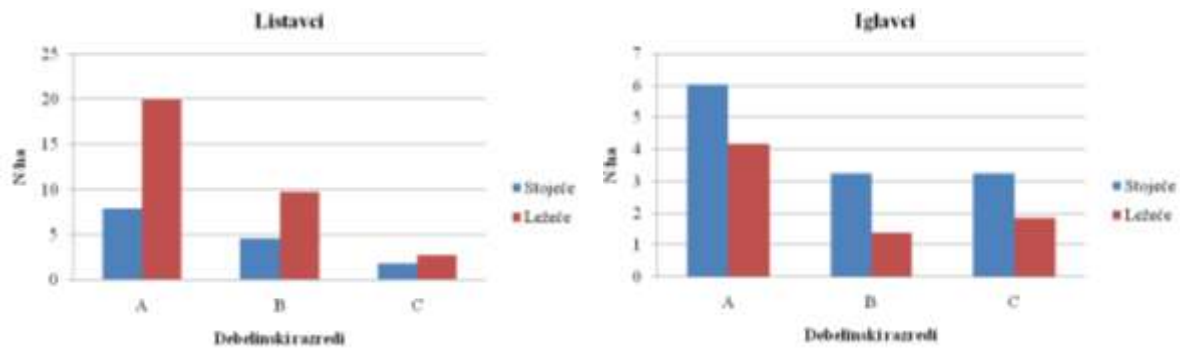
Pri listavcih stoječe drevje v razredu A predstavlja 7,87 osebka/ha (slika 13), v razredu B 4,63 osebka/ha in C 1,85 osebka/ha. Ležeče drevje predstavlja v vseh treh razredih višje število od stoječega. Razred A obsega 19,91 osebka/ha, razred B 9,72 osebka/ha in C 2,78 osebka/ha.

Pri iglavcih za stoječe drevje razred A obsega 6,01 osebka/ha, razred B 3,24 osebka/ha in razred C 3,24 osebka/ha. Ležeče drevje razreda A zajema 4,16 osebka/ha, razred B 1,38 osebka/ha in razred C 1,85 osebka/ha.

Razvidno je, da je število dreves na hektar pri stoječem in ležečem drevju največje v razredu A, manj v razredu B in najmanj v razredu C. Pri listavcih je število ležečih dreves (podrtic) večje v vseh razredih, kar pripisujemo naravnim motnjam, ki so jim bolj podvrženi listavci kot iglavci. Gre predvsem za snegolom, ker so na območju prisotni padavinski ekstremi.

Pri iglavcih je ravno obratno in je število stoječih dreves (sušic) v vseh treh razredih večje. To si razlagamo s tem, da so glavni dejavnik mortalitete podnebni vplivi. K temu pripomorejo

tudi stresne situacije, kot so vroča poletja ter skromna in plitva tla, kar povzroča nastanek sušic.

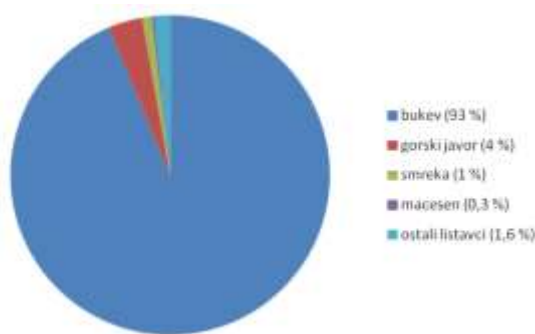


Slika 13: Stoječe in ležeče drevje po razširjenih debelinskih razredih.

6.7 POMLADEK

Število pomladka na vseh ploskvicah je skupaj znašalo 35.617 osebkov/ha. Na večini ploskvic izrazito prevladuje bukev, saj smo jo našli v vseh možnih kombinacijah preučevanih terenskih parametrov, kar dokazuje njeno prilagodljivost na tem območju. To potrjuje 33.374 osebkov/ha, kar predstavlja 94 % vsega pomladka (slika 13).

Ostale drevesne vrste se pomlajujejo v majhnem številu. Sledi gorski javor, ki šteje 1.235 osebkov/ha (4 %), nato ostali listavci s 556 osebk/ha (1,6 %), smreka s 350 osebk/ha (1,6 %) in macesen s 103 osebk/ha (0,3 %).



Slika 14: Delež drevesnih vrst v pomladku.

6.7.1 Struktura pomladka po višinskih razredih

V vrstni sestavi po višinskih razredih (slika 12) je pričakovano največje število v prvem razredu. To je najbolj očitno pri bukvi, pa tudi pri gorskem javoru in ostalih listavcih, kjer je v večini jerebika. Pri večini drevesnih vrst število osebkov v višjih višinskih razredih upada. Pri ostalih listavcih v zadnjem višinskem razredu ne najdemo nobenega osebka več, kar posredno kaže na manjšo konkurenčno moč teh vrst.

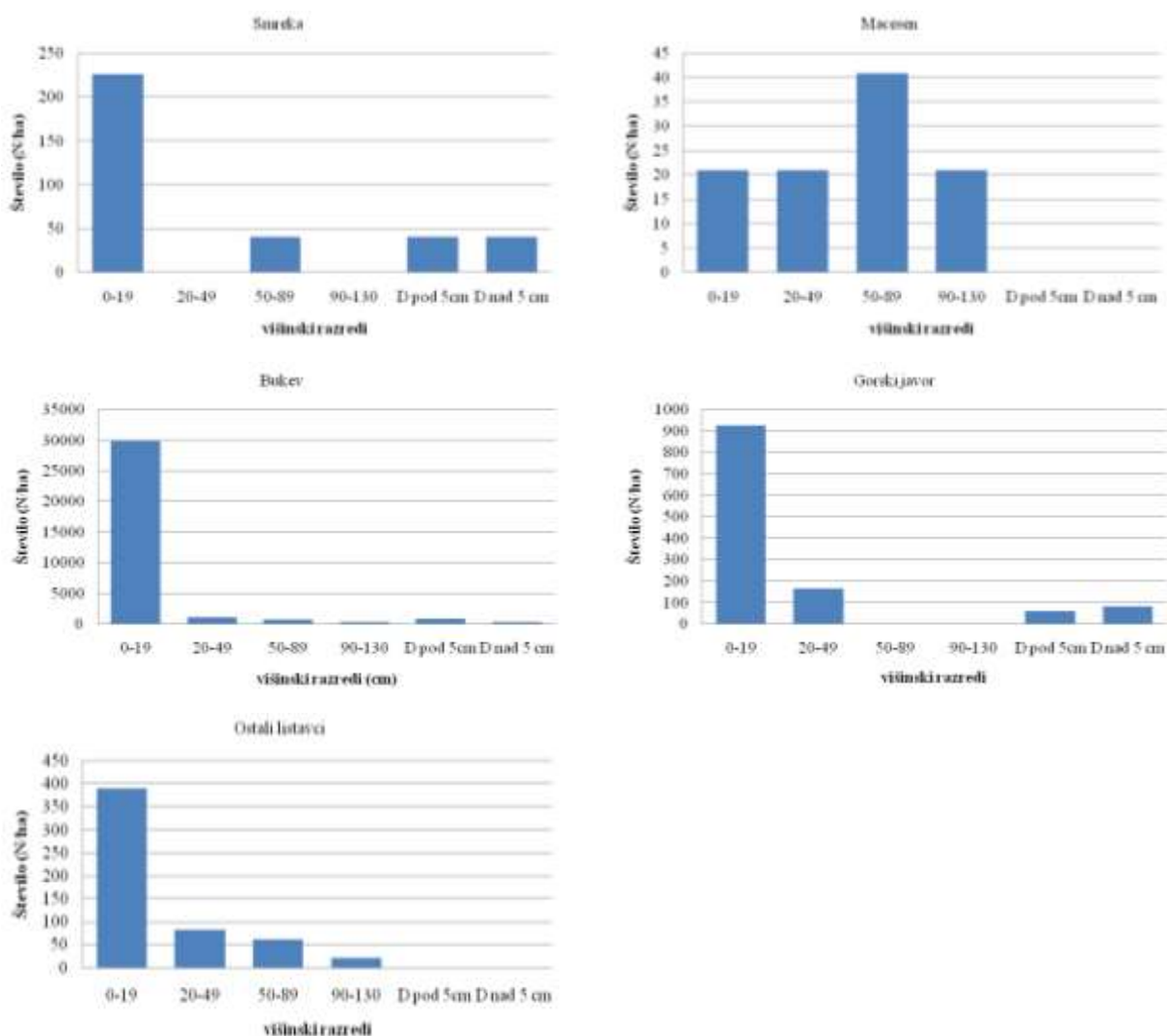
Bukev se množično pomlajuje v višinskem razredu od 0 do 19 cm, kjer šteje 29.979 osebkov na hektar in predstavlja 90 % vsega bukovega mladja. Opazili smo, da se bukev najbolje pomlajuje na mestih, kjer je bil odstranjen vrhnji sloj tal. Mestoma se pomlajuje tudi pod zastorom.

Smreke je največ v višinskem razredu od 0 do 19 cm, manjka pa v višinskih razredih od 29 do 49 cm in od 90 do 130 cm. Opazno je, da se pomlajuje na bolj odprtih površinah, kar kaže na njen pionirski značaj. V višjih razredih so opazni smrekovi "kapniki", ki vztrajajo ob pomanjkanju svetlobe.

Macesen se pojavlja največ v višinskem razredu od 50 do 89 cm. Prav tako ga najdemo v ostalih razredih, razen v razredih dbh pod 5 cm in dbh nad 5 cm. To kaže, da še ni prerastel iz nižjih razredov v višje, saj je v prvih štirih razredih enakomerno zastopan.

Gorskega javorja je prepričljivo največ v prvem višinskem razredu. V ostalih razredih ga je malo ali ga celo ni. To kaže na veliko mortaliteto prav zaradi njegove močne svetloljubnosti.

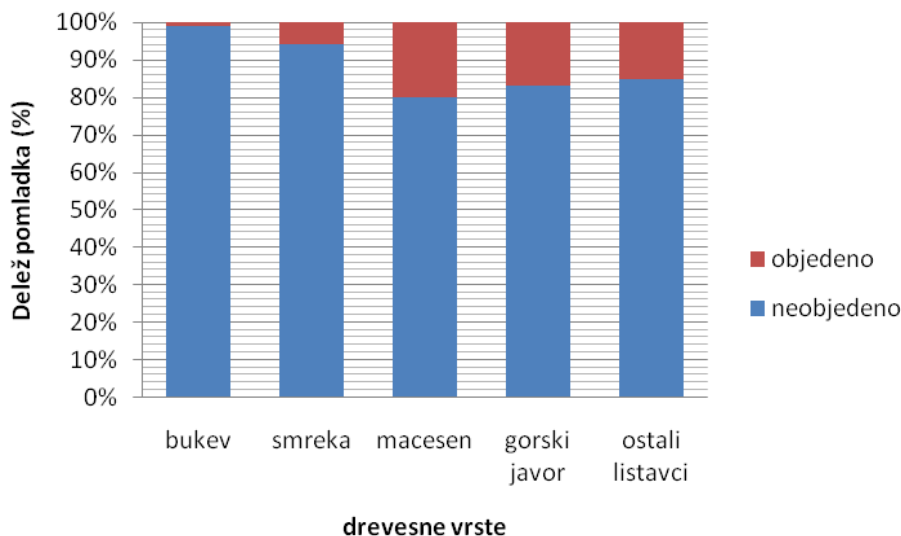
Ostali listavci so najbolj zastopani v prvem višinskem razredu. V višjih višinskih razredih je opazno postopno odmiranje. Tako v višinskih razredih dbh pod 5 cm in dbh nad 5 cm ne najdemo nobenega osebka. Pri ostalih listavcih je v največji meri zastopana jerebika, ki je svetloljubna vrsta.



Slika 15: Gostota pomladka po višinskih razredih.

6.7.2 Poškodovanost pomladka

Od drevesnih vrst v pomladku je najbolj poškodovan macesen (20 %), sledijo gorski javor (17 %), ostali listavci (15 %), smreka (6 %), bukev (1 %). Na splošno lahko rečemo, da objedanje od divjadi ne ogroža pomlajevanja.



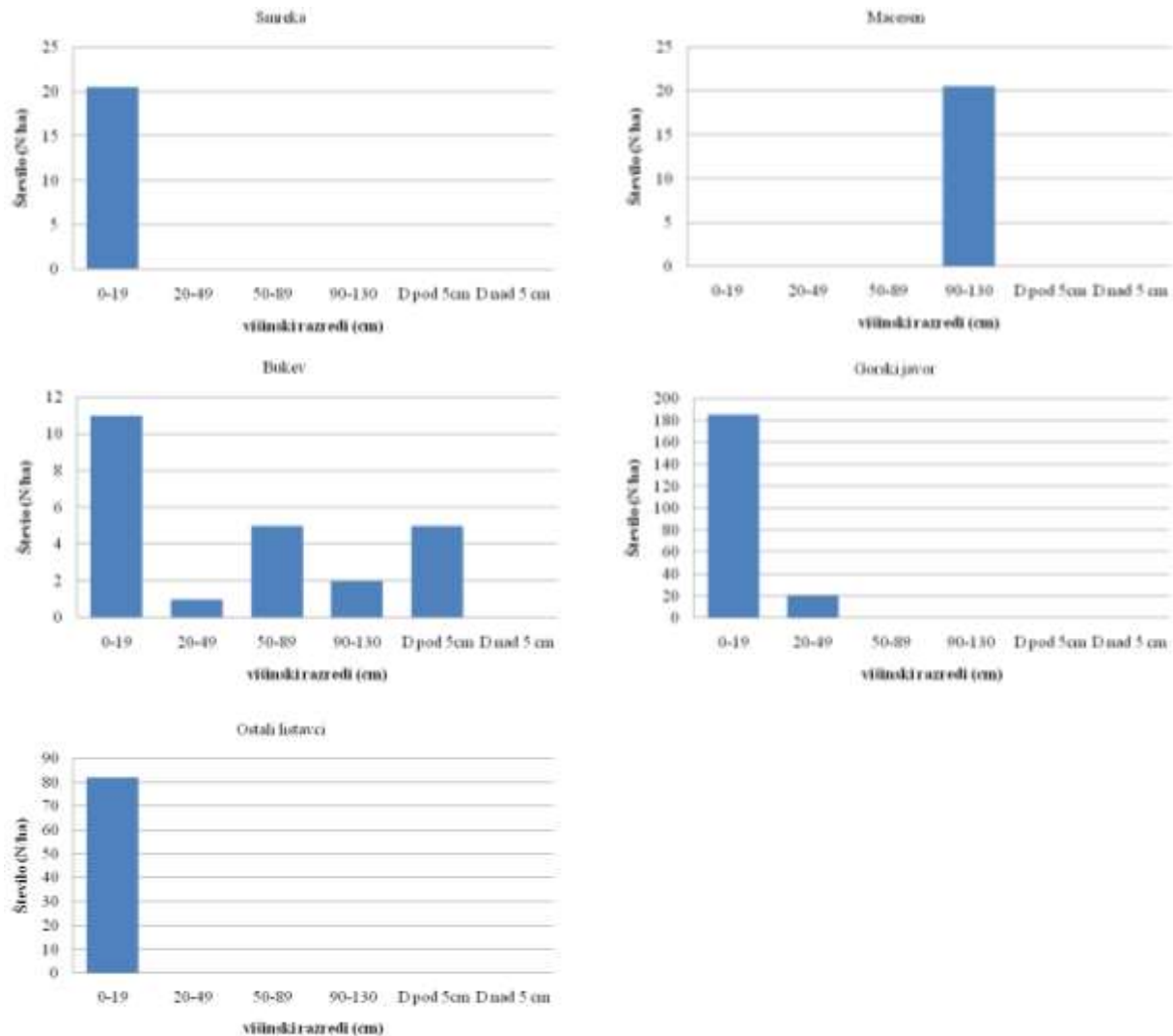
Slika 16: Objedenost pomladka po drevesnih vrstah.

Pri smreki je zaznati poškodovanost samo v razredu 0–19 cm (slika 6). Po vsej verjetnosti so poškodbe nastale po divjadi. V ostalih razredih nismo našli nobene objedene smreke.

Macesen je poškodovan samo v razredu 90–130 cm. Predvidevamo, da gre za poškodbe od snega.

Bukev je poškodovana v skoraj vseh razredih, največ v razredu 0–19. V prvih petih razredih so poškodbe nastale po divjadi. V najvišjem razredu so poškodbe verjetno nastale zaradi naravnih motenj, kot je snegolom.

V skupini gorskega javorja in ostalih listavcev, kjer je v največji meri zastopana jerebika, je pričakovano poškodovanost največja v razredu 0–19. V tem razredu sta obe vrsti tudi v največji meri zastopani. Vrsti veljata za bolj priljubljene pri divjadi kot ostale drevesne vrste.



Slika 17: Poškodovanost pomladka po višinskih razredih.

7 RAZPRAVA IN SKLEPI

7.1 ZGRADBA IN SESTAVA SESTOJEV

Osnovo za spremljanje strukture, sestave in dinamike sprememb gozdnih sestojev predstavlja inventura na stalnih vzorčnih ploskvah, kar nam omogoča vpogled v 37-letni razvoj gozda. Spremembe gozda ugotovimo s pomočjo strukturnih znakov, kot so drevesna sestava, sestojne gostote, razlika v višini lesne zaloge in debelinski strukturi.

Robič in Robič (2008) ugotavljata, da sestojna gostota na območju Male Pišnice v povprečju znaša 436 dreves/ha. Navajata tudi, da se bukev najštevilčnejše pojavlja v višinskem pasu od 1.300 do 1.500 m. Na območju Lopate, kjer prav tako prevladuje nadmorska višina od 1.300 do 1.500 m, je bilo skupno število dreves na izmerjenih ploskvah leta 2009 nekoliko višje znašalo je 586 dreves/ha, tako da se je v 37 letih povečalo za okrog 40 %.

Ugotovili smo, da se je lesna zaloga povečala z 238 m³/ha za leto 1972 na 347 m³/ha leta 2009 in je zelo podobna kot v gozdnem rezervatu Savica–Ukanc, kjer znaša 336 m³/ha (Gozdnogospodarski načrt..., 2003). V lesni zalogi prednjači bukev, za katero je lesna zaloga leta 1972 znašala 146 m³/ha, leta 2009 pa se je povečala na 206 m³/ha. Povečala se je tudi pri smreki s 74 m³/ha na 115 m³/ha. Pri jelki pa se je zmanjšala z 8 m³/ha na 6 m³/ha. Pri drugih drevesnih vrstah se je povečala.

Delež bukve v lesni zalogi se ni znatno spremenil in še vedno predstavlja največji delež (59 % lesne zaloge). Znatno delež prispeva še smreka, ki podobno kot pred sedemintridesetimi leti predstavlja 33 % lesne zaloge. Pri drugih drevesnih vrstah so se deleži rahlo povečali, razen pri jelki, kjer se je delež zmanjšal za 1,2 %.

Na območju raziskave je bukev glavna sestojna vrsta, kar kaže na večjo prilagojenost bukve njenemu rastišču, kar ji daje prednost pred iglavci. Do podobnih zaključkov sta prišla tudi Robič in Robič (2008).

Letni volumenski prirastek znaša $3,55 \text{ m}^3/\text{ha}$ in je nižji od tekočega letnega prirastka v enoti, ki znaša $4,71 \text{ m}^3/\text{ha}$, kjer so zajeti vsi gozdovi, tudi varovalni. Prirastek v enoti je precej višji, če niso upoštevani varovalni gozdovi, ampak gozdovi, kjer se gospodari. Tam znaša letni prirastek $6,55 \text{ m}^3/\text{ha}$ in je ugotovljen s kontrolno metodo (Gozdnogospodarski načrt..., 2013).

Največji delež bukve je v 3. in 4. debelinski stopnji. Na osnovi tega lahko sklepamo, da se bo gozd razvijal v smeri krepitve bukve tudi na račun smreke, pri kateri smo opazili, da delež rahlo upada. Smreka bo naravno obstala tudi v prihodnje. Delež macesna se je v največji meri zmanjšal v 3., 4. in 7. debelinski stopnji. Na novo pa ga zasledimo v 11., 12. in 13. debelinski stopnji, kar kaže na preraščanje v višje debelinske stopnje.

Bukovi sestoji so se ohranili zaradi nedostopnosti območja ter manjše intenzitete človeškega izkoriščanja teh gozdov s pašništvom in fužinarstvom v preteklosti. Zato se na tem območju niso razvili čisti smrekovi sestoji, kot ugotavlja Poljanec (2000) za območje doline Lopučnice.

Sestojna temeljnica v objektu se giblje v intervalu $34\text{--}42 \text{ m}^2/\text{ha}$. Nižje vrednosti ($25\text{--}35 \text{ m}^2/\text{ha}$) sta ugotovila Kadunc in Rugani (1999) na objektih v dolini Suhe.

Od vraslih dreves v obdobju 37 let prednjačijo bukova drevesa s $16,63 \text{ m}^3/\text{ha}$, kar znaša $0,45 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$ in kaže na prilagojenost rastišču. Skupna vrast znaša $0,51 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$ in je nekoliko višja kot v GGE Notranji Bohinj, kjer znaša $0,43 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$ (Gozdnogospodarski načrt..., 2013).

Odmrlih dreves na območju je $66,67$ osebka/ha. Od tega je $26,85$ sušic (stoječe mrtvo drevje) in $39,82$ podrtic (ležeče mrtvo drevje). Odmrila lesna masa skupaj znaša $62,01 \text{ m}^3/\text{ha}$. Veliko višje vrednosti odmrlega drevja ugotavlja Grce (2012) v rezervatu Savica, kjer znaša število 150 dreves/ha in $136,2 \text{ m}^3/\text{ha}$. Menimo, da so naše vrednosti odmrle lesne mase nižje kot v rezervatu Savica zaradi daljšega gospodarjenja na območju Lopate vse do leta 1975. Rezervat Savica je bil v sedemdesetih letih izločen kot rezervat.

Podobne vrednosti so v GGE Notranji Bohinj, kjer stoječe drevje predstavlja 27,3 osebka/ha sušic in ležeče drevje 43,2 osebka/ha podrtic na rastišču zgornjegorskih bukovij (Gozdno-gospodarski načrt ..., 2003).

V pomladku se v največjem deležu pojavlja bukev, ki predstavlja kar 93 % v celotnem pomladku. Ostale drevesne vrste se pomlajujejo v manjšem številu. Bukvi sledi gorski javor s 4 %, ostali listavci z 1,6 %, smreka z 1 % in macesen z 0,3 %. Bukev se najpogosteje pojavlja predvsem zaradi prilagojenosti rastišču. Njena tekmovalna prednost oziroma najboljša lastnost je sencozdržnost, zaradi katere lahko drevesca v pomladku čakajo desetletja (Brus, 2004). Prav sencozdržnost ji daje prednost pred ostalimi vrstami, ki so bolj ali manj svetloljubne. Ugotavljamo, da se bo delež bukve krepil še v prihodnje.

Pri pomlajevanju bukve so pomembna semenska leta. Polni obrodi si sledijo vsakih 4 do 7 let. Za bukev je značilno, da se pomlajuje tudi v gosti senci odraslega sestoja. Zaradi ostrejših mikroklimatskih razmer se bukev pojavlja v skupinah in gnezdih. Pri pomlajevanju ji prav njena sencoljubnost v mladosti daje prednost pred svetloljubnimi vrstami (Brus, 2004).

V alpskem območju je dejavnik minimuma toplota, kar je odločilno za preživetje in rast smrekovega mladja. Smrekovo mladje tako nadomesti pomanjkanje toplote z boljšo izrabo svetlobnih razmer. Zato je za pomlajevanje smreke v visokogorju pomembno predvsem direktno sončno sevanje (Pisek, 2000). Tudi na našem območju smo opazili, da se smreka najpogosteje pomlajuje v večjih vrzelih, predvsem v hladnih legah, kjer ji ne konkurira zeliščni sloj.

Strinjamo se z ugotovitvijo (Robič in Robič, 2008), da se macesen najbolje pomlajuje v višjih legah nad 1.500 m, kjer so sestoji presvetljeni. Na odprtih območjih se zaradi obilnega semenjenja pojavlja kot pionirska vrsta (Brus, 2005). Na območju raziskave se najbolje pomlajuje tam, kjer tvori manjše čiste sestoje. To so predvsem višja pobočja, kjer se pojavlja v združbi z rušjem in na grebenih, kjer so bolj zaostrene klimatske razmere. Na odprtih območjih se zaradi obilnega semenjenja pojavlja kot pionirska vrsta.

Pri jelki nismo v pomladku našli mladice v obravnavanih višinskih razredih. Ker nismo opazili pritiskov divjadi na ostale drevesne vrste, menimo, da prav tako ne ogrožajo jelke pri pomlajevanju. Domnevamo, da gre za propadanje jelke na tem območju, kar je razvidno iz lesne zaloge. Leta 1972 je bila prisotna v lesni zalogi z $8,45 \text{ m}^3/\text{ha}$, leta 2009 pa samo s $5,87 \text{ m}^3/\text{ha}$. Leta 1972 je bila najbolj prisotna v višjih debelinskih stopnjah (7., 8., 9., 13.), kar pomeni staranje jelke in njeno propadanje, medtem ko v nižjih debelinskih stopnjah ni bila prisotna. Na samem terenu smo opazili kar nekaj jelk kot sušic ali podrtic. Razlog je po vsej verjetnosti tudi v rastišču. Te lege so namreč za jelko že visoke, saj ugotavljata Ficko in Bončina (2006), da je jelka najbolj razširjena v nadmorskem pasu med 1.000 in 1.200 m.

Pri višinski rasti smo ugotovili, da bukev hitreje kulminira v višinski rasti in s tem doseže tudi nižje končne višine. Srednja višina bukovih dreves je okrog 15 m. Smreka v višino v mladosti prirašča intenzivneje od bukve. Višinsko rast zaključi kasneje kot bukev in dosega srednjo višino okrog 20 m.

7.2 ZAKLJUČKI IN SKLEP

V Gozdnogospodarski enoti Notranji Bohinj, med katero spada Lopata, obsegajo varovalni gozdovi približno 60 % vseh gozdov v GGE. Zato bo v prihodnje zelo pomembno skrbno načrtovanje z gozdovi v alpskem prostoru.

Po novem zakonu o Triglavskem narodnem parku (2010) spada območje Lopate v tretje varstveno območje, ki je namenjeno ohranjanju biotske raznovrstnosti, naravnih vrednot in kulturne dediščine ter krepitvi ekološke, estetske in kulturne kakovosti krajine, ohranjanju poselitve ter spodbujanju trajnostnega razvoja. Območje Lopate bi bilo smiselno zaradi dokaj naravno ohranjenega alpskega bukovega gozda uvrstiti v prvo varstveno območje, kjer je poudarek na naravnem razvoju ekosistemov in naravnih procesov brez človekovih negovalnih, vzdrževalnih in drugih posegov. Želimo si, da bi območje pridobilo status gozdnega rezervata, ki bi bil v prihodnje namenjen raziskavi naravnih procesov v gozdu. Zaradi bližine smučišča Vogel se krepi rekreativno-turistična vloga, kar predstavlja dodaten pritisk na gozd. Zaradi dodatne

zaščite objekta, njenega pomena za študij razvoja gorskih gozdov ter ohranjenosti gozda predlagamo, da se preveri možnost razglasitve objekta kot gozdni rezervat. Za dosego tega cilja in boljše prostorske razmejitve rabe v prostoru bo v prihodnje potrebno boljše medsebojno sodelovanje smučišča Vogel, Agrarne skupnosti Bohinjska Bistrica, gozdarske in naravovarstvene stroke.

8 POVZETEK

Namen diplomskega dela je bila ponovna premerba 54 stalnih vzorčnih ploskev na območju Lopate, ki so bile zadnjič premerjene leta 1972. S ponovnim snemanjem vzorčnih ploskev smo hoteli pridobiti podatke z namenom boljšega poznavanja razvoja alpskih bukovih gozdov na območju, kjer se že dalj časa ne gospodari.

Območje Lopate je bilo do leta 1975 vključeno v kategorijo varovalnih gozdov, kjer se je gospodarilo z nizko intenziteto. Zaradi svoje nedostopnosti je to področje za gospodarjenje postalo nezanimivo. Od leta 1980 je področje Lopate poimenovano kot pragozdni ostanek bukovega gozda. Leži v območni enoti Bled, krajevni enoti Bohinj in gozdnogospodarski enoti Notranji Bohinj. Zaradi negospodarjenja objekt predstavlja dobro priložnost za raziskovanje in razumevanje razvoja naravnega gozda. Presojo primernosti gozda za namene raziskovanja predstavlja bližina smučišča Vogel.

Na področju raziskave prevladujejo rastlinske združbe *Anemone-Fagetum*, *Rhodotamneto-Rhodoretum* in *Abieti-Fagetum prealpino dinaricum*. Na območju so prisotne obilne padavine, ki znašajo kar okrog 3.000 mm. Povprečna letna temperatura je v intervalu od 4 do 6 °C. Področje je s snegom povprečno pokrito 174 dni/leto. Za Lopato je značilna matična podlaga z dachsteinskimi apnenci z značilnimi kraškimi pojavi, kjer se prepletajo raznovrstni talni kompleksi, predvsem srednje globoke humozne rendzine.

Gozdna področja, kjer se že dalj časa ni gospodarilo, so izredno zanimiva iz raziskovalnega vidika in so pomemben vir informacij. To so tudi pragozdni ostanki, kot je bila leta 1980 poimenovana Lopata. Dobro osnovo so nam predstavljale ploskve, ki so bile na območju zadnjič merjene pred 37 leti. Z namenom boljšega razumevanja razvoja alpskega bukovega gozda smo

ponovno premerili 54 vzorčnih ploskev, ki so bile v razmiku 100×200 m. Vsaka raziskovalna ploskev je merila 400 m^2 . Na ploskvah smo opravili meritve in ocenili parametre posameznih dreves. Vsaka raziskovalna ploskev je vsebovala tudi štiri manjše ploskvice, na katerih smo popisali pomladek. Skupno smo premerili 1.266 dreves, od katerih je bilo 1.040 bukovih dreves. Tako na območju prepričljivo prednjači bukev. Skupno število dreves se je tako s 418 dreves/ha povečalo na 586 dreves/ha. Prav tako se je povečala temeljnica s $24 \text{ m}^2/\text{ha}$ na $38 \text{ m}^2/\text{ha}$, lesna zaloga se je v obdobju prve in druge meritve povečala z $237 \text{ m}^3/\text{ha}$ na $347 \text{ m}^3/\text{ha}$. Glede na stanje iz leta 1972 se je delež bukve rahlo zmanjšal (z 61 % na 59 %), prav tako se je zmanjšal delež jelke (s 3,55 % na 1,69 %). Delež pa se je v omenjenem obdobju povečal smreki (z 31 % na 33 %), prav tako macesnu (s 3,49 % na 5,25 %). Pri gorskem javorju in ostalih listavcih smo ugotovili podoben delež kot pred 37 leti. Letni volumenski prirastek znaša $3,55 \text{ m}^3/\text{ha}$ in je v primerjavi z gospodarskimi gozdovi na območju GGE Notranji Bohinj nižji, kjer znaša $6,55 \text{ m}^3/\text{ha}$. Na raziskovalnih ploskvah smo zabeležili največ dreves iz 3. in 4. debelinske stopnje, ki so prav tako prevladovali pri prvi meritvi. Drobnost drevje se je tako v proučevanem obdobju povečalo s 3 % na 7,4% v skupni lesni zalogi na hektar. To predstavlja trend debelinskega priraščanja skozi čas. Največ vraslih dreves predstavlja bukev s $16,63 \text{ m}^3/\text{ha}$, kar znaša $0,45 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$ in kaže njeno prilagojenost rastišču. Na proučevanem območju je skupno odmrlo $66,67$ osebka/ha. Volumen odmrlih dreves skupaj znaša $62,01 \text{ m}^3/\text{ha}$.

V pomladku je prevladovala bukev (93 %), sledijo gorski javor (4 %), ostali listavci (1,6 %), smreka (1 %) in macesen (0,3 %).

Prav zaradi svoje nedostopnosti in negospodarjenja nekaj desetletij je to področje alpskega bukovega gozda izreden vir informacij za razumevanje zgradbe in razvoja gozda.

V prihodnosti bi bilo smiselno preveriti možnost razglasitve statusa rezervata in obenem rešiti povečan pritisk na gozd s strani obiskovalcev in drugih deležnikov na območju Vogla.

9 VIRI IN LITERATURA

Acceto M. 2001. Opis pomembnejših gozdnih združb v Sloveniji, višješolski študij, interno študijsko gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 64 str.

Agencija RS za okolje (2006)

<http://gis.arso.gov.si/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B819D1FD5-96FC-4A0F-AE48-5CD5589EFBBA%7D> (7. 3. 2013)

Bončina A., Mikulič V. 1998. Posebnost strukture gozdov, gojenja, načrtovanja in gospodarjenja v Sloveniji vzdolž gradient nadmorske višine V: Gorski gozd. Diaci J. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 29–52

Brus R. 2005. Dendrologija za gozdarje. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 408 str.

Budkovič L., Gašperin M., Veber I. 1996. Drevesa velikani v Bohinju. Bohinjska Bistrica, Gozdarsko društvo Bled: 48 str.

Čampa L. 1984 Gozdne združbe in rastiščnogojitveni tipi v gozdnogospodarski enoti Notranji Bohinj. Fitocenološki elaborat, Ljubljana

Diaci J. 1998. Primerjava zgradbe in razvoja naravnega bukovega gozda in nadomestnega gozda macesna in smreke ob zgornji gozdni meji v Savinjskih Alpah V: Gorski gozd. Diaci J. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 313–336

Diaci J., Hladnik D., Pisek R. 2006. Izpopolnitev metodologije spremljanja razvoja gozdov v rezervatih V: Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino. Hladnik D. (ur.). (Studia forestalia Slovenica, št. 127). Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: 125-143

Diaci J. 2006 Gojenje gozdov: pragozdovi, sestoji, zvrsti, načrtovanje, izbrana poglavja: učbenik za študente univerzitetnega študija gozdarstva. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 348 str.

Ficko A., Bončina A. 2006 Silver fir (*Abies alba* Mill.) distribution in Slovenian forests = Razširjenost jelke (*Abies alba* Mill.) v slovenskih gozdovih. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 79: 19-35

Ficko A., Klopčič M., Matjašič D., Poljanec A., Bončina A. 2008. Razširjenost bukve in strukturne značilnosti bukovih sestojev v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 87: 45–60

Ficko A., Klopčič M., Poljanec A., Simončič T., Bončina A. 2011. Ključni izsledki prostorske časovne dinamike jelke in bukve v Sloveniji. *Les: revija za lesno gospodarstvo*, 63, 5: 208–213

Firm D. 2006. Razvoj visokogorskih gozdov v rezervatu Polšak: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 68 str.

Gozdnogospodarski načrt gozdno gospodarske enote Notranji Bohinj 1983–1992. 1983. Bled, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled: 102 str.

Gozdnogospodarski načrt gozdno gospodarske enote Notranji Bohinj 1993–2002. 1993. Bled, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled: 186 str.

Gozdnogospodarski načrt gozdno gospodarske enote Notranji Bohinj 2003–2012. 2003. Bled, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled: 208 str.

Gozdnogospodarski načrt gozdno gospodarske enote Notranji Bohinj 2013–2022. 2013. Bled, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled: 226 str.

Grce D. 2012. Ocena naravnosti gozdnih rezervatov Slovenije, problematičnih z vidika lastništva, na podlagi mrtve lesne biomase: magistrsko delo (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta). Ljubljana, samozal.: 69 str.

Kadunc A. Rugani T. 1999. Zgornja gozdna meja v Notranjem Bohinju. *Gozdarski vestnik*, 57, 1: 23–33

Kotar M. 1998. Proizvodna sposobnost visokogorskih in subalpinskih gozdnih rastišč ter zgradba njihovih gozdov. V: *Gorski gozd*. Diaci J. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 109–124

Kotar M. 2003. *Gozdarski priročnik*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 414 str.

Kovač J. 1999. Zgradba pragozdnega ostanka Bukov vrh. *Gozdarski vestnik*. 57, 5/6: 227–236

Melik A. 1950. *Planine v Julijskih Alpah*. Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti: 301 str.

Mlinšek D., Accetto M., Anko B., Piskernik M., Robič D., Smolej I., Zupančič M. 1980. *Gozdni rezervati v Sloveniji*. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti: 414 str.

Mlinšek D. 1992. *Pra-gozd v naši krajini*. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja: 157 str.

Pavšar M. 1966. Talne razmere Jelovice, Notranjega Bohinja in Mokrega loga. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije

Pisek R. 2000. Naravno pomlajevanje subalpinskega smrekovega gozda na Poljuki: diplomska naloga. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal: 83 str.

Poljanec A. 2000. Razvoj alpskega smrekovega gozda v dolini Lopučnice. Gozdarski vestnik, 58, 5/6: 252–265

Poljanec A. Gartner A. 2009. Izkušnje s kontrolno vzorčno metodo v gozdnogospodarskem območju Bled. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 47-55

Poljanec A., Ficko, A., Bončina A. 2010. Spatiotemporal dynamic of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in Slovenia, 1970-2005. *For. Ecol. Manage.*, 259, 11: 2183-2190.

Robič I., Robič U. 2008. Struktura in sestava gozdnih sestojev pod Slemenom v dolini Male Pišnice: diplomsko delo (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal: 55 str.

Rugani T., Nagel T. A., Roženberger D., Firm D., Diaci J. 2008. Zgradba in razvoj pragozdov in ohranjenih bukovih gozdov v Evropi. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 87, 33-44

Simončič T., Bončina A. 2010 Presoja možnosti inventure pomladka na stalnih vzorčnih ploskvah = Estimation of possibility for regeneration inventory on permanent sampling plots. *Gozdarski vestnik*. 68, 10

Skoberne P., Peterlin S. 1991. Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije. Ljubljana, Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine: 606 str.

Skoberne P. 1989. Triglavski narodni park. Ljubljana, Cankarjeva založba: 78 str.

Šolar M. 1998. Upravljanje z gozdom in vloga gozda v zavarovanem območju Triglavskega narodnega parka – gozdarski in naravovarstveni interesi. V: *Gorski gozd*. Diaci J. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 425–434

Trontelj, M. 1995. Podnebje od Bohinja do Bleda, Ljubljana, Hidrometerološki zavod republike Slovenije: 63 str.

Uradni list: Uredba o spremembah Uredbe o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom (2013)

<http://www.uradni-list.si/1/index?edition=20131> (18. 3. 2013)

Urbančič, M. 1966. Gozdne združbe v gozdno gospodarski enoti Notranji Bohinj. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije: 199 str.

Veber I. 1986. Gozdovi bohinjskih fužinarjev. Bled, Gozdno gospodarstvo 1986: 48 str.

Veber I. 1987. Gospodarjenje v bohinjskih gozdovih.: V: Bohinjski zbornik. 1987. Dežman J. (ur.). Radovljica, Skupščina občine: 24–29

Veber I. 2011. »Zgodovina območja Lopate«. Bohinjska Bistrica (osebni vir, 24. 9. 2011)

Vojvoda L. 2013. »Pašništvo na območju Vogla«. Bohinjska Bistrica (osebni vir, 14. 9. 2013)

Vesolje-Si: zgodovinski podatki o vremenu v Sloveniji (2010)

<http://vreme.space.si/zgodovina.php> (7 .3. 2013)

Zavod za gozdove Slovenije. (2005)

<http://www.zgs.gov.si/slo/obmocne-enote/bled/o-obmocju/index.html> (2. 3. 2013)

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju red. prof. dr. Andreju Bončini za sam navdih pri izboru teme ter za svetovanje in usmerjanje pri pisanju diplomske naloge. Zahvaljujem se tudi somentorju dr. Alešu Poljancu za vso pomoč, dajanje napotkov in popravkov ter spodbujanje pri izdelavi naloge. Zahvaljujem se prof. dr. Juriju Diaciju za strokoven pregled. Hvala tudi Mariji Heleni Logar, prof. slovenščine, za lektoriranje diplomske naloge.

Najlepša hvala Franciju Cergolju, brez katerega bi diplomsko delo težko nastalo. Rad bi se mu zahvalil za vso pomoč pri nudenju zbirke podatkov, obdelavi in izračunih ter za spodbujanje pri pisanju. Hvala tudi Gregorju Janu za priskrbljene pripomočke pri terenskem merjenju.

Lepa hvala Dejanu Kodriču in Roku Bremcu za pomoč pri terenskem merjenju. Dejanu se prav tako zahvaljujem za nasvete in pomoč pri pisanju.

Zahvaljujem se Ivanu Vebru, uni. dipl. inž. gozdarstva, za priskrbljene zgodovinske podatke. Najlepša hvala Lovru Vojvodi in Agrarni skupnosti Bohinjska Bistrica, ki so mi omogočili brezplačen dostop na Vogel in podali podatke o pašništvu.

Zahvaljujem se vsem delavcem Zavoda za gozdove Bled in krajevni enoti Bohinj za kakršno koli pomoč pri pisanju diplomske naloge.

Hvala Gašperju Golobiču za pomoč pri oblikovnem urejanju diplomske naloge.

Na koncu bi se rad zahvalil še mami Mariji, očetu Jožetu in sestri Poloni za vso podporo, pomoč in spodbudo v času študija.