

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

Luka REBOLJ

**POŠKODOVANOST SMREKE IN RAZVOJ GOZDNIH  
SESTOJEV NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH NA  
POKLJUKI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

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

Luka REBOLJ

**POŠKODOVANOST SMREKE IN RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV  
NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH NA POKLJUKI**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**THE DEMAGE OF SPRUCE TREES AND THE DEVELOPMENT OF  
THE FOREST STAND ON A RESEARCH PLOT ON POKLJUKA**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je bilo izdelano na Univerzi v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Terenska dela so bila opravljena v gozdnogospodarskem območju Bled, gospodarski enoti Pokljuka.

Komisija za študijska in študentska vprašanja na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire ja na seji, dne 25. 8. 2005, sprejela predlagano temo in določila za mentorja doc. dr. Davida Hladnika in za recenzenta prof. dr. Andreja Bončino.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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

Luka Rebolj

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 22+174.7 Picea abies.:523.1:531:(043.2)=163.6
KG	osutost krošenj/zgradba sestoja/debelinski prirastek/smreka
AV	REBOLJ, Luka
SA	HLADNIK, David (mentor)
KZ	SI - 1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2007
IN	POŠKODOVANOST SMREKE IN RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH NA POKLJUKI
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 42 str., 11 preg., 31 sl., 14 virov
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	

Leta 2006 smo ponovili izmero dreves na dveh raziskovalnih ploskvah na Pokljuki, velikih 1 ha ter 0,8 ha, v starejšem in mlajšem smrekovem debeljaku. Na podlagi podatkov o zaporednih merjenjih dreves smo ocenili razvoj gozdnega sestoja. Izmerili smo premere in višine dreves ter ocenili kakovostne znake dreves. Zgradba sestoja se v zadnjih petdesetih letih ni spremenila, ostaja enodobna in enomerna. Poškodbe vplivajo na vitalnost dreves. Osutost ter dolžina krošnje po pričakovanjih močno vplivata na intenzivnost debelinskega prirastka. Stopnje osutosti se po socialnih položajih razlikujejo.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Gt

DK FDC 22+174.7 Picea abies.:523.1:531:(043.2)=163.6

KG crown decline/stand structure/diameter increment/spruce

AU REBOLJ, Luka

AA HLADNIK, David (mentor)

PP SI - 1000 Ljubljana, Večna pot 83

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable forest Resources

PY 2007

TI THE DAMAGE OF SPRUCE TREES AND DEVELOPMENT OF THE FOREST STAND ON A RESEARCH PLOT ON POKLJUKA

DT Graduation thesis (higher professional studies)

OP IX, 42 p., 11 tab., 31 fig., 14 ref.

LA sl

AL sl/en

AB

In 2006 we have repeated the measurement of trees on a research plots on Pokljuka, which are 1 and 0,8 hectares in size each, of older and younger spruce large timber stand. We have made an evaluation of the development of the forest stand on the basis of data on successive measurements. We have measured diameters and heights of trees, and made an inventory of their quality signs. The composition of the stands did not changed in the last 50 years, it still remains evenaged and uniform forest structure. Damages on trees are effecting vitality. As expected the defoliation and lenght of crown has an influence on the intensity of the diameter increment. The degrees of defoliation differ according to social status.

**KAZALO VSEBINE**

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KAZALO PREGLEDNIC.....	VI
KAZALO SLIK.....	VII
<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2 NAMEN NALOGE.....</b>	<b>4</b>
<b>3 MATERIAL IN METODE DE LA.....</b>	<b>5</b>
<b>4 REZULTATI.....</b>	<b>10</b>
4.1. ANALIZA ŠTEVILA DREVES, DEBELINSKE STRUKTURE, LESNE ZALOGE, TEMELJNICE, VIŠINSKIH KRIVULJ IN VOLUMENSKEGA PRIRASTKA .....	10
4.1.1. Drevesna sestava.....	10
4.1.2. Debelinska struktura.....	12
4.1.3. Tarife, višinske krivulje, lesna zaloga.....	18
4.1.4. Debelinski prirastek .....	22
4.1.5. Volumenski prirastek dreves.....	24
4.2. POŠKODOVANOST DREVES .....	27
4.2.1. Poškodovanost debel dreves .....	27
4.2.2. Poškodovanost krošenj.....	29
4.2.3. Dolžina krošenj .....	32
<b>5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>	<b>36</b>
<b>6 POVZETEK.....</b>	<b>39</b>
<b>7 VIRI .....</b>	<b>41</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Ocenjevanje poškodovanosti krošenj dreves na raziskovalnih ploskvah na Pokljuki leta 2006.....	9
Preglednica 2: Ocenjevanje znakov dreves na raziskovalnih ploskvah na Pokljuki leta 2006 .....	9
Preglednica 3: Število dreves na ploskvi 39, površine 1 ha po posameznih letih .....	10
Preglednica 4: Število dreves na ploskvi 193, površine 0,8 ha po posameznih letih .....	10
Preglednica 5: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki po podatkih meritev od leta 1949 do leta 2006 .....	11
Preglednica 6: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki po podatkih meritev od leta 1963 do leta 2006.....	11
Preglednica 7: Tarifni razredi za smreko na Pokljuki na raziskovalni ploskvi 39 od leta 1949 do leta 2006 ter na ploskvi 193 od leta 1963 do leta 2006. ....	18
Preglednica 8: Lesne zaloge po debelinskih razredih na ploskvi 39 na Pokljuki od leta 1949 do leta 2006 .....	21
Preglednica 9: Lesne zaloge po debelinskih razredih na ploskvi 193 na Pokljuki od leta 1963 do leta 2006 .....	22
Preglednica 10: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006.....	31
Preglednica 11: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006.....	31

## KAZALO SLIK

Slika 1: Pogled na Pokljuko z Rjavine, spodaj dolina Krme, v ozadju Jelovica (Foto: Rebolj, 2005) .....	2
Slika 2: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka (Gozdnogospodarski načrt ..., 1996) .....	5
Slika 3: Drevesa na raziskovalni ploskvi št. 39, posneta spomladi 2007 (Foto: Stojan, 2007).....	6
Slika 4: Drevesa na raziskovalni ploskvi št. 193, posneta jeseni 2006 (Foto: Stojan, 2006).	7
Slika 5: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1949 .....	13
Slika 6: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1959 .....	13
Slika 7: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1969 .....	14
Slika 8: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1982 .....	14
Slika 9: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006 .....	15
Slika 10: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 1963 .....	16



Slika 11: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 1973 .....	16
Slika 12: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 1982 .....	17
Slika 13: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006 .....	17
Slika 14: Višine smreke leta 2006 na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki.....	19
Slika 15: Višine smreke leta 2006 na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki.....	19
Slika 16: Razvoj višinskih krivulj za smreko na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki.....	20
Slika 17: Razvoj višinskih krivulj za smreko na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki.....	20
Slika 18: Debelinski prirastek dreves po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki med letoma 1949 in 2006 .....	23
Slika 19: Debelinski prirastek dreves po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki med letoma 1963 in 2006 .....	23
Slika 20: Letni volumenski prirastek dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki po obdobjih med letoma 1949 in 2006 .....	24
Slika 21: Letni volumenski prirastek dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki po obdobjih med letoma 1963 in 2006 .....	25
Slika 22: Letni posek dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki v obdobju od 1949 do 2006 .....	26

Slika 23: Letni posek dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki v obdobju od 1963 do 2006 .....	26
Slika 24: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006 .....	28
Slika 25: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006 .....	28
Slika 26: Stopnje osutosti dreves po slojih na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006 .....	29
Slika 27: Stopnje osutosti dreves po slojih na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006 .....	30
Slika 28: Dolžina krošenj dreves glede na socialni položaj na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006 .....	32
Slika 29: Dolžina krošenj dreves glede na socialni položaj na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006 .....	33
Slika 30: Prirastek dreves glede na dolžino krošnje in socialni položaj dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006 .....	34
Slika 31: Prirastek dreves glede na dolžino krošnje in socialni položaj dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006 .....	35

## 1 UVOD

V gozdarstvu spremljamo razvoj gozdnih sestojev na podlagi različnih metod. Sprva so tudi na Slovenskem v ureditvenih enotah s polno premerbo v okviru gozdnogospodarskega načrtovanja zbirali in analizirali podatke o sestojnih strukturah, lesnih zalogah, prirastku in strukturi poseka. Z razvojem gozdarstva in miselnosti ljudi pa je koncept mongonamskega gozda vpeljal v analizo tudi ekološke in socialne funkcije gozdov. Zaradi takšnih zahtev je bilo potrebno vpeljati nove inventurne metode in določiti nove vsebine razvoja, kajti z dotedanjsimi statističnimi informacijami ni bilo mogoče ocenjevati posledic onesnaževanja ozračja, učinkov klimatskih sprememb, ogroženosti rastiščne in vrstne pestrosti, dostopa do gozdnih virov (Zalokar, 2003).

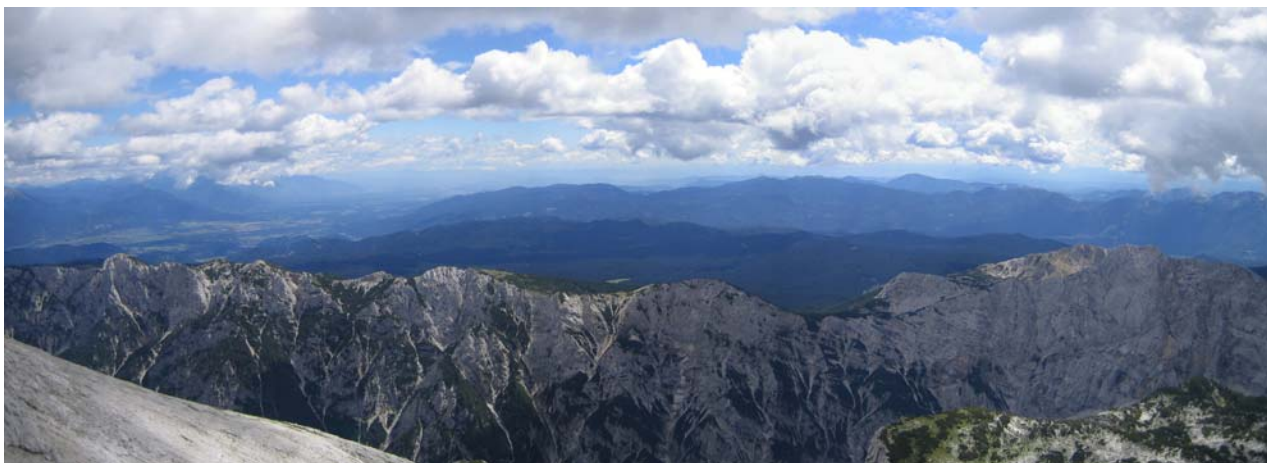
Metoda, s katero lahko pridobimo takšne informacije za potrebne analize in študije, je vzorčna kontrolna metoda. Le-ta združuje dve funkciji gozdne inventure, in sicer posnetek stanja ter spremljanje razvoja in sprememb gozdnih sestojev. Pomeni prenos zamisli kontrole iz celote na delne površine (iz oddelka, odseka na vzorčne ploskve), kar je povezano z vzorčno napako, vendar lahko spremljamo rast in razvoj vsakega drevesa posebej v odvisnosti od rastišča, gozdnogospodarskih ukrepov in vplivov okolja. Neposredno lahko spremljamo tudi ploskovne kazalce, kar je sicer mogoče le na raziskovalnih ploskvah.

Cilj kontrolne vzorčne metode je:

- a) ugotoviti izhodiščno stanje gozdnih sestojev – prva inventura,
- b) ugotoviti stanje na koncu ureditvenega obdobja – druga inventura,
- c) ugotoviti spremembe sestojnih parametrov.

Kot prvi v Sloveniji so se za metodo stalnih vzorčnih ploskev odločili na območni enoti Bled. Prva merjenja in ocenjevanja so potekala leta 1972 na Jelovici, kjer je bilo posnetih 2168 vzorčnih ploskev. Zaradi vseh prednosti metode jo je takratno GG Bled določilo kot osnovno metodo gozdne inventure in jo razširilo na celotno območje. Tako ima gozdno gospodarsko območje Bled informacijsko bogate podatke o stanju in razvoju gozdov v zadnjih treh desetletjih.

Gozdarski strokovnjaki pa so že v začetnem obdobju načrtnega gospodarjenja želeli podrobneje ocenjevati značilnosti sestojev in njihov razvoj. V ta namen so v petdesetih letih prejšnjega stoletja postavili po vsej Sloveniji raziskovalne ploskve, ki so najpogosteje merile en hektar. Z analizami na teh ploskvah so ocenjevali in preučevali razvoj, zgradbo in razvojno dinamiko gozdnih sestojev. Nekaj takšnih ploskev je bilo izločenih tudi na Pokljuki zaradi zanimivih rastišč smreke na visoki nadmorski višini. Tu imajo gozdovi izreden gospodarski pomen, saj na teh ekstremnih rastiščih raste izredno kakovosten smrekov les. Gozd na Pokljuki je naravna tvorba, ki je v sedanji obliki nastala pod močnim antropogenim vplivom. Zaradi ekstremnih razmer se osebki kopičijo v šope ter skupine in se tako upirajo surovi moči narave. Z nastajanjem ugodnejših razmer (z rastjo sestoja) se sicer kažejo določeni znaki homogenizacije, vendar pa sestoj kljub navideznemu poenotenju ostaja heterogeno zgrajen (Mlinšek, 1979).



Slika 1: Pogled na Pokljuko z Rjavine, spodaj dolina Krme, v ozadju Jelovica (Foto: Rebolj, 2005)

Na Pokljuki so bile raziskovalne ploskve izbrane, zamejičene in označene leta 1949. Okoli ploskev so postavili okoli 25 metrov širok zaščitni pas, ki naj bi ščitil ploskve pred vplivi gospodarjenja na ostalih delih odsekov. Izbrane so bile v odraslih sestojih ter v vseh pomembnejših gozdnovegetacijskih tipih, ki so bili ugotovljeni po predhodni fitocenološki analizi. Namen teh ploskev je bilo preučevanje kvalitetnih smrekovih sestojev. Po letu 1960 so postavili še več takšnih ploskev na celotnem območju Pokljuke.

Že po prvih merjenjih je bilo iz podatkov razvidno, da imajo sestoji na vseh ploskvah obliko enodobnih sestojev. Analiza modelnih dreves pa je pokazala, da ti sestoji niso nastali v enem semenskem letu, temveč z dolgotrajnim, do 40-letnim postopnim pomlajevanjem po vsej površini (Čokl, 1958).

Že pri drugem merjenju so se strokovnjaki soočali s pomanjkanjem sredstev, vendar so kljub temu nadaljevali merjenja v petletnih razmakih. Ploskve so dokončno opustili v osemdesetih letih. Kljub dolgi dobi, ki je pretekla od zadnjih do naših meritev, so ploskve še vedno sorazmerno dobro označene in vidne. V tej nalogi bomo predstavili izsledke iz dveh raziskovalnih ploskev, ki ležita nedaleč proč od vojašnice slovenske vojske in svetovno znanega prizorišča biatlonskih tekem.

## 2 NAMEN NALOGE

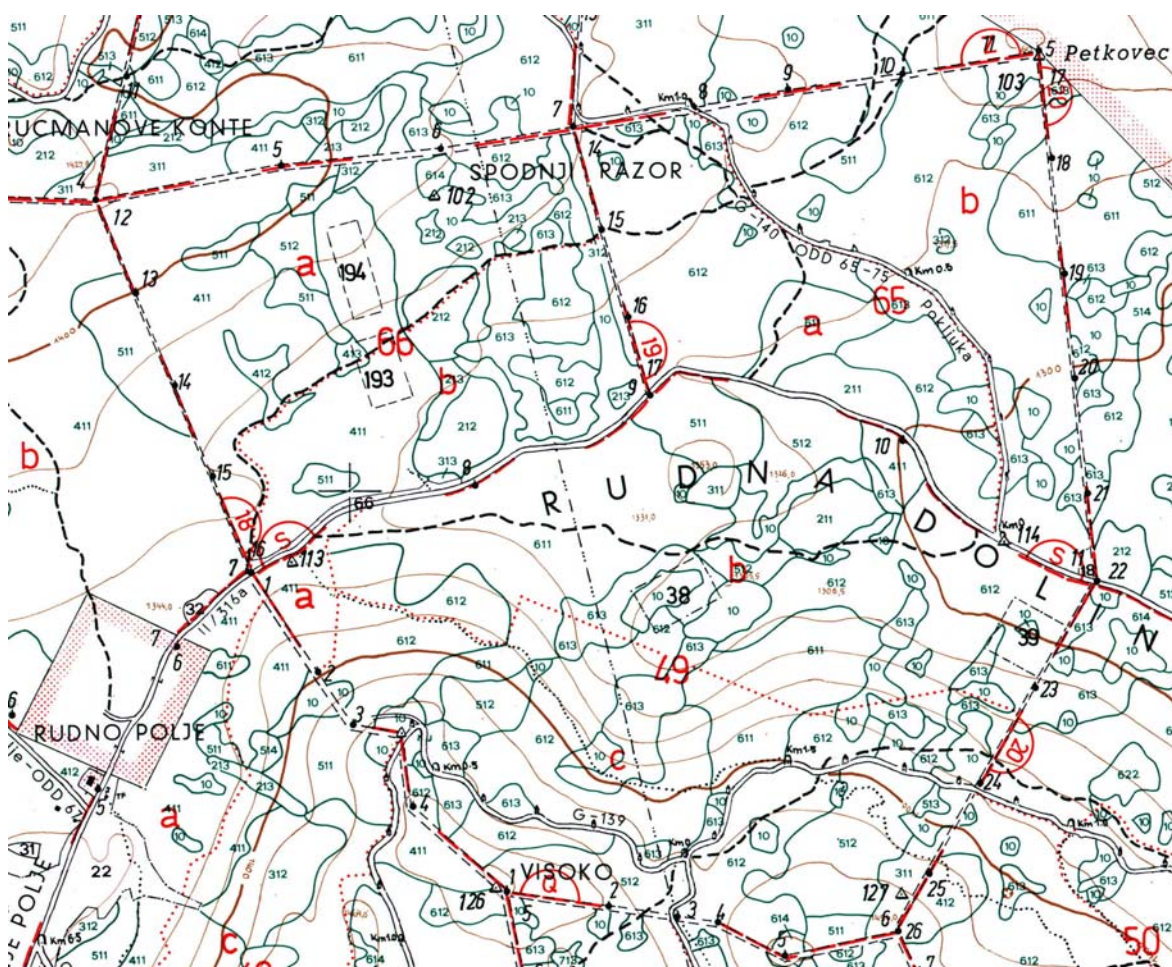
V letu 2006 smo obnovili dve raziskovalni ploskvi – eno v sestoji mlajšega debeljaka in drugo v starejšem debeljaku. Na obeh ploskvah smo izvedli polno premerbo dreves, s sistematičnim vzorčenjem pa smo določili drevesa, katerim smo izmerili višino. S tem smo pridobili podatke, s katerimi bomo lahko dopolnili analizo višinske rasti smreke v zadnjih pedesetih letih ter analizirali strukturne znake gozdnih sestojev in njihove gostote.

Postavili smo hipoteze, da se razvoj gozdnih sestojev na obeh raziskovalnih ploskvah ni razlikoval od razvoja podobnih smrekovih sestojev v okviru istega gospodarskega razreda, da različne stopnje poškodovanosti smreke kažejo na različno vitalnost dreves in da je osutost krošenj smreke odvisna od njihovih socialnih položajev.

Dobljene rezultate bomo primerjali z ocenami, ki so v gozdnogospodarskih načrtih podane za podobne gozdne sestoje znotraj istega gozdnogospodarskega razreda.

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

Meritve, ki smo jih izvajali jeseni leta 2006, so bile opravljene v krajevni enoti Pokljuka, revirju Rudno polje, na dveh ploskvah. Ploskev z oznako 39 po površini meri 1 hektar in se nahaja v odseku 49 b. Odmerjena in zamejičena je bila ob prvi meritvi leta 1949. Enako je bila leta 1963 postavljena ploskev z oznako 193, ki se nahaja v odseku 66 b, po površini pa meri 0,8 hektarja (slika 2). Obe ploskvi imata oštevilčena drevesa in označeno mejo.



Slika 2: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka (Gozdnogospodarski načrt ..., 1996)

Odsek 66 b kot tudi 49 b spadata v gospodarski razred subalpskih smrekovih gozdov v mraziščih na karbonatih, na nadmorski višini od 1180 do 1580 metrov. Najpogostejša gozdna združba je *Piceetum subalpinum typicum* (subasociacija: *Piceetum subalpinum*

*oxalidetosum*), ki uspeva na morenah, na katerih so se razvile rendzine. Relief sestavljajo pobočja blagih do srednje strmih nagibov ( $5^{\circ}$  do  $25^{\circ}$ ), vrtače, jame, široki jarki, in doline. Subalpski smrekov gozd je edafsko in mezoklimatsko pogojena združba, kjer močno kislila in mraziščne razmere prevladajo nad ostalimi ekološkimi faktorji in skupno ustvarjajo posebne pogoje za rast smrekovih gozdov z acidofilnimi zeliščnimi in mahovnimi vrstami (Zalokar, 2001). Ob večjem dotoku svetlobe do tal se bujno razrašča borovnica, katere organska snov slabo prepereva, kar vodi do nastanka surovega humusa ter razvoja šotnih mahov in s tem poslabšanja tal.



Slika 3: Drevesa na raziskovalni ploskvi št. 39, posneta spomladi 2007 (Foto: Stojan, 2007).



V oddelku 66 b prevladuje čista smreka, medtem ko se v odseku 49 b posamično in skupinsko podstojno pojavlja jerebika. Problematična je intenzivna neurejena gozdna paša ter tehnološke poškodbe, kar se odraža na povečanem pojavu rdeče trohnobe (Gozdnogojitveni načrt ..., 2001).



Slika 4: Drevesa na raziskovalni ploskvi št. 193, posneta jeseni 2006 (Foto: Stojan, 2006).

V prsni višini drevesa, ponavadi pod številko, je zarisana pika, ki nakazuje višino, v kateri je imelo drevo izmerjen prsni premer debla. Sprva so premere merili navzkrižno s premerkami. Način merjenja je bil določen in sicer tako, da se je pri prvem izmerjenem premeru ravnilo dotaknilo zarisane pike, pri drugem merjenem premeru pa se je te točke dotaknil krak premerke. Iz dveh navzkrižno dobljenih premerov so izračunali srednjo vrednost premera vsakega merjenega drevesa. Po letu 1970 so pričeli uporabljati merski

trak, katerega smo uporabili tudi za naše meritve. Merski prag za raziskovalne namene je sprva znašal 7,5 cm premera. Z zamenjavo premerk z merskimi trakovi pa se je spremenil tudi merski prag in sicer na 10 cm premera v prsni višini.

Na ploskvi 39 so bile višine dreves merjene štirikrat, in sicer leta 1949, 1959, 1969, 1982. Na ploskvi 193 so bile merjene v letih 1963, 1968 in 1982. Drevesne višine so merili z različnimi višinomeri in pripomočki. Uporabljali so Faustmanov, Blume-Leissov in Isajev višinomer. Drevesa, katerim so merili višine, so izbirali naključno, neposredno na terenu, da bi se izognili subjektivni izbiri (Čokl, 1958).

Mi smo jih ponovno izmerili leta 2006 s sistematičnim vzorčenjem. Ploskev 193 je razdeljena na štiri pravokotne dele, ki služijo boljši preglednosti vseh oštevilčenih dreves na ploskvi. Te štiri dele smo razdelili še na 50 površinic, ki pa so služile le za določitev dreves, katerim smo izmerili višine. Tako smo sistematično izbrali vsako drevo, ki je bilo locirano v desnem zgornjem kotu te površinice. Če je bilo drevo brez vrha ali če je bil le-ta polomljen, smo drevo izpustili in izbrali naslednjega najbližjega. Enako metodo smo uporabili na ploskvi 39, le da smo to ploskev razdelili na 25 površinic, na katerih smo izbrali drevo, ki je bilo najbližje sredini površinice. Na ploskvi 39 smo izmerili višine petindvajsetim drevesom, na ploskvi 193 pa petdesetim. Vse višine smo merili z višinomerom SUUNTO, ki deluje na trigonometričnem principu, na polovico metra natančno. Razdaljo tridesetih metrov od drevesa smo določili s pomočjo islandskega dvolomca in merilne letve. Dobljene meritve smo uporabili za izdelavo višinskih krivulj.

Vsem drevesom na raziskovalnih ploskvah smo poleg prsnega premera ocenili še dolžino ter osutost krošnje, slojevitost, vitalnost, razvojno težnjo in poškodbe debla. Znake smo ocenjevali po šifrantu, ki so ga uporabljali tudi na drugih raziskovalnih ploskvah (Mori, 2005). Za ocenjevanje poškodovanosti krošenj dreves smo uporabili slikovni ključ (Kronnenbilder ..., 1985), ki prikazuje značilnosti različnih stopenj osutosti krošenj dreves in podaja znake, po katerih lahko drevesa razvrstimo po teh stopnjah osutosti.

Preglednica 1: Ocenjevanje poškodovanosti krošenj dreves na raziskovalnih ploskvah na Pokljuki leta 2006

<i>Stopnja</i>	<i>Osutost (%)</i>
1	0 – 10
2	11 – 20
3	21 – 30
4	31 – 40
5	41 – 50
6	51 – 60
7	61 – 70
8	71 – 80
9	81 – 90
10	91 – 100

Preglednica 2: Ocenjevanje znakov dreves na raziskovalnih ploskvah na Pokljuki leta 2006

<i>Znak</i>	<i>Stopnja znaka</i>	<i>Opis stopnje znaka</i>
Dolžina krošnje	1	dolga krošnja
	2	srednje dolga krošnja
	3	kratka krošnja
Slojevitost	1	zgornji sloj
	2	srednji sloj
	3	spodnji sloj
Vitalnost	1	izredna življenjska moč
	2	močna življenjska moč
	3	srednja življenjska moč
	4	slaba življenjska moč
Razvojna težnja	1	napredujoče drevo
	2	spremljajoče drevo
	3	zaostajoče drevo
Poškodbe debla	0	brez poškodb
	1	pri spravi
	2	razpoke
	3	gradnja prometnic
	4	zlomljen vrh
	5	nagnjeno deblo, žled
6	suh vrh	

## 4 REZULTATI

### 4.1. ANALIZA ŠTEVILA DREVES, DEBELINSKE STRUKTURE, LESNE ZALOGE, TEMELJNICE, VIŠINSKIH KRIVULJ IN VOLUMENSKEGA PRIRASTKA

V raziskavi nismo obdelali vseh podatkov, ki so jih zbrali v prvih desetletjih po postavitvi raziskovalnih ploskev. Sprva so meritve ponovili vsakih pet let, po letu 1982 pa so bile ploskve opuščene. Leta 2003 sta bili ploskvi ponovno izmerjeni, mi pa smo meritve opravljali jeseni leta 2006 (preglednica 3 in 4).

Preglednica 3: Število dreves na ploskvi 39, površine 1 ha po posameznih letih

Leto izmere	1949	1959	1969	1982	2006
Število dreves	507	459	341	306	236

Preglednica 4: Število dreves na ploskvi 193, površine 0,8 ha po posameznih letih

Leto izmere	1963	1973	1982	2006
Število dreves	1783	1567	1189	618

#### 4.1.1. Drevesna sestava

Med drevesnimi vrstami na obeh ploskvah povsem prevladuje smreka in sicer že od prvih merjenj naprej. Pri zadnjih dveh merjenjih na ploskvi 39 se je čez merski prag prebila jerebika, ki nastopa posamično in podstojno. Poleg smreke in jerebike se v mladju pojavlja tudi bukev. Pojav pomladka na ploskvi lahko pripišemo zelo vrzelastemu sklepu krošenj in poseke na jugozahodni strani ter gošči na jugovzhodni strani ploskve. Razlog za pojav drugih drevesnih vrst tiči v načinu gospodarjenja, ki ima v ciljnem razmerju drevesnih vrst večjo prisotnost listavcev, kot ukrep pa je navedena sadnja jerebike v šope in njihova zaščita.

Preglednica 5: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki po podatkih meritev od leta 1949 do leta 2006

<i>Ploskev številka 39</i>		Leto 1949	Leto 1959	Leto 1969	Leto 1982	Leto 2006
Smreka	N/ha	507	459	341	306	236
	%	100	100	100	100	98,7
Jerebika	N/ha	0	0	0	0	3
	%	0	0	0	0	1,3
<i>Skupaj</i>	<i>N/ha</i>	<i>507</i>	<i>459</i>	<i>341</i>	<i>306</i>	<i>239</i>
	<i>%</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
Smreka	G (m <sup>2</sup> /ha)	60,17	59,94	51,10	51,40	52,44
	%	100	100	100	100	99,92
Jerebika	G (m <sup>2</sup> /ha)	0	0	0	0	0,04
	%	0	0	0	0	0,08
<i>Skupaj</i>	<i>G (m<sup>2</sup>/ha)</i>	<i>60,17</i>	<i>59,94</i>	<i>51,10</i>	<i>51,40</i>	<i>52,48</i>
	<i>%</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Preglednica 6: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki po podatkih meritev od leta 1963 do leta 2006

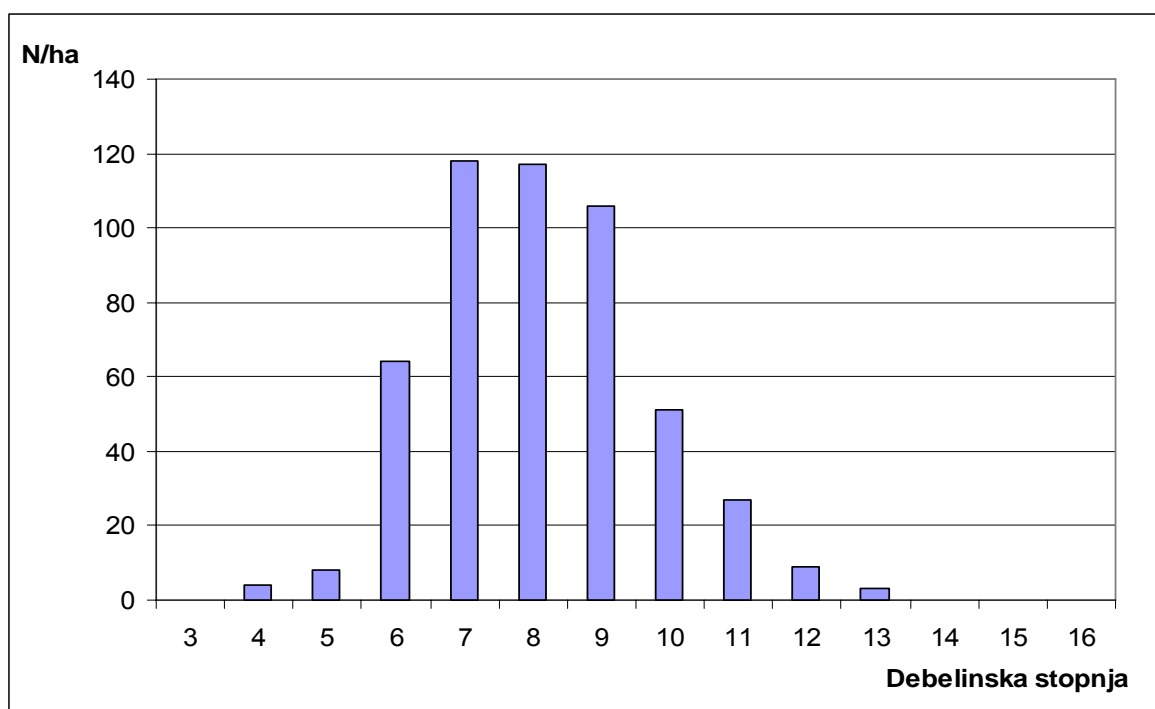
<i>Ploskev številka 193</i>		Leto 1963	Leto 1973	Leto 1982	Leto 2006
Smreka	N/ha	2229	1959	1486	773
	%	100	100	100	100
Smreka	G (m <sup>2</sup> /ha)	53,86	59,16	60,88	66,75
	%	100	100	100	100

#### 4.1.2. Debelinska struktura

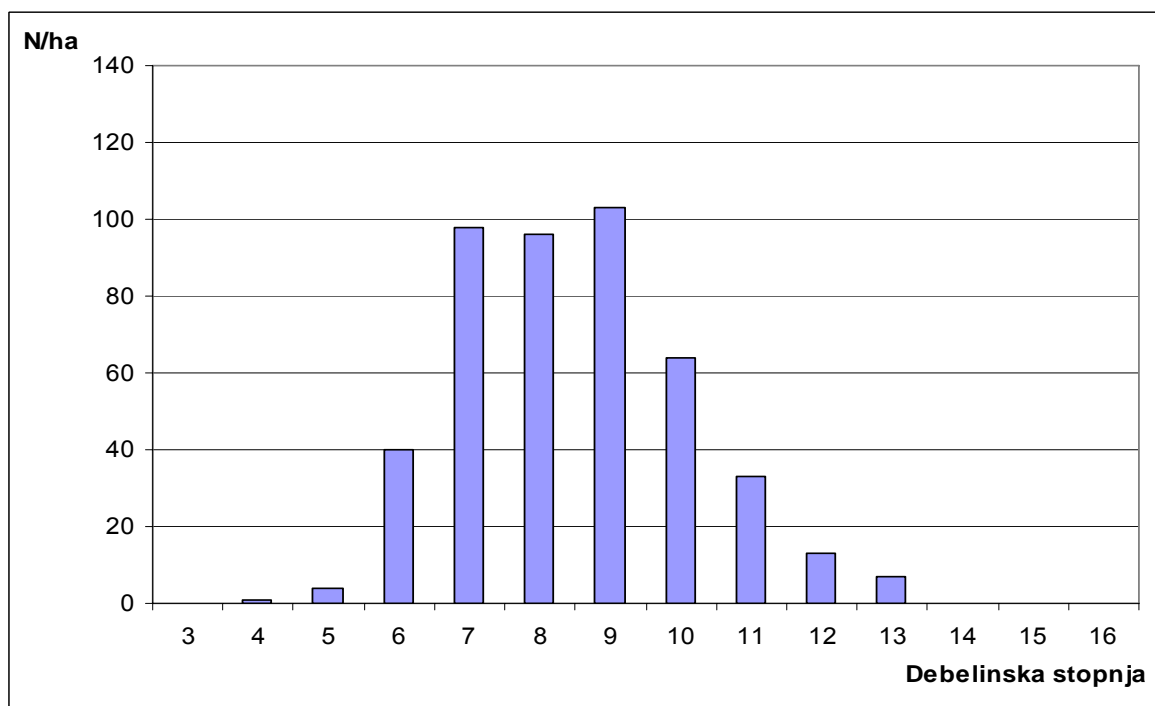
V gozdarstvu večino podatkov analiziramo s pomočjo frekvenčnih porazdelitev dreves. S frekvenčno porazdelitvijo dreves po debelinskih stopnjah ocenjujemo oblike, ki so pogojene s tipom sestoja. Tako imamo v naslednjih grafikonih zvonaste ali normalne porazdelitve, ki nakazujejo enodoben oziroma enomeren sestoj. V takih sestojih odpade največji del lesne zaloge na zgornji sloj, torej na drevesa, ki tvorijo streho sestoja. Glede na temeljnico je delež vladajočih in sovladajočih dreves v srednje starih in starejših smrekovih sestojih najmanj 75 %, pogosto pa celo 85 – 95 %. Polega tega imajo drevesa v takih sestojih velik povprečni prsni premer in goste letnice (Leibundgut, 1996), kar je značilno za Poključke gozdove.

Na ploskvi 39 se od meritve do meritve debelinski razred, v katerem je največ osebkov, pomika proti višjemu debelinskemu razredu. Sorazmerno s tem se manjša skupno število dreves na ploskvi, kar nakazuje vedno bolj sploščena in asimetrična porazdelitev dreves (slike 5 do 9). Slika št. 10 prikazuje mlad sestoj na ploskvi 193 iz leta 1963, katerega značilnost je tako imenovana padajoča j-porazdelitev zaradi visokega deleža mlajših, tanjših osebkov. Rezultati merjenj na tej ploskvi iz leta 2006 pa so prikazali tipično evovršno, zvonasto porazdelitev (slika 13).

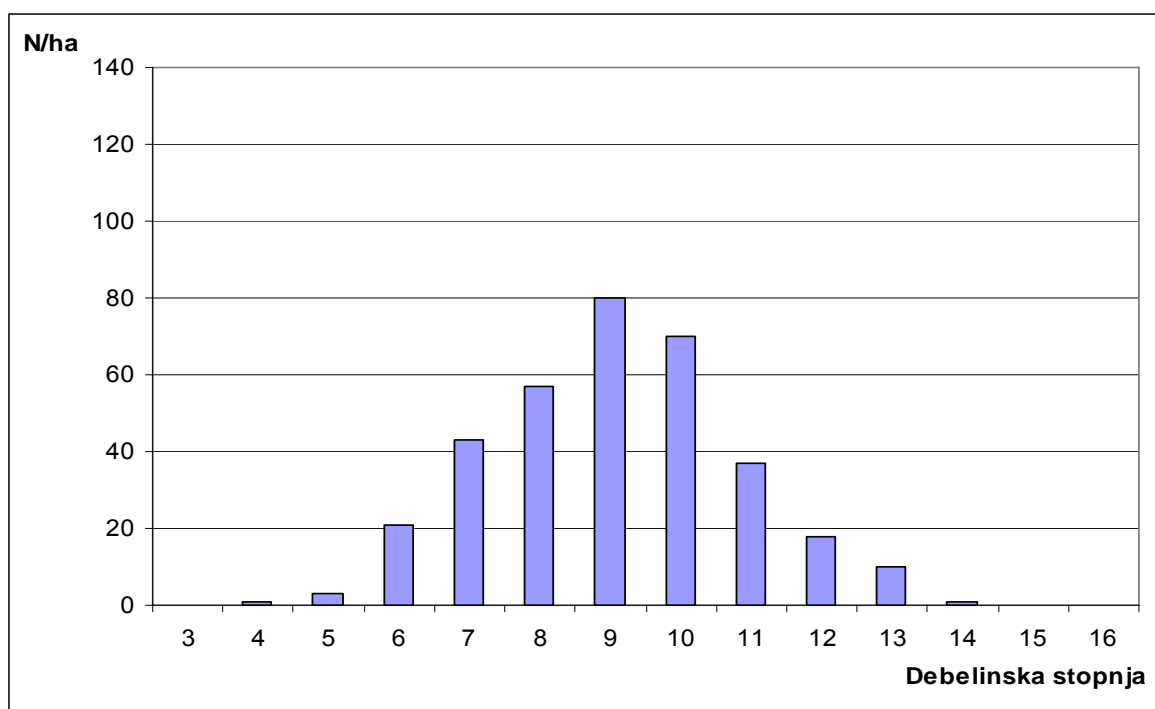
Vrast dreves preko merskega praga se na ploskvi 39 pojavi šele pri zadnji meritvi. Na ploskvi 193 je vrast minimalna, saj je bil sklep krošenj bolj ali manj strnjen skozi celotno obdobje merjenj.



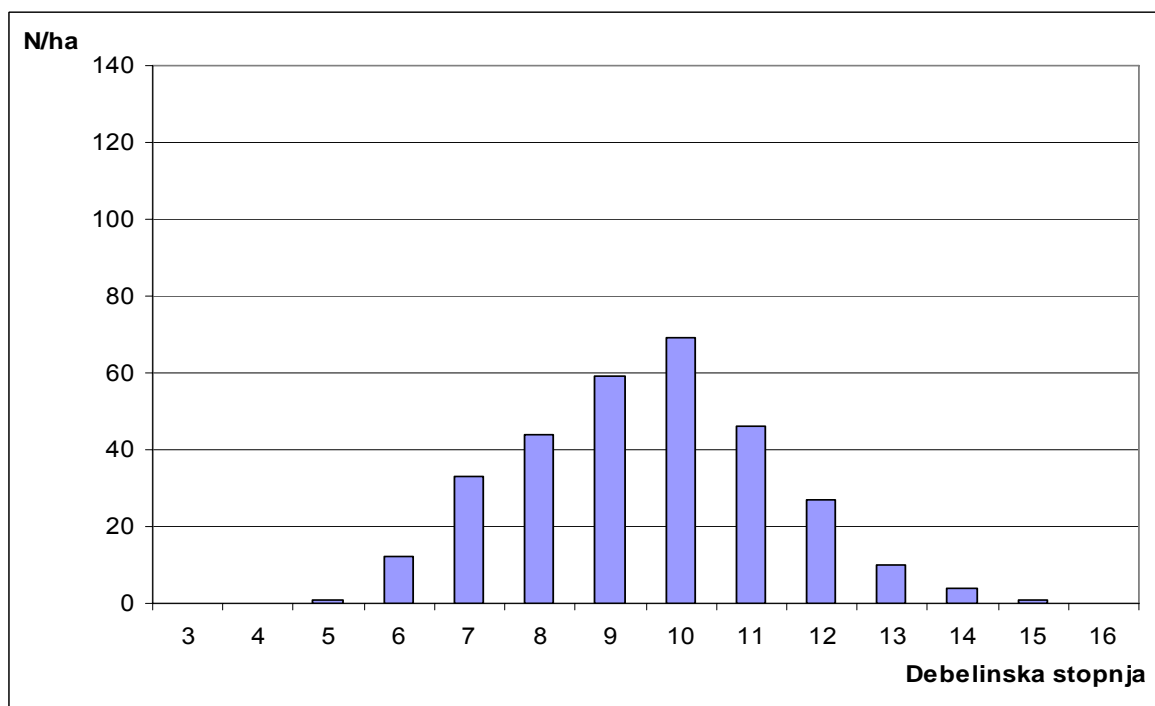
Slika 5: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1949



Slika 6: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1959

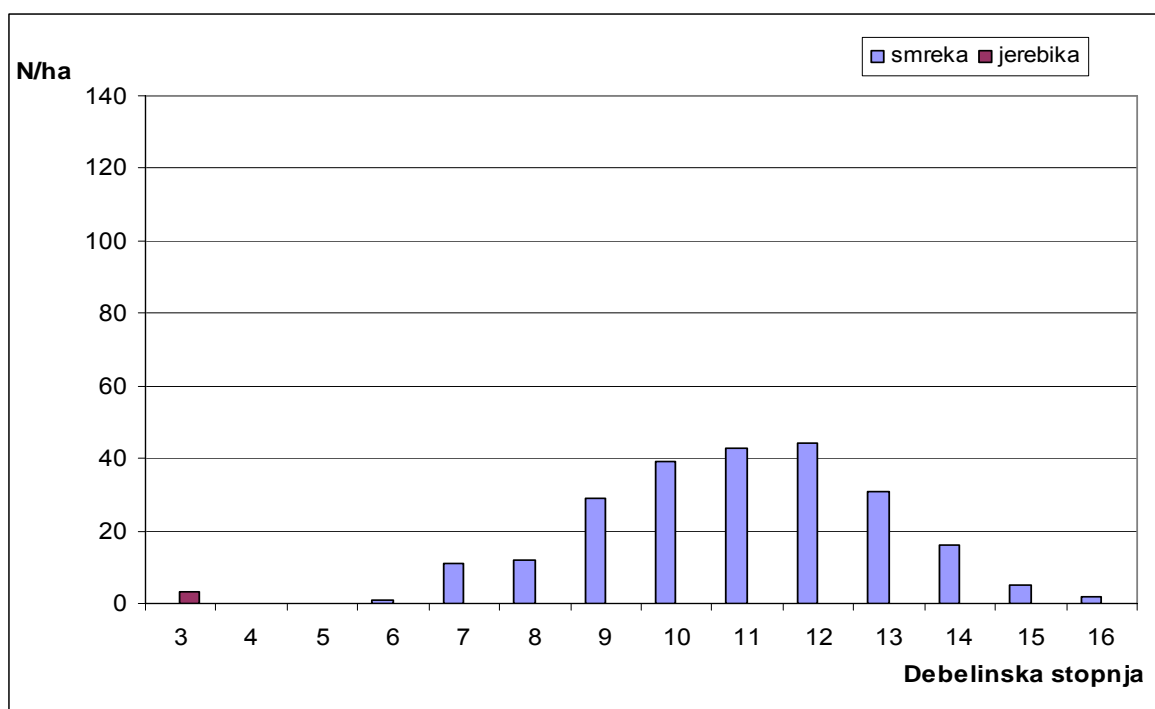


Slika 7: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1969

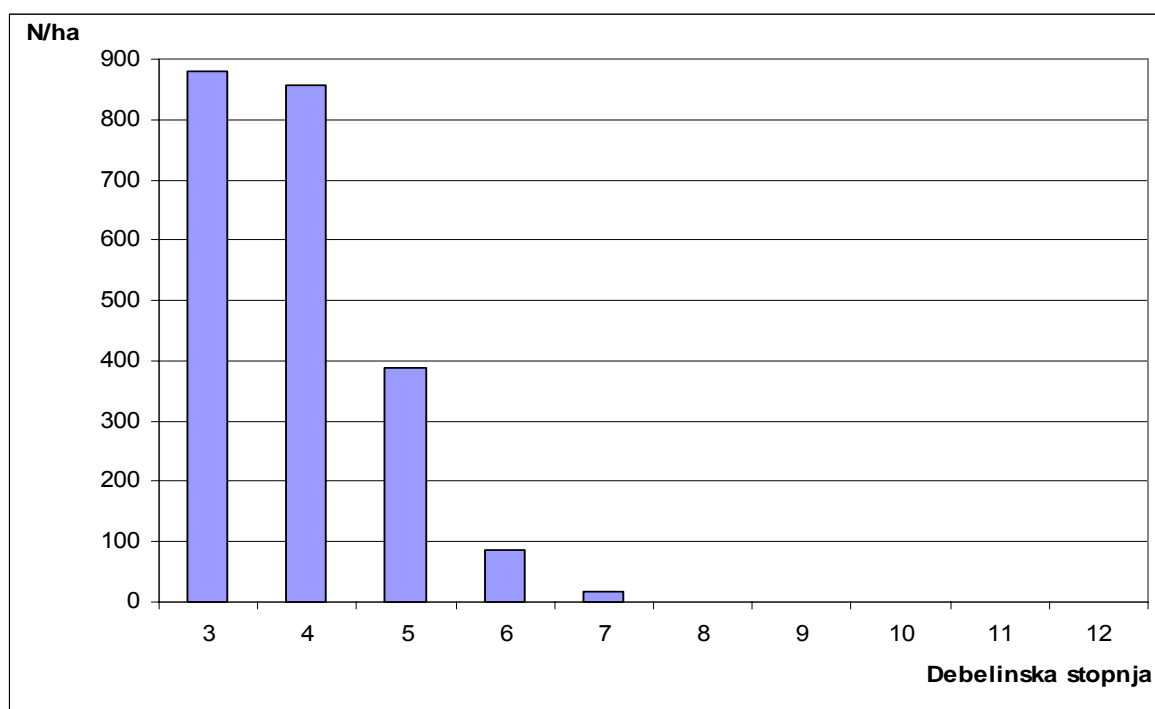


Slika 8: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 1982

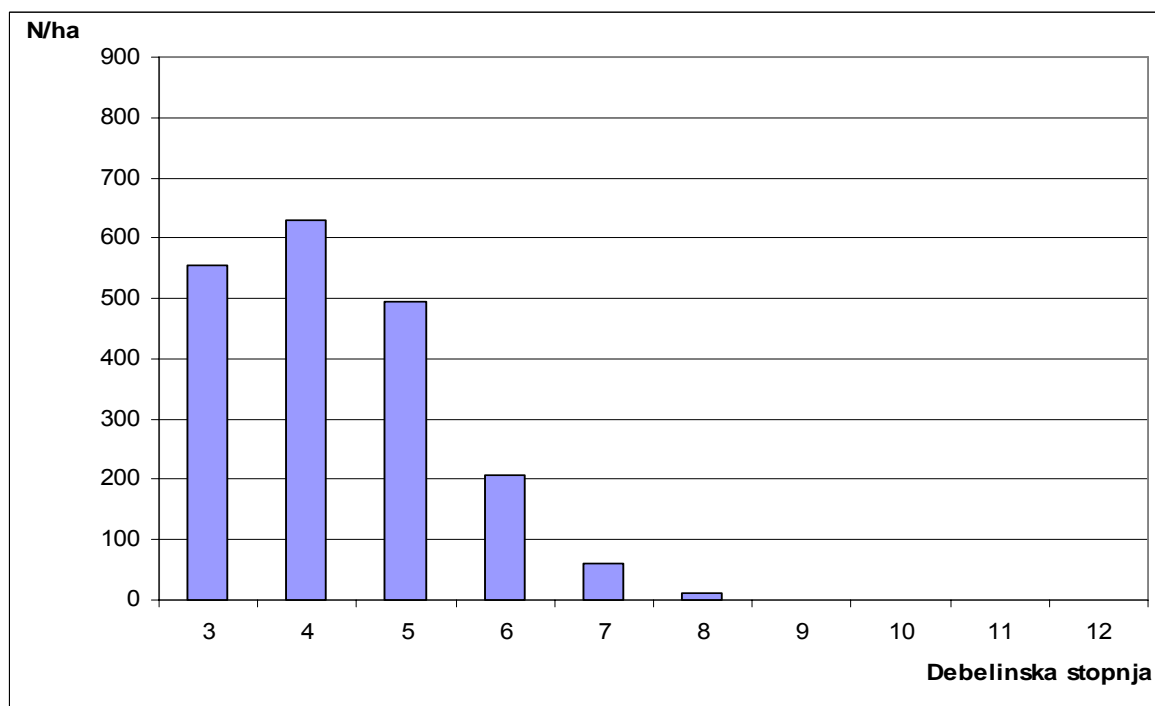




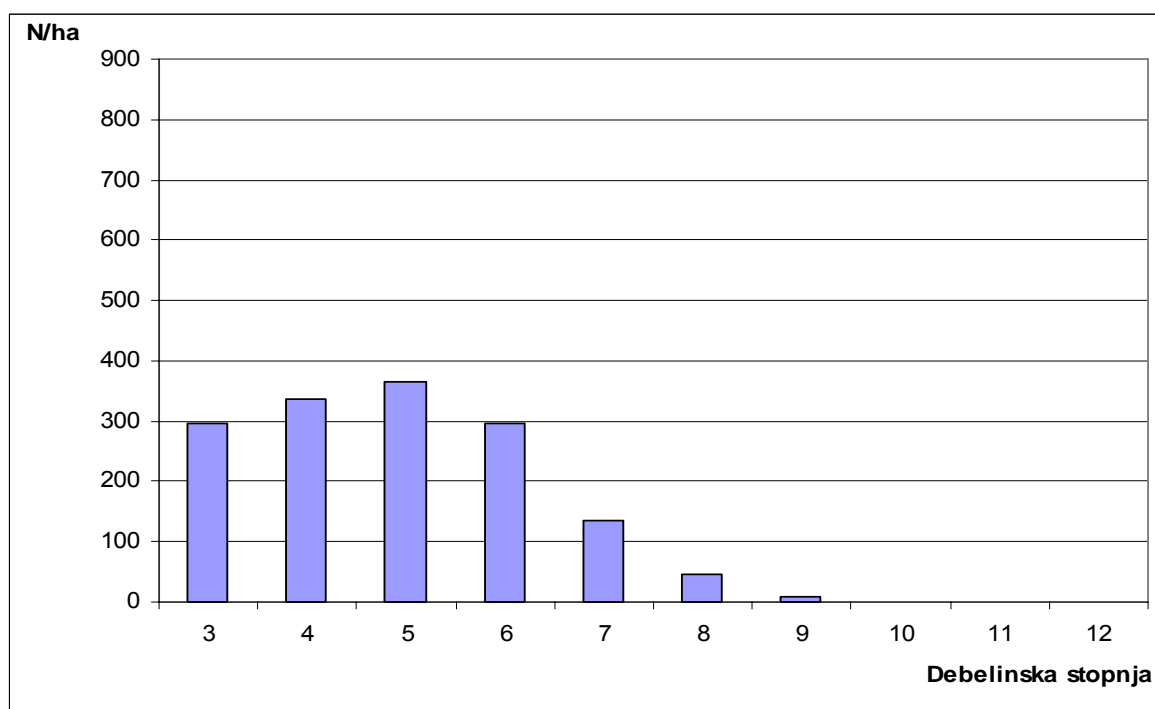
Slika 9: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006



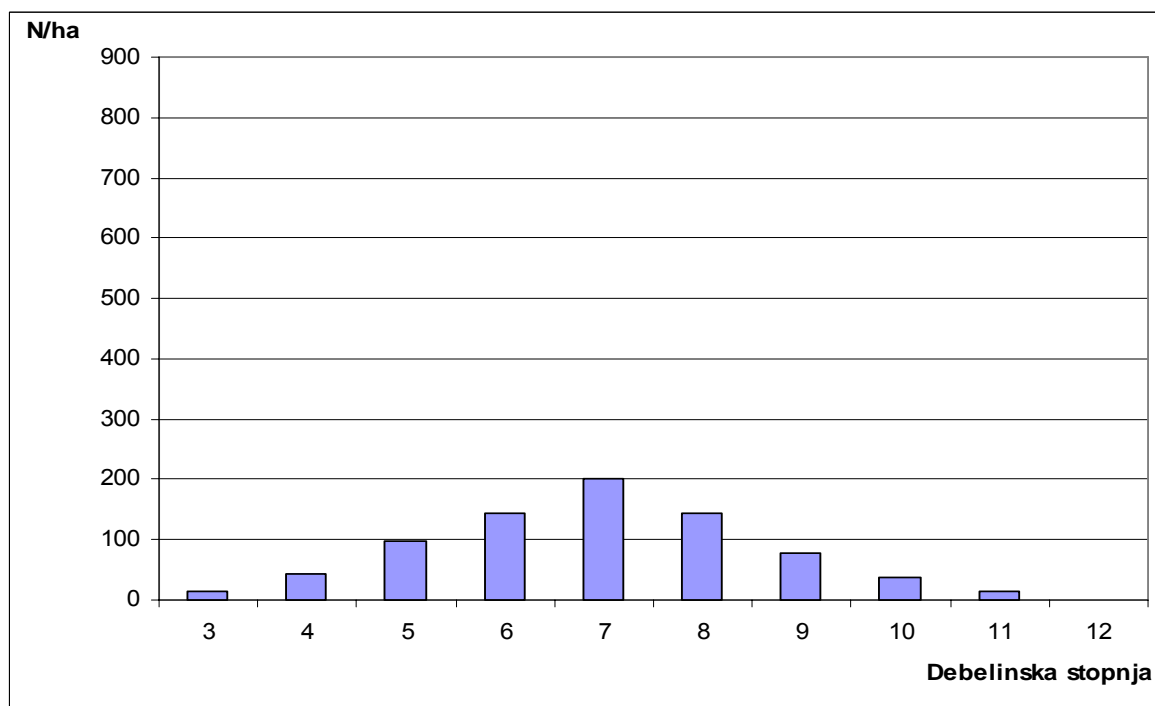
Slika 10: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 1963



Slika 11: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 1973



Slika 12: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 1982



Slika 13: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006

#### 4.1.3. Tarife, višinske krivulje, lesna zaloga

Po podatkih o debelinski strukturi in izravnanih višinskih krivuljah smo za obe ploskvi izbrali tarife za sestoje enodobnih oblik (Schaefferjeve tarife). Privzeli smo, da so že od začetka meritev veljale te tarife.

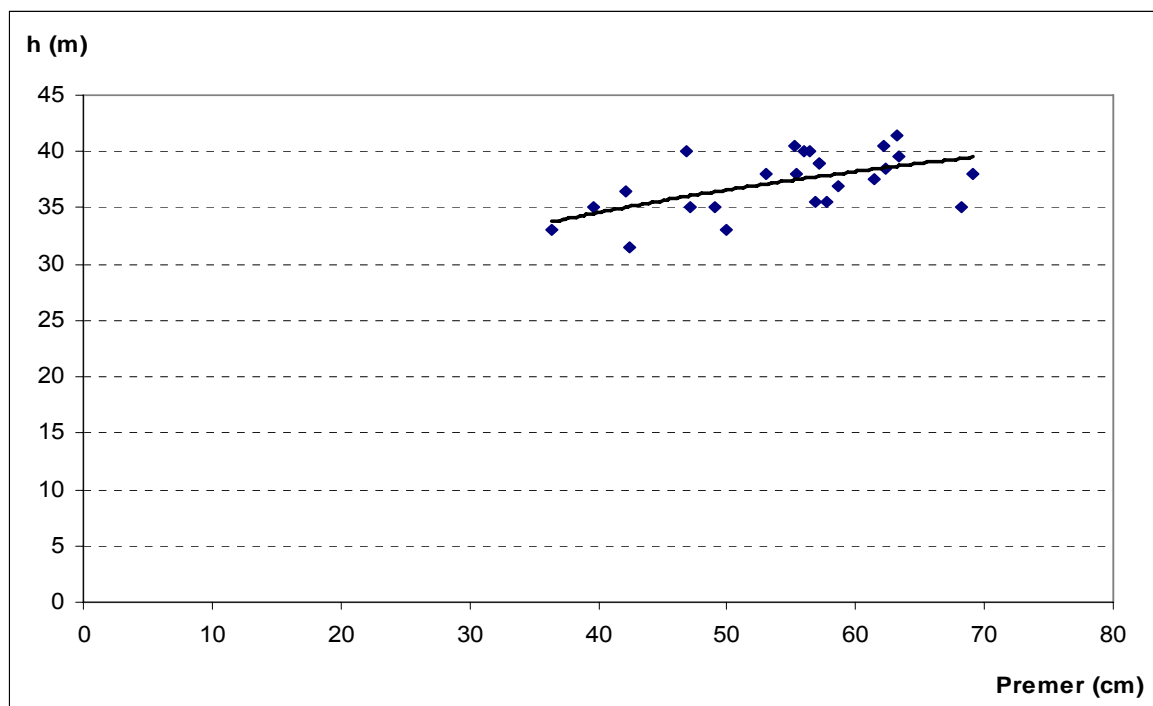
Tarife na ploskvi 39 smo korigirali, ker se višine po določenih obdobjih minimalno odklanjajo. Tako smo ocenili, da so se tarife v petdesetletnem obdobju spremenile za en tarifni razred (preglednica 7).

Na ploskvi 193 tarife skokovito naraščajo. Tako se četrti tarifni razred iz leta 1963 poviša na 7/8 tarifni razred v letu 2006. Leta 1973 ni bilo podatkov o merjenih višinah, zato smo na podlagi podatkov o višinah iz leta 1968 izračunali tarifni razred za to leto. Za izračun te tarife smo uporabili regresijsko enačbo za volumen dreves po dvovhodnih deblovnica. S tem smo dobili niz volumnov po debelinskih stopnjah. Ta niz volumnov smo primerjali z volumni v tarifah za sestoje enodobnih oblik in določili, da po petih letih ne bi bilo potrebno spreminjati tarif. Zato smo tarifni razred iz leta 1968 uporabili tudi za leto 1973.

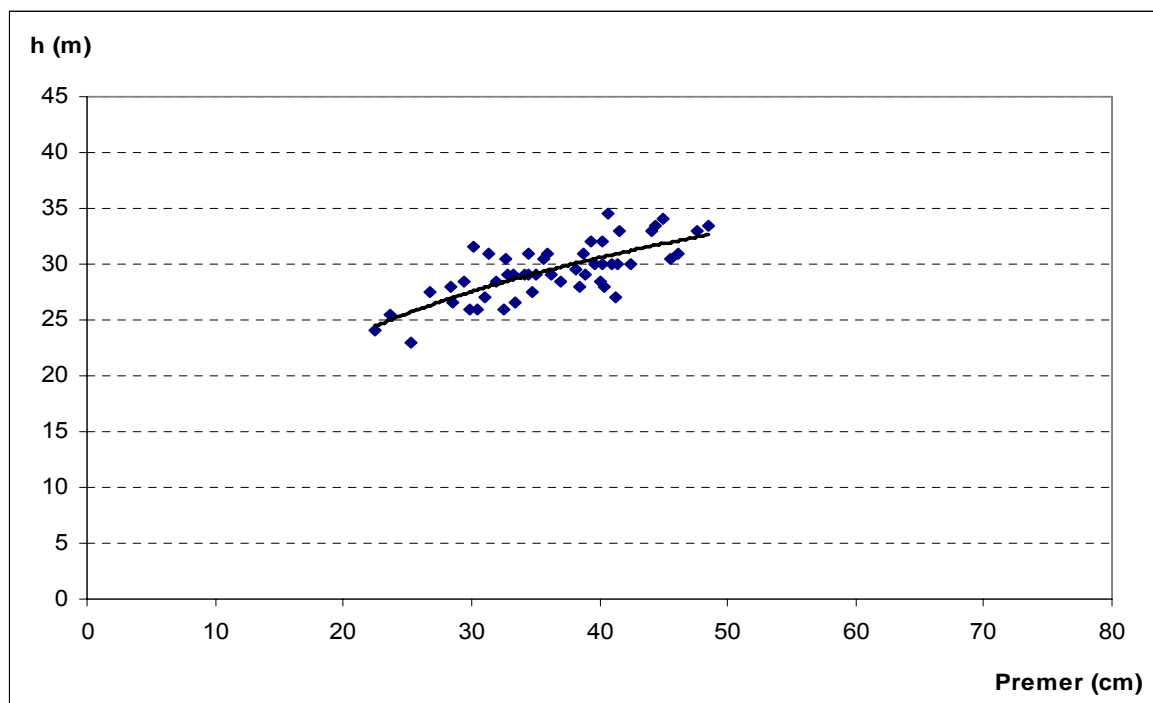
Preglednica 7: Tarifni razredi za smreko na Pokljuki na raziskovalni ploskvi 39 od leta 1949 do leta 2006 ter na ploskvi 193 od leta 1963 do leta 2006.

Ploskev 39		Ploskev 193	
Leto	Tarifa (E)	Leto	Tarifa (E)
1949	8	/	/
1959	8	/	/
1969	8/9	1963	4
/	/	1973	4
1982	9	1982	6
2006	9	2006	7/8

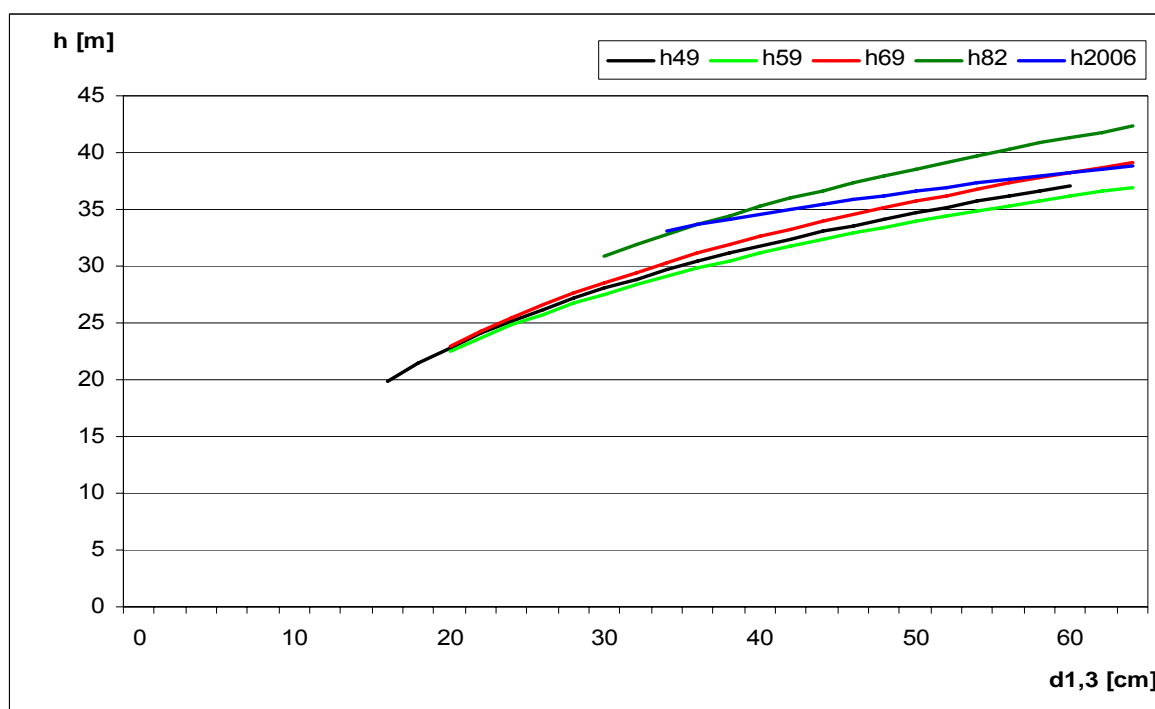
Dobljene rezultate meritev višin smo vnesli v koordinatni sistem ter jih izravnali v logaritemsko višinsko krivuljo (sliki 14 in 15), iz katere smo dobili enačbo za izračun izravnanih višinskih krivulj, ki so osnova za ugotavljanje tarifnih razredov.



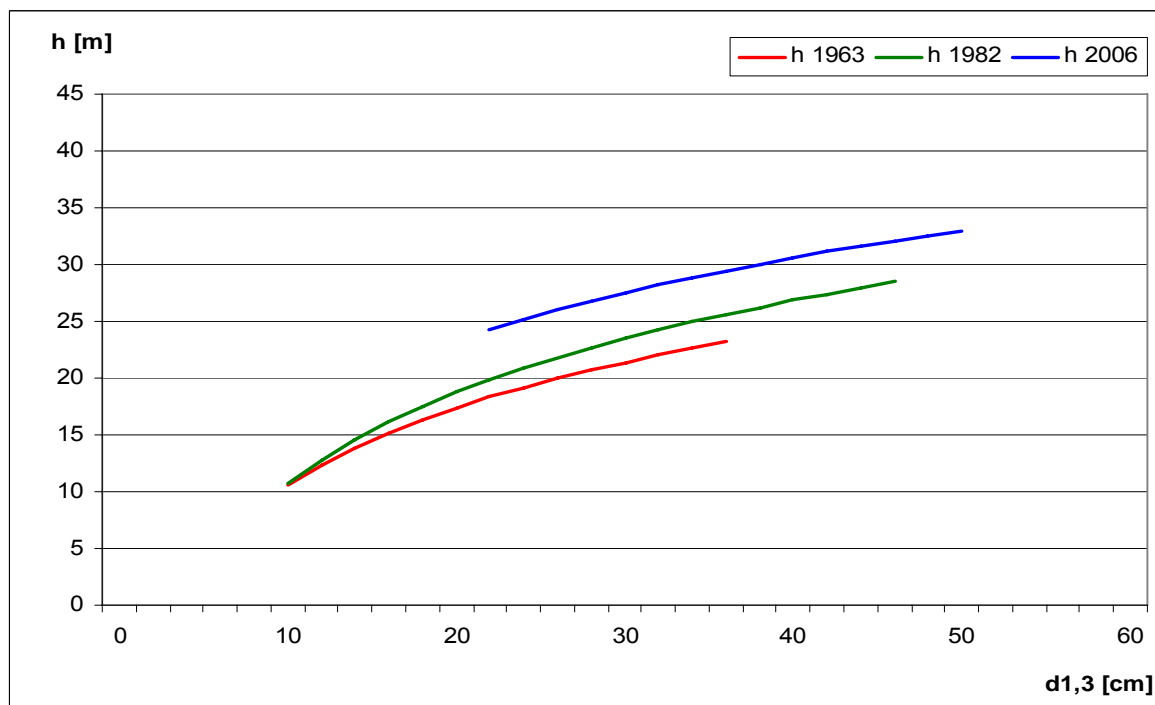
Slika 14: Višine smreke leta 2006 na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki



Slika 15: Višine smreke leta 2006 na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki



Slika 16: Razvoj višinskih krivulj za smreko na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki



Slika 17: Razvoj višinskih krivulj za smreko na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki

Z razvojem sestojev se višinske krivulje spreminjajo. Na ploskvi 39, kjer uspeva star sestoj, so krivulje že od začetka merjenj precej položne in izravnane (slika 16). Nasprotno pa na ploskvi 193, kjer uspeva mlajši sestoj, krivulje skokovito naraščajo in prehajajo iz strme v položnejšo lego (slika 17).

Lesna zaloga na obeh ploskvah je visoka. Leta 2006 je na ploskvi 39 lesna zaloga, obračunana po tarifi E 9, znašala 900,1 m<sup>3</sup>/ha. Od tega je v tretjem razširjenem debelinskem razredu 75 % vse lesne zaloge. Malenkost višja zaloga je bila že leta 1959 (901,6 m<sup>3</sup>/ha), vendar je bilo 74 % vse lesne zaloge v drugem razširjenem debelinskem razredu. Lesna zaloga je na tej ploskvi dokaj konstantna, saj ni nikoli padla pod 800 m<sup>3</sup>/ha (preglednica 8). Največji padec smo izračunali za leto 1969 in sicer na 816,6 m<sup>3</sup>/ha. V tem obdobju smo zabeležili tudi najvišjo količino poseka in sicer 202,3 m<sup>3</sup>/ha (slika 22).

Preglednica 8: Lesne zaloge po debelinskih razredih na ploskvi 39 na Pokljuki od leta 1949 do leta 2006

Raz. deb. razred	Leto									
	1949		1959		1969		1982		2006	
(cm)	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(m <sup>3</sup> /ha)	%
0 - 29	61,83	6,88	37,67	4,18	21,65	2,65	11,81	1,36	1,46	0,16
30 - 49	697,91	77,62	670,77	74,40	535,54	65,58	477,13	54,95	226,58	25,17
50 in več	139,39	15,50	193,12	21,42	259,37	31,76	379,36	43,69	672,05	74,66
<i>Skupaj</i>	<i>899,13</i>	<i>100,00</i>	<i>901,56</i>	<i>100,00</i>	<i>816,56</i>	<i>100,00</i>	<i>868,30</i>	<i>100,00</i>	<i>900,09</i>	<i>100,00</i>

Leta 2006 je lesna zaloga na ploskvi 193 znašala 924,4 m<sup>3</sup>/ha. Obračunana je bila po tarifi E 7/8 in je do sedaj najvišja merjena lesna zaloga. Najnižja lesna zaloga na tej ploskvi je bila izmerjena leta 1963 in je znašala 428,4 m<sup>3</sup>/ha, izračunana po tarifi E 4.

Iz preglednice št. 9 je razvidno, kako delež lesne zaloge v prvem razširjenem debelinskem razredu, ki predstavlja večino lesne zaloge, od leta 1963 do leta 1982 postopoma pada in se v letu 2006 premakne v drugi razred. Tako leta 2006 predstavljajo večinski delež lesne zaloge drevesa, ki so v drugem razširjenem debelinskem razredu (75,7 %), poleg tega pa se v istem letu prvič pojavi lesna zaloga v tretjem razširjenem debelinskem razredu (5,1 %).

Preglednica 9: Lesne zaloge po debelinskih razredih na ploskvi 193 na Pokljuki od leta 1963 do leta 2006

Raz. deb. razred	Leto							
	1963		1973		1982		2006	
(cm)	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(m <sup>3</sup> /ha)	%
0 - 29	415,23	96,92	451,16	88,35	469,05	70,09	177,50	19,20
30 - 49	13,18	3,08	59,51	11,65	200,17	29,91	699,57	75,67
50 in več	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,38	5,12
<i>Skupaj</i>	<i>428,41</i>	<i>100,00</i>	<i>510,67</i>	<i>100,00</i>	<i>669,22</i>	<i>100,00</i>	<i>924,44</i>	<i>100,00</i>

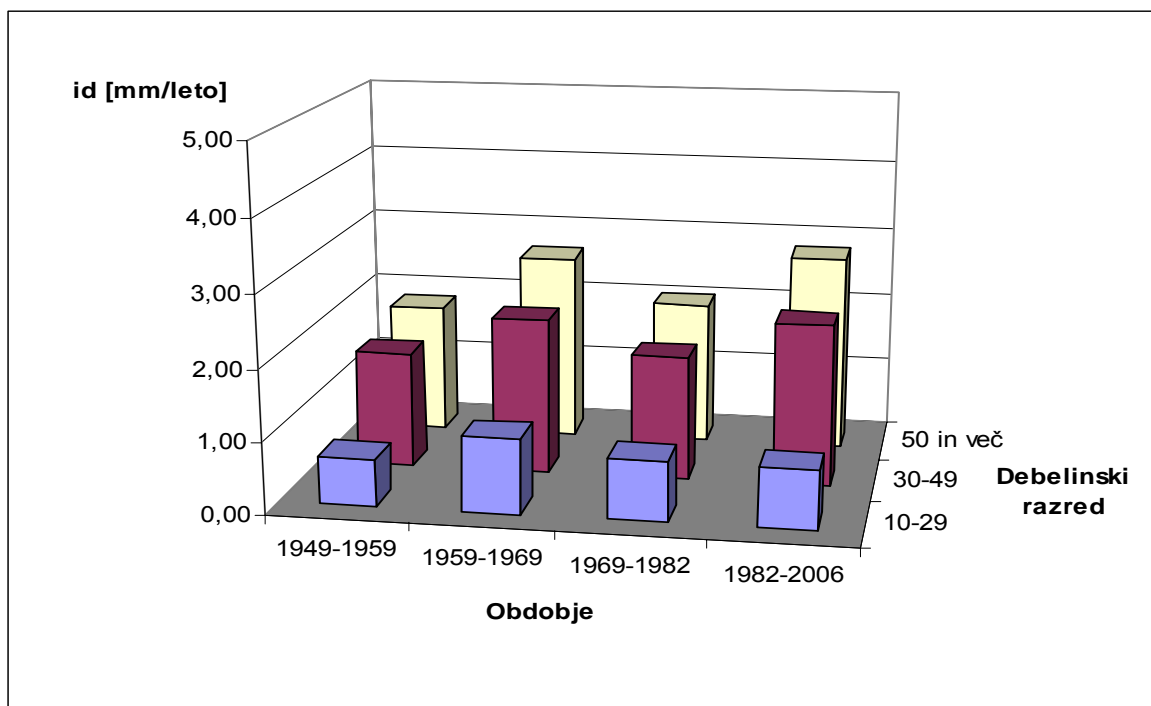
#### 4.1.4. Debelinski prirastek

Pri analizi debelinskega prirastka smo uporabili le drevesa, ki so bila merjena v vseh obdobjih. Izločili smo tudi drevesa, ki so bila nezanesljivo merjena. To so bila drevesa, ki jim ni bilo mogoče razbrati oznake zaporedne številke, ali pa je bil pri ponovnem merjenju izmerjen manjši premer kot v prejšnem desetletju.

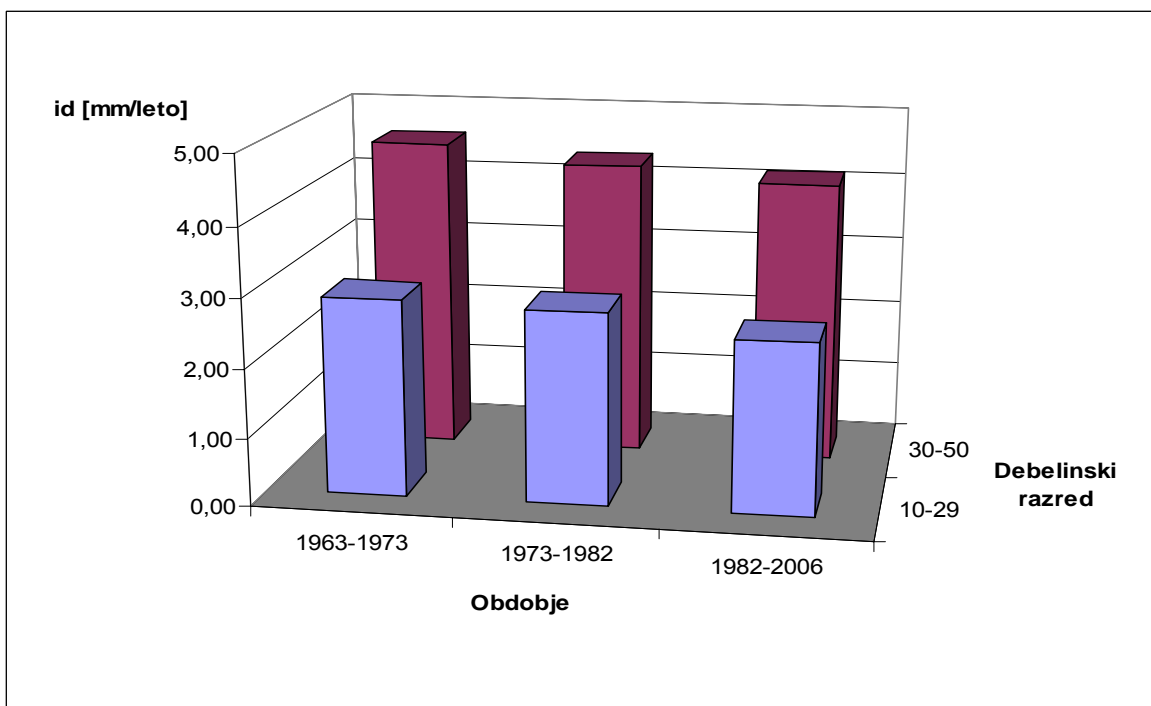
Analiza debelinskega prirastka po razširjenih debelinskih razredih na ploskvi 39 kaže, da so najbolj priraščala najdebelejša drevesa. V obdobju od leta 1982 do leta 2006 so imela drevesa v prvem razširjenem debelinskem razredu 0,83 mm letnega debelinskega prirastka. Drevesa v istem obdobju, v tretjem razširjenem debelinskem razredu pa 2,79 mm letnega prirastka. V splošnem se je debelinski prirastek od začetka merjenj do leta 2006 povečeval, le v obdobju med letoma 1959 in 1969 prirastek nekoliko odstopa od pričakovanih vrednosti (slika 18).

Nasprotno se je debelinski prirastek zniževal na ploskvi 193. Med letoma 1963 in 1973 je znašal 2,87 mm na leto v prvem debelinskem razredu, oziroma 4,58 mm na leto v drugem debelinskem razredu. V obdobju od leta 1982 do leta 2006 je v prvem debelinskem razredu debelinski prirastek znašal 2,50 mm na leto v drugem debelinskem razredu pa 4,14 mm letno (slika 19).





Slika 18: Debelinski prirastek dreves po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki med letoma 1949 in 2006



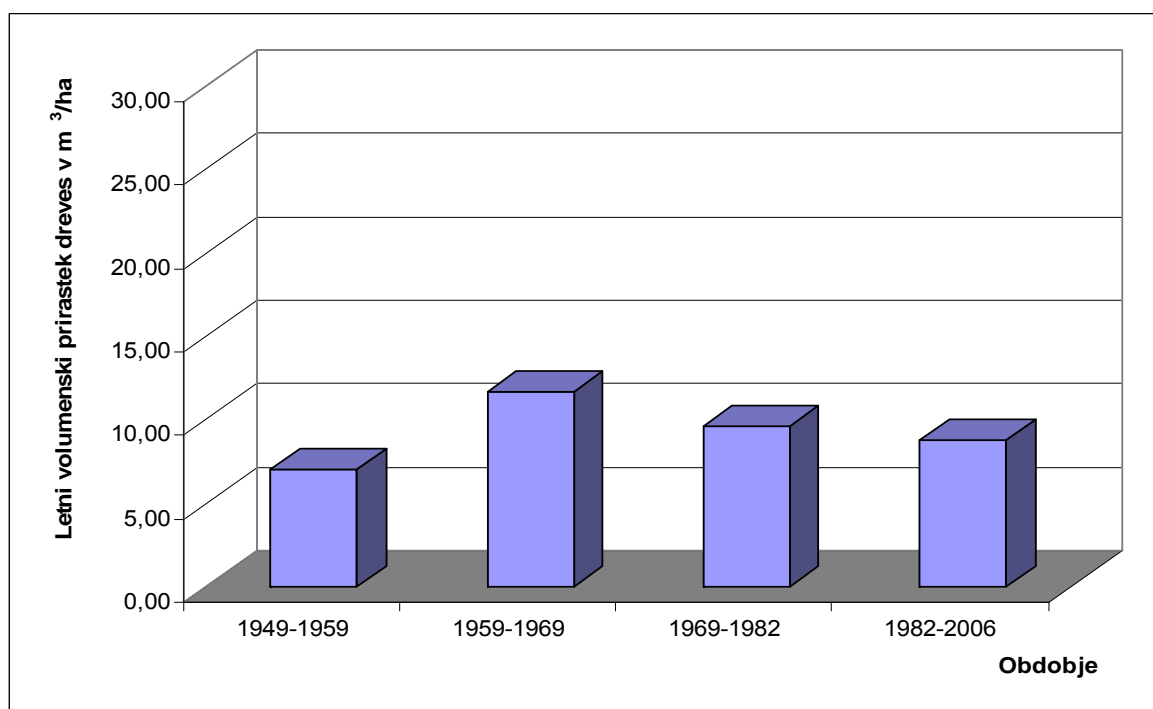
Slika 19: Debelinski prirastek dreves po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki med letoma 1963 in 2006

#### 4.1.5. Volumenski prirastek dreves

Prirastek sestojev je pomemben podatek, ki ga uporabimo pri gozdnogospodarskem načrtovanju. Volumenski prirastek dreves smo izračunali po klasični kontrolni metodi:

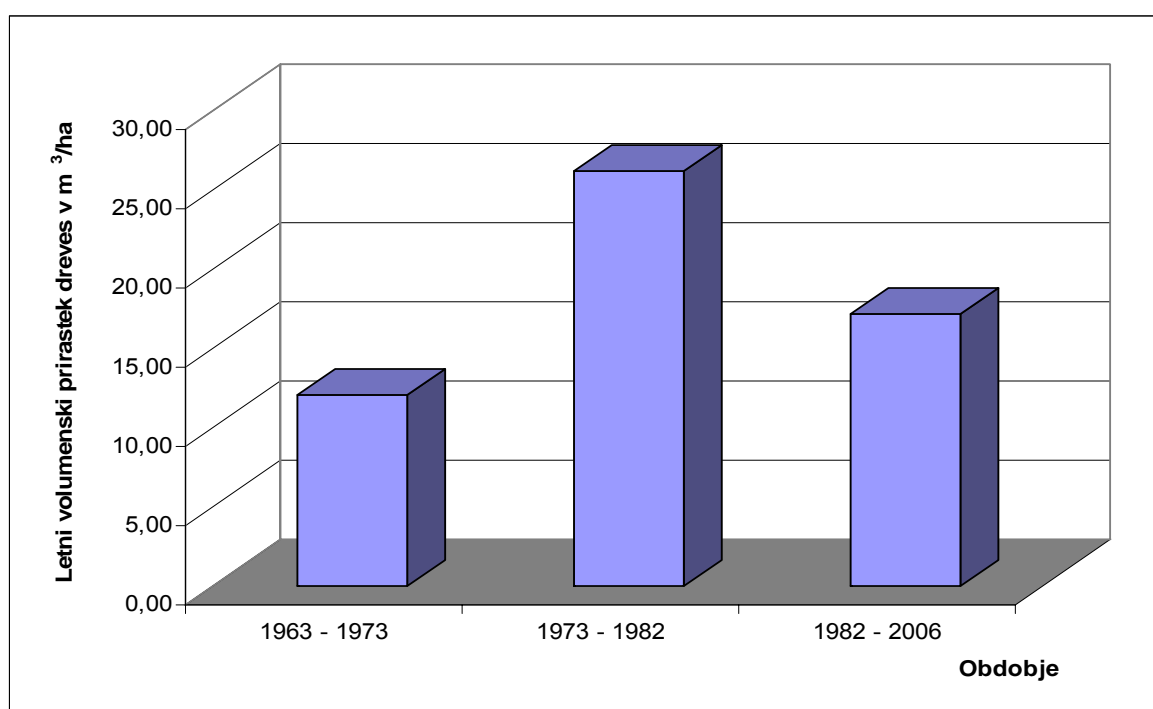
$$i_v = ((V_2 - V_{vrast}) + V_{posek} - V_1) / n$$

Največji prirastek na ploskvi 39 je bil v obdobju med letoma 1959 in 1969, ko je bil tekoči letni prirastek 11,7 m<sup>3</sup>/ha (slika 22). Od tega obdobja dalje je padal. V obdobju od leta 1982 do leta 2006 je znašal 8,7 m<sup>3</sup>/ha. Najmanjši prirastek je bil v obdobju od leta 1949 do leta 1959 in je znašal 7,0 m<sup>3</sup>/ha.



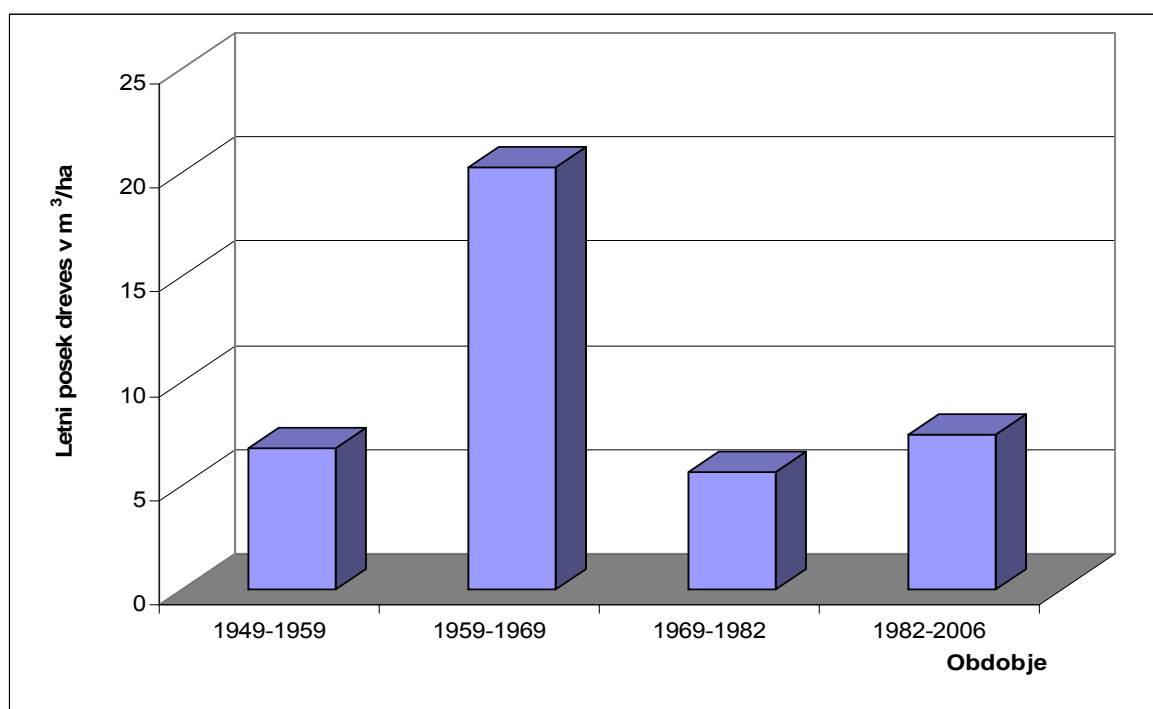
Slika 20: Letni volumenski prirastek dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki po obdobjih med letoma 1949 in 2006

Za oceno volumnov dreves na ploskvi 193 v letu 1973 smo uporabili tarife iz leta 1968. Zaradi navedenega je volumenski prirastek v obdobju od leta 1963 do leta 1973 podcenjen, hkrati pa je v obdobju od leta 1973 do leta 1982 previsoko ocenjen (slika 21). Kljub temu so volumenski prirastki na tej ploskvi zelo visoki, v zadnjem obdobju je znašal  $17,1 \text{ m}^3/\text{ha}$ , toda 28 % tega prirastka izvira iz povečanja tarifnih razredov med letoma 1982 in 2006. Če bi prirastek izračunali brez spremenjenih tarif, bi znašal  $12,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Podobno velja tudi za obdobje 1973-1982.

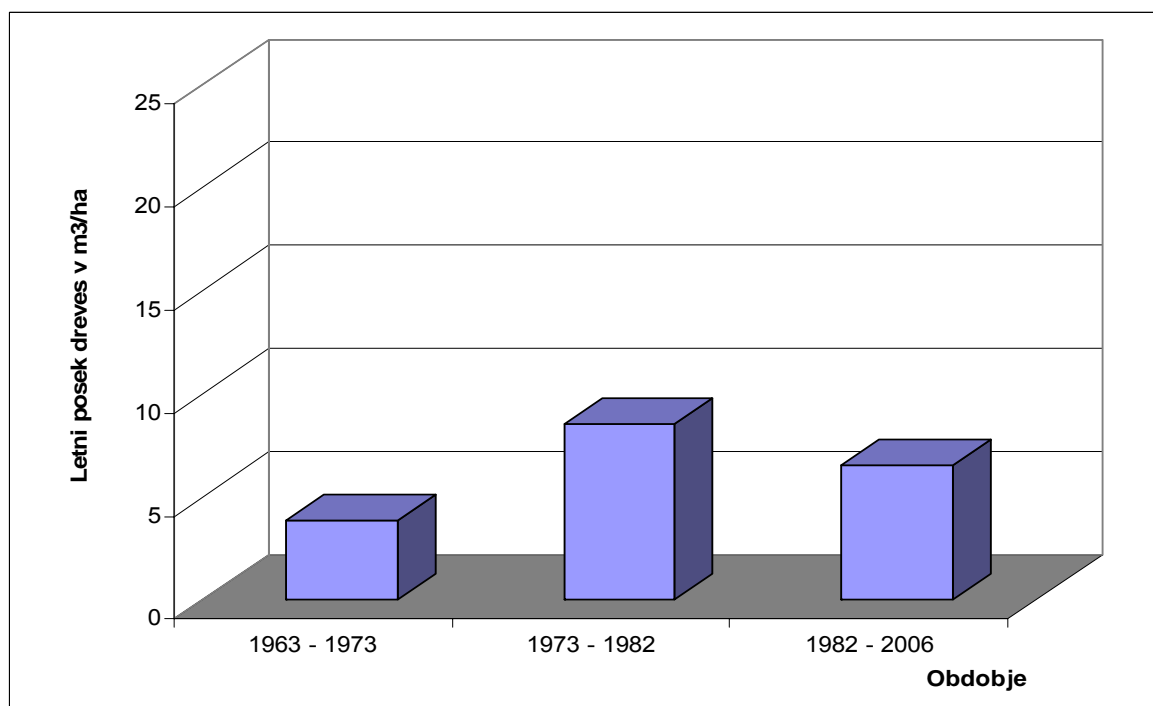


Slika 21: Letni volumenski prirastek dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki po obdobjih med letoma 1963 in 2006

V oddelkih, kjer se nahajajo raziskovalne ploskve, so bile v preteklosti izvedene različne vrste sečenj, kot so: redčenja, sečnja slučajnih pripadkov, svetlitveno redčenje. Te sečnje so zajele tudi same površine raziskovalnih ploskev (Čokl, 1958). Količina posekane lesne mase je razvidna iz slike št. 22 in 23. Ker je na ploskvi 193 sestoj zelo strnjen, in je bil v preteklosti verjetno še bolj, lahko sklepamo, da v količino posekane lesne mase ni zajet samo posek, ampak tudi lesna masa odmrlih dreves.



Slika 22: Letni posek dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki v obdobju od 1949 do 2006



Slika 23: Letni posek dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki v obdobju od 1963 do 2006

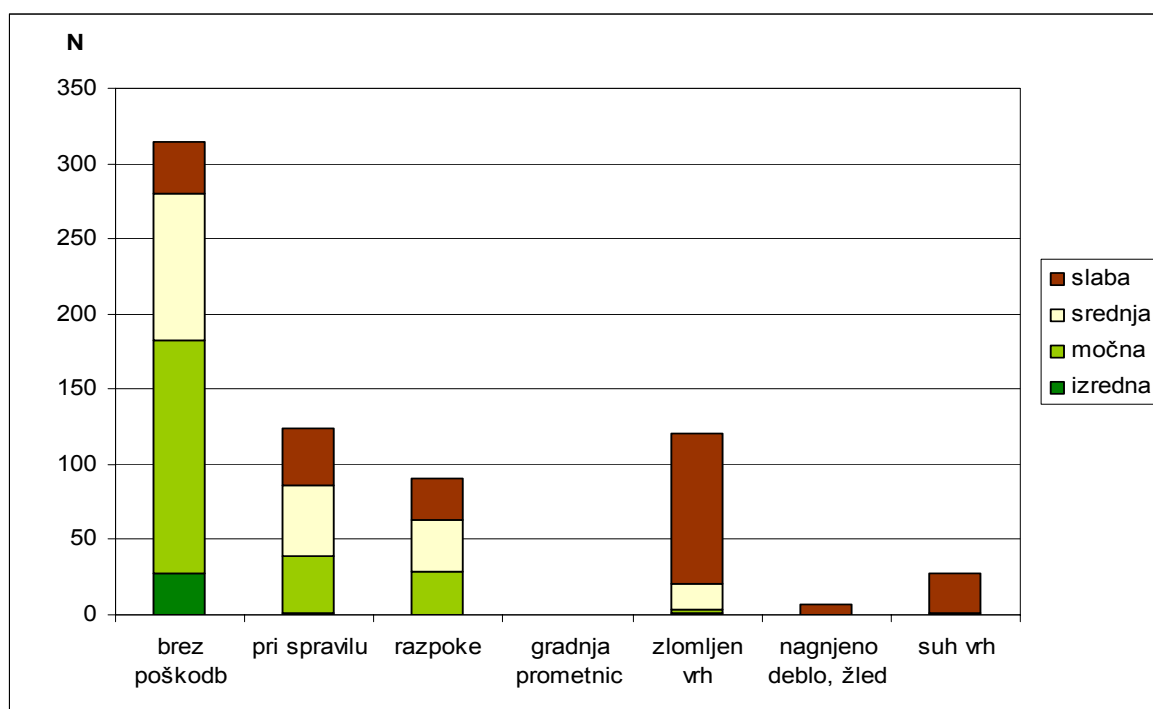
## 4.2. POŠKODOVANOST DREVES

### 4.2.1. Poškodovanost debel dreves

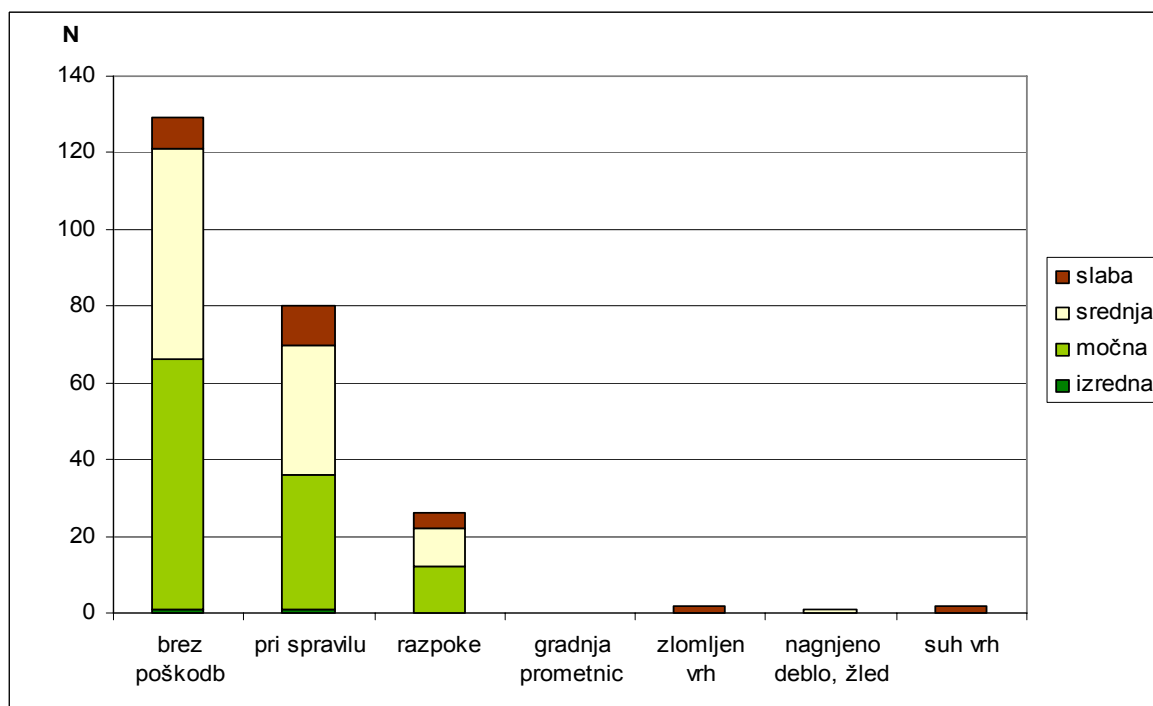
Z ocenami poškodovanosti smo ugotavljali biotske in abiotske vzroke poškodb dreves in jih zajeli v stopnje poškodovanosti. Ugotovili smo, da je 46 odstotkov dreves na ploskvi 193 brez poškodb. Ostala drevesa so najpogosteje poškodovana zaradi spravila (18 %) ali zlomljenega vrha (18 %). Sledijo poškodbe zaradi razpok (13 %) neznanega izvora, suhega vrha (4 %) in nagnjenega debla (1 %). Znakov poškodb zaradi gradnje prometnic nismo ugotovili na nobenem drevesu.

Na ploskvi 39 so poškodbe nekoliko manj obsežne, saj je brez poškodb 52 odstotkov dreves, najbolj pogosti poškodbi pa sta poškodba zaradi spravila (36 %) in razpoke (10 %). Dva odstotka vseh poškodb predstavljata zlomljen in suh vrh. Tudi na tej ploskvi nismo opazili poškodb zaradi gradnje prometnic.

Ko smo analizirali, kako poškodbe vplivajo na vitalnost dreves, smo ugotovili, da vitalnost dreves, ki so poškodovana, pada. Na obeh ploskvah smo ugotovili, da so najbolj oslABLJENA drevesa, ki imajo suh ali zlomljen vrh in nagnjeno deblo (sliki 24 in 25). Bolj kot razpoke, drevesa oslABLJijo poškodbe po spravilu. Najvitalnejša so drevesa, ki niso poškodovana. Tudi oslABLJena drevesa so brez poškodb, vendar so le-ta podstojna in lahko pričakujemo, da bodo odmrla.



Slika 24: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006

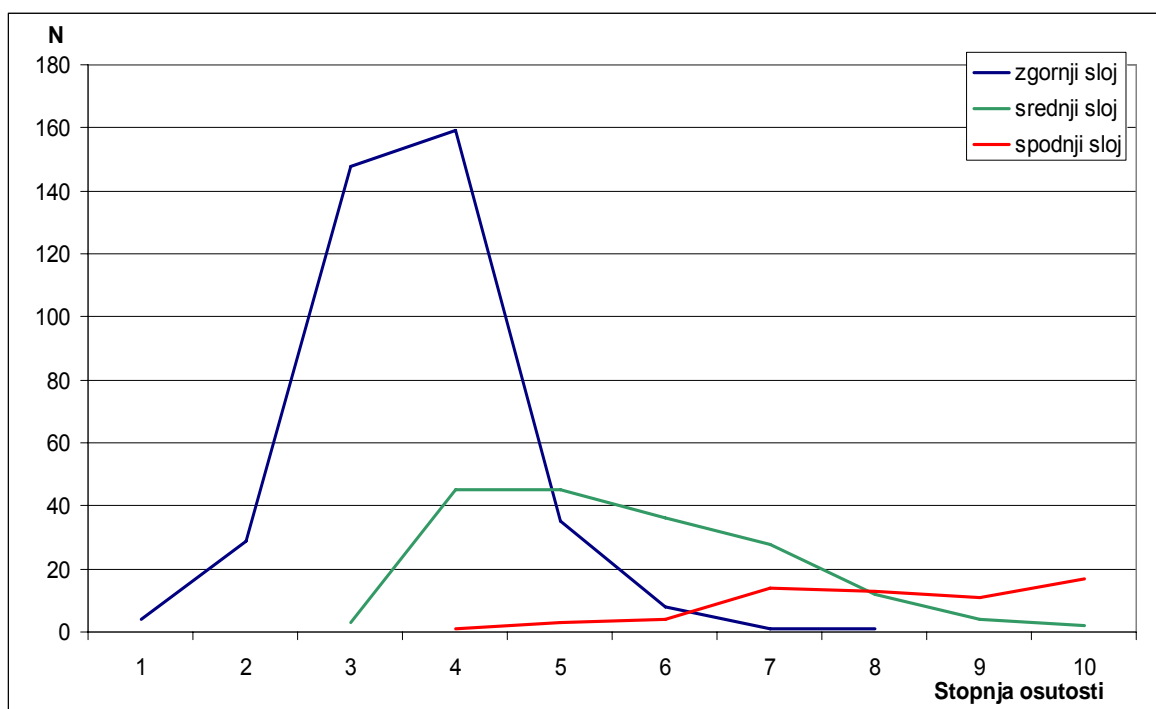


Slika 25: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006

#### 4.2.2. Poškodovanost krošenj

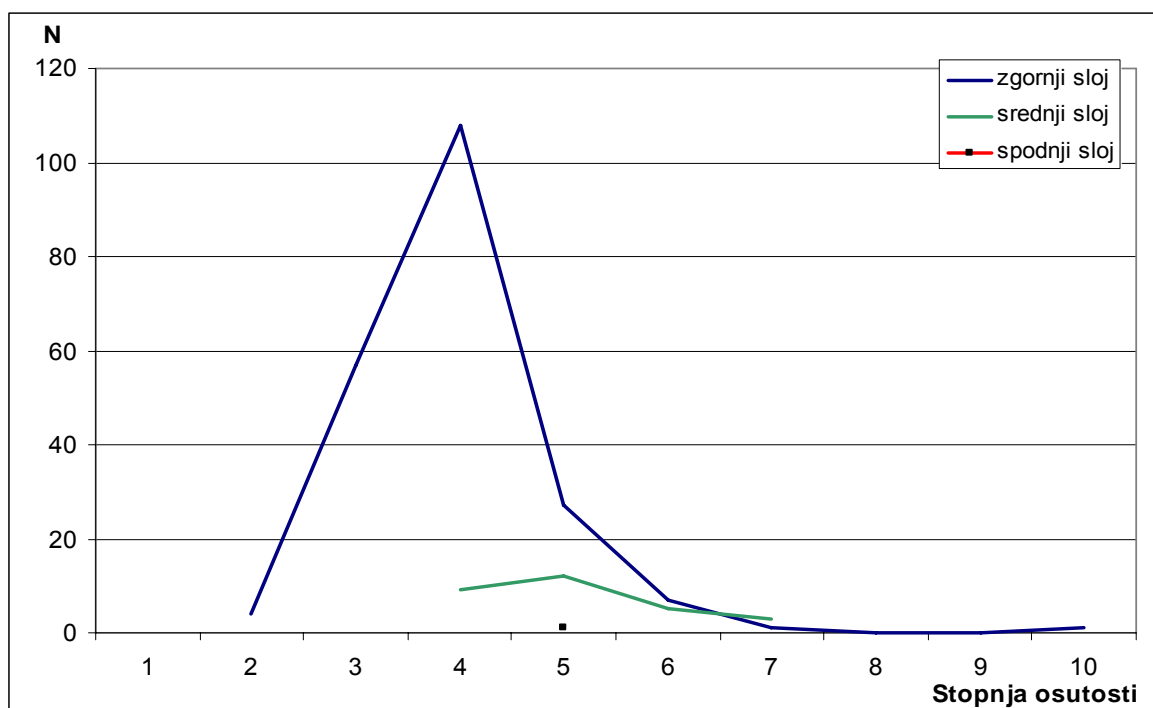
Poškodovanost krošenj je definirana z osutostjo krošenj, ki smo jo ocenjevali s pomočjo slikovnega ključa (Kronnenbilder ..., 1985). Osutost smo ocenjevali vsem drevesom na ploskvah in jih razvrstili v različne stopnje osutosti (preglednica 1). Tako smo ugotovili, da je povprečna osutost dreves na ploskvi 39 35,7 %, na ploskvi 193 pa 40,9 %.

Stopnja osutosti se spreminja glede na sloj, v katerem so drevesa. Spodnji sloj predstavljajo drevesa, ki so podrasla. Osutosti teh dreves na ploskvi 193 se giblje med sedmo in osmo stopnjo. Manjšina dreves (12,7 %) v tem sloju ima nižjo stopnjo osutosti, kar je posledica manjših vrzeli v strehi sestoja. Srednji sloj dreves na tej ploskvi zaseda širok razpon stopenj osutosti, in sicer od 3 do 10 stopnje. Zgornji sloj je najmanj osut. Kljub temu pa je 2,6 % dreves osutih za več kot 60 % (slika 26).



Slika 26: Stopnje osutosti dreves po slojih na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006

Med četrto in sedmo stopnjo osutosti so razvrščena drevesa v srednjem sloju na ploskvi 39. Velik razpon ima zgornji sloj, saj se razteza od druge do desete stopnje. V višjo stopnjo osutosti (več kot 60 %) smo uvrstili drevesa, ki so bila močno poškodovana predvsem zaradi spravila (slika 27).



Slika 27: Stopnje osutosti dreves po slojih na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006

Ko smo primerjali stopnjo osutosti z razvojno težnjo dreves na obeh ploskvah, smo ugotovili, da napredujoča drevesa bolje priraščajo v debelino kot spremljajoča ali zaostajajoča drevesa. Vendar se prirastek dreves ne glede na razvojno težnjo manjša z višjo stopnjo osutosti dreves (preglednici 10 in 11). Analiza je pokazala, da so napredujoča drevesa na ploskvi 39 najmanj osuta (29,3 %), sledijo jim spremljajoča (38,3 %), najbolj pa so osuta zaostajajoča drevesa (58,1 %) z najmanjšimi debelinskimi prirastki. Na ploskvi 193 se podatki malenkost razlikujejo. In sicer je povprečna osutost dreves z napredujočo težnjo nekoliko nižja, 26,3 %. Spremljajoča drevesa imajo povprečno osutost 37,8 % in zaostajajoča drevesa 62,8 %.



Preglednica 10: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006

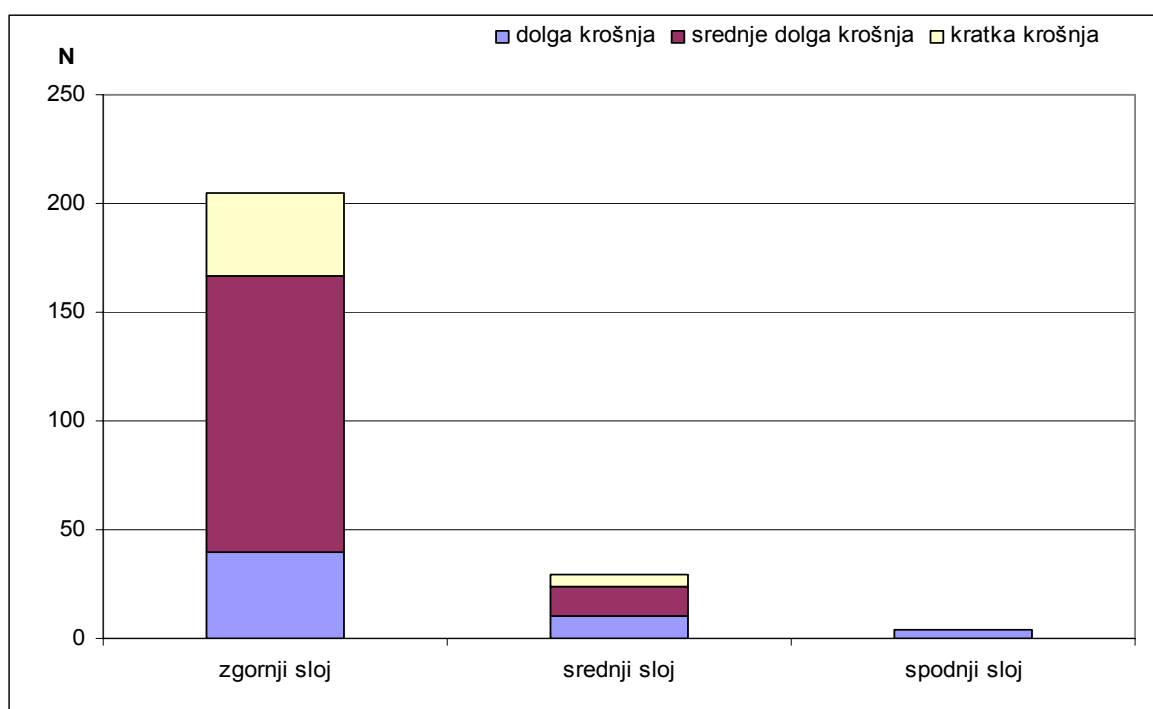
Stopnja osutosti	Razvojna težnja		
	Napredujoče	Spremljajoče	Zaostajajoče
1			
2	3,44		
3	3,00	2,04	
4	2,90	2,16	
5		2,02	1,76
6		2,07	1,39
7			0,43
8			
9			
10			1,00

Preglednica 11: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006

Stopnja osutosti	Razvojna težnja		
	Napredujoče	Spremljajoče	Zaostajajoče
1	4,24		
2	4,00		2,88
3	3,70	2,98	
4	3,76	2,60	2,10
5		2,19	1,66
6		2,11	1,60
7		1,29	1,19
8			0,92
9			0,63
10			0,59

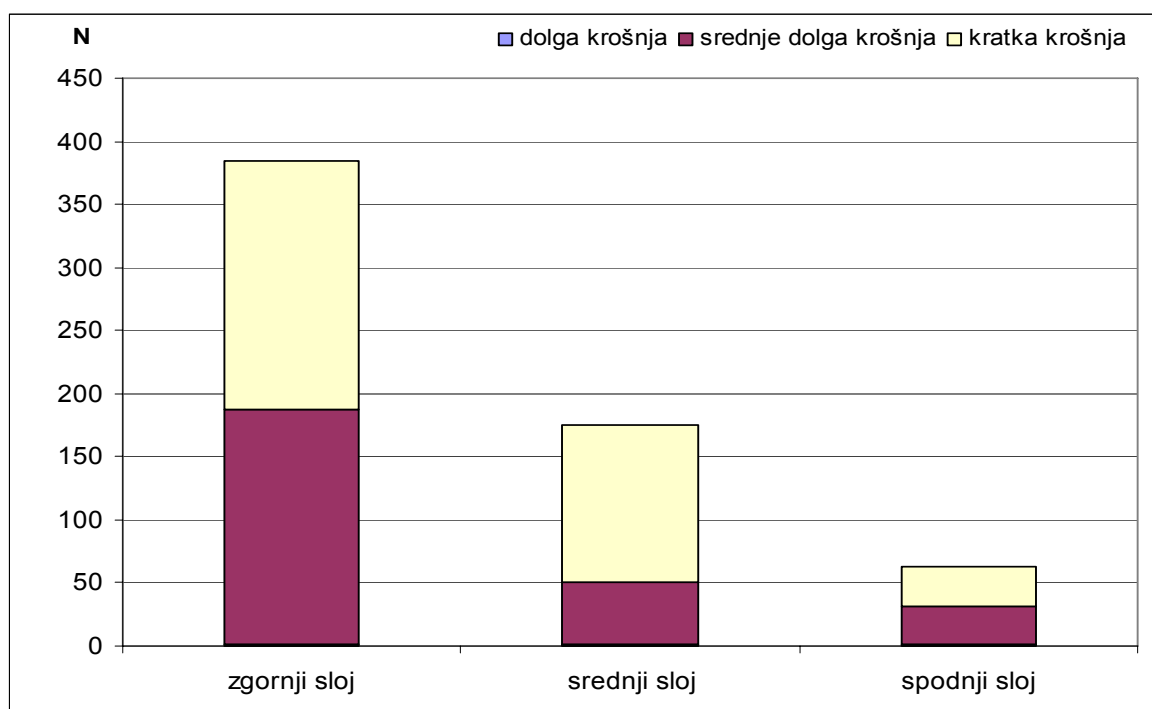
### 4.2.3. Dolžina krošenj

Z dolžino krošenj smo analizirali, kakšne so dolžine krošenj v posameznem sloju sestoja in kako dolžina vpliva na prirastek. Na ploskvi 39 prevladujejo drevesa s srednje dolgo krošnjo (59,2 %), sledijo jim drevesa z dolgo krošnjo (22,7 %), najmanj je dreves s kratko krošnjo (18,1 %). Tako majhen delež kratko krošnjatih dreves je razumljiv, saj je ploskev postavljena v starejši debeljak. Zaradi starosti sestoja so v spodnjem sloju le drevesa z dolgo krošnjo. Le-ta imajo dovolj svetlobe in prostora (velike vrzeli v strehi sestoja), da razvijejo oziroma obdržijo daljše krošnje.



Slika 28: Dolžina krošenj dreves glede na socialni položaj na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006

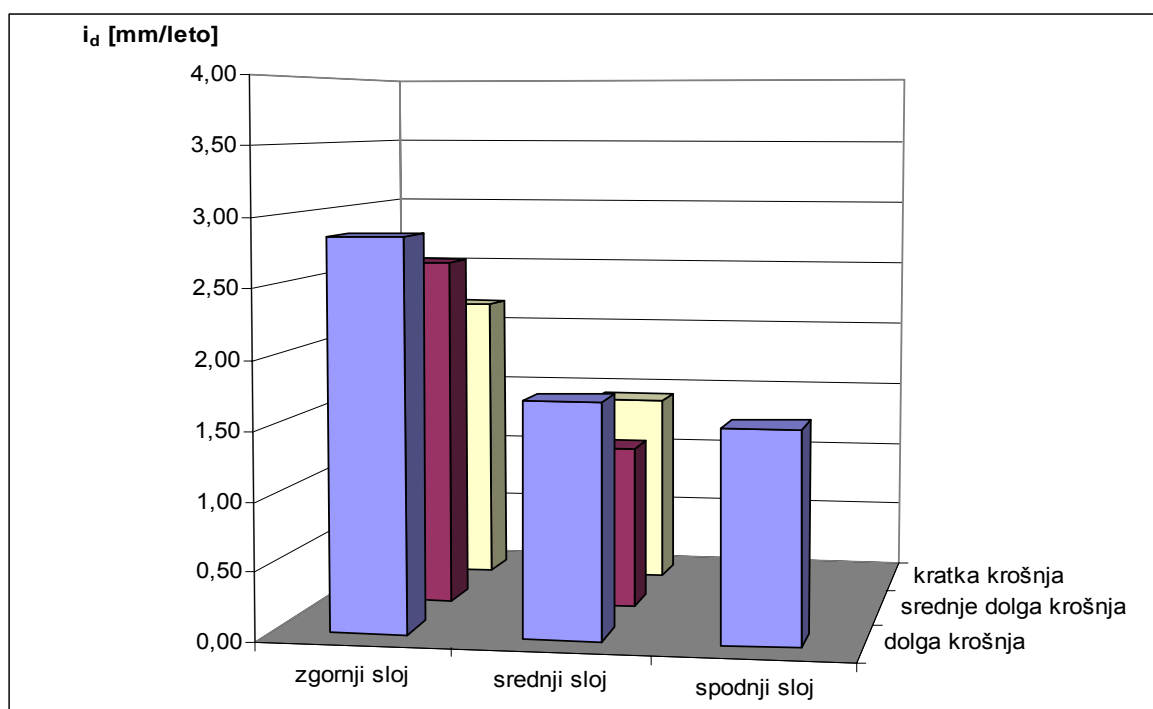
Na ploskvi 193 so dolžine krošenj tipičnih velikosti za mlajše enomerne sestoje (slika 29). Zaradi strnjenege sklepa krošenj v strehi sestoja so najštevilčnejša drevesa s kratko krošnjo (56,8 %). Sledijo drevesa s srednje dolgo krošnjo (42,6 %). Pojavijo pa se tudi drevesa z dolgo krošnjo (0,6 %), kar je posledica manjših vrzeli v strehi sestoja.



Slika 29: Dolžina krošenj dreves glede na socialni položaj na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006

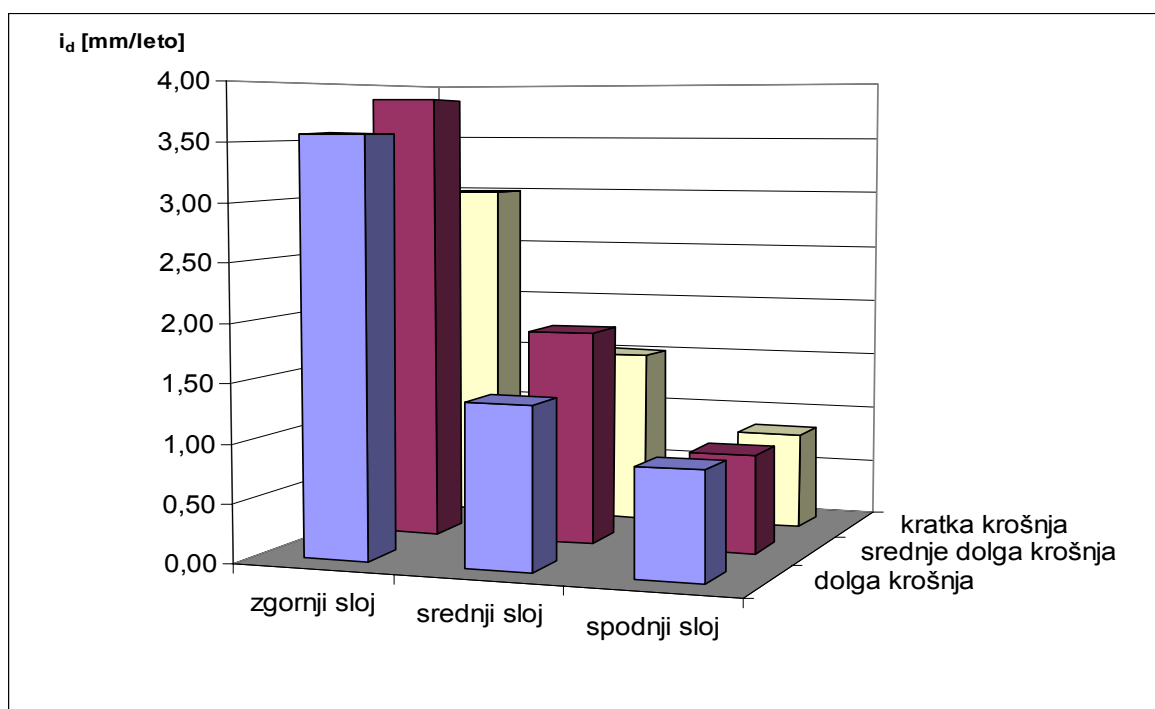
S primerjanjem dolžin krošenj v posameznih slojih smo ugotovili, da drevesa z dolgimi krošnjami priraščajo bolje kot drevesa s krajšimi krošnjami, tudi socialni položaj zmanjšuje količino prirastka. To lahko trdimo za obe ploskvi. Tako je prirastek dreves na ploskvi 39 z dolgimi krošnjami v zgornjem sloju 23,8 % večji od dreves v istem sloju s kratkimi krošnjami. Drevesa spodnjega sloja z dolgimi krošnjami pa imajo 46,2 % manjši prirastek, kot drevesa zgornjega sloja z dolgimi krošnjami (slika 30).

Slika 30 nam prikazuje, da imajo drevesa s srednje dolgo krošnjo v srednjem sloju manjši prirastek kot kratkokrošnjata drevesa. Razlog za to odstopanje je v osutosti dreves, ki je malenkostno večja pri drevesih s srednje dolgo krošnjo.



Slika 30: Prirastek dreves glede na dolžino krošnje in socialni položaj dreves na raziskovalni ploskvi 39 na Pokljuki leta 2006

Na ploskvi 193 imajo drevesa z dolgimi krošnjami manjše prirastke kot pa drevesa s srednje dolgimi krošnjami. Vzrok za to je v poškodbah. In sicer imajo vsa drevesa, ki so zajeta v skupino dolgokrošnjatih dreves v srednjem in zgornjem sloju, zlomljen vrh ali pa so močno poškodovana po spravilu. Te poškodbe so seveda močno upočasnile rast dreves, kar je povzročilo padec debelinskega prirastka (slika 31). Še vedno pa je prirastek dreves z dolgo krošnjo 16 % višji od prirastka dreves v istem socialnem položaju s kratko krošnjo. Drevesa v spodnjem sloju z dolgo krošnjo imajo za 74,3 % manjši prirastek kot drevesa z podobno krošnjo v zgornjem sloju. To so drevesa, ki so zaostala v rasti.



Slika 31: Prirastek dreves glede na dolžino krošnje in socialni položaj dreves na raziskovalni ploskvi 193 na Pokljuki leta 2006

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Raziskovalni ploskvi sta bili v preteklosti postavljeni v sestoje s tipično enodobno in enomerno zgradbo. Na ploskvi 39 je bil leta 1949 sestoj v razvojni starosti debeljaka, na ploskvi 193 pa leta 1963 v razvojni starosti drogovnjaka (Čokl, 1958). Zgradba sestojev je po petdesetih letih ostala nespremenjena. Spremenili sta se le razvojni starosti iz debeljaka v starejši debeljak na ploskvi 39 in iz drogovnjaka v mlajši debeljak na ploskvi 193. Na obeh ploskvah po lesni zalogi povsem prevladuje smreka. Na ploskvi 39 se podstojno pojavlja jerebika, kar je posledica načina gospodarjenja.

Privzeli smo, da so že od vsega začetka veljale tarife za sestoje enodobnih oblik (Schaefferjeve tarife). Tako smo po podatkih o izravnanih višinskih krivuljah za leto 2006 za drevesa na ploskvi 39 določili 9 tarifni razred in za drevesa na ploskvi 193 pa 7/8 tarifni razred. Zaradi nezanesljivih podatkov o višinah dreves na ploskvi 39 smo izračunane tarife korigirali tako, da razredi naraščajo. Popravljenе tarife ne odstopajo za več kot polovico tarifnega razreda od prvotno izračunanih tarif.

Leta 1973 na ploskvi 193 niso merili višin. Zato smo si pomagali s podatki o merjenih višinah iz leta 1968, na podlagi katerih smo izdelali izravnano višinsko krivuljo. Izračunane višine, pripadajoče določenemu premeru drevesa, so nam dale podlago za izračun regresijskih enačb za volumen dreves po dvovhodnih deblovnica. S temi enačbami smo dobili niz volumnov, ki smo jih uporabili za določitev tarifnega razreda v letu 1968. Ugotovili smo, da se niz volumnov sklada s tretjo in četrto debelinsko stopnjo, kar sovпада s četrtim tarifnim razredom. Za višje debelinske stopnje pa niz volumnov nakazujejo višje tarife. Ker pa je na ploskvi 193 v letu 1973 večina dreves v 3. in 4. debelinski stopnji, smo določili, da po petih letih ne bi bilo potrebno menjati tarifnih razredov.

Lesna zaloga se je na ploskvi 39 malo spreminjala, na ploskvi 193 pa stalno narašča. Povprečna lesna zaloga za gospodarski razred, v katerem se ploskvi nahajata, po gozdnogospodarskem načrtu OE Bled znaša 560,7 m<sup>3</sup>/ha. Navedena lesna zaloga je nižja,

kot zaloga na raziskovalnih ploskvah, vendar jo v gozdnogospodarskem načrtu ocenjujejo kot visoko.

Debelinski prirastek je na ploskvi 39 v splošnem konstantno naraščal. Le med letoma 1959 in 1969 je izrazito visok. Nasprotno pa je na ploskvi 193 debelinski prirastek konstantno padal in je v zadnjem obdobju tudi najnižji.

Volumenski prirastek na ploskvi 39 nima tandence naraščanja. Najvišji je bil v obdobju od leta 1959 do leta 1969, ko je znašal  $11,73 \text{ m}^3/\text{ha}$ , zatem je konstantno padal. Na ploskvi 193 je v obdobju od leta 1963 do leta 1973 podcenjen, v obdobju med letoma 1973 in 1982 pa precenjen, ker smo za leto 1973 uporabili tarife iz leta 1968. Za vsa obdobja pa velja, da je volumenski prirastek zelo visok. V zadnjem obdobju od leta 1982 do leta 2006 je znašal  $17,11 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Povprečni volumenski prirastek je leta 1990 na celotnem območju Pokljuke znašal  $10,35 \text{ m}^3/\text{ha}$  (Hočevar, 1990). V gozdnogospodarskem načrtu OE Bled iz leta 2006, navajajo  $11,31 \text{ m}^3$  volumenskega prirastka na hektar v gospodarskem razredu smrekovih mrazišč.

Na obeh raziskovalnih ploskvah smo ocenili poškodovanost dreves. Ploskev 39 ima 52 odstotkov nepoškodovanih dreves, medtem ko jih ima ploskev 193 le 46 odstotkov. Nekdanji prebiralni gozdovi na Snežniku so manj poškodovani in sicer je brez poškodb kar 78 % dreves (Škulj, 2004). Mehanske poškodbe imajo močan vpliv na vitalnost dreves. Suh vrh, nagnjeno deblo ali zlomljen vrh najbolj prizadanejo drevesa. Najštevilčnejše poškodbe so poškodbe po spravi in razpoke. Poškodovanim drevesom smo ocenili manjšo vitalnost, o kateri smo sklepali na podlagi osutosti krošnje in njene velikosti. Poškodbe zaradi gradenj prometnic nismo opazili, kar je razumljivo, saj je naklon terena nizek in izgradnja prometnic ni problematična.

Z deleži osutosti krošenj smo ocenjevali poškodbe krošenj na obeh ploskvah. Na ploskvi 39 je povprečna osutost dreves 35,7 %, na ploskvi 193 je nekoliko višja in sicer 40,9 %. Te ocene so nekoliko višje, kot ocene o osutosti smrek v nekdanjem prebiralnem gozdu na Snežniku, iz leta 2003, kjer je bila povprečna osutost smrek 31,6 % (Škulj, 2004). V preteklosti pa so bila drevesa manj osuta. Leta 1990 je bila povprečna osutost dreves na

Pokljuki 22,2 %. Ugotovljeno je bilo, da so mlajši sestoji manj prizadeti kot starejši (Hočevar, 1990), kar je v nasprotju z našimi ocenami.

Po predvidevanjih ima osutost velik vpliv na prirastek dreves. Drevesa z napredujočo razvojno težnjo so manj osuta in tudi bolje priraščajo, kot drevesa s spremljajočo ali zaostajajočo razvojno težnjo. V mladih sestojih z dinamičnim preslojevanjem že malenkostne izgube prirastka zaradi poškodb krošenj vodijo k socialnem sestopu. (Hočevar, 1990).

Socialni položaj pomembno vpliva na priraščanje dreves. To je najbolj razvidno na ploskvi 193, kjer drevesa spodnjega sloja priraščajo minimalno, mnogo bolje pa priraščajo drevesa zgornjega sloja (slika 31). Na ploskvi 39 velikih razlik med sloji v debelinskem prirastku ni, saj je sestoj močno vrzelast, kar omogoča drevesom v spodnjem sloju boljše življenjske pogoje.

Dolžina krošenj prav tako vpliva na prirastek dreves. Kratko krošnjata drevesa manj priraščajo kot drevesa z dolgimi krošnjami. Do enake ugotovitve je prišel tudi Škulj, z meritvami v nekdanjem prebiralnem gozdu na Snežniku (Škulj, 2004). Dreves z dolgimi krošnjami na ploskvi 193 praktično ni, vendar imajo drevesa na tej ploskvi boljše debelinske prirastke, kot drevesa na ploskvi 39. Vzrok za to lahko iščemo v boljši legi sestoja na ploskvi 193.



## 6 POVZETEK

Gozdarski strokovnjaki so želeli podrobneje ocenjevati značilnosti sestojev in njihov razvoj. V ta namen so v petdesetih letih prejšnjega stoletja postavili po vsej Sloveniji raziskovalne ploskve, ki so najpogosteje merile en hektar. Z analizami na teh ploskvah so ocenjevali in preučevali razvoj, zgradbo in razvojno dinamiko gozdnih sestojev. Nekaj takšnih ploskev je bilo izločenih tudi na Pokljuki, zaradi zanimivih rastišč smreke na visoki nadmorski višini. V nalogi smo predstavili izsledke iz dveh ploskev z oznako 39 in 193, ki ležita v gozdnogospodarski enoti Pokljuka. Ploskev 39 meri 1 ha, ploskev 193 pa 0,8 ha. Obe ploskvi spadata v gospodarski razred subalpskih smrekovih gozdov v mraziščih na karbonatih, na rastišču *Piceetum subalpinum typicum*. Vsem drevesom, ki so presegla merski prag 10 cm, smo izmerili prsni premer, ocenili dolžino krošnje, sloj, vitalnost, težnjo, poškodbe in osutost. Vzorčno izbranim drevesom pa tudi njihove višine.

Med drevesnimi vrstami na obeh ploskvah povsem prevladuje smreka in sicer že od prvih merjenj naprej. V zadnjem obdobju se je na ploskvi 39 čez merski prag prebila jerebika, kar je posledica načina gospodarjenja. Zgradba gozdnih sestojev se v petdesetih letih ni spremenila. Spremenili sta se le razvojni starosti iz debeljaka v starejši debeljak na ploskvi 39 in iz drogovnjaka v mlajši debeljak na ploskvi 193 (Čokl, 1958).

Vse od začetka merjenj je na ploskvi 193 v strukturi lesne zaloge prevladoval prvi debelinski razred. V zadnjem obdobju pa se je večina lesne zaloge povzpela v drugi debelinski razred, poleg tega pa se v istem obdobju prvič pojavi lesna zaloga v tretjem debelinskem razredu. Na ploskvi 39 pa se je lesna zaloga od začetka meritev povečevala v drugem debelinskem razredu in v zadnjem obdobju prevladuje v tretjem debelinskem razredu. Analiza debelinskega prirastka po razširjenih debelinskih razredih kaže, da so največ priraščala najdebelejša drevesa. Na ploskvi 39 se je debelinski prirastek v splošnem povečeval, medtem ko je na ploskvi 193 konstantno padal. Volumenski prirastek na ploskvi 39 nima tendence naraščanja. V zadnjih obdobjih merjenj je celo padal. Volumenski prirastek na ploskvi 193 je zelo visok in v zadnjem obdobju znaša 17,1 m<sup>3</sup>/ha.

Ugotovili smo, da je na ploskvi 39 brez poškodb 52 % dreves, na ploskvi 193 pa 46 % dreves. Poškodbe vplivajo na vitalnost dreves. Najmanj vitalna so drevesa z zlomljenim ali suhim vrhom ter nagnjenim deblom. Ko smo primerjali stopnjo osutosti z razvojno težnjo dreves na obeh ploskvah, smo ugotovili, da napredujoča drevesa bolje priraščajo v debelino kot spremljajoča ali zaostajajoča drevesa. Vendar se debelinski prirastek dreves ne glede na razvojno težnjo manjša z višjo stopnjo osutosti dreves. Stopnja osutosti se spreminja glede na sloj, v katerem so drevesa. Najbolj osuta so drevesa v spodnjem sloju. Prav tako dolžina krošenj vpliva na debelinski prirastek. S primerjanjem dolžin krošenj v posameznih slojih smo ugotovili, da drevesa z dolgimi krošnjami priraščajo bolje kot drevesa s krajšimi krošnjami.

## 7 VIRI

- Hočevar M. 1990. *Poškodovanost in rast smrekovega gorskega gozda na poključko-jelovski planoti. Zbornik gozdarstva in lesarstva.*, [28], 36: 27-68.
- Mlinšek D. 1979. *Mednarodno posvetovanje v gojenju v gorskih gozdovih. Gozdarski vestnik.*, [37], 10: 456-457.
- Čokl M. 1958. *Kompleksna raziskovanja smrekovih sestojev na Pokljuki. Ljubljana, Institut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije* : 106 str.
- Leibundgut H. 1996. *Nega gozda. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo*: 191 str.
- Zalokar K. 2001. *Primernost kontrolne vzorčne metode za spremljavo rasti in razvoja gozdov v GE Pokljuka: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba*: 86 str.
- Škulj J. 2004. *Poškodovanost smreke in razvoj gozdnega sestoja na raziskovalni ploskvi na Mašunu: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba*: 38 str.
- Mori A. 2005. *Razvoj gozdnega sestoja na Raziskovalni ploskvi na Lehnu : diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba*: 46 str.
- Kronnenbilder mit Nadel-und Blattverlustprozenten. 1985. Birmensdorf, EAFV*: 98 str.
- Zalokar K. 2003, *Primernost kontrolne vzorčne metode za spremljavo rasti in razvoja gozdov v GGE Pokljuka. Gozdarski vestnik*, [61], 2: 69-77.
- Gozdnogospodarski načrt za GGE Pokljuka, 2006-2015. 2006. Bled, ZGS-OE Bled.*
- Gozdnogospodarski načrt za GGE Pokljuka, 1996-2005. 2006. Bled, ZGS-OE Bled.*

*Gozdnogojitveni načrt za revir Rudno polje, 2001. Bled, ZGS-OE Bled.*

*Hočevar M. 1999. Dendrometrija – gozdna inventura. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta - Oddelek za gozdarstvo: 274 str.*

*Škratek, B. 2005. Razvoj gozdnih sestojev na raziskovalnih ploskvah v Leskovi dolini: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 44 str.*

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Davidu Hladniku za vso pomoč in usmerjanje pri nastajanju diplomskega dela.

Prof. dr. Andreju Bončini se zahvaljujem za recenzijo.

Hvala Urški Stojan za kvalitetno izdelane fotografije, pomoč ter podporo.

Hvala tudi mojim staršem in bratu za vso pomoč, podporo in potrpežljivost v času študija.