

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

Tina ŽUNIČ

**RAZVOJ GOZDNEGA SESTOJA NA  
RAZISKOVALNIH PLOSKVAH V ALPSKEM GOZDU  
SMREKE NA POKLJUKI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

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

Tina ŽUNIČ

RAZVOJ GOZDNEGA SESTOJA NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH V  
ALPSKEM GOZDU SMREKE NA POKLJUKI

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**THE DEVELOPMENT OF FOREST STAND IN THE  
RESEARCH PLOT IN THE POKLJUKA ALPINE  
SPRUCE FOREST**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK ...
KG	
KK	Zgradba sestoja /osutost krošnje/debelinski prirastek/smreka
AV	ŽUNIČ, Tina
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	2008
IN	RAZVOJ GOZDNEGA SESTOJA NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH V ALPSKEM GOZGU SMREKE NA POKLJUKI
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni )
OP	VI, 25 str.,10 pregl., 12 sl., 9 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Na Pokljuki smo leta 2007 na raziskovalni ploskvi številka 197, ki je velika 0,80 ha, ponovili polno izmero premerov dreves, vzorčno izbranim drevesom smo izmerili višine ter ocenili njihove kakovostne znake (dolžina krošnje, vitalnost, razvojna težnja, poškodovanost in osutost krošnje). Na podlagi pridobljenih podatkov smo ocenili razvoj gozdnega sestoja, čistega smrekovega mlajšega debeljaka z enomerno zgradbo in lesno zalogo 703,8 m <sup>3</sup> /ha. Napredujoča drevesa smreke na raziskovalni ploskvi so bolj priraščala, njihove krošnje pa so bile manj osute kot pri spremljajočih ali celo zaostajajočih drevesih.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Gt
DC	FDC ...
CX	
CC	Stand structure/crown decline/ diameter increment/spruce
AU	ŽUNIČ, Tina
AA	HLADNIK, David (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
PY	2008
TI	THE DEVELOPMENT OF FOREST COMPOSITION IN THE RESEARCH PLOT IN THE POKLJUKA ALPINE SPRUCE FOREST
DT	Graduation thesis ( higher professional studies )
NO	VI, 25 p., 10 tab., 12 fig., 9 ref.
LA	Sl
AL	sl/en
AB	In 2007, the research plot (0,8 ha) number 197 in Pokljuka spruce forest was remeasured (diameter and height of trees, quality signs of tree vitality, development tendency, damages, defoliation). The composition of spruce large timber stand remains uniform, the average growing is 703,8 m <sup>3</sup> /ha. As expected the defoliation and developmental tendency of trees have had an influence on the intensity of the diameter increment.

## KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	II
KEY WORDS DOCUMENTATION .....	III
KAZALO VSEBINE .....	IV
KAZALO SLIK.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VI
1 UVOD.....	1
2 NAMEN NALOGE .....	4
3 MATERIAL IN METODE DE LA .....	5
4 REZULTATI .....	9
4.1 ANALIZA ZGRADBE IN RAZVOJA GOZDNEGA SESTOJA .....	9
4.1.1 Drevesna sestava in debelinska struktura .....	9
4.1.2 Višinske krivulje, tarife in lesna zaloga.....	12
4.2 KAKOVOSTNI ZNAKI DREVES .....	16
4.2.1 Dolžina in osutost krošnje .....	16
4.2.2 Poškodovanost dreves, vitalnost in razvojna težnja dreves.....	18
4.2.3 Debelinski prirastek .....	19
5 RAZPRAVA IN SKLEP .....	21
6 POVZETEK .....	23
7 VIRI.....	24
ZAHVALA.....	25

## KAZALO SLIK

Slika 1 : Raziskovalna ploskev 197 na Pokljuki, (Foto: Tina Žunič, 2008).....	2
Slika 2: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka z označenimi deli raziskovalne ploskve številka 197 (Gozdnogospodarski načrt..., 1996)....	5
Sliki 3 : Oznake dreves na ploskvi 197 na Pokljuki, ( Foto: Žunič, 2008) .....	6
Slika 4: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na ploskvi 197 na Pokljuki leta 1973 .....	10
Slika 5: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na ploskvi 197 na Pokljuki leta 1982 .....	11
Slika 6 : Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007 .....	11
Slika 7: Višina smreke merjena na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 1973 .....	12
Slika 8: Višina smreke merjena na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 1982.....	13
Slika 9 : Višina smreke merjena na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007 .....	13
Slika 10: Razvoj višinskih krivulj na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki od leta 1973 do leta 2007 .....	14
Slika 11: Stopnje osutosti smreke glede na razvojno težnjo na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007 .....	17
Slika 12: Debelinski prirastek glede na vitalnost in razvojno težnjo dreves v obdobju med letoma 1982 in 2007 na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki.....	20

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Ocenjevanje poškodovanosti krošenj dreves na raziskovalni ploskvi na ..... 7 Pokljuki 2007..... 7	7
Preglednica 2: Ocenjevanje znakov dreves na raziskovalni ploskvi na Pokljuki 2007..... 8	8
Preglednica 3: Spremembe števila dreves na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki v 44 letih ..... 9	9
Preglednica 4: Število dreves in sestojna temeljnica na ploskvi 197 od leta 1963 do 2007 . 9	9
Preglednica 5 : Tarifni razredi za ploskev 197 na Pokljuki za leta od leta 1963 do 2007... 15	15
Preglednica 6 : Lesna zaloga po debelinskih razredih preračunana na hektar na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007 ..... 15	15
Preglednica 7: Število dreves glede na dolžino krošnje in razvojno težnjo na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007 ..... 17	17
Preglednica 8: Število dreves glede na poškodovanost in razvojno težnjo dreves na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007 ..... 18	18
Preglednica 9: Število dreves glede na vitalnost in razvojno težnjo na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007 ..... 19	19
Preglednica 10: Letni debelinski prirastek (mm/ leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo dreves na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007..... 20	20

## 1 UVOD

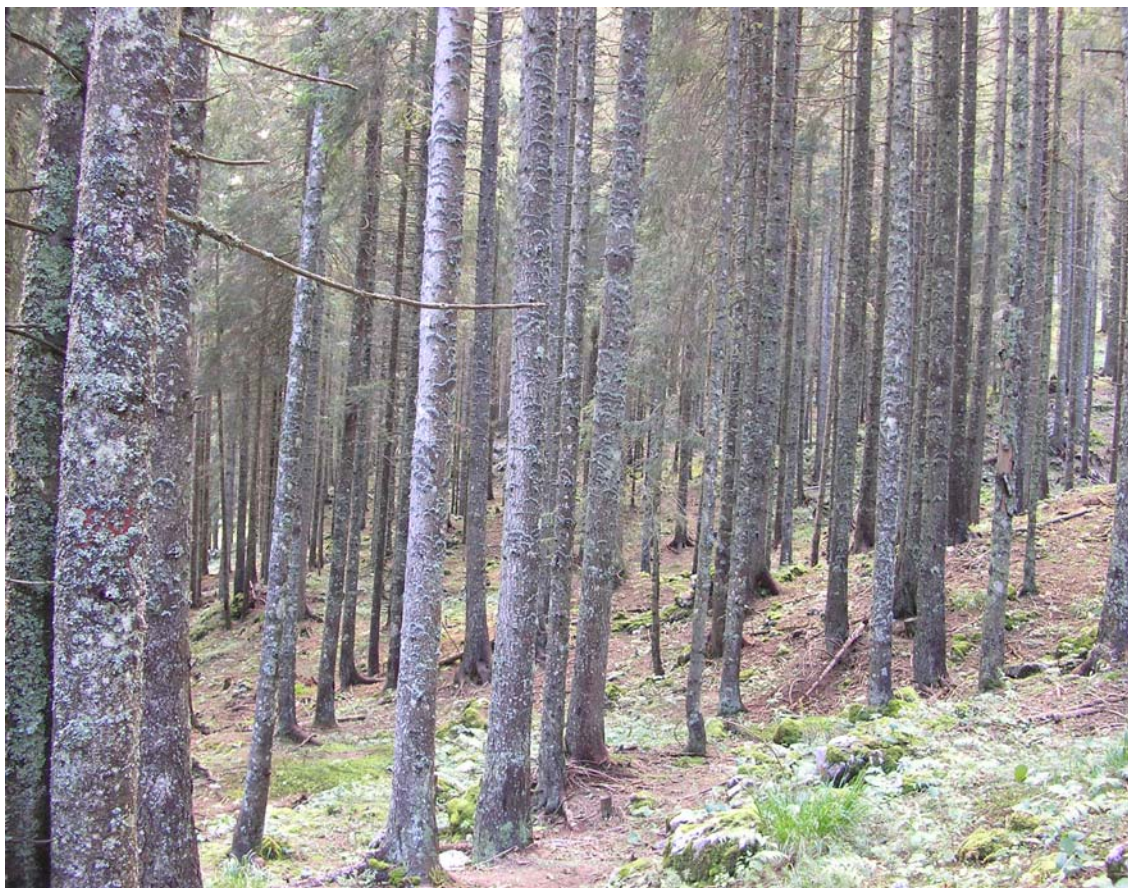
Gozdovi Pokljuke spadajo v altimontanski in subalpinski pas, zato jih prištevamo med visokogorske in subalpinske gozdove. Zanje veljajo nekatere posebnosti, ki jih moramo pri gospodarjenju s temi gozdovi upoštevati. Nadmorska višina je eden od dejavnikov, ki skupaj z dejavniki podnebja, tal in življenja opredeljujejo rastiščne razmere. Rastiščni dejavniki učinkujejo na rastline in njihove skupnosti sočasno in vzajemno in tako opredeljujejo razmere za njihovo uspevanje. Gozdno rastišče moramo razumeti kot kompleks vseh štirih dejavnikov. Toplotne in svetlobne razmere, ki so pomembne za uspevanje posameznih osebkov ali celotne rastlinske skupnosti, niso odvisne le od podnebja, ampak tudi od orografskih dejavnikov tal, strukture gozdnega drevja itd.

(Bončina in Mikolič, 1998).

Za preučevanje sestojev v Blejskem gozdnogospodarskem območju je Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani od svoje ustanovitve dalje izločil 44 raziskovalnih ploskev, od tega 23 na Pokljuki, 20 ploskev na Jelovici in 1 ploskev na Mali Pišnici pri Kranjski gori. Ploskve so velike 0,80ha ali 1ha. Večji del, kar 32 ploskev, je bilo izbranih v prvih petih letih obstoja inštituta, v letih 1948-1952, in sicer v starejših enodobnih smrekovih sestojih na Pokljuki in Jelovici. Že v začetku je bila v programu tudi izločitev večjega števila ploskev v mlajših enodobnih sestojih, do realizacije programa pa je prišlo šele v letih 1963 in 1967, ko je bilo izločenih nadaljnjih 12 raziskovalnih ploskev (Čokl, 1971).

Namen, za katerega so bile ploskve izbrane, je bil sprva določen zelo na splošno, s kompleksnim preučevanjem smrekovih sestojev na Pokljuki in Jelovici. V ta namen so bile ploskve pedološko, fitocenološko in sestojno podrobneje preučene. Ti podatki so nato služili kot osnova za pedološko in fitocenološko kartiranje. V okviru sestojnih preučevanj je bila ob izločitvi ploskev izmerjena lesna zaloga na posamezni ploskvi ter dognana struktura sestojev po bioloških razredih dreves. Meritve so se kasneje ponavljale vsakih 5–6 let (Čokl, 1971). V 80-ih letih prejšnjega stoletja pa so ploskve opustili.





Slika 1 : Raziskovalna ploskev 197 na Pokljuki, (Foto: Tina Žunič, 2008)

Gozdnogospodarska enota Pokljuka je po svoji geografski legi zelo specifična enota, saj večina leži na vzhodnem delu Triglavskega pogorja z nadmorsko višino med 1100 in 1500 m, na kateri vladajo dokaj podobni življenjski pogoji. Tu ima podnebje velik vpliv na tvorbo tal, gozdne združbe in rastno dinamiko sestojev. Prevladuje alpsko podnebje oziroma višinsko podnebje gorskih planot in kotanj, kjer se podnevi akumulira velika količina sončne toplote, ponoči pa jo izžareva. Temperatura je najvažnejši oblikovalec drevesne, morfološke in fiziološke sestave sestojev na Pokljuki (Gozdnogospodarski načrt..., 2006).

Zaradi načina gospodarjenja z golosečnimi in postopnimi, a velikopovršinskimi zastornimi sečnjami s slabim pomlajevanjem, imamo danes na Pokljuki veliko gozdov, ki so enomerni. Tak gozd je tudi v rastiščnogojitvenem razredu Subalpinsko smrekovje, kjer leži raziskovalna ploskev 197. Subalpinsko smrekovje je eden od sedmih razredov gozdnogospodarske enote Pokljuka. Ostali rastiščnogojitveni razredi so še: Predalpska jelova bukovja, Predalpska jelova bukovja na boljših tleh in jelovja, Smrekovja mrazišč, Smrekovja mrazišč v prisojnih legah, Subalpinska smrekovja na ekstremnih rastiščih in varovalni gozdovi (Gozdnogospodarski načrt..., 2006).

Velik problem pri gospodarjenju z gozdovi na Pokljuki predstavlja pešanje vitalnosti v starih enodobnih sestojih (osutost, dovzetnost za bolezni in škodljivce) in pa velik delež rdeče trohnobe (*Heterobasidion parviporum*). Stanje se na nekaterih delih v zadnjih letih nekoliko izboljšuje, a za vidnejše rezultate bo potrebno počakati še nekaj desetletij, saj potrebuje pri naravnem pomlajevanju seme za vzklitje več sončne energije kot v nižinah (Gozdnogospodarski načrt..., 2006).

## 2 NAMEN NALOGE

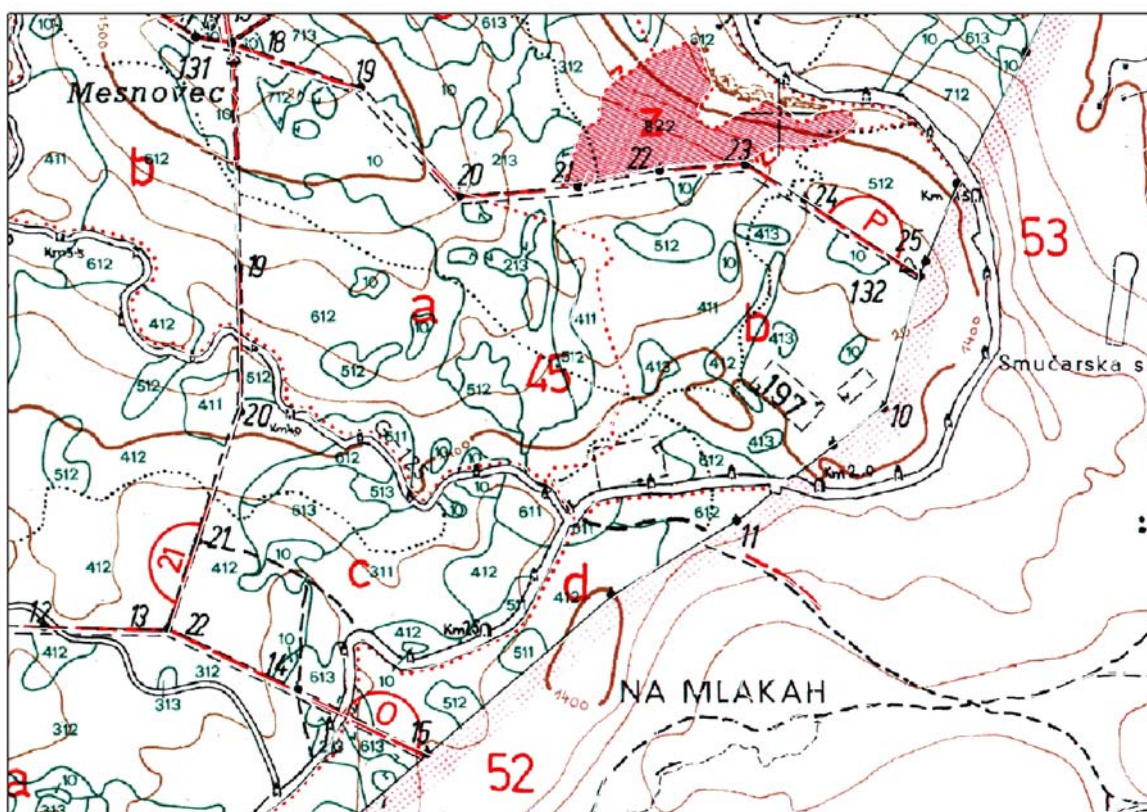
Ploskev, na kateri smo izvedli polno izmero, izmerili višine in ocenili kakovostne znake, so postavili leta 1963, nato pa so raziskovalne ploskve na Pokljuki v 80. letih prejšnjega stoletja opustili. Naš namen je bil ponovno pridobiti podatke in s tem nadaljevati s spremljanjem razvoja gozdov na poključskih raziskovalnih ploskvah.

V diplomski nalogi smo želeli oceniti razlike in spremembe v lesni zalogi, višini, debelinskem prirastku in poškodovanosti dreves, ki smo jih pridobili na raziskovalni ploskvi 197 v jeseni 2007, in jih primerjali s podatki v Gozdnogospodarskem načrtu gozdnogospodarke enote Pokljuka za rastiščnogojitveni razred Subalpinsko smrekovje ter v Čoklovih elaboratih o raziskovalnih ploskvah na Blejskem gozdnogospodarskem območju.

Predvideli smo, da se razvoj gozdnega sestoja na ploskvi 197 ne bo razlikoval od razvoja gozda v rastiščnogojitvenem razredu Subalpinsko smrekovje, kamor spada ploskev. Domnevali smo, da je osutost krošenj smreke odvisna tudi od razvojne težnje dreves, na vitalnost smreke pa vplivajo tudi morebitne poškodbe debla in krošenj dreves.

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

Razred Subalpinsko smrekovje, kjer leži ploskev 197, obsega 651,44 ha gozdov na območju Mesnovca, v Jeromovih jamah, Krucmanovih kontah in nad Medvedovcem ter predstavlja 13,5 % vseh gozdov v enoti in 15,7 % gospodarskih gozdov. Sega od 1350 do 1450 m nadmorske višine in porašča srednje strma pobočja s precejšnjo kamnitostjo in skalnatostjo, ki doseže do 20 %, na grebenih celo več in otežuje prehodnost. Zaradi velikega deleža sestojev v optimalni fazi je lesna zaloga v tem rastiščnogojitvenem razredu najvišja in znaša 579,4 m<sup>3</sup>/ha, za debeljake pa je kar 734,5 m<sup>3</sup>/ha (Gozdnogospodarski načrt..., 2006).



Slika 2: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka z označenimi deli raziskovalne ploskve številka 197 (Gozdnogospodarski načrt..., 1996)

Raziskovalna ploskev 197 je velika 0,80 hektara in leži v odseku 45c, na jugozahodnem zmerno strmem, kotanjastem pobočju Pokljuke z nadmorsko višino 1420m (Čokl, 1971). Prve meritve na ploskvi so bile izvedene leta 1963, nato pa so meritve ponovili še leta 1973, 1982 in leta 2007, ko smo jo izvedli mi. V preteklosti so izmero prsnega premera izvajali navzkrižno s premerko, kjer jim je bila v pomoč točka, označena v prsni višini. Po letu 1970 pa so v uporabo prišli merski trakovi, merski prag merjenja premerov dreves pa so pomaknili iz 7,5 cm na 10 cm premera.



Sliki 3 : Oznake dreves na ploskvi 197 na Pokljuki, ( Foto: Žunič, 2008)

Pri izvedbi meritev nam je bilo v pomoč, da je sama ploskev razdeljena na štiri dele in je ločena po barvi števil. Prvo in četrto polje ima številke pobarvane z rdečo, drugo in tretje polje pa z belo barvo. Posamezno polje smo razdelili še na dodatne prečne pasove in si pri tem pomagali z vrvjo, saj je bilo dreves veliko in lahko bi se zgodilo, da bi katerega izpustili.

Višine so bile pri prvih merjenjih zaradi pomanjkanja boljših višinomerov merjene s preprostim Fluryjevim višinomerom, leta 1973 so uporabljali Blume – Leissovo višinomer (Čokl, 1971). Pri meritvah leta 2007 smo uporabili višinomer SUUNTO, višine pa smo merili vsakemu desetemu drevesu oziroma najbližjemu naslednjemu.

Poleg izmere višine in prsnega premera smo drevesom ocenili tudi kakovostne znake. To so dolžina krošnje, vitalnost, razvojna težnja in poškodovanost debla. Pri ocenjevanju smo uporabljali šifrant, ki ga uporabljajo tudi drugod po Sloveniji in ga je na sosednjih raziskovalnih ploskvah uporabljal tudi Rebolj (2007). Za ocenjevanje osutosti krošnje smo uporabljali slikovni ključ (Kronenbilder..., 1985), ki opisuje različne stopnje osutosti krošenj in podaja znake, s katerimi smo nato lahko razvrstili drevesa po stopnjah osutosti.

Preglednica 1: Ocenjevanje poškodovanosti krošenj dreves na raziskovalni ploskvi na Pokljuki 2007

<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

Osutost je osnovni kazalnik za oceno zdravstvenega stanja oziroma vitalnosti drevesa. Ta kazalnik izraža na oko (okularno) ocenjen delež manjkajočih asimilacijskih organov (listov, iglic) v primerjavi z namišljenim normalnim drevesom istega socialnega položaja, iste drevesne vrste in z enakega rastišča. Odpadanje listov ali iglic je lahko tudi naravni mehanizem, s katerim se tudi popolnoma zdravo drevo odzove na razne strese (Kovač in Skudnik, 2008).

Ker na drevo vpliva več dejavnikov hkrati, njihovih vplivov ni vedno mogoče ločiti med seboj, tudi osutosti ne moremo pripisati le določenemu vzroku. To je mogoče le, če je posamezni dejavnik zelo močno poudarjen (Kovač in Skudnik, 2008).

Preglednica 2: Ocenjevanje znakov dreves na raziskovalni ploskvi na Pokljuki 2007

Znak	Stopnja znaka	Opis stopnje znaka	Opis informacije
Dolžina krošnje	1	dolga krošnja	Dolžina krošnje >1/4 višine drevesa
	2	srednje dolga krošnja	Dolžina krošnje 1/2 - 1/4 višine drevesa
	3	kratka krošnja	Dolžina krošnje < 1/4 višine drevesa
	1	izredna življenska moč	Izredna življenska moč in zmožnost reagiranja
Vitalnost	2	močna življenska moč	Velika življenska moč in sposobnost reagiranja
	3	srednja življenska moč	Srednja življenska moč in sposobnost reagiranja
	4	slaba življenska moč	Nesposobnost pozitivnega reagiranja
Razvojna težnja	1	napredujoče drevo	Vzpenjači
	2	spremljajoče drevo	Spremljevalci
	3	zaostajoče drevo	Zaostajalci
Poškodovanost debla	0	brez poškodb	
	1	pri pravilu	
	2	razpoke	
	3	gradnja prometnic	
	4	zlomljen vrh	
	5	nagnjeno deblo	
	6	suh vrh	

Drevesa v vseh slojih tekmujejo med seboj za svetlobo, hrano in vodo. Ker je genetska zasnova vsakega osebka praviloma različna, vodi medsebojni boj k večkratnemu spreminjanju položaja osebka glede na njegove sosede. Pospeševani osebki zaostajajo v rasti in na koncu propadejo. Njihov življenjski prostor zavzamejo sosednji osebki. Proces naravnega izločanja pa ni dovolj pojasnjen le z oceno razvojne težnje, zato razvrščamo vse osebke znotraj razreda razvojne težnje še na razrede po vitalnosti (Kotar, 1999).

## 4 REZULTATI

### 4.1 ANALIZA ZGRADBE IN RAZVOJA GOZDNEGA SESTOJA

Na ploskvi smo izvedli polno izmero dreves in nato smo podatke primerjali s predhodno izmerjenimi leta 1963, 1973 in 1982. Zaradi opuščnosti ploskve in poraščenosti debel z mahovjem in lišaji določenih števil na drevesih ni bilo mogoče prepoznati, smo jih pa kljub temu izmerili in jih vključili v analize.

Preglednica 3: Spremembe števila dreves na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki v zadnjih 44 letih

Leto izmere	1963	1969	1973	1982	2007
Število dreves	2091	2010	1607	1084	789

Prvotno število dreves na ploskvi je bilo 2091, leta 1973 je bilo dreves 1,3 krat manj, leta 2007 pa se je število dreves zmanjšalo za 2,6 krat oziroma na 38 %. Veliko dreves je bilo posekanih, nekaj pa je bilo podrtih oziroma polomljenih med vremenskimi ujmani.

#### 4.1.1 Drevesna sestava in debelinska struktura

Na ploskvi 197 je enodobni sestoj smreke. Pomladka zaradi goste strehe sestoja in zakisanih tal ni.

Preglednica 4: Število dreves in sestojna temeljnica na ploskvi 197 od leta 1963 do 2007

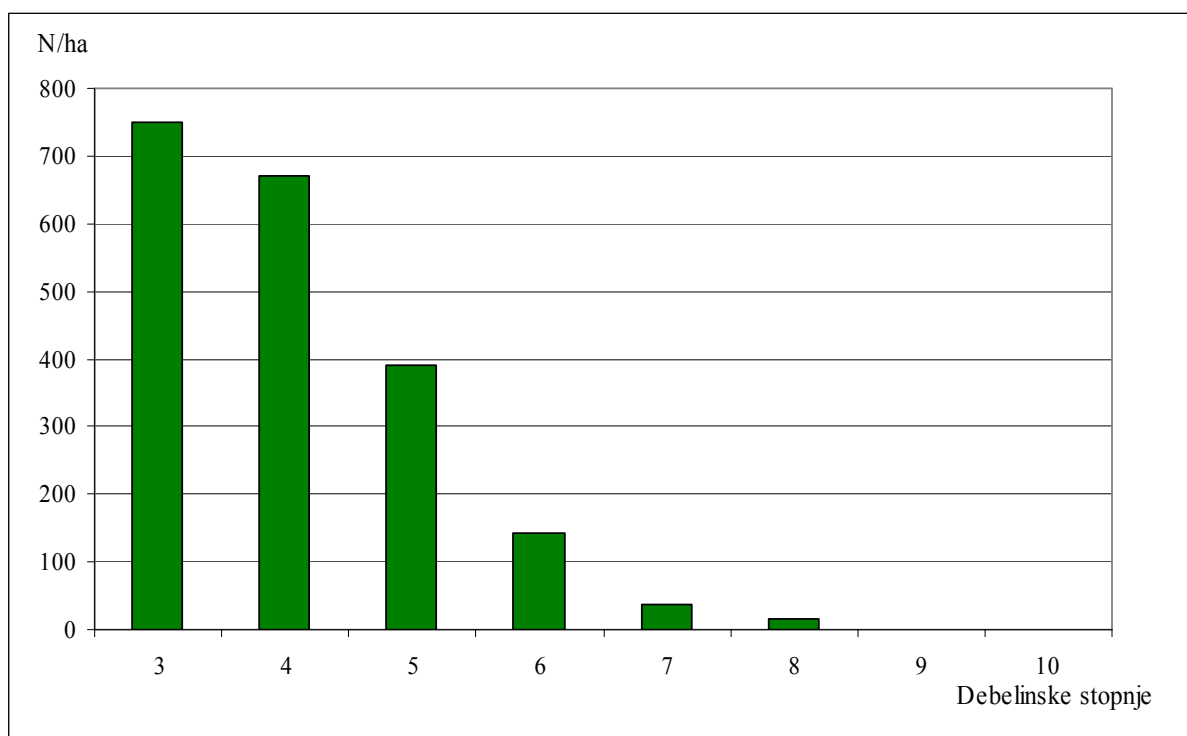
Ploskev številka 197		Leto 1963	Leto 1969	Leto 1973	Leto 1982	Leto 2007
Smreka	N / ha	2613	2512	2009	1355	986
	%	100	100	100	100	100
	G/ha	39,19	41,88	54,43	52,10	60,92
	%	100	100	100	100	100



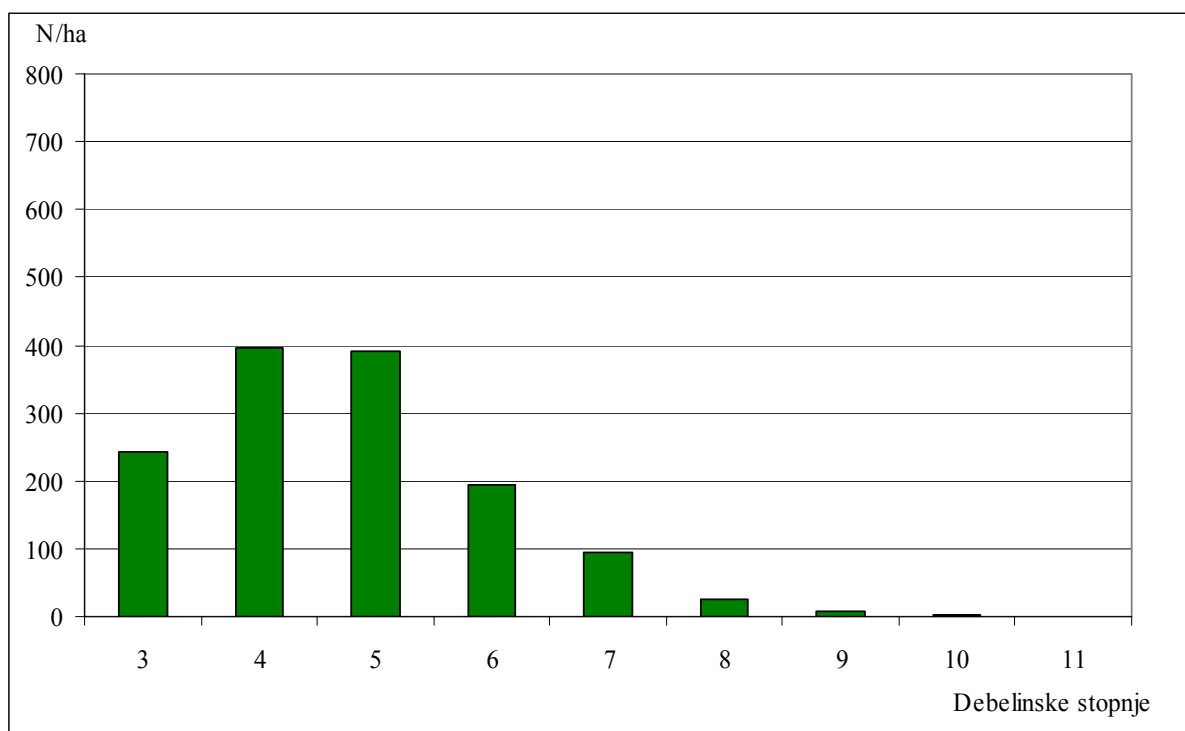
Vrednosti za leto 1963 in 1969 smo povzeli iz Čoklovih (1971) elaboratov o raziskovalnih ploskvah v Blejskem gozdnogospodarskem območju. Za leto 1973 in 1982 smo jih izračunali s pomočjo podatkov, zbranih v zvezku starih snemalnih listov za ploskev 197, za leto 2007 pa smo podatke pridobili z merjenji, ki smo jih opravili v jeseni 2007 na terenu.

S porazdelitvijo dreves po debelinskih stopnjah smo primerjali zgradbo sestoja po posameznih časovnih obdobjih. Porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah je bila leta 2007 podobna normalni porazdelitvi, v preteklosti pa so prevladovala drevesa v najmanjših debelinskih stopnjah.

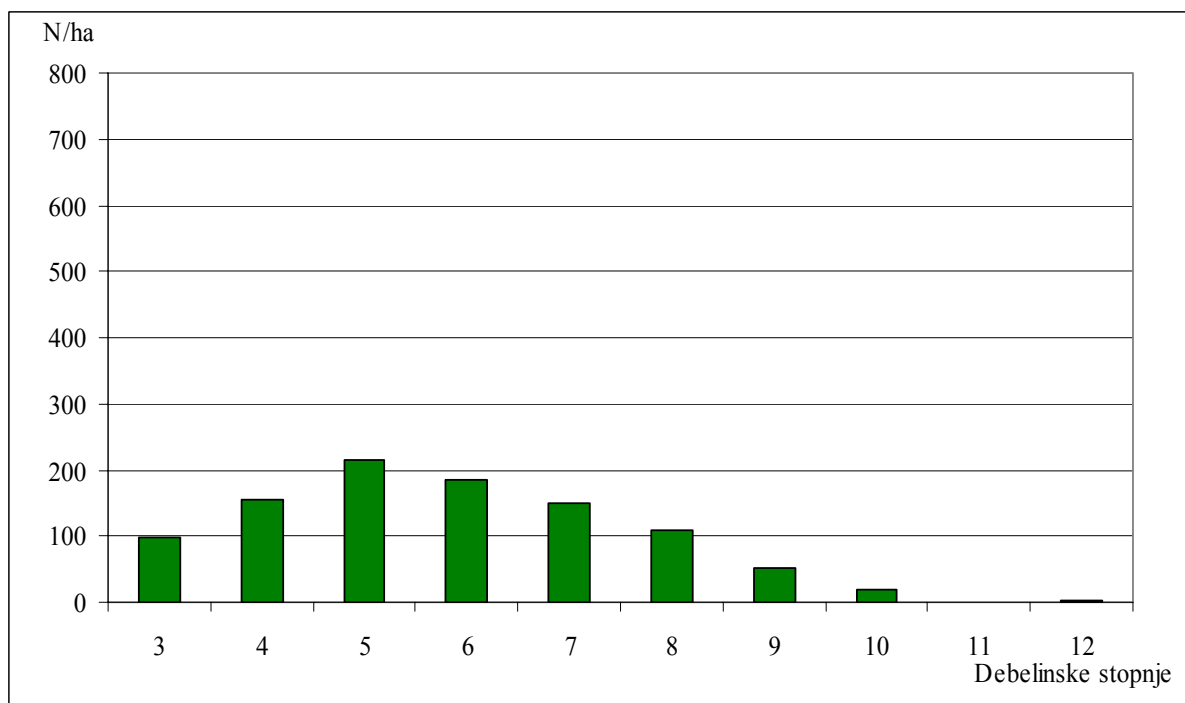
Leta 1973 je bil delež tanjšega drevja na raziskovani ploskvi 197 zelo velik, kar je vidno iz slike 4. Skozi desetletja pa se je zgradba spremenila v enomerni gozd, kar prikazuje slika 6.



Slika 4: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na ploskvi 197 na Pokljuki leta 1973



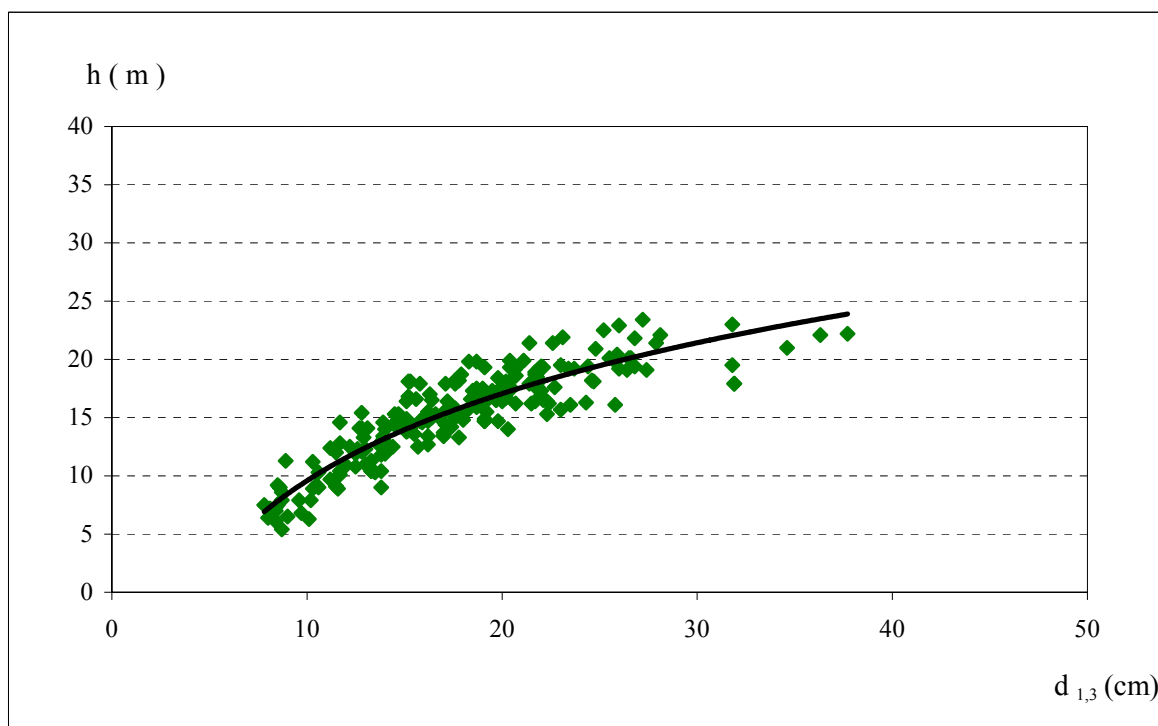
Slika 5: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na ploskvi 197 na Pokljuki leta 1982



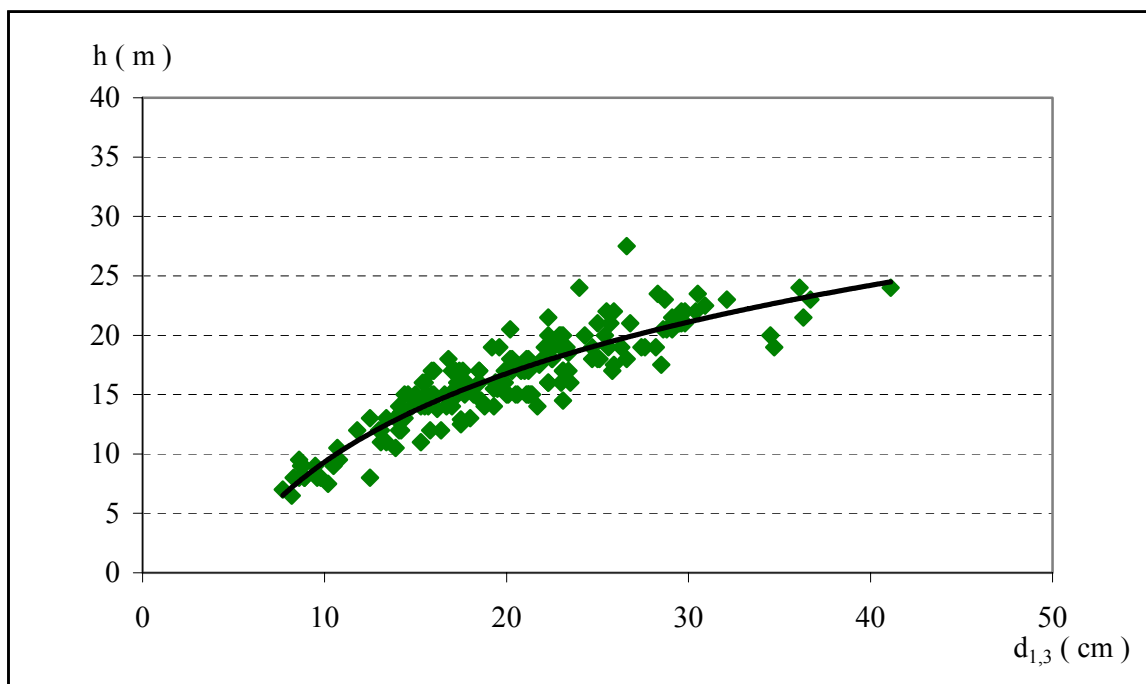
Slika 6 : Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007

#### 4.1.2 Višinske krivulje, tarife in lesna zaloga

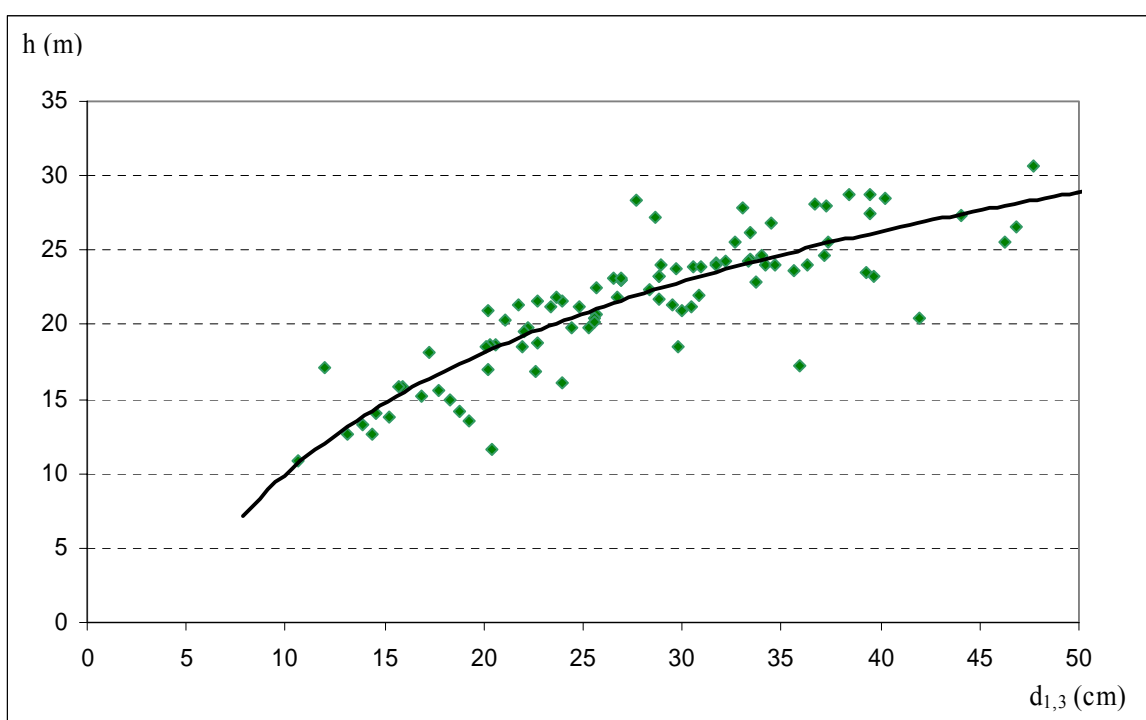
S podatki o višinah dreves na ploskvi smo izdelali višinske krivulje. Na podlagi arhivskih podatkov in naših meritev so se višinske krivulje le malo spremenile. Višinske krivulje so bile tudi izhodišče za določanje tarifnih razredov.



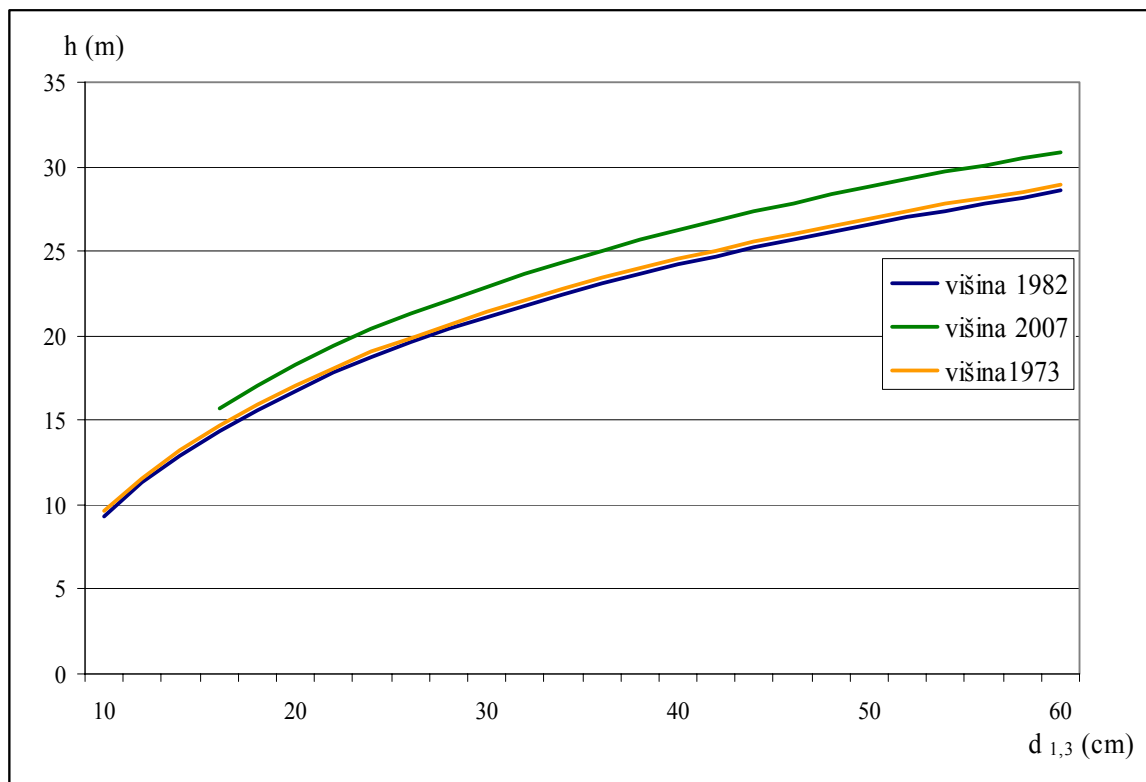
Slika 7: Višina smreke merjena na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 1973



Slika 8: Višina smreke merjena na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 1982



Slika 9 : Višina smreke merjena na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007



Slika 10: Razvoj višinskih krivulj na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki od leta 1973 do leta 2007

Za oceno lesne zaloge smo uporabili prirejene Schaefferjeve tarife, ki jih uporabljamo za enodobne gozdove. Najprej smo določili debelinsko stopnjo, kjer se lesna zaloga razpolavlja. Pri enodobnih sestojih to pomeni z naštevanjem 30% dreves od najvišje debelinske stopnje proti nižji. Lesna zaloga za leto 2007 se razpolavlja v sedmi debelinski stopnji. Višino te debelinske stopnje smo očitali na višinski krivulji, nato smo postopek ponovili še za leto 1982 in 1973 (Gozdarski priročnik, 2003). Tarife so postopno naraščale, presenetljivo je le, da se višinski krivulji za leto 1973 in 1982 nista razlikovali.

Preglednica 5 : Tarifni razredi za ploskev 197 na Pokljuki za leta od leta 1963 do 2007

Leto	Tarifa
1963	/
1973	4
1982	4/5
2007	6

Lesna zaloga na raziskovalni ploskvi je enakomerno naraščala skozi desetletja. V času prvih meritev leta 1963 je znašala 343,75 m<sup>3</sup>/ha, po 44 letih pa se je povečala za skoraj 50 %, na 703,83m<sup>3</sup>/ha v letu 2007.

Preglednica 6 : Lesna zaloga po debelinskih razredih preračunana na hektar na ploskvi 197 na Pokljuki

Deb. razred (cm)	Leto 1963		Leto 1973		Leto 1982		Leto 2007	
	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%
0-29	317,50	92,4	410,98	89,3	364,39	73,9	264,66	37,6
30-49	26,25	7,6	49,56	10,7	125,97	25,5	427,44	60,7
nad 50	/		/	/	2,95	0,6	11,73	1,7
Skupaj	343,75	100	460,54	100	493,31	100	703,83	100

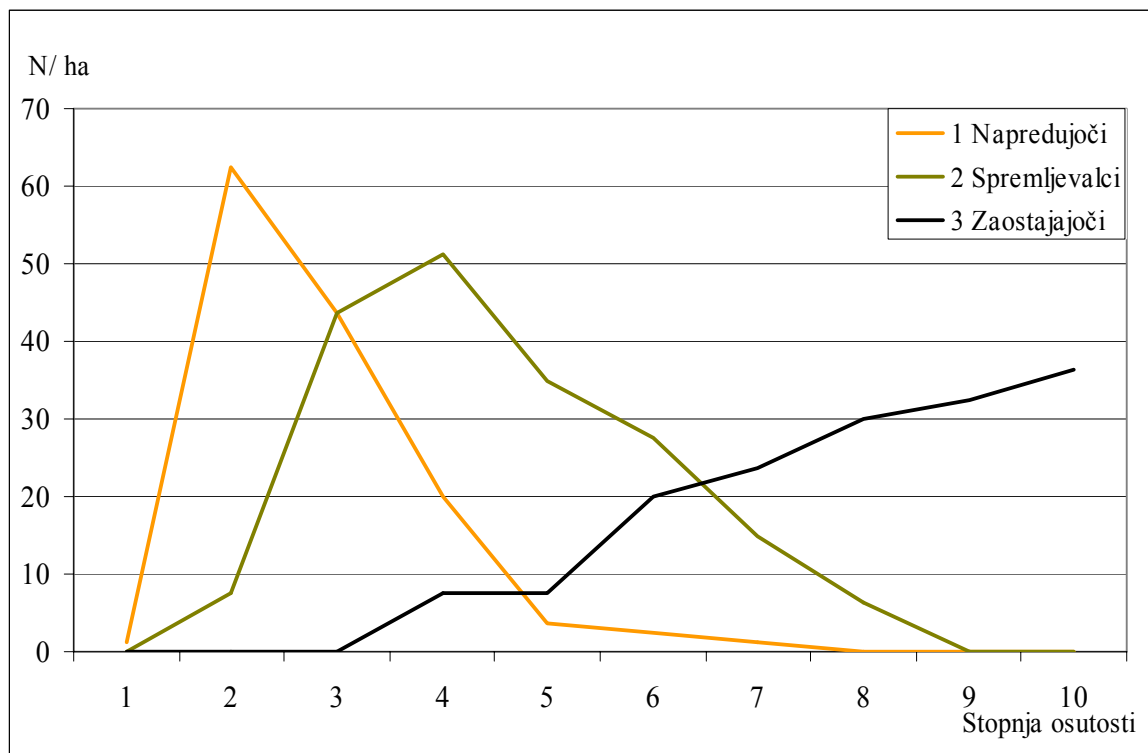
V preglednici so prikazane vrednosti lesne zaloge po debelinskih razredih, preračunane na hektar. Delež lesne zaloge v prvem debelinskem razredu (0–29 cm) se je zmanjšal, hkrati pa se je povečala lesna zaloga v drugem razredu (30–49 cm). Leta 1973 je bil delež lesne zaloge v prvem razredu 92 %, leta 2007 je bil delež lesne zaloge v drugem razredu že 60 %, pojavila pa so se tudi drevesa v tretjem debelinskem razredu.

## 4.2 KAKOVOSTNI ZNAKI DREVES

Na ploskvi 197 smo zaradi velikega števila dreves ocenjevali kakovostne znake le na prvih dveh poljih. Pri ocenjevanju smo upoštevali vsa drevesa, pri katerih smo še lahko razbrali oznako zaporednih števil in tudi neoznačena ali nerazpoznavno označena drevesa. Vseh dreves skupaj je bilo 383. Ocenjevali smo osutost, dolžino krošnje, vitalnost, razvojno težnjo in poškodovanost debla ali krošnje dreves. Podatke smo primerjali s poškodovanostjo na sosednji raziskovalni ploskvi mlajšega debeljaka, ki jo je v prejšnjem letu ponovno izmeril Rebolj (2007), ter z oceno o poškodovanosti dreves v gozdnogospodarskem načrtu za gozdnogospodarsko enoto Pokljuka za rastičnogojitveni razred subalpinski smrekovje.

### 4.2.1 Dolžina in osutost krošnje

Na raziskovalni ploskvi 197 smo osutost drevesnih krošenj smreke razvrščali v deset razredov. Povprečna osutost na raziskovalni ploskvi 197 je 46,7 %, toda prave razlike v stopnji osutosti smo ocenili s primerjavo dreves z različno stopnjo razvojne težnje. Povprečna osutost v prvem razredu razvojne težnje, kjer so napredujoča drevesa je 23,2 %, v drugem razredu pri spremljevalcih je povprečna osutost 40,4 %, pri zaostajajočih drevesih pa je povprečna osutost kar 74,3 %, kar močno poveča oceno povprečne osutosti za celotno raziskovalno ploskev. Razlike v stopnjah osutosti smreke v treh razredih ocenjene razvojne težnje so prikazane na sliki 11.



Slika 11: Stopnje osutosti smreke glede na razvojno težnjo na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007

Glede na dolžino krošnje smo drevesa na ploskvi uvrščali v tri razrede. Zaradi strjenega sklepa krošenj v strehi je bilo največ dreves s kratko krošnjo. To so drevesa, ki imajo krošnjo krajšo od  $\frac{1}{4}$  višine drevesa. Takih je na ploskvi kar 60 %, 40 % pa je dreves s krošnjo dolgo med  $\frac{1}{4}$  in  $\frac{1}{2}$  višine drevesa. Na raziskovalni ploskvi nismo odkrili smrek, ki bi imele krošnjo daljšo od  $\frac{1}{2}$  višine drevesa.

Preglednica 7: Število dreves glede na dolžino krošnje in razvojno težnjo na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007

Dolžina krošnje	Razvojna težnja		
	Napredujoča	Spremljajoča	Zaostajajoča
Srednje dolga	101	53	1
Kratka krošnja	7	96	125
Skupaj	108	149	126



#### 4.2.2 Poškodovanost dreves, vitalnost in razvojna težnja dreves

Pri ocenjevanju poškodovanosti smo ocenjevali biotske in abiotske dejavnike. Poškodbe drevesnih debel in krošenj smo razvrščali v sedem skupin (Preglednica 2). Na raziskovalni ploskvi so prevladovala nepoškodovana drevesa, teh je bilo kar 75 %. Dreves s poškodbami, ki so nastale pri spravilu je bilo 5 %, 8 % dreves pa je imelo razpoke na deblih, ki smo jih pripisali vremenskih vplivom. 1 % dreves je nagnjenih, 1 % dreves pa ima suh vrh. Ker raziskovalne ploskve ne prečka nobena gozdna prometnica teh poškodb ni bilo.

Preglednica 8: Število dreves glede na poškodovanost in razvojno težnjo dreves na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007

Poškodovanost	Vitalnost		
	Močna	Srednja	Slaba
Brez	77	142	69
Pri spravilu	2	6	6
Razpoke	10	15	5
Zlomljen vrh	1	8	34
Nagnjeno deblo			2
Suh vrh			5
Skupaj	90	171	121

Na ploskvi so prevladovali smreke s srednjo vitalnostjo (44,7 % dreves), veliko življenjsko moč smo pripisali manj kot četrtini ocenjenih dreves (23,5 %), slabo vitalnost pa smo ocenili slabi tretjini dreves (31,8 %). Ocenili smo, da poškodbe debel vplivajo na vitalnost dreves. V skupini dreves, ki smo jim ocenili slabo vitalnost so bile najbolj pogoste poškodbe v krošnji – zlomljen ali suh vrh. Drevesom z močno in srednjo življenjsko močjo smo sicer pogosto ocenili razpoke na deblih, manj pa je bilo v teh skupinah dreves s suhimi ali zlomljenimi vrhovi.

Med napredujočimi drevesi (29 % dreves) so prevladovale smreke z močno vitalnostjo, v skupini spremljajočih dreves (39 %) je bilo največ ocenjenih kot srednje vitalnih, med zaostajajočimi drevesi v enomernem sestoju pa so po pričakovanju prevladovala drevesa s slabo vitalnostjo (32 %).

Preglednica 9: Število dreves glede na vitalnost in razvojno težnjo na ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007

Vitalnost	Razvojna težnja		
	Napredujoča	Spremljajoča	Zaostajajoča
Močna	84	5	1
Srednja	24	133	14
Slaba	0	11	111
Skupaj	108	149	126

#### 4.2.3 Debelinski prirastek

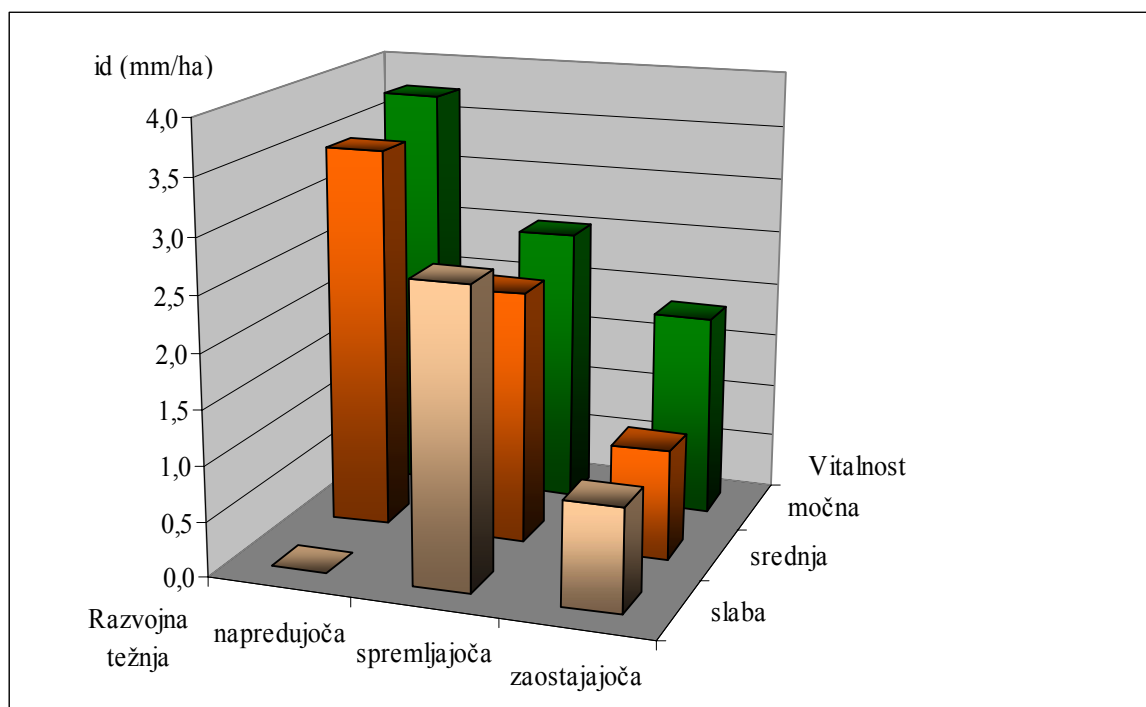
Za oceno debelinskega prirastka smo uporabili le drevesa, ki so pri terenskih meritvah še imela določljivo oznako zaporedne številke in smo jim ocenili tudi kakovostne znake ter poškodovanost. Vsa drevesa, ki so bila bodisi posekana v obdobju med letoma 1982 in 2007 ali drevesa, kjer številke ni bilo možno razbrati, smo izločili iz analize.

Pred obdelavo podatkov smo v preglednicah preverili premere dreves v obeh obdobjih ter s kodami označili posekana drevesa, tista, ki jim ni bilo mogoče razbrati zaporednih števil, ali pa so bili novi premeri celo manjši, kot pri prejšnjih meritvah. Pri izračunu debelinskega prirastka glede na razvojno težnjo in osutost dreves smo upoštevali le tiste skupine, v katerih so bila vsaj tri izmerjena in ocenjena drevesa.

Preglednica 10: Letni debelinski prirastek (mm/ leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo dreves na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki leta 2007

Stopnja osutosti	Razvojna težnja		
	Napredujoča	Spremljajoča	Zaostajajoča
1			
2	3,78	2,86	
3	3,77	2,23	
4	3,51	2,61	1,18
5	2,68	2,42	0,64
6		1,84	1,04
7		2,45	1,64
8		1,12	1,15
9			0,80
10			0,43

Kot smo pričakovali, so imela drevesa, ki so napredujoča, največji debelinski prirastek, osutost njihovih krošenj pa je bila med drugo in peto stopnjo osutosti. Spremljajoča drevesa so bila nekoliko bolj osuta in so imela manjši debelinski prirastek, zaostajajoča drevesa pa so bila zelo osuta, njihov debelinski prirastek pa najnižji.



Slika 12: Debelinski prirastek glede na vitalnost in razvojno težnjo dreves v obdobju med letoma 1982 in 2007 na raziskovalni ploskvi 197 na Pokljuki

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Leta 1963 so postavili raziskovalno ploskev 197 in v času prvih meritev je bil sestoj v fazi drogovnjaka, njegova starost pa je bila ocenjena na 55 let (Čokl, 1971). Danes je sestoj v razvojni fazi mlajšega debeljaka, njegova zgradba pa je enomerna, kar je tudi značilnost rastiščnogojitvenega razreda subalpinsko smrekovje (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006). V primerjavi podatkov, zbranih na terenu in podatkov o predhodnih merjenjih (Čokl, 1971), smo ugotovili, da se pestrost drevesnih vrst ni spremenila. Na raziskovalni ploskvi je še vedno 100 % delež smreke.

Povzeli smo, da so že od vsega začetka veljale tarife za enodobno zgradbo sestoja (Schaefferjeve tarife). S pomočjo višinske krivulje in debelinske stopnje, kjer se lesna zaloga razpolavlja, smo za leto 2007 določili šesti tarifni razred. V obdobju od leta 1973 do leta 2007 se je tarifni razred povečal za dva tarifna razreda. V gozdnogospodarskem načrtu za GGE Pokljuka za izračune na celotni enoti uporabljajo vmesne tarife (po Čoklu) (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006).

Ko smo primerjali razvoj sestojev na sosednjih ploskvah, ki jih ocenjeval Rebolj (2007), smo ugotovili, da se sestoj na ploskvi 193, ki je ravno tako kot sestoj na raziskovalni ploskvi 197 v razvojni fazi mlajšega debeljaka, razvija zelo podobno. V 80. letih prejšnjega stoletja je bilo 70 % dreves v prvem razširjenem debelinskem razredu, 30 % v drugem, leta 2007 pa se je stanje ravno obrnilo. Na ploskvi 197 pa je bilo leta 1982 dreves v prvem razširjenem debelinskem razredu 74 %, v drugem pa 26 %. Leta 2007 je bilo 38 % dreves v prvem razredu in 60 % v drugem, pojavljati pa so se začela tudi drevesa v tretjem debelinskem razredu.

Načrtovalci so v gozdnogospodarskem načrtu za GGE Pokljuka na podlagi stalnih vzorčnih ploskev za rastiščnogojitveni razred subalpskega smrekovja ocenili, da je lesna zaloga v tem razredu 579,4 m<sup>3</sup>/ha. Ker kar 55 % površine rastiščnogojitvenega razreda subalpsko smrekovje predstavljajo debeljaki in sem sodi tudi raziskovalna ploskev 197, smo primerjali lesno zalogo na ploskvi z oceno za razvojno fazo debeljakov. Ta znaša 734,5 kar je 4 % več kot na raziskovalni ploskvi 197. Razliko je mogoče pojasniti že z oceno debelinske strukture, saj je bilo v rastiščnogojitvenem razredu subalpsko smrekovje kar 31,4 % lesne zaloge v tretjem razširjenem debelinskem razredu (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006), na raziskovalni ploskvi je bil največji delež lesne zaloge v drugem debelinskem razredu (60,7 %) ter v prvem debelinskem razredu (37,6 %).

Pri ocenjevanju poškodovanosti smo ugotovili, da je na raziskovalni ploskvi 197 nepoškodovanih tri četrtine dreves. Na podobni sosednji ploskvi, ki jo je ocenjeval Rebolj (2007) je bilo nepoškodovanih dreves le 54 %. Poškodbe pri spravilu, zlomljeni vrhovi dreves in razpoke na deblih so glavne poškodbe, ki se pojavljajo na raziskovalni ploskvi 197. V gozdnogospodarskem načrtu GGE Pokljuka za rastiščnogojitveni razred subalpsko smrekovje poškodovanost doseže slabih 12 %, dreves s poškodovanim deblom in koreničnikom pa je bilo 7 %.

V gozdnogospodarskem načrtu so med poškodovana drevesa uvrščali tista drevesa, ki so imela v krošnji več kot 60 % osutih iglic. Takih je bilo v celotni enoti 2,6 %. Na raziskovalni ploskvi 197 smo tako visoko osutost ocenili pri 30 % dreves, toda prevladovala so v skupini zaostajajočih dreves s slabo vitalnostjo. Povprečna osutost smreke na ploskvi je leta 2007 znašala 46,7 %, pri napredujočih drevesih je bila za polovico manjša, pri spremljajočih pa 40,4 %.

Debelinski prirastek na raziskovalni ploskvi 197 je nekoliko manjši kot na sosednji raziskovalni ploskvi, ki jo je ocenjeval Rebolj (2007). V drugem debelinskem razredu smo ocenili za pol milimetra manjši debelinski prirastek (3,6 mm/leto), ocene o priraščanju smreke po skupinah osutosti in razvojne težnje dreves pa se niso razlikovale.

## 6 POVZETEK

Na Pokljuki so začeli leta 1963 spremljati razvoj gozdnega sestaja na raziskovalni ploskvi v rastiščnogojitvenem razredu subalpinski smrekovje. Ploskev s površino 0,8 ha je bila razdeljena na štiri dele, leži pa na nadmorski višini 1420 m.

Podatki na raziskovalni ploskvi 197 so bili nazadnje zbrani pred 25-imi leti, zato je bilo delo pri ponovnem merjenju v letu 2007 oteženo, saj se nekaterih zaporednih števil dreves ni dalo razbrati oziroma so bile slabo vidne. Na celotni ploskvi smo vsem drevesom nad merskim pragom 10 cm izmerili premer v prsni višini, višine pa smo izmerili tistim vzorčno izbranim drevesom, ki so jih merili tudi pri preteklih meritvah. Na ploskvi pa smo poleg meritev premera in višine drves ocenjevali tudi njihove kakovostne znake.

Že od prvih meritev je na raziskovalni ploskvi le smreka, sestoj pa je prešel iz razvojne faze drogovnjaka v mlajši debeljak. Lesna zaloga na ploskvi 197 enakomerno narašča. Leta 1963 je bila lesna zaloga 343,75 m<sup>3</sup>/ha, štirideset let kasneje pa se je lesna zaloga povečala na 703,83 m<sup>3</sup>/ha. V letu 1973 je bil delež lesne zaloge v prvem razširjenem debelinskem razredu skoraj 90 %, do leta 1982 pa se je delež lesne zaloge v drugem debelinskem razredu povečal iz 10 % na 26 %. V letu 2007 je bil delež lesne v drugem debelinskem razredu že 61 %, pojavila pa so se tudi drevesa v tretjem debelinskem razredu.

Na raziskovalni ploskvi je bilo poškodovanih 25 % dreves. Prevladovale so poškodbe debel, nastale pri spravi, zlomljeni vrhovi dreves in razpoke na deblih. Povprečna osutost smreke na ploskvi je leta 2007 znašala 46,7 %, pri napredujočih drevesih je bila za polovico manjša, pri spremljajočih pa 40,4 %. Napredujoča drevesa so bolj priraščala, njihove krošnje pa so bile manj osute, kot pri spremljajočih ali celo zaostajajočih drevesih.

## 7 VIRI

- Bončina A. in Mikolič V. 1998. Posebnosti strukture gozdov, gojenja, načrtovanja in gospodarjenja v Sloveniji vzdolž gradienta nadmorske višine. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 29-52 str.
- Čokl M. 1971. Raziskovalne ploskve v Blejskem gozdnogospodarskem območju. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, 49 str.
- Gozdnogospodarski načrt za GGE Pokljuka. 2006 – 2015. 2006. Bled, ZGS - OE Bled
- Kotar M. 2003. Gozdarski priročnik. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 413 str.
- Kovač M. in Skudnik M. 2008. Poškodovanost gozdov in osutost dreves. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 6 str.
- Kotar M. 1999. Gojenje gozdov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 128 str.
- Kronenbilder mit Nadel und Blattverlusrprozenten. 1985. Birmendorf, EAFV: 98 str.
- Leibundgut H. 1996. Nega gozda. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 191 str.
- Rebolj L. 2007. Poškodovanost smreke in razvoj gozdnih sestojev na Pokljuki: Diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 53 str.

## ZAHVALA

Od zaključku študija se zahvaljujem mentorju doc. dr. Davidu Hladniku za pomoč in strokovno vodenje pri izvedbi diplomske naloge, Lojzetu Škvarči in Karmen Vogelc za pomoč pri meritvah. Zahvala gre tudi recenzentu prof. dr. Andreju Bončini za pregled naloge.

Največja zahvala pa gre fantu Klemnu za vso moralno in materialno podporo pri študiju, staršem in vsem, ki so mi kakorkoli pomagali do zaključka študij