

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

Gašper PORENTA

**RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH
V ALPSKEM GOZDU SMREKE
NA POKLJUKI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**FOREST STAND DEVELOPMENT ON RESEARCH PLOTS IN
ALPINE SPRUCE FOREST ON POKLJUKA**

GRADUATION THESIS
Higher Professional Studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija Gozdarstvo in gospodarjenje z gozdnimi viri. Opravljeno je bilo na Univerzi v Ljubljani, Biotehniški fakulteti, Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Terensko delo je bilo opravljeno v gozdnogospodarskem območju Bled, gospodarski enoti Pokljuka.

Študijska komisija na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je na seji 25. 8. 2008 sprejela predlagano temo in za mentorja določila 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 oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Gašper PORENTA

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	GDK 22:174.7 Picea abies:612:48+524.6(043.2)=163.6
KG	gozdni sestoji/razvoj gozdnih sestojev/zgradba sestojev/lesna zaloga/debelinski prirastek/osutost krošnje/smreka/Picea abies/vzorčne ploskve/Pokljuka/
AV	PORENTA, Gašper
SA	HLADNIK, David (mentor)
KZ	SI-1000Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2008
IN	RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV NA RAZISKOVALNIH PLOSKVAH V ALPSKEM GOZDU SMREKE NA POKLJUKI
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 38 str., 10 preg., 26 sl., 17 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	

V mesecu juniju leta 2008 smo na dveh raziskovalnih ploskvah na Pokljuki izvedli izmero dreves, da bi dopolnili analizo razvoja sestojev na ploskvah. Vsem drevesom na dveh raziskovalnih ploskvah smo izmerili premer, kakovostne znake, naključno izbranim pa tudi višino. Prva merjenja na dveh ploskvah so bila izvedena v letih 1949 in 1963. Raziskovalni ploskvi sta bili veliki 1 ha in 0,8 ha in pripadata razvojni fazi starejšega in mlajšega smrekovega debeljaka. Lesna zaloga je visoka, na prvi raziskovalni ploskvi znaša 737,8 m³/ha, na drugi pa 1028,6 m³/ha. Zgradba sestojev se v zadnjih desetletjih ni spremenila in ostaja enomerna. Osutost iglic in dolžina krošnje dreves vplivata na debelinski prirastek. Glavni nosilec prirastka so najdebelejša drevesa. Glede na sloj, ki ga drevesa zasedajo, se spreminja dolžina krošenj, stopnja osutosti in vitalnost. Na vitalnost dreves pa vplivajo tudi poškodbe debla.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Gt
DC FDC 22:174.7 Picea abies:612:48+524.6(043.2)=163.6
CX forest stands/development of forest stands/stand structure/growing stock/diameter increment/crown defoliation/spruce/Picea abies/research plots/Pokljuka
AU PORENTA, Gašper
AA HLADNIK, David (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forests Resources
PY 2008
TI FOREST STAND DEVELOPMENT ON RESEARCH PLOTS IN ALPINE SPRUCE TREES FORESTS ON POKLJUKA
DT Graduation thesis (Higher professional studies)
NO VIII, 38 p., 10 tab., 26 fig., 17 ref.
LA sl
AL sl/en
AB

In June 2008 we have carried out the measurements on two research plots on Pokljuka in order to complement the analysis of the forest stand development on research plots. We have measured diameters of trees, their quality signs and on for randomly chosen trees also the height. The first measurements on these two plots were carried out in years 1949 and 1963. The size of each plot was 1 and 0,8 hectares. They belong to the older and younger spruce large timber stand stage of development. The growing stock is on a high level: on the first research plot it amounts to 737,8 m³/ha and on the second one 823,1 m³/ha. The composition of the stands did not change in the last 50 years, it still remains even-aged and uniform forest structure. As expected the defoliation and length of crown have had an influence on the intensity of the diameter increment. The main carriers of the diameter increment are the thickest trees. The length of crown, the degree of defoliation and vitality differ according to social status. Vitality of trees has also been effected by the damages.

KAZALO VSEBINE

str.

1	UVOD	1
1.1	ZDODOVINA IN RAZVOJ RAZISKOVALNIH PLOSKEV NA POKLJUKI	2
2	NAMEN NALOGE IN DELOVNE HIPOTEZE.....	4
3	OBJEKT PROUČEVANJA	5
3.1	SPLOŠNI OPIS GGE POKLJUKA in RASTIŠČNOGOJITVENEGA RAZREDA NA IZBRANIH RAZISKOVALNIH PLOSKVAH V GGE POKLJUKA	6
4	MATERIAL IN METODE.....	9
5	REZULTATI.....	13
5.1	ANALIZA ZGRADBE IN RAZVOJA SESTOJEV NA RAZOSKOVALNIH PLOSKVAH	13
5.1.1	Število dreves in sestava po drevesnih vrstah	13
5.1.2	Debelinska struktura sestoja	14
5.1.3	Višinske krivulje, tarifni razredi in lesna zaloga	15
5.1.4	Debelinski prirastek	21
5.2	OCENA POŠKODOVANOSTI IN DREVESNIH ZNAKOV	23
5.2.1	Poškodovanost debel dreves	23
5.2.2	Osutost krošenj	25
5.2.3	Dolžina krošenj	28
6	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	32
7	POVZETEK.....	34
8	VIRI	36
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Šifrant za ocenjevanje osutosti krošenj	11
Preglednica 2: Šifrant za ocenjevanje znakov dreves.....	12
Preglednica 3: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 37 po podatkih meritev od leta 1949 do leta 2008	13
Preglednica 4: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 194 po podatkih meritev od leta 1963 do leta 2008	13
Preglednica 5: Tarifni razredi za smreko na raziskovalnih ploskvah številka 37 in 194	20
Preglednica 6: Lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih na ploskvi št. 37.....	21
Preglednica 7: Lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih na ploskvi št. 194.....	21
Preglednica 8: Porazdelitev dreves po stopnjah osutosti na raziskovalni ploskvi 37 in 194 leta 2008	26
Preglednica 9: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo na raziskovalni ploskvi 37 leta 2008.....	28
Preglednica 10: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo na raziskovalni ploskvi 194 leta 2008.....	28

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Pogled na Pokljuko z Viševnika, v osredju Planina Javornik (foto: Porenta, 2008).....	2
Slika 2: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka z lokacijo ploskve 37.....	5
Slika 3: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka z lokacijo ploskve 194.....	6
Slika 4: Raziskovalna ploskev številka 37, posneta poleti 2008 (foto: Porenta, 2008).....	8
Slika 5: Raziskovalna ploskev številka 194, posneta poleti 2008 (foto: Porenta, 2008).....	8
Slika 6: Mejniki, ki označuje oglišče ploskve številka 37 (foto Porenta, 2008)	9
Slika 7: Frekvenčna porazdelitev smreke po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 37 na Pokljuki v letih 1969-2008	14
Slika 8: Frekvenčna porazdelitev smreke po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi št.194 na Pokljuki v letih 1968-2008.....	15
Slika 9: Višinska krivulja smreke leta 1969 na raziskovalni ploskvi 37 (N=38)	16
Slika 10: Višinska krivulja smreke leta 1982 na raziskovalni ploskvi 37 (N=73)	16
Slika 11: Višinska krivulja smreke leta 2008 na raziskovalni ploskvi 37 (N=30)	17
Slika 12: Razvoj višinskih krivulj smreke na raziskovalni ploskvi 37.....	17
Slika 13: Višinska krivulja smreke leta 1969 na raziskovalni ploskvi 194 (N=186)	18
Slika 14: Višinska krivulja smreke leta 1978 na raziskovalni ploskvi 194 (N=189)	18
Slika 15: Višinska krivulja smreke leta 2008 na raziskovalni ploskvi 194 (N=30)	19
Slika 16: : Razvoj višinskih krivulj smreke na raziskovalni ploskvi 194.....	19
Slika 17: Debelinski prirastek smreke po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 37 med letoma 1982 in 2008	22
Slika 18: Debelinski prirastek smreke po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 194 med letoma 1968 in 2008	23
Slika 19: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 37	24

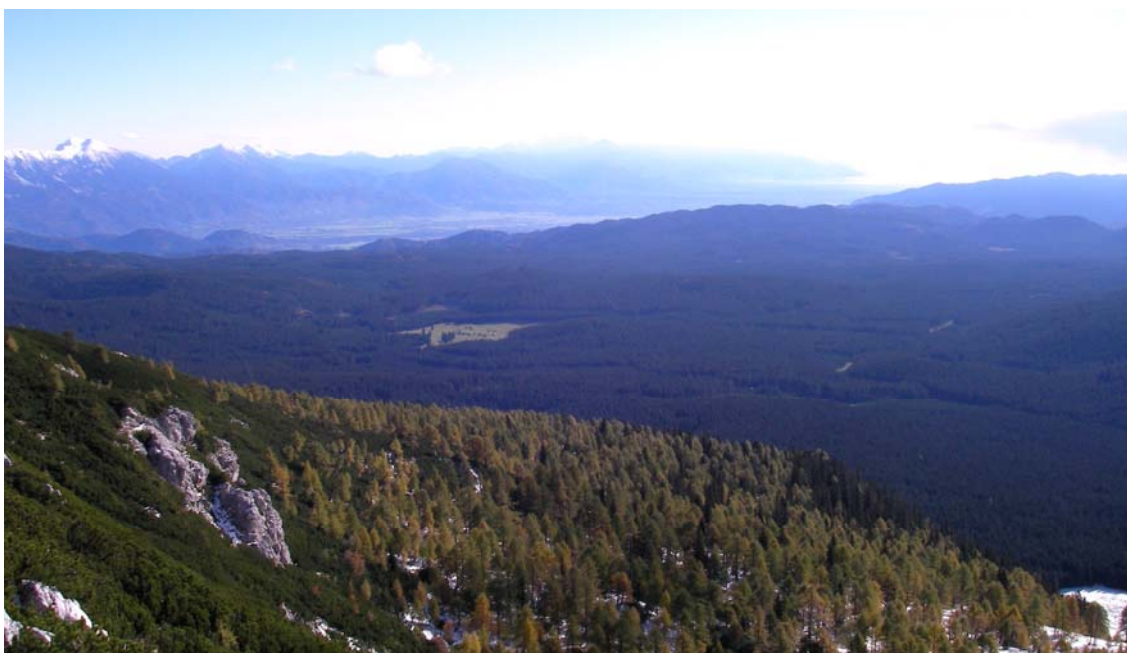
Slika 20: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 194	25
Slika 21: Stopnje osutosti dreves v zgornjem in srednjem sloju na raziskovalni ploskvi 37 leta 2008	26
Slika 22: Stopnje osutosti dreves glede na sloj na raziskovalni ploskvi 194 leta 2008.....	27
Slika 23: Dolžina krošenj glede na slojevitost na raziskovalni ploskvi 37 leta 2008.....	29
Slika 24: Dolžina krošenj glede na slojevitost na raziskovalni ploskvi 194 leta 2008.....	29
Slika 25: Debelinski prirastek dreves glede na dolžino krošnje v zgornjem sloju na raziskovalni ploskvi 37 za obdobje med letoma 1982 in 2008	30
Slika 26: Debelinski prirastek dreves glede na dolžino krošnje v zgornjem in srednjem sloju na raziskovalni ploskvi 194 za obdobje med letoma 1982 do 2008.....	31

1 UVOD

Smotrno gospodarjenje z gozdom zahteva dobro poznavanje stanja posameznih dreves in sestojev ter njihove razvojne tendence (Hočevar, 2001). Pod sestoj razumemo del gozda oz. kolektiv dreves, ki je enoten glede vrstne sestave, vertikalne zgradbe, razvojne stopnje in ima izoblikovano svojo sestojno klimo ter zahteva enotno gozdnogojitveno obravnavo (Kotar, 2005). Gozdni sestoj ima vse lastnosti statistične populacije. Enota te populacije je drevo, ki ima razne značilnosti ali znake in to opisne oziroma kvalitativne, ki jih lahko izrazimo s pojmom ter številčne oz. kvantitativne, ki jih predstavimo s številom (Čokl, 1977). Želene podatke dobimo z enkratnim snemanjem, s tem dobimo podatke o trenutnem stanju oz. strukturi, ali pa s periodičnim snemanjem, kjer lahko ugotovljamo spremembe. S snemanji gozda pridemo do podatkov, kot so lesna zaloga, prirastek, število drevja, vrednost in zdravstveno stanje, struktura po sestojnih tipih in njihova prostorska porazdelitev itd. Takšna snemanja imenujemo gozdna inventura. Z ozirom na matematično-statistične osnove izmere poznamo več metod gozdne inventure, in sicer polna izmera, reprezentančne (vzorčna inventura) in nereprezentančne metode (Hočevar, 2001).

Na Slovenskem na podlagi kontrolne vzorčne metode podatke zbiramo že dobrih 30 let. S prvimi merjenji in ocenjevanji na podlagi te metode so pričeli na območni enoti Bled na Jelovici. Ta metoda pomeni prenos klasične zamisli kontrole iz neke celote na delne površine (iz oddelka na vzorčne ploskve). Zaradi vseh prednosti metode jo je takratno GG Bled določilo kot osnovno metodo gozdne inventure (Zalokar, 2003). Raziskovalne ploskve, kakršne smo zajeli v analizo, pa so v izbrane tipe gozdnih sestojev postavili sredi prejšnjega stoletja. Tako smo leta 2008 ponovno opravili meritve na dveh raziskovalnih ploskvah na Pokljuki, kjer so prva snemanja potekala v letih 1949 (pl. št. 37) in 1963 (pl. št. 194). To sta dve raziskovalni ploskvi, od vseh 23 ploskev, ki jih je nekdanji Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo za potrebe kompleksnih proučevanj smrekovih sestojev osnoval na Pokljuki. Prva ploskev obsega 1 ha, medtem ko je druga za 0,2 ha manjša (Čokl, 1971).

Naš namen je bil ponovno pridobiti podatke in s tem nadaljevati s spremljanjem razvoja gozdov na poključkih raziskovalnih ploskvah. Na podlagi pridobljenih podatkov želimo dopolniti analizo razvoja rasti smreke od osnovanja raziskovalnih ploskev ter opraviti analizo strukturnih znakov sestojev.



Slika 1: Pogled na Pokljuko z Viševnika, v osredju Planina Javornik (foto: Porenta, 2008)

1.1 ZDODOVINA IN RAZVOJ RAZISKOVALNIH PLOSKEV NA POKLJUKI

Raziskovalci nekdanjega Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani so od leta 1948 do leta 1967 v Blejskem gozdnogospodarskem območju osnovali 44 raziskovalnih ploskev, od tega 23 na Pokljuki (Čokl, 1971). Prva načrtna merjenja na poizkusnih ploskvah pa so omenjena že v Gospodarskem načrtu Pokljuke za obdobje od l. 1888 do l. 1908, katerega avtor je gozdarski strokovnjak Carl Posch. Kot navaja avtor načrta Posch (1888), so poleg polne izmere na 132 ha že takrat osnovali 160 poizkusnih ploskev v različno starih sestojih in na njih izvajali dendrometrijske izmere. Ker se dobljeni rezultati največkrat niso ujemali s podatki iz veljavnih donosnih tablic, so na podlagi izmer naredili lokalne donosne tablice za Pokljuko, ki so upoštevale lokalne značilnosti gorskih gozdov Pokljuke. Te tablice so sestoje razvrstile v pet vrednostnih razredov ter v razrede glede na količino prirastka in so bile rezultat več zaporednih meritev. Dajale so pojasnila o tekočem

prirastku in prihodnjem prirastku ter bile pomembne za obračun donosa in čas ter vrsto sečnje. Vse to kaže, da gozdarska raziskovalna dejavnost na Pokljuki ni le plod mnogonamenskega gospodarjenja druge polovice 20. stoletja, ampak so načrtno gospodarili ob upoštevanju lokalnih zakonitosti in potreb že konec 19. stoletja.

Namen postavitve raziskovalnih ploskev nekdanjega Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo je bil sprva določen zelo splošno, s kompleksnim proučevanjem smrekovih sestojev na Pokljuki in Jelovici. Ploskve so bile pedološko in fitocenološko kartirane za celotno območje Pokljuke, nekaj let pozneje pa tudi za Jelovico. Že ob postavitvi ploskev je bila izmerjena lesna zaloga in ugotovljena zgradba sestojev. Merjenja lesne zaloge so se kasneje ponavljale vsakih 5-6 let, ugotavljali so velikost in strukturo lesne zaloge kot tudi priraščanje in strukturo sestojev po kontrolni metodi (Čokl, 1971).

Leta 1967 so predstavniki Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo in Gozdnega gospodarstva Bled opravili pregled raziskovalnih ploskev, kajti prišlo je do večje poškodovanosti sestojev na ploskvah, želeli pa so tudi določiti nove in konkretnije raziskovalne cilje. Raziskovali naj bi (Čokl, 1971):

- vpliv načina in intenziteto pomladitvenih sečenj na prirastek drevja in na razvoj mladja na raznih rastiščih Pokljuke in Jelovice
- tehniko ter razvoj in kakovost pomlajevanja enodobnih smrekovih sestojev z robno sečnjo in vpliv negovalnih ukrepov na razvoj in kakovost mladja
- vpliv negovalnih ukrepov na razvoj mladja
- vpliv načina, jakosti in pogostosti redčenj na razvoj in donos sestojev na raznih rastiščih
- donos bukovih sestojev (ploskev na Jelovici)
- sušenje jelke (ploskev na Jelovici)

Raziskovalci so se kmalu soočili s pomanjkanjem sredstev, a so z raziskovanji nadaljevali. Zadnja raziskovanja so potekala v osemdesetih letih prejšnjega stoletja, nato pa raziskovalnih ploskev niso več vzdrževali.

Danes se v gozdnogospodarski enoti Pokljuka pri gospodarjenju z gozdovi srečujejo z naslednjimi problemi (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006-2015):

- mehanska in biološka nestabilnost sestojev (sestoje najbolj ogrožajo vetrolomi)
- neenakomerna intenzivnost gospodarjenja
- podaljševanje proizvodnih dob, ki se odraža v zapozneli obnovi sestojev (manjša stabilnost sestojev in zmanjšana vrednostna produkcija)
- spremenjena drevesna sestava (prevelik delež smreke)
- neugodna starostna struktura (prevelik delež starejših debeljakov, ki močno presegajo proizvodne dobe)
- slabše pomlajevanje sestojev (zaostrene klimatske razmere, paša, divjad ...)
- močno poudarjene okoljske in socialne funkcije

2 NAMEN NALOGE IN DELOVNE HIPOTEZE

Namen naloge je raziskati razvoj sestojev in drevesnih znakov na dveh raziskovalnih ploskvah v GGE Pokljuka. Analiza razvoja je zasnovana na podatkih iz Čoklovih elaboratov Kompleksnih raziskovanj smrekovih sestojev na Pokljuki (1958, 1971) in rezultatov naših merjenj in ocenjevanj.

Glavni nameni raziskave so:

- analizirati število dreves in drevesno sestavo
- analizirati debelinsko strukturo sestoja
- analizirati višinske krivulje sestoja
- analizirati spreminjanje tarifnih razredov in lesne zaloge
- analizirati debelinski prirastek
- oceniti poškodovanost debel dreves in osutosti krošenj ter analizirati njen vpliv na vitalnost in priraščanje
- oceniti znake dreves in ugotoviti njihov vpliv na osutost in debelinski prirastek

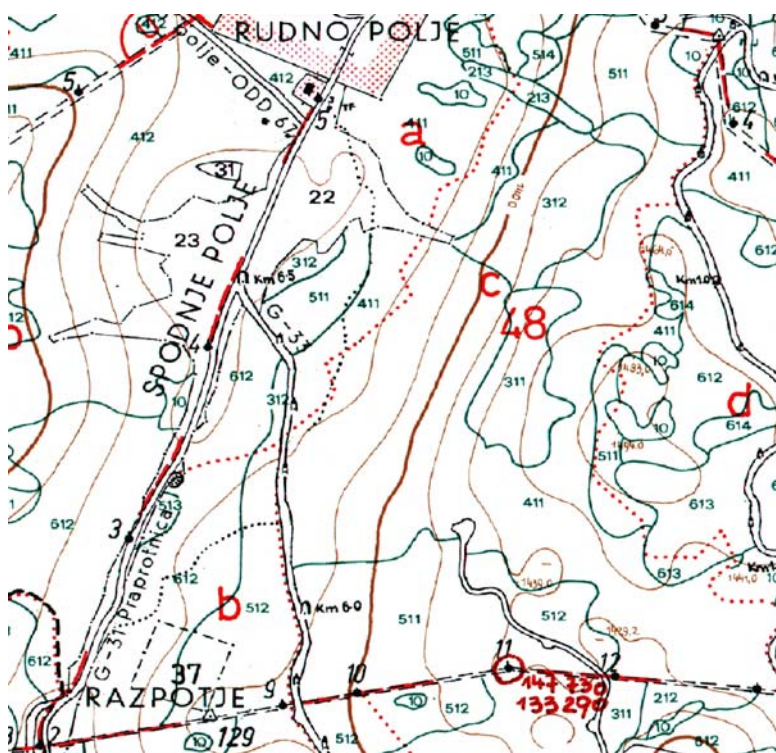
Opredelili smo naslednje hipoteze:

- razvoj sestojev na ploskvah 37 in 194 se ni razlikoval od razvoja sestojev v rastiščnogojitvenem razredu Subalpinska smrekovja

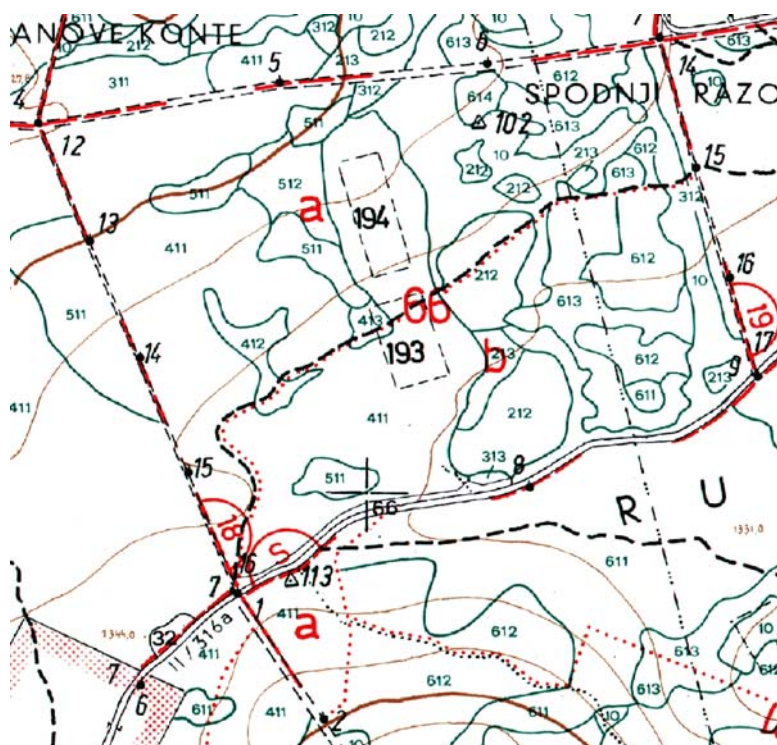
- drevesna sestava se v obdobju obstoja ploskev ni spremenila
- lesna zaloga se je v obdobju obstoja ploskev povečevala
- na poškodovanost debel vpliva pogostost gozdnogospodarskih del v sestoju (Košir, 1998)
- poškodovanost debel dreves in osutost krošenj vplivata na vitalnost dreves
- sloj, v katerem se drevo nahaja, in vitalnost vplivata na osutost krošenj dreves
- na debelinski prirastek vplivajo različni znaki dreves

3 OBJEKT PROUČEVANJA

Za objekt proučevanja smo izbrali raziskovalni ploskvi številka 37 in 194, ki se nahajata v gozdnogospodarski enoti Pokljuka, v revirju Rudno polje v odsekih 48g in 66a. Obe ploskvi pripadata rastiščnogojitvenemu (gospodarskemu) razredu Subalpinska smrekovja ter gozdni združbi *Adenostylo glabrae-Piceetum*, manjši del ploskve 37 pa pripada gozdni združbi *Abieti-Fagetum praealpinum* z novim imenom *Omphalodo-Fagetum*.



Slika 2: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka z lokacijo ploskve 37



Slika 3: Izsek iz temeljne gozdarske karte gozdnogospodarske enote Pokljuka z lokacijo ploskve 194

3.1 SPLOŠNI OPIS GGE POKLJUKA IN RASTIŠČNOGOJITVENEGA RAZREDA NA IZBRANIH RAZISKOVALNIH PLOSKVAH V GGE POKLJUKA

Gozdnogospodarska enota Pokljuka leži na višini med 1100 in 1500 m, kjer prevladuje alpsko podnebje oziroma višinsko podnebje gorskih planot in kotanj. Podnebje ima velik vpliv na tvorbo tal, gozdne združbe in rastno dinamiko sestojev. Prevladujejo gozdne združbe predalpskega jelovo-bukovega gozda (*Omphalodo-Fagetum*), ki zavzemajo 40 % površine, alpski smrekov gozd z golim lepenom (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) zavzema 29 % in subalpski smrekov gozd (*Piceetum subalpinum*) s 23 % površine. Pomemben delež predstavlja tudi alpska združba rušja z dlakavim slečem in navadnim slečnikom (*Rhodothamneto-Rhodoretum*), ki zavzema 6 % površine GGE (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006-2015).

V GGE Pokljuka je 85,6 % gozdov s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi in 14,4 % varovalnih gozdov. Lesna zaloga gozdov s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi je 530 m³/ha, od tega je 99,1 % iglavcev ter 0,9 % listavcev, lesna zaloga v varovalnih

gozdovih pa je 226 m³/ha. Letni prirastek v gozdovih s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi je 10 m³/ha (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006-2015).

Obe proučevani ploskvi spadata v rastiščnogojitveni (gospodarski) razred Subalpskih smrekovij, ki predstavlja 13,5 % vseh gozdov v enoti in 15,7 % gospodarskih gozdov. Ta razred zajema boljše subasociacije združbe *Adenostylo glabrae-Piceetum*, kateri pripadata tudi ploskvi, zajeti v našo raziskavo. Le manjši del ploskve 37 pripada združbi *Omphalodo-Fagetum*. Proizvodna sposobnost rastišča tega razreda je 9,1 m³/ha. Gozdovi v tem razredu so v pretežni meri enodobni. Zaradi velikega deleža sestojev v optimalni fazi je lesna zaloga tega razreda proti ostalim razredom najvišja in znaša 579,4 m³/ha. Struktura lesne zaloge po debelinskih razredih kaže na prevladujoč delež debelega drevja, saj je v četrtem in petem debelinskem razredu skoraj 60 % vse lesne zaloge. Čeprav je odstotek priraščanja na lesno zalogo relativno nizek (1,84 %), je absolutni prirastek ob tako visokih lesnih zalogah kljub temu visok in znaša 10,7 m³/ha/leto. V drevesni sestavi močno prevladuje smreka z 99,4 %. V tem razredu prevladujejo sestoji v razvojni fazi debeljaka. Poškodovanost dreves je visoka in doseže 12 %. Dreves s poškodovanim deblom in korenčnikom je dokaj veliko (skoraj 7 %). Osutost krošenj in poškodovanost vej ima 5 % dreves, v to skupino štejejo drevesa, ki imajo osute več kot 60 % krošnje. Celoten rastiščnogojitveni razred je uvrščen v kategorijo gozdov s posebnim namenom, kjer so ukrepi dovoljeni (Gozdnogospodarski načrt..., 2006-2015).

Starost sestojev na raziskovalnih ploskvah, ki smo jih proučevali v nalogi, je bila za ploskev številka 37 ocenjena za leto 1904 na 60 let (Čokl, 1958), za ploskev številka 194 pa za leto 1971 na 65 let (Čokl, 1971). Tako lahko danes sestoji na ploskvi 37 pripišemo starost 164 let, sestoji na ploskvi 194 pa 102 leti. Sestoj na ploskvi 37 se približuje zgornji meji proizvodnje dobe, saj je ta za rastiščnogojitveni razred ocenjena na 170 let.



Slika 4: Raziskovalna ploskev številka 37, posneta poleti 2008 (foto: Porenta, 2008)



Slika 5: Raziskovalna ploskev številka 194, posneta poleti 2008 (foto: Porenta, 2008)

4 MATERIAL IN METODE

Po določitvi lokacije raziskovalnim ploskvam, v letih 1949 in 1963, je sledila odmera letih z geodetskim bobničem in jeklenim trakom. Za zavarovanje ploskev pred morebitnimi vplivi gospodarjenja v ostalem delu odseka so bili okoli ploskve izločeni in odmerjeni tudi zaščitni pasovi, široki 25 m, na katerih naj bi se gospodarilo podobno kakor na sami ploskvi. Oglišča ploskev so označili z mejniki, mejna drevesa pa so označili z belo in rdečo črto. Pred dendrometrijskimi meritvami je bilo drevje na raziskovalnih ploskvah oštevilčeno (Čokl, 1958).



Slika 6: Mejniki, ki označuje oglišče ploskve številka 37 (foto Porenta, 2008)

Na opisan način je označena ploskev številka 37. Ploskev številka 194 pa je razdeljena na štiri dele, ki jih označujejo rimske številke. V vsakem delu so drevesa oštevilčena z arabskimi številkami in označena z drugo barvo, kar služi večji preglednosti. Mejna drevesa so označena z rimsko številko pripadajočega dela raziskovalne ploskve.

V nalogi z metodo polne izmere na dveh raziskovalnih ploskvah pridobimo podatke o prsnih premerih. Vsem drevesom pa skušamo po šifrantu oceniti tudi znake, kot so osutost iglic, dolžina krošnje, slojevitost, vitalnost, razvojno težnjo in poškodovanost debel. Naključno izbranim drevesom izmerimo tudi višine.

Meritve smo izvajali v mesecu juniju leta 2008. Ker ploskve niso bile obnovljene že več kot dvajset let, so bile številke posameznih dreves nerazpoznavne. Nerazpoznavna drevesa smo zabeležili v seznam neznanih dreves. Vsem drevesom smo izmerili premer s trakom, ki nam omogoča neposredno odčitavanje premerov. Merili smo na mestu dna leve ali srednje številke, ki je predstavljalo točko izmere (pl. št. 37), ali pa na mestu, označenem s piko (pl. št. 194). Vse premere smo odčitali na milimeter natančno.

Ne glede na to, ali pri urejanju gozdov lesno zalogo merimo ali ocenjujemo z reprezentančnimi ali drugimi metodami, merimo ob tej priložnosti višine le pri omejenem številu dreves. Višine merimo, da z njihovo pomočjo ugotovimo najustreznejši razred volumenskih tarif. Za izdelavo višinske krivulje potrebujemo vsaj 30 do 40 meritev (Hočevar, 2001).

Na ploskvi 37 so bile drevesne višine merjene v letih 1949, 1954, 1959, 1964, 1969, 1975. Na ploskvi številka 194 pa so bile višine merjene v letih 1963, 1969, 1978, 1982. Višine dreves na obeh ploskvah so izmerili z višinomerom Blume-Leiss. Drevesa so izbrali sistematično, in sicer vsako deseto drevo, gredeč po zaporednih številkah.

V mesecu juniju leta 2008 smo na dveh raziskovalnih ploskvah ponovno izmerili višine. Vendar zaradi slabega stanja številčnih označb na drevesih nismo več merili vsakega desetega drevesa kot pri prejšnjih meritvah, temveč smo sistematično izbrali 30 dreves. Izbira je potekala po metodi linij, ki so bile prečno enakomerno postavljene čez celo ploskev. Tako je bilo vzdolž linije izbrano vsako drevo najbližje liniji. V primeru, da je bilo drevo brez vrha oz. je bil le-ta odlomljen, smo drevo izpustili in izbrali naslednjega najbližjega. Meritve višin so bile izvedene z instrumentom Vertex Laser Instrument VL 400, ki deluje na principu laserske ali ultrazvočne tehnologije. Pred prvo meritvijo smo

instrument kalibrirali na vremenske razmere v sestoju, saj je hitrost zvoka odvisna od temperature zraka. Vsem izbranim drevesom smo zaradi kasnejše izdelave višinskih krivulj ponovno izmerili premer.

Pri ocenjevanju znakov dreves smo uporabili šifrant, ki so ga na drugih raziskovalnih ploskvah že uporabljali (Rebolj 2007; Borkovič, 2008) (preglednica 2). Vsem drevesom smo ocenili dolžino krošnje, slojevitost, vitalnost, razvojno težnjo in poškodovanost debla. Za ocenjevanje osutosti krošenj smo uporabljali slikovni ključ (Kronnenbilder ..., 1985), ki prikazuje različne stopnje osutosti krošenj dreves za različne drevesne vrste (preglednica 1). Osutost je kazalnik, ki izraža delež manjkajočih asimilacijskih organov (iglic, listja), kar je lahko posledica slabše vitalnosti ali pa socialnega položaja drevesa. Vse te ocene pa so rezultat subjektivne ocene ocenjevalca, zato lahko pride do različnih odstopanj pri primerjavi rezultatov različnih ocenjevalcev.

V raziskavi smo povezali podatke in informacije iz prvih meritev na raziskovalnih ploskvah, ki so bili objavljeni v Čoklovih (1958, 1971) elaboratih, arhivske podatke v starih zvezkih in snemalnih listih, ki so se ohranili in podatke iz zadnjih meritev v letu 2008:

Preglednica 1: Šifrant za ocenjevanje osutosti krošenj

Stopnja	Osutost (%)
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: Šifrant za ocenjevanje znakov dreves

<i>Znak</i>	<i>Stopnja znaka</i>	<i>Opis stopnje znaka</i>	Opis informacije
Dolžina krošnje	1	dolga krošnja	dolžina krošnje večja od 1/2 višine drevesa
	2	srednje dolga krošnja	dolžina krošnje od 1/2 do 1/4 višine drevesa
	3	kratka krošnja	dolžina krošnje manjša od 1/4 višine drevesa
Slojevitost	1	zgornji sloj	višina drevesa večja od 2/3 največje sestojne višine
	2	srednji sloj	višina drevesa od 1/3 do 2/3 največje sestojne višine
	3	spodnji sloj	višina drevesa manjša od 1/3 največje sestojne višine
Vitalnost	1	izredna življenjska moč	izredna življenjska moč in sposobnost reagiranja
	2	močna življenjska moč	velika življenjska moč in zmožnost reagiranja
	3	srednja življenjska moč	zmerna življenjska moč in zmožnost reagiranja
	4	slaba življenjska moč	nesposobnost pozitivnega reagiranja, barva listja, gostota krošnje, zgradba krošnje, prisotnost adventivnih poganjkov
Razvojna težnja	1	napredujoče drevo	vzpenjači, težnja k prednjačenju
	2	spremljajoče drevo	spremljevalci
	3	zaostajajoče drevo	zaostajalci
Poškodbe debla	0	brez poškodb	
	1	pri pravilu	
	2	razpoke	
	3	gradnja prometnic	
	4	zlomljen vrh	
	5	nagnjeno deblo, žled	
	6	suh vrh	

5 REZULTATI

5.1 ANALIZA ZGRADBE IN RAZVOJA SESTOJEV NA RAZOSKOVALNIH PLOSKVAH

5.1.1 Število dreves in sestava po drevesnih vrstah

Iz preglednic o številu dreves je razvidno, da število dreves neprestano pada, kar je večinoma posledica človekovega ukrepanja v gozdu (redčenja), saj zaradi starosti sestoja ob osnovanju ploskev (obe ploskvi sta v optimalni razvojni fazi) ne pride do naravnega izločanja. Naravna mortaliteta dreves v tem razvojnem stadiju je majhna (Kotar, 1999).

Od drevesnih vrst je na obeh raziskovalnih ploskvah zastopana samo smreka. Na ploskvi številka 37 je bilo prisotnih tudi 6 jelk, ki pa so bile posekane do leta 1982. Prav tako je bil na tej ploskvi prisoten macesen, posekan v obdobju od 1982 do 2008.

Preglednica 3: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 37 po podatkih meritev od leta 1949 do leta 2008

Ploskev 37		Leto 1949 *	Leto 1959 *	Leto 1969 *	Leto 1982	Leto 2008
Smreka	N/ha	1137	866	531	368	280
	G (m ² /ha)	69,8	68,9	55,7	49,8	53,0

Preglednica 4: Število dreves in sestojna temeljnica na raziskovalni ploskvi 194 po podatkih meritev od leta 1968 do leta 2008

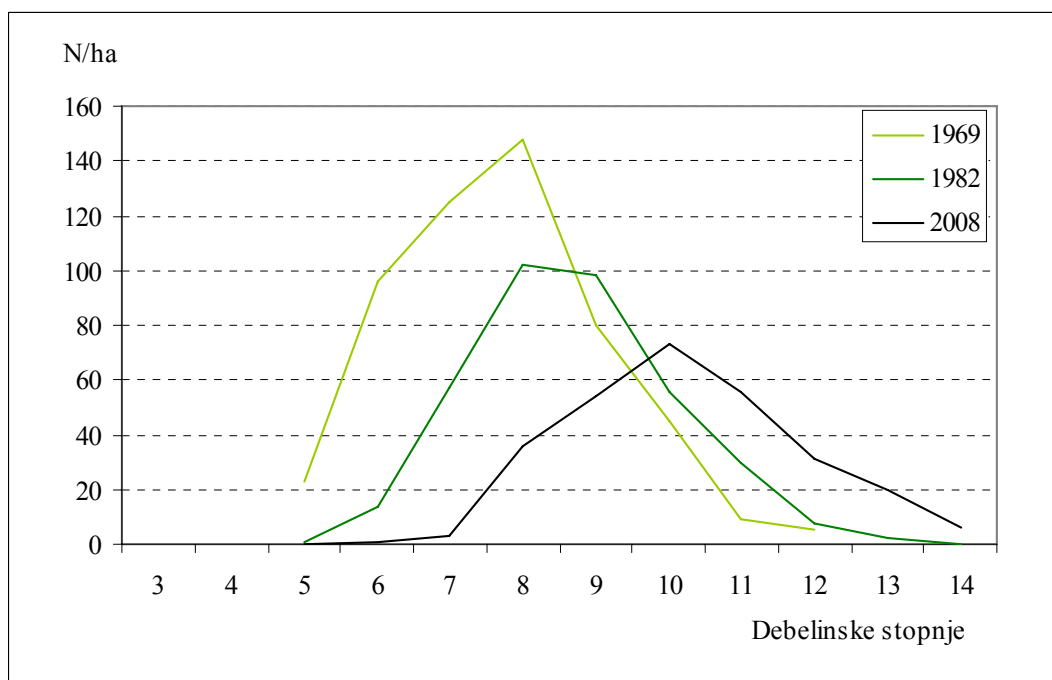
Ploskev 194		Leto 1968	Leto 1978	Leto 1982	Leto 2008
Smreka	N/ha	1864	1391	1288	776
	G (m ² /ha)	60,1	63,2	65,0	73,3

* V označenih poljih smo vrednosti povzeli iz Čoklovih (1958, 1971) elaboratov o kompleksnih raziskovanjih smrekovih sestojev na Pokljuki.

5.1.2 Debelinska struktura sestoja

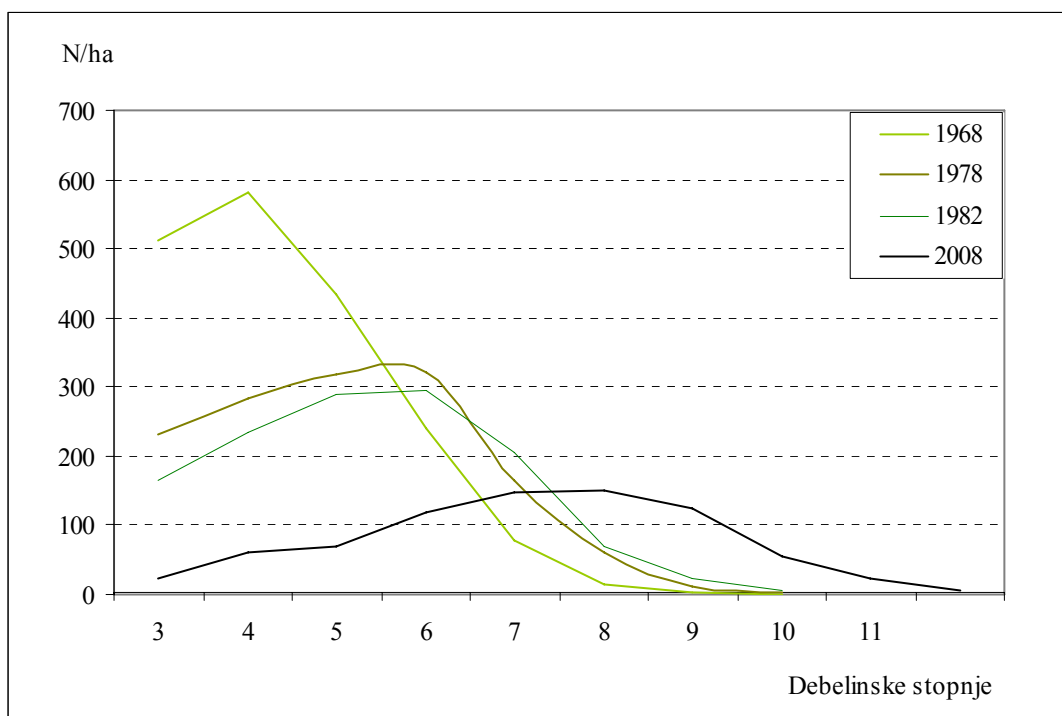
Zgradbo nekega sestoja najbolj prikažemo s frekvenčno porazdelitvijo dreves po debelinskih stopnjah. Frekvenčna porazdelitev dreves določene vrste je predvsem pokazatelj načina gospodarjenja, razvojne faze in drugih značilnosti sestoja, predstavlja pa nam tudi osnovo za ugotavljanje lesne zaloge. Raznodobni in prebiralni gozdovi imajo debelinsko zelo heterogeno sestavo, kar ponazarja padajoča porazdelitev (Hočevnar, 2001). Frekvenčne porazdelitve čistih enodobnih sestojev so tipične zvonaste oblike. V takih sestojih odpade največji del lesne zaloge na zgornji sloj, torej na drevesa, ki tvorijo streho sestoja (Leibundgut, 2002).

S porazdelitvijo dreves po debelinskih stopnjah smo primerjali zgradbo in razvoj sestoja po posameznih letih. Na ploskvi številka 37 smo ugotovili tipično frekvenčno porazdelitev za enodobne in enomerne zgradbe sestojev. Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na tej ploskvi je enovrstna. Podobna je normalni porazdelitvi (slika 7). Povprečen premer dreves na raziskovalni ploskvi 37 je leta 2008 znašal 48,5 cm.



Slika 7: Frekvenčna porazdelitev smreke po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi 37 na Pokljuki v letih 1969, 1982 in 2008

Na ploskvi številka 194 ugotovimo nekoliko drugačno sliko. Za leto 1968 je iz grafa razvidna tako imenovana padajoča j-porazdelitev, značilna za sestoj z velikim deležem tanjših dreves. V letu 1968 je bila povprečna starost dreves ocenjena na 100 let, prevladovala so drevesa do pete debelinske stopnje. Pri naslednjih meritvah pa so porazdelitve vedno bolj podobne normalni porazdelitvi (slika 8). To je rezultat prehajanja sestoja v enomerni gozd, tudi ob pomoči človeka, saj je ta s sanitarnimi sečnjami odstranjeval večinoma tanjša in sušeča se drevesa (Čokl, 1971). Povprečen premer dreves na raziskovalni ploskvi 194 je leta 1968 znašal 19,2 cm, leta 2008 pa 33,3 cm.

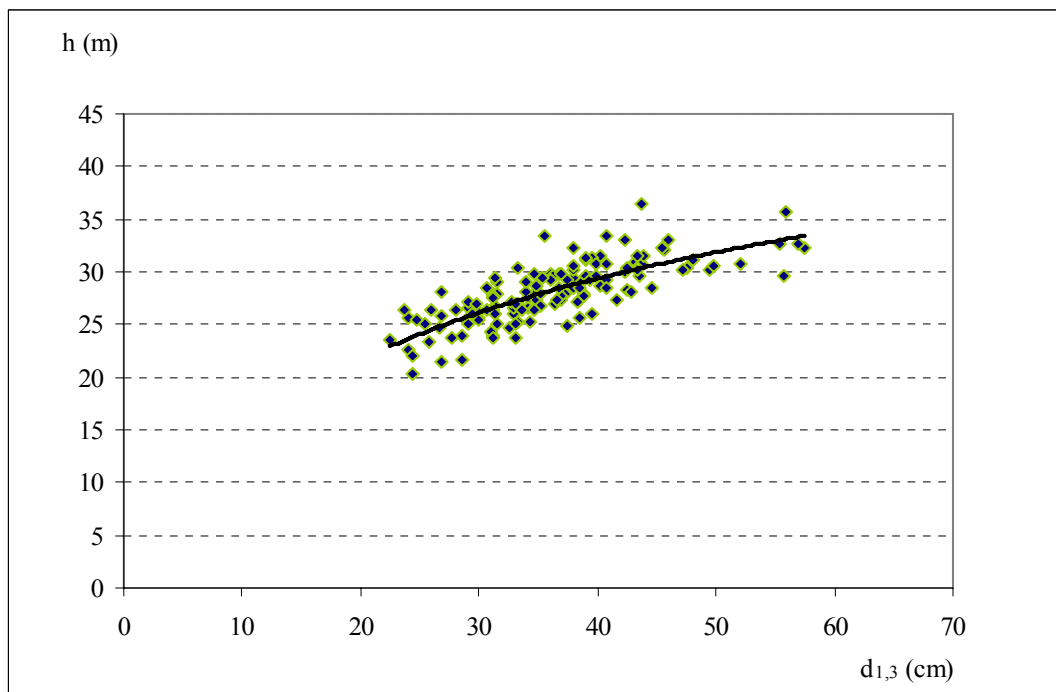


Slika 8: Frekvenčna porazdelitev smreke po debelinskih stopnjah na raziskovalni ploskvi št.194 na Pokljuki v letih 1968-2008

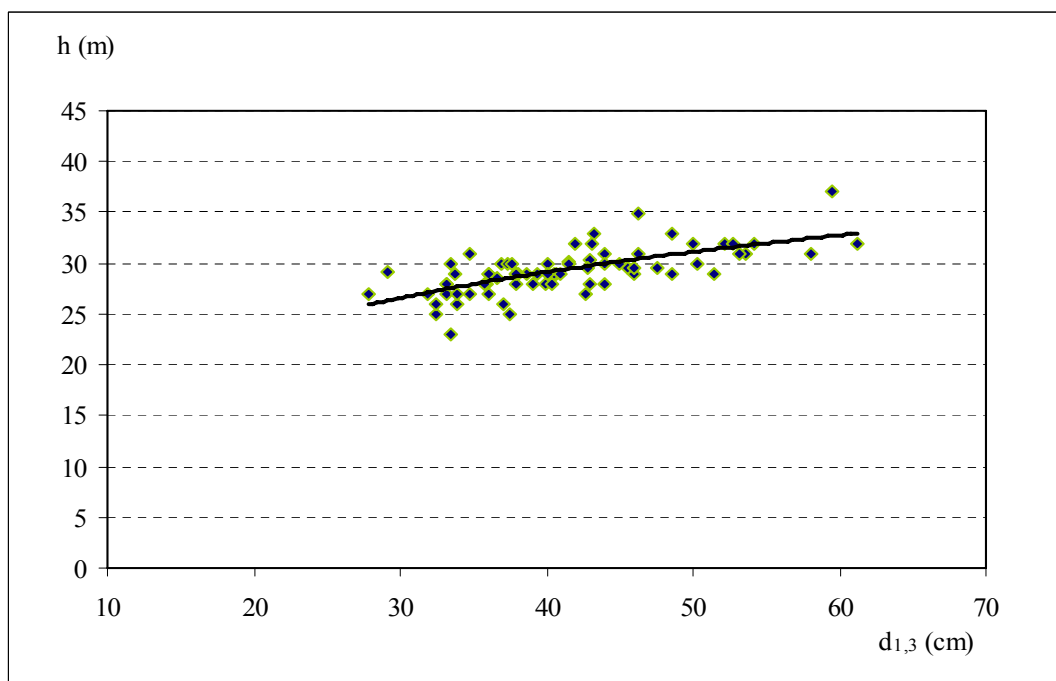
5.1.3 Višinske krivulje, tarifni razredi in lesna zaloga

Na podlagi izmerjenih premerov in višin sistematično določenim drevesom smo izdelali višinske krivulje. Višinske krivulje so nam bile poleg podatkov o debelinski strukturi izhodišče za določitev tarifnih razredov v okviru Schaefferjevih tarif, ki veljajo za enodobne sestoj. Z razvojem sestoja se višinska krivulja spreminja, s staranjem sestoja se

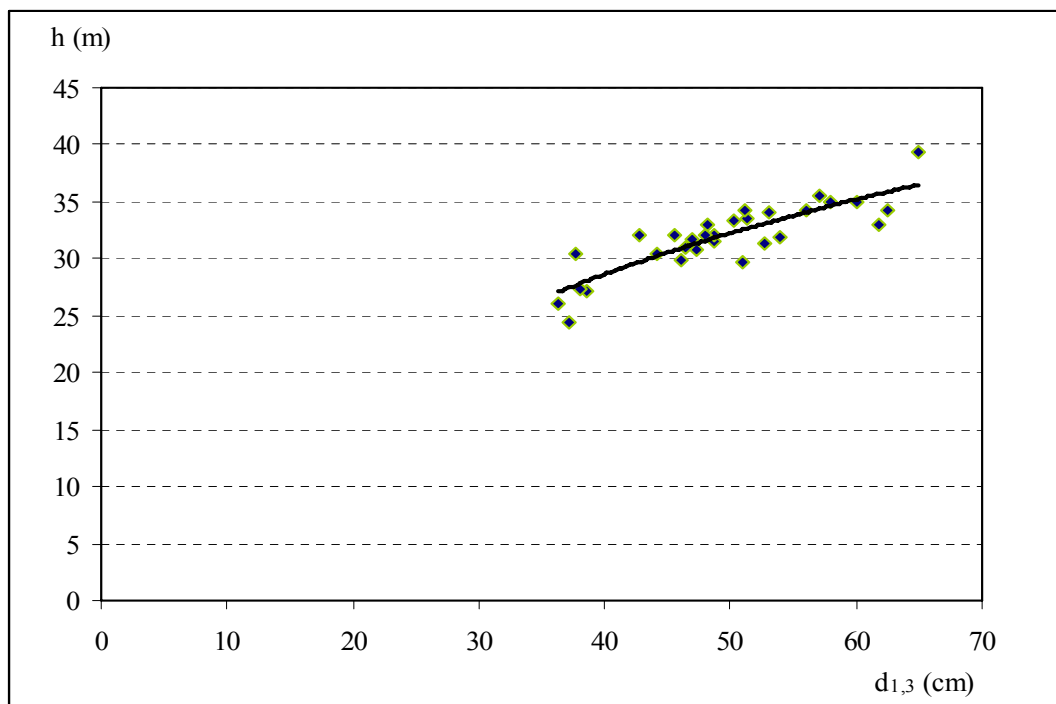
spremeni naklon krivulje, in sicer postane položnejša. Krivulja se pomika k višjim vrednostim (Kotar, 2005).



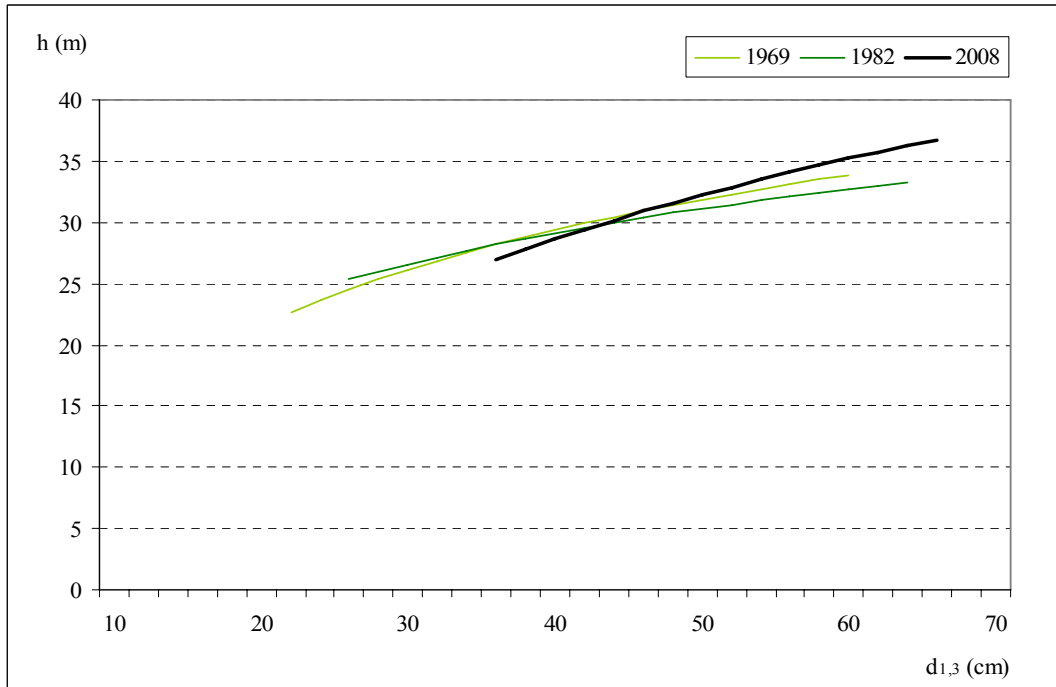
Slika 9: Višinska krivulja smreke leta 1969 na raziskovalni ploskvi 37 (N=38)



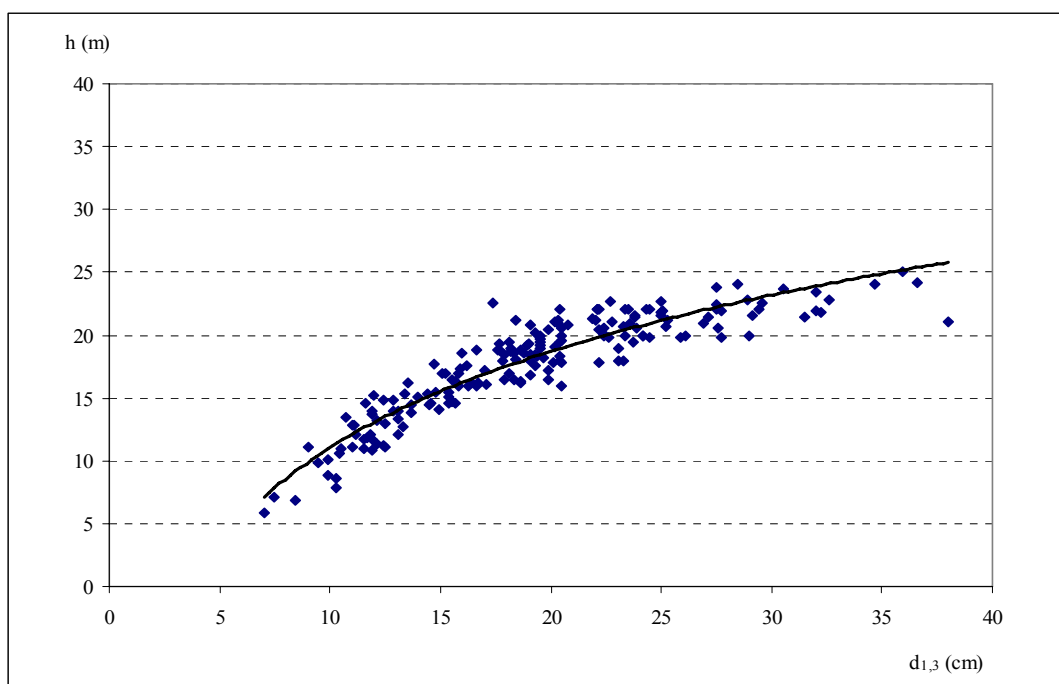
Slika 10: Višinska krivulja smreke leta 1982 na raziskovalni ploskvi 37 (N=73)



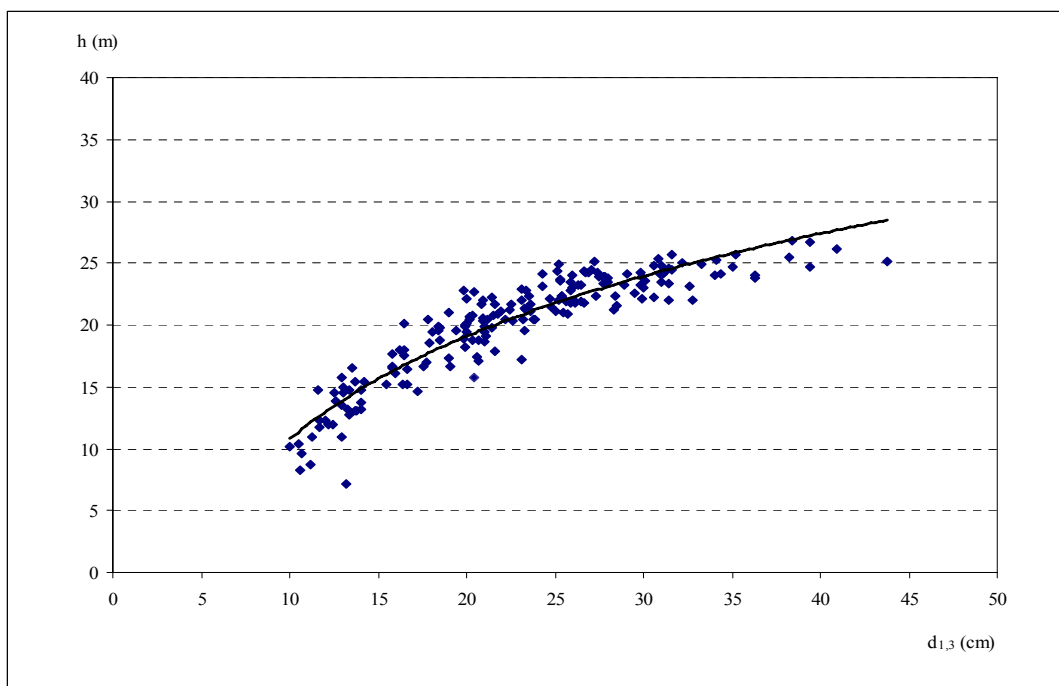
Slika 11: Višinska krivulja smreke leta 2008 na raziskovalni ploskvi 37 (N=30)



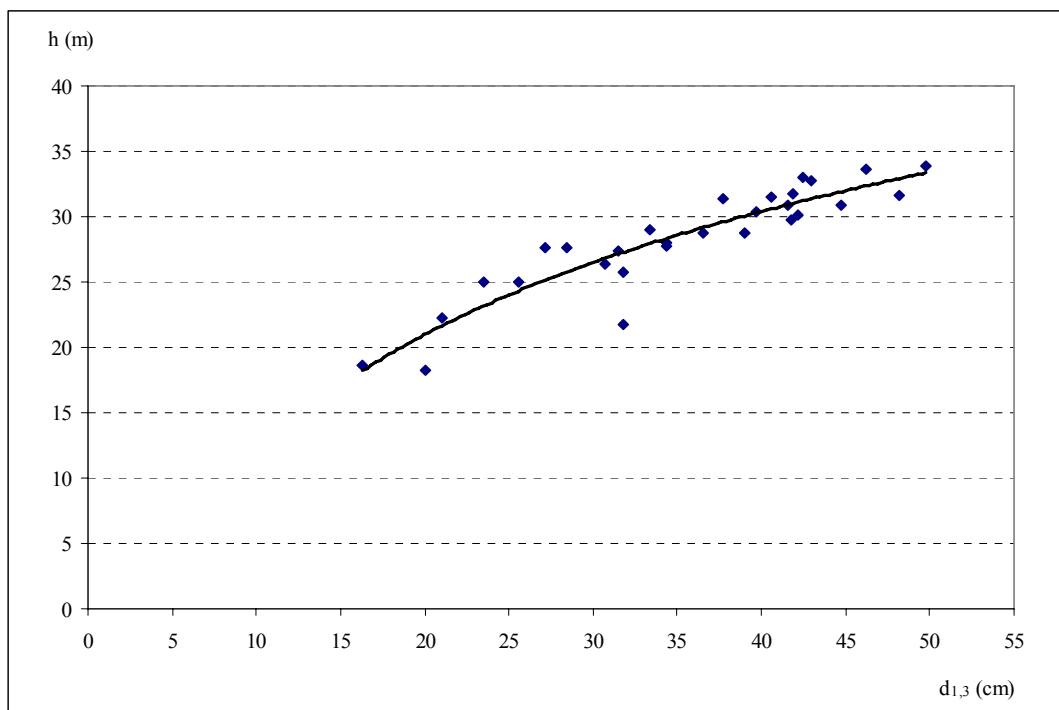
Slika 12: Razvoj višinskih krivulj smreke na raziskovalni ploskvi 37



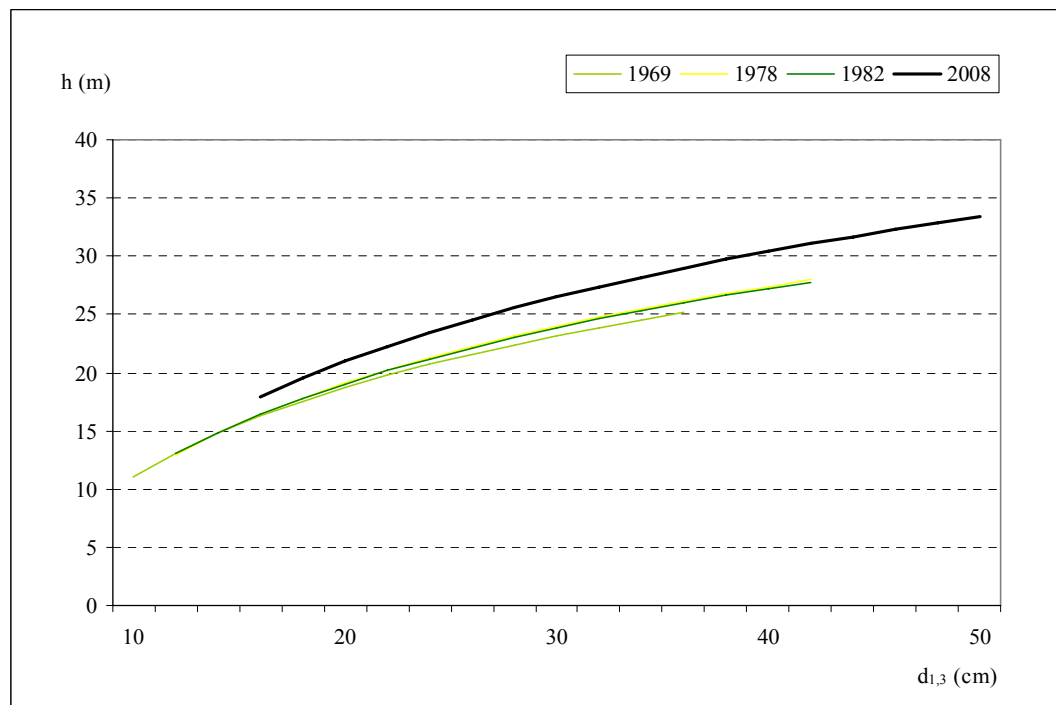
Slika 13: Višinska krivulja smreke leta 1969 na raziskovalni ploskvi 194 (N=186)



Slika 14: Višinska krivulja smreke leta 1978 na raziskovalni ploskvi 194 (N=189)



Slika 15: Višinska krivulja smreke leta 2008 na raziskovalni ploskvi 194 (N=30)



Slika 16: : Razvoj višinskih krivulj smreke na raziskovalni ploskvi 194

Na ploskvi 37, kjer so višinske krivulje že v celotnem obdobju merjenj precej položne in se med leti niso veliko odmikale, se tudi tarifni razredi niso spremenili (slika 12). Od leta 1969 za ta sestoj ostaja tarifni razred E 7. Na ploskvi 194, kjer krivulje naraščajo (slika 16), pa se od leta 1968 tarife spremenijo za dva tarifna razreda (preglednica 5).

Za oceno lesne zaloge smo uporabili prirejene Schaefferjeve tarife, ki se uporabljajo za enodobne gozdove, kjer se volumen dreves od premera do premera počasneje stopnjuje zaradi precej izravnanih višin. Ko smo določili tarifni razred za sestoj v določenem letu, smo volumne dreves lahko izračunali po naslednjem obrazcu:

$$V_d = V_{45}/1800 \cdot (d - 5) \cdot d$$

V_d – volumen drevesa (m^3)

d – premer drevesa (cm)

V_{45} – volumen drevesa s premerom 45 cm po tarifnem razredu za Schaefferjeve tarife (m^3)

Preglednica 5: Tarifni razredi za smreko na raziskovalnih ploskvah številka 37 in 194

PLOSKEV 37		PLOSKEV 194	
Leto	Tarifa (E)	Leto	Tarifa (E)
1969	E 7	1968	E 5/6
/	/	1978	E 6
1982	E 7	1982	E 6
2008	E 7	2008	E 7/8

Lesna zaloga na obeh ploskvah je visoka. Leta 2008 je na ploskvi 37 znašala 737,8 m^3 /ha. Glavnina lesne zaloge je bila do leta 1982 v drugem debelinskem razredu (30-49 cm), leta 2008 pa je večji delež lesne zaloge v tretjem debelinskem razredu (nad 50 cm) (preglednica 6).

Preglednica 6: Lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih na ploskvi št. 37

Debelinski razred (cm)	1969		1982		2008	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
10 do 29	83,0	11,1	11,6	1,8	0,8	0,1
30 do 49	620,7	82,8	540,6	79,5	340,4	46,1
nad 50	45,6	6,1	127,4	18,7	396,6	53,8
skupaj	749,3	100,0	679,6	100,0	737,8	100,0

Lesna zaloga na ploskvi 194 je bila leta 2008 še višja kot na ploskvi 37 in je znašala 1028,6 m³/ha. Tudi na tej ploskvi lahko opazimo spreminjanje deleža lesne zaloge po debelinskih razredih. Tako je največji delež lesne zaloge do leta 1982 v prvem debelinskem razredu (10-29 cm), leta 2008 pa je večji delež v drugem debelinskem razredu (30-49 cm) (preglednica 7).

Preglednica 7: Lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih na ploskvi št. 194

Debelinski razred (cm)	1968		1978		1982		2008	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
10 do 29	510,4	85,0	445,4	63,1	399,9	54,3	150,8	14,7
30 do 49	89,9	15,0	261,0	36,9	336,6	45,7	787,6	76,6
nad 50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,2	8,8
skupaj	600,3	100,0	706,4	100,0	736,5	100,0	1028,6	100,0

5.1.4 Debelinski prirastek

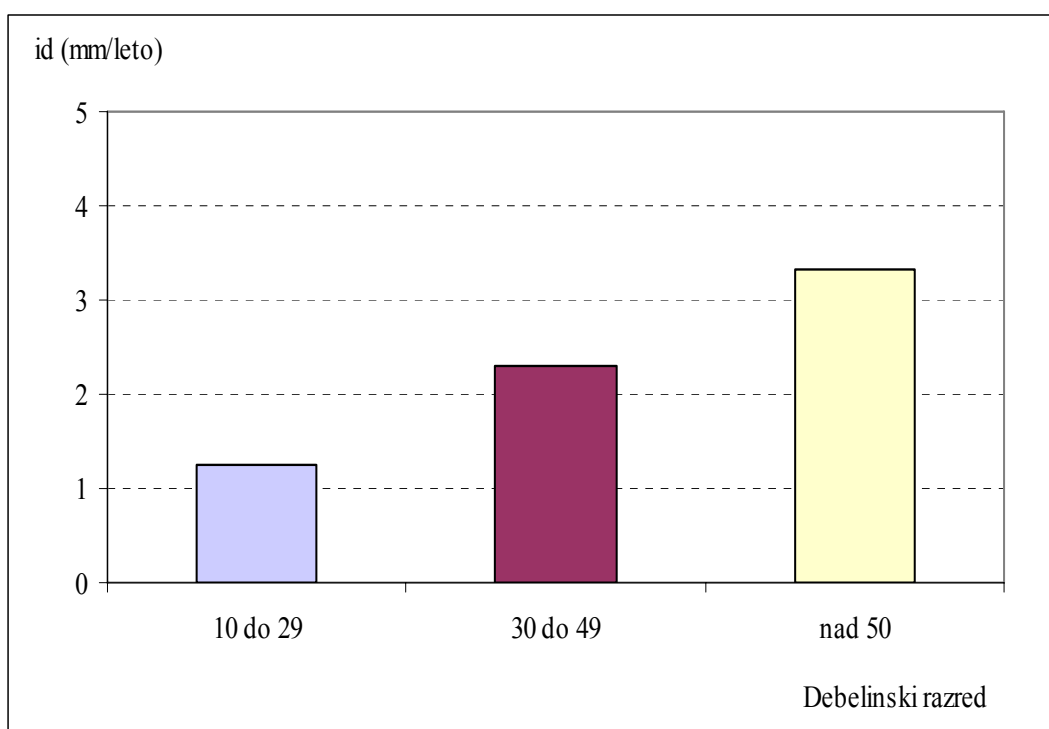
Debelinski prirastek (I_d) posameznega obdobja smo ugotavljali na podlagi razlike premerov po obrazcu:

$$I_d = d_2 - d_1$$

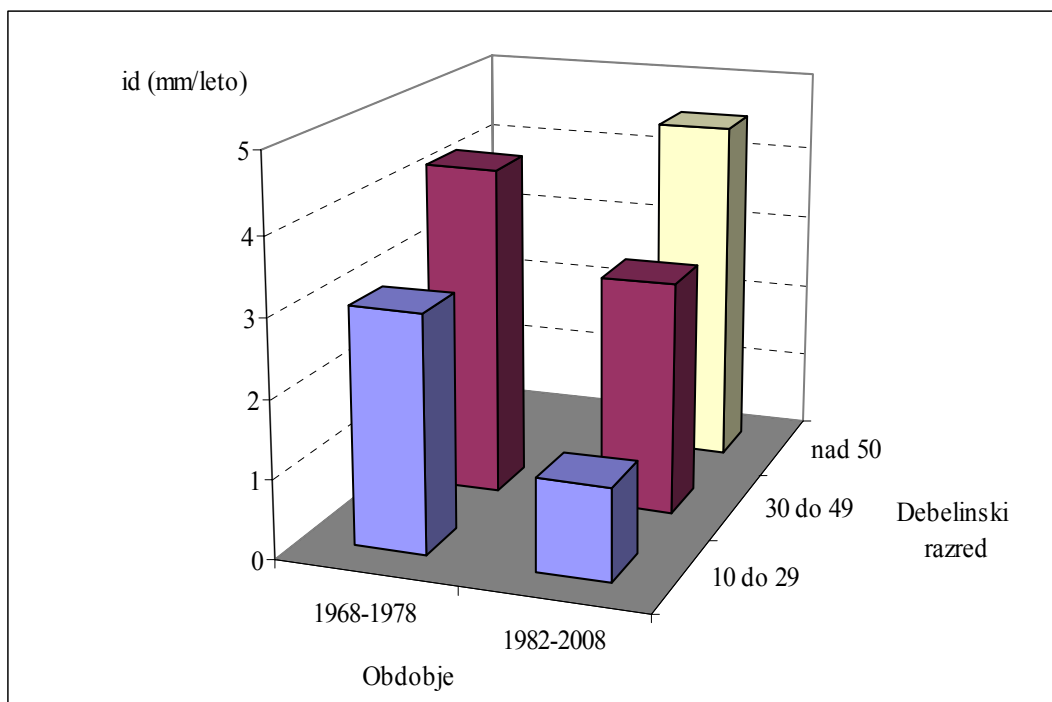
Da smo dobili rezultat letnega tekočega prirastka (I_d), smo rezultat razlike premerov posameznega obdobja delili s številom let tega obdobja. V analizo debelinskega prirastka smo zajeli le tista drevesa, ki so še imela razpoznavno zaporedno številko drevesa. Iz

analize smo izločili tudi drevesa, ki so imela pri zadnjem merjenju manjši premer kot pri prejšnjem, kot tudi sušice.

V analizi debelinskega prirastka po razširjenih debelinskih razredih ugotovimo, da najbolj priraščajo najdebelejša drevesa. V zadnjem debelinskem razredu na ploskvi 37 je tako prirastek za 22 % večji od skupnega povprečnega prirastka, na ploskvi 194 pa je večji kar za 71,5 %. Tako je najdebelejše drevje na ploskvi 37 v povprečju priraščalo za 3,3 mm letno, na ploskvi 194 pa za 4,5 mm letno. Na ploskvi 194, kjer lahko debelinski prirastek primerjamo za dve obdobji, ugotovimo tendenco k zmanjševanju priraščanja. Tako je znašal povprečni debelinski prirastek v obdobju od leta 1968 do leta 1978 3,4 mm letno v obdobju od leta 1982 do leta 2008 pa 2,6 mm letno (sliki 17 in 18).



Slika 17: Debelinski prirastek smreke po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 37 med letoma 1982 in 2008



Slika 18: Debelinski prirastek smreke po razširjenih debelinskih razredih na raziskovalni ploskvi 194 med letoma 1968 in 2008

5.2 OCENA POŠKODOVANOSTI IN DREVESNIH ZNAKOV

5.2.1 Poškodovanost debel dreves

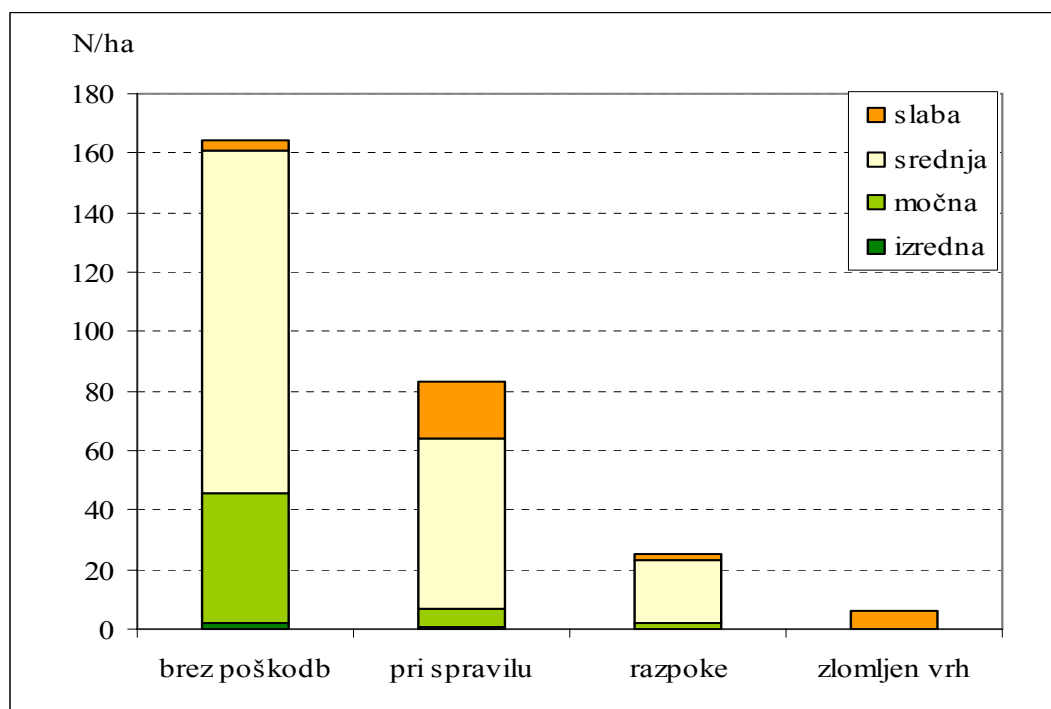
Pri ocenjevanju poškodovanosti debel dreves smo opisovali poškodbe abiotiskih in biotskih dejavnikov po šifrantu (preglednica 2). Ugotovili smo, da je na ploskvi 37 brez poškodb debela 59 % dreves. Največji delež poškodovanosti debel se pojavi zaradi spravila (30 %), razpoke se pojavijo pri 9 % dreves, zlomljen vrh pa pri 2 % (slika 19).

Na ploskvi 194 je nepoškodovanih 62 % drevesnih debel. Tudi na tej ploskvi je največ poškodb nastalo zaradi spravila lesa (19,5 %). Zlomljen vrh ima 15,2 % dreves, razpoke pa so prisotne na 3,3 % dreves (slika 20).

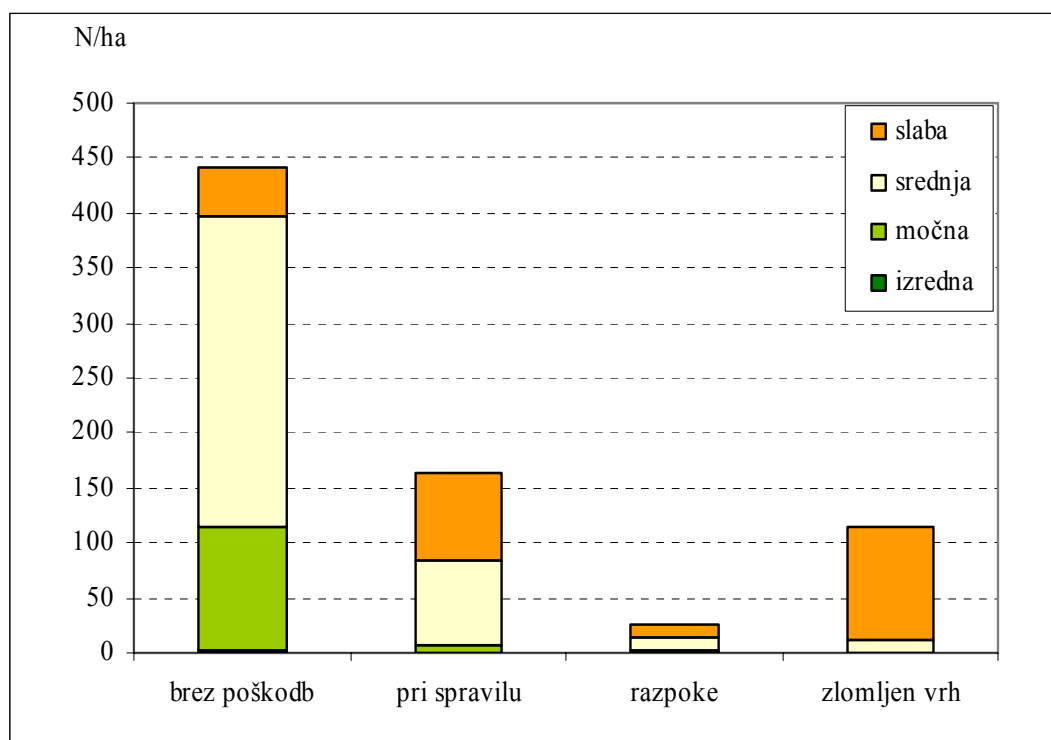
Manjši delež poškodovanosti zaradi spravila na ploskvi 194 bi lahko pripisali starosti tega sestoja. Ploskev številka 194 je namreč od ploskve številka 37 mlajša za približno 60 let,

temu primerno pa je bilo manjše tudi število ukrepov v tem sestoju. Poškodovanost drevja zaradi pridobivanja lesa in s tem spravila je namreč odvisna od pogostosti sečenj (Košir, 1998). Vzrok za večji delež zlomljenih vrhov na ploskvi 194 je verjetno v legi same ploskve. Ploskev 194 namreč leži v oddelku 66a, ta pa leži pod Debelo pečjo, s katere piha glavni slap vetrov. Ta veter piha v drugi polovici leta in je najnevarnejši za vetrolome (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006-2015).

V analizi vpliva poškodb dreves na njihovo vitalnost smo ugotovili, da poškodbe vplivajo na vitalnost dreves. Na obeh ploskvah prevladujejo drevesa s srednjo vitalnostjo. Najbolj so oslabljena drevesa z zlomljenim vrhom. Tudi v razredu dreves brez poškodb se pojavijo oslabljena drevesa, vendar so le-ta podstojna in lahko pričakujemo, da bodo odmrla (sliki 19 in 20).



Slika 19: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 37



Slika 20: Vpliv poškodb na vitalnost dreves na raziskovalni ploskvi 194

5.2.2 Osutost krošenj

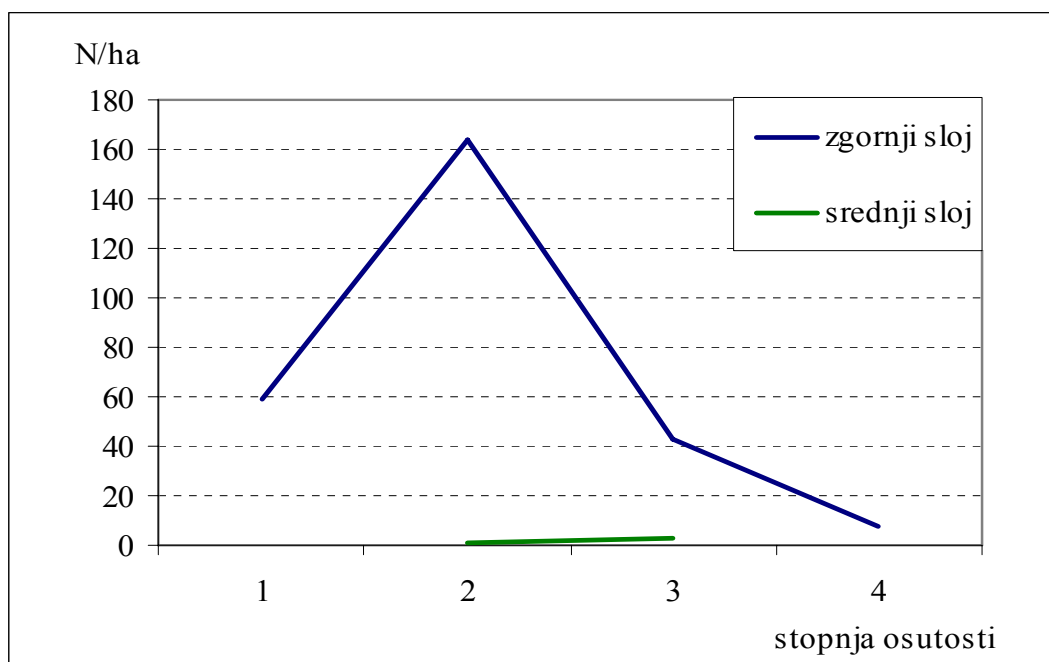
Osutost krošenj smo ocenjevali po slikovnem ključu (Kronnenbilder ..., 1985) in jih nato razvrstili po stopnjah osutosti (preglednica 1.). Osutost smo ocenjevali vsem drevesom na ploskvah.

Na ploskvi 37 smo ocenili, da je največ dreves v drugi stopnji osutosti, najmanj dreves pa v četrti stopnji osutosti. Na ploskvi 194 je ugotovljeno stanje osutosti dreves zelo podobno stanju ploskve 37. Prav tako je največ dreves v drugi stopnji osutosti, najmanj pa v četrti stopnji osutosti (preglednica 8).

Preglednica 8: Porazdelitev dreves po stopnjah osutosti na raziskovalni ploskvi 37 in 194 leta 2008

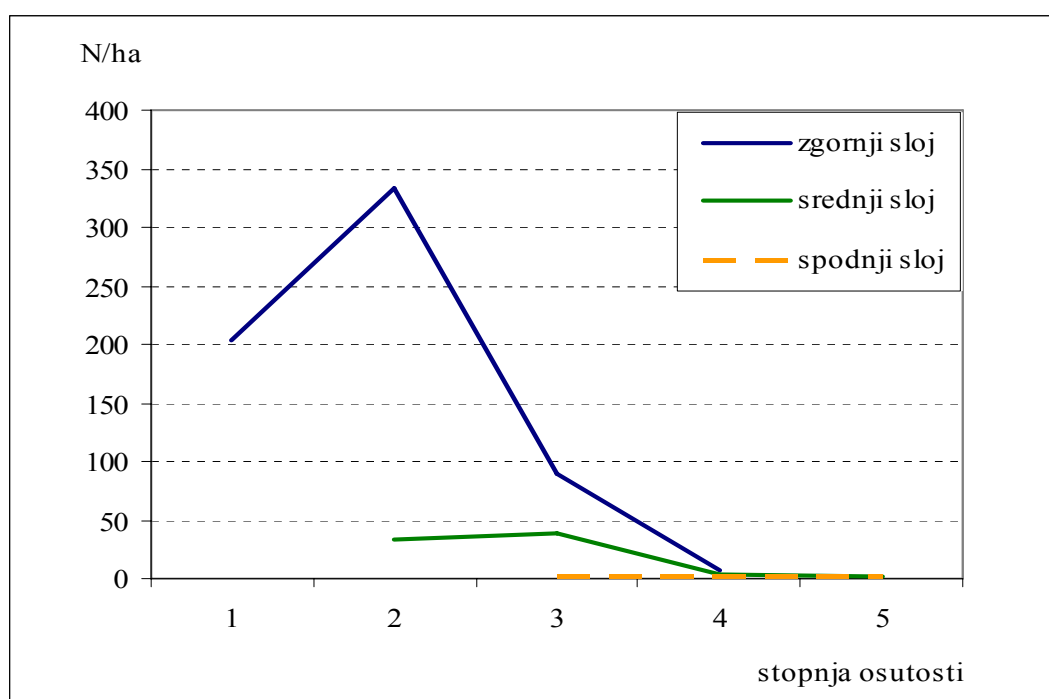
Stopnja osutosti	Delež dreves (%)	
	Ploskev 37	Ploskev 194
0-10 %	21,3	28,5
11-20 %	59,3	51,2
21-30 %	16,5	18,4
31-40 %	2,9	1,6
40-50 %	0,0	0,3
skupaj	100,0	100,0

Sliki 21 in 22 izkazujeta odvisnost osutosti dreves od sloja. Stopnja osutosti se namreč spreminja glede na sloj v katerem so drevesa. Na ploskvi 37 so v veliki večini prisotna le drevesa zgornjega sloja, srednjemu sloju pa pripadajo le 4 drevesa (1,4 %). Spodnjemu sloju na ploskvi 37 nismo pripisali nobenega drevesa. Kljub temu pa iz slike 21 lahko razberemo, da večina dreves zgornjega sloja pripada nižjim stopnjam osutosti. Tako smo kar 80 % dreves uvrstili v prvo in drugo stopnjo osutosti (slika 21).



Slika 21: Stopnje osutosti dreves v zgornjem in srednjem sloju na raziskovalni ploskvi 37 leta 2008

Na ploskvi 194 so zastopani vsi trije sloji. Spodnji sloj predstavljajo drevesa, ki so podrasla. Kljub temu, da so v spodnjem sloju le štiri drevesa (0,7 %), sklepamo, da imajo drevesa spodnjega sloja večjo osutost kot drevesa srednjega in zgornjega sloja. Drevesa v zgornjem sloju so najmanj osuta (slika 22). Za zgornji sloj ploskve 194 smo dobili podobne rezultate kot na ploskvi 37. Prav tako je tudi na tej ploskvi dobrih 75 % dreves v prvi in drugi stopnji osutosti. Podobno stanje osutosti krošenj smreke na obeh raziskovalnih ploskvah lahko ocenimo s primerjavo porazdelitve dreves v zgornjem sloju na slikah 21 in 22.



Slika 22: Stopnje osutosti dreves glede na sloj na raziskovalni ploskvi 194 leta 2008

V analizi odvisnosti stopnje osutosti in razvojne težnje smo hoteli oceniti, kako ta dva dejavnika vplivata na debelinski prirastek. Letni debelinski prirastek, ugotovljen na podlagi razlik premerov med posameznimi leti merjenj, smo razvrstili glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo. Ugotovili smo, da imajo napredujoča drevesa največji debelinski prirastek, osutost njihovih krošenj pa je najnižja. Spremljajoča drevesa so nekoliko bolj osuta, večji pa je tudi njihov razpon po stopnjah osutosti. Debelinski prirastek spremljajočih dreves je v okviru iste stopnje osutosti nižji kot pri napredujočih drevesih.

Zaostajajoča drevesa so najbolj osuta, najnižji pa je tudi njihov debelinski prirastek (preglednici 9 in 11).

Preglednica 9: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo na raziskovalni ploskvi 37 leta 2008

Stopnja osutosti	Razvojna težnja		
	napredujoča	spremljajoča	zaostajajoča
1	3,58	3,16	
2		2,70	1,62
3		2,52	

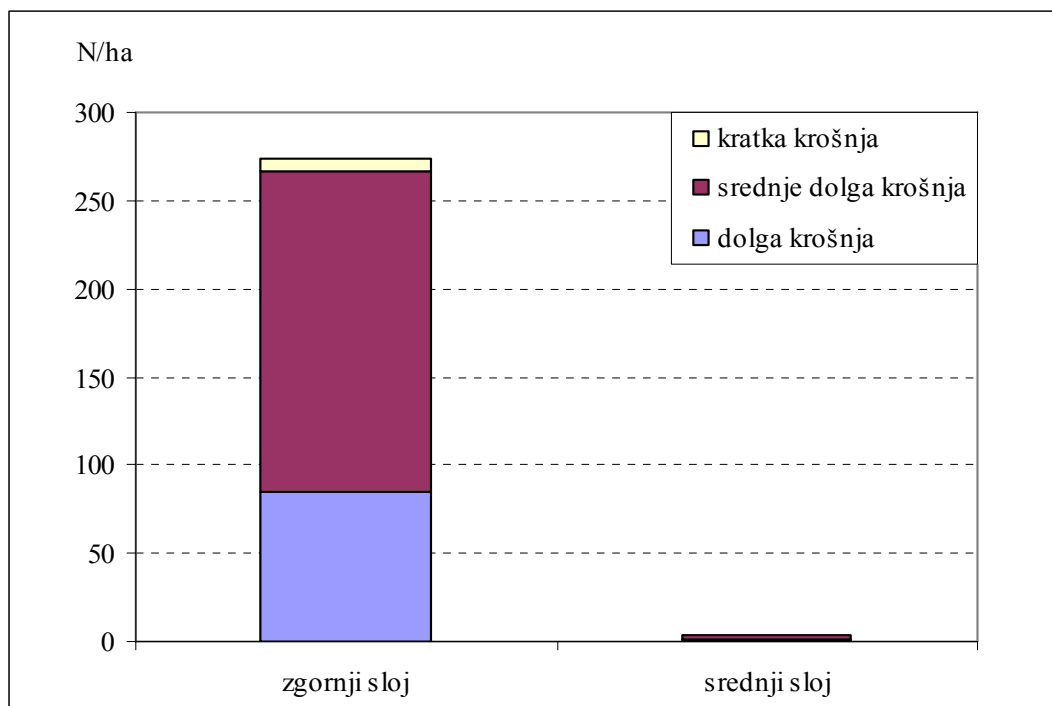
Preglednica 10: Letni debelinski prirastek (mm/leto) dreves glede na stopnjo osutosti in razvojno težnjo na raziskovalni ploskvi 194 leta 2008

Stopnja osutosti	Razvojna težnja		
	napredujoča	spremljajoča	zaostajajoča
1	4,63	3,23	
2	3,86	2,65	1,29
3		2,33	1,49
4			1,87

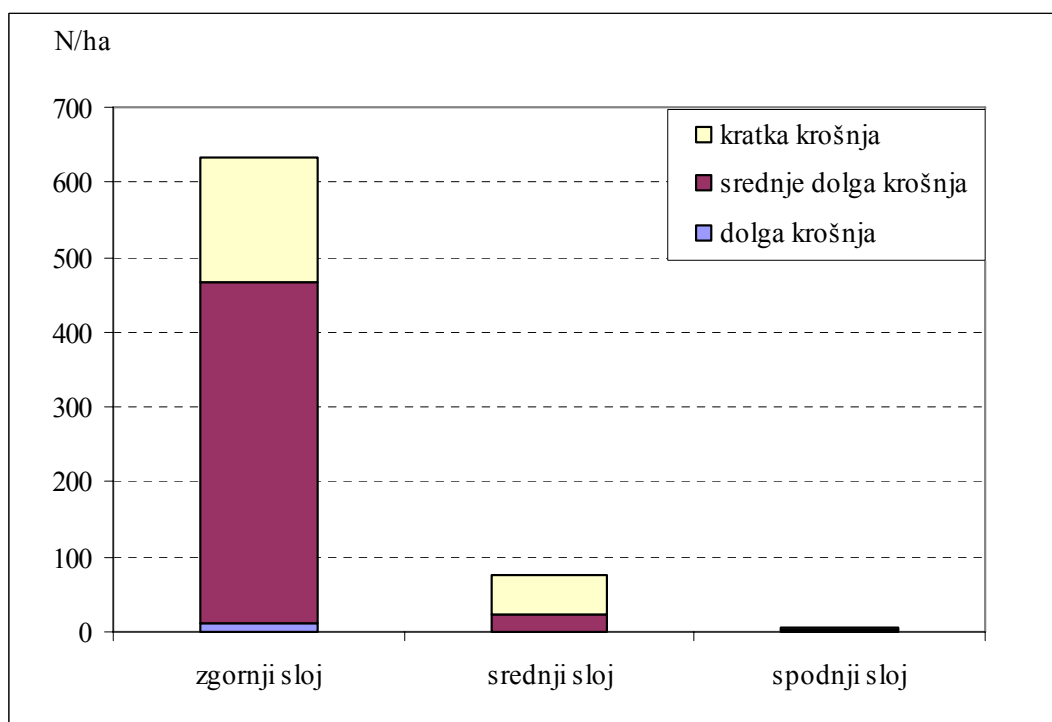
5.2.3 Dolžina krošenj

Drevesne krošnje smo po velikosti razvrstili v tri razrede po šifrantu (preglednica 2). Na ploskvi 37 ima 65,83 % dreves srednje dolgo krošnjo. Sledijo jim drevesa z dolgo krošnjo (30,94 %), najmanj pa je dreves s kratko krošnjo (3,24 %) (slika 23). V srednjem sloju so le štiri drevesa (1,44 %) od vseh dreves na ploskvi.

Tudi na ploskvi 194 je največ dreves s srednje dolgo krošnjo (67,13 %). Dreves s kratko krošnjo je 30,94 %, kar je občutno več kot na ploskvi 37, medtem ko je dreves z dolgo krošnjo le 1,92 % (slika 24). Sestoj na raziskovalni ploskvi 37 je starejši in bolj vrzelast, posledica tega pa je večje število dreves z dolgimi in srednje dolgimi krošnjami. Sestoj raziskovalne ploskve 194 je mlajši s strnjenim sklepom krošenj, kar se odraža z deležem večjega števila kratkih krošenj.



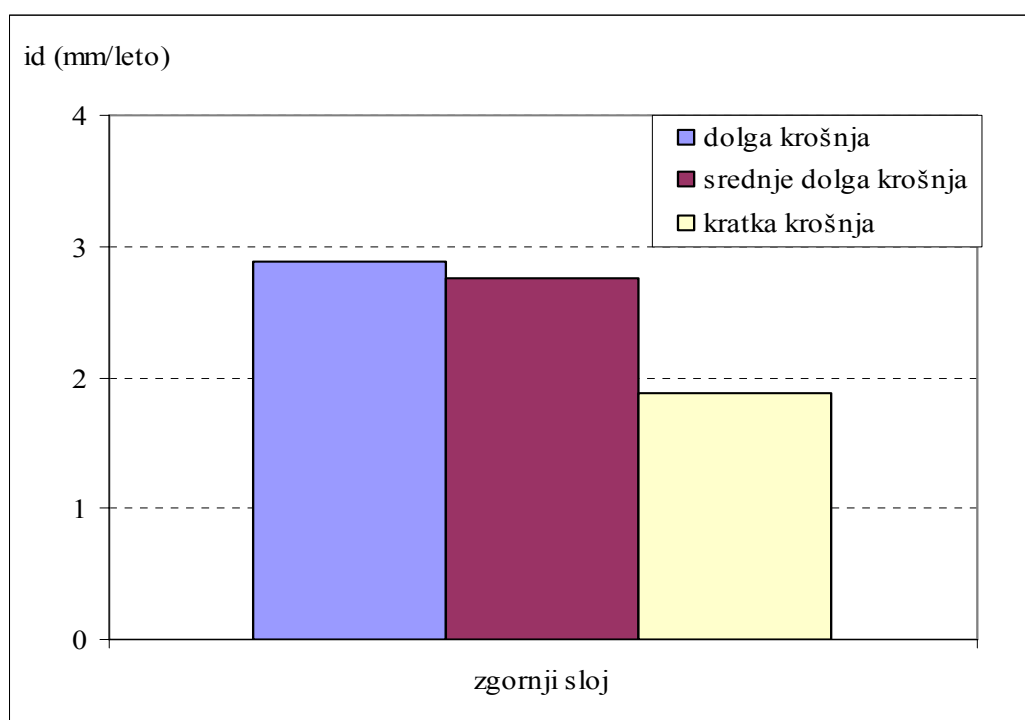
Slika 23: Dolžina krošenj glede na slojevitost na raziskovalni ploskvi 37 leta 2008



Slika 24: Dolžina krošenj glede na slojevitost na raziskovalni ploskvi 194 leta 2008

Z analizo dolžin krošenj po posameznih slojih smo ocenili, kako ta dva dejavnika vplivata na debelinski prirastek. Domnevali smo, da drevesa z dolgimi krošnjami bolje priraščajo v debelino kot drevesa s kratkimi krošnjami in da drevesa zgornjega sloja bolje priraščajo v debelino kot drevesa spodnjega sloja.

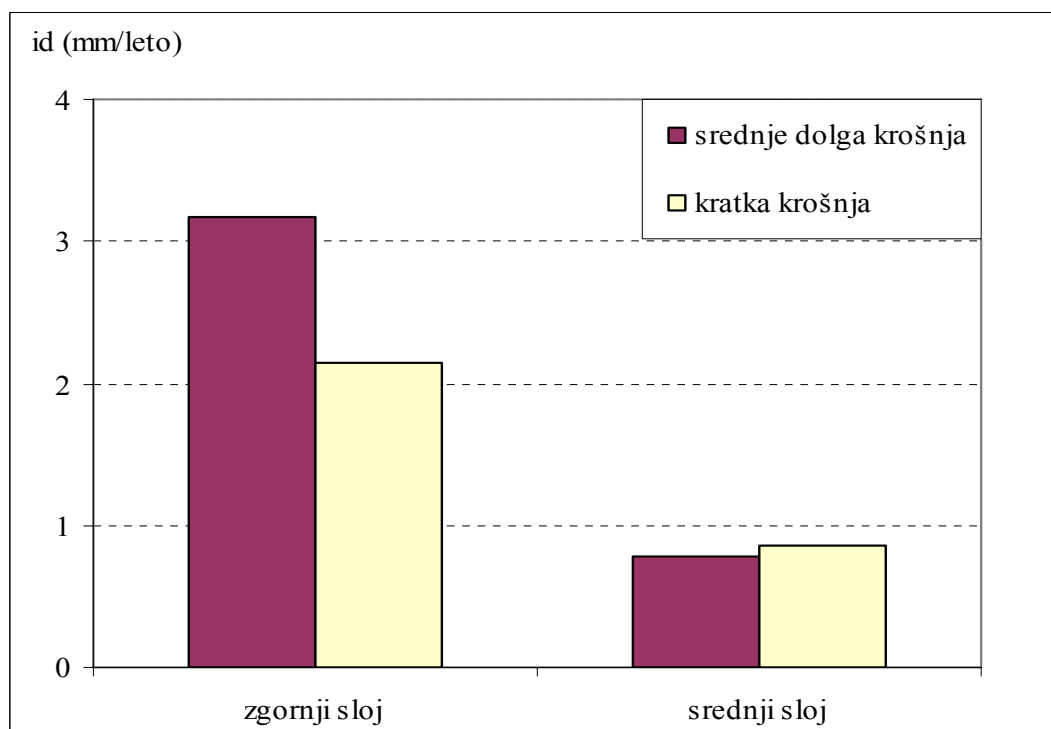
Na ploskvi 37 drevesa zgornjega sloja z dolgimi krošnjami bolje priraščajo v debelino kot drevesa s srednje dolgimi in kratkimi krošnjami (slika 25). Povprečni letni debelinski prirastek dreves z dolgimi krošnjami je 2,9 mm, dreves s srednje dolgimi krošnjami 2,7 mm, dreves s kratkimi krošnjami pa 1,9 mm. Na ploskvi 37 smo za analizo prirastka imeli na razpolago podatke le dveh dreves srednjega sloja, zato na sliki 25 srednji sloj ni prikazan.



Slika 25: Debelinski prirastek dreves glede na dolžino krošnje v zgornjem sloju na raziskovalni ploskvi 37 za obdobje med letoma 1982 in 2008

Na ploskvi 194 drevesa s srednje dolgimi krošnjami bolje priraščajo v debelino od dreves s kratkimi krošnjami. Povprečni letni debelinski prirastek dreves zgornjega sloja s srednje dolgimi krošnjami je 3,2 mm, dreves s kratkimi krošnjami pa 2,2 mm. Od skupno 212 dreves, ki pripadajo zgornjemu sloju, ima srednje dolgo krošnjo 153 dreves, dolgo pa le

štiri drevesa, zato teh nismo prikazali na sliki 25. Drevesa, ki so v srednjem in spodnjem sloju, priraščajo slabše, dolžina krošnje pa ni odločilna tako kot v zgornjem sloju. Povprečni letni debelinski prirastek dreves srednjega sloja s srednje dolgimi krošnjami je 0,8 mm, dreves s kratkimi krošnjami pa 0,6 mm. Zagotovo lahko trdimo, da drevesa v zgornjem sloju priraščajo mnogo bolje kot drevesa v srednjem sloju (slika 26).



Slika 26: Debelinski prirastek dreves glede na dolžino krošnje v zgornjem in srednjem sloju na raziskovalni ploskvi 194 za obdobje med letoma 1982 do 2008

6 RAZPRAVA IN SKLEPI

Raziskovalni ploskvi sta bili postavljeni v sestoj s tipično enodobno in enomerno zgradbo. Sestoj na ploskvi 37 je bil leta 1949 v razvojni fazi mlajšega debeljaka, njegova starost pa je bila ocenjena na 105 let (Čokl, 1958). Danes je sestoj v razvojni fazi starejšega debeljaka in mu glede na prejšnjo oceno lahko pripišemo starost 164 let. Zgradba sestoja ostaja nespremenjena. Spremenila se je le drevesna sestava. Smreka je postala edina nosilka lesne zaloge, saj sta bila jelka in macesen, ki sta bila prisotna v manjšini, izsekana. Sestoj ploskve 194 je bil leta 1963 v razvojni fazi drogovnjaka, njegova starost pa je bila ocenjena na 55 let (Čokl, 1971). Danes je sestoj v razvojni fazi mlajšega debeljaka in mu glede na prejšnjo oceno lahko pripišemo starost 102 leti. Zgradba sestoja kot tudi drevesna sestava ostajata enaki, kajti smreka je še vedno edina drevesna vrsta na tej raziskovalni ploskvi.

Privzeli smo, da so že od vsega začetka veljale tarife za sestoj enodobnih oblik (Schaefferjeve tarife). Po podatkih o debelinski strukturi in izravnanih višinskih krivuljah za leto 2008 smo za ploskev 37 določili 7 tarifni razred. Na tej ploskvi so se višinske krivulje v zadnjih desetletjih le malo razlikovale, zato se tudi tarife niso spremenile. Za ploskev 194 smo določili 7/8 tarifni razred. Na tej ploskvi se višinske krivulje pomikajo k višjim vrednostim, zato so se tarife od leta 1969 povečale za dva tarifna razreda.

V gozdnogospodarskem načrtu za GGE Pokljuka je za rastiščnogojitveni razred Subalpinska smrekovja, v katerem se nahajata tudi raziskovalni ploskvi 37 in 194, podana ocena lesne zaloge. Ta ocena znaša 579,4 m³/ha. Ker kar 55 % površine rastiščnogojitvenega razreda Subalpinskega smrekovja predstavljajo debeljaki, v to razvojno fazo pa sodita tudi raziskovalni ploskvi 37 in 194, smo primerjali lesno zalogo teh dveh ploskev z oceno za razvojno fazo debeljakov. Ta znaša 734,5 m³/ha. Za ploskev 37 je tako ugotovljena lesna zaloga za manj kot odstotek večja od ocene lesne zaloge iz gozdnogospodarskega načrta, medtem ko je ugotovljena lesna zaloga ploskve 194 za 40 % večja od ocene iz gozdnogospodarskega načrta in znaša 1028,6 m³/ha. Na raziskovalni ploskvi 194 je bil največji delež lesne zaloge v drugem razširjenem debelinskem razredu

(76,6 %), na ploskvi 37 pa je bil največji delež lesne zaloge v tretjem razširjenem debelinskem razredu (53, 8 %).

Na obeh raziskovalnih ploskvah je debelinski prirastek največji pri najdebelejših drevesih. Na raziskovalni ploskvi 194, kjer lahko debelinski prirastek primerjamo za dve obdobji, ugotovimo tendenco k zmanjševanju priraščanja, kar je na sosednji raziskovalni ploskvi 193 ugotovil tudi Rebolj (2007).

Na obeh ploskvah je približno 40 % dreves s poškodovanimi debli. Rebolj (2007) je na eni od sosednjih raziskovalnih ploskev ocenil celo večjo poškodovanost debel (54 %), medtem ko je Žuničeva (2008) na eni od bližnjih raziskovalnih ploskvah ocenila le četrtno dreves s poškodovanimi debli. Največji delež poškodovanosti na obeh ploskvah gre na račun spravila, kar je značilno za celotno GGE Pokljuka (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006-2015), to pa ugotavljajo tudi drugi (Rebolj 2007, Borkovič 2008, Žunič 2008). Poškodovanost zaradi spravila je na ploskvi 37 večja kot na ploskvi 194, kar je verjetno posledica pogostejšega ukrepanja v sestoju. Visok je tudi delež zlomljenih vrhov na ploskvi 194, ki znaša 19,5 %. Podobno stanje je ugotovil tudi Rebolj na sosedni ploskvi 193, kjer je takšnih dreves 18 % (2007). Vzrok temu je verjetno lega ploskev, saj ležita na območju najmočnejših vetrov na Pokljuki (Gozdnogospodarski načrt ..., 2006-2015). Na vitalnost vplivajo vse vrste poškodb, zlomljen vrh pa je verjetno najvplivnejši dejavnik zmanjšane vitalnosti drevesa.

Pri ocenjevanju osutosti krošenj smo ugotovili, da je na ploskvi 37 povprečna osutost krošenj 20 %, na ploskvi 194 pa ta znaša 19 %. Bolj kot drevesa zgornjega sloja so osuta drevesa v srednjem in spodnjem sloju. Naši rezultati kažejo, da je povprečna osutost krošenj dreves na teh dveh ploskvah v primerjavi z ocenjevanji na ploskvah 39, 46, 51, 193 (Rebolj 2007, Borkovič, 2008) dokaj nizka, saj je na omenjenih ploskvah osutost med 30 % in 40 %. V gozdnogospodarskem načrtu so med poškodovana drevesa uvrščali tista, ki so imela večjo osutost od 60 %. Takih je bilo v rastiščnogojitvenem razredu Subalpinska smrekovja 2 %. Dreves s tako visoko osutostjo na analiziranih ploskvah 37 in 194 nismo opazili.

Drevesa z napredujočo razvojno težnjo so manj osuta in tudi bolj priraščajo od dreves s spremljajočo ali zaostajajočo razvojno težnjo. Poleg razvojne težnje na priraščanje dreves v debelino vpliva sloj v katerem se drevo nahaja. Drevesa zgornjega sloja imajo večji debelinski prirastek kot drevesa srednjega in spodnjega sloja.

7 POVZETEK

Raziskovanje razvoja gozdov in gospodarjenja z njimi na Pokljuki sega že v 19. stoletje. Že takrat so za pojasnitev sestojnih zakonitosti in zaradi potrebe po gospodarnem upravljanju z gozdovi uvedli t. i. poizkusne ploskve. Na podlagi izmer na teh ploskvah so naredili lokalne deblovnice. Raziskovalni ploskvi, obravnavani v tej nalogi, pa je leta 1949 in 1963 poleg ostalih ploskev osnoval nekdanji Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani. Namen postavitve raziskovalnih ploskev je bil proučevati zgradbo in razvojno dinamiko gozdnih sestojev visokogorskih rastišč smreke.

Leta 2008 smo ponovili meritve na dveh raziskovalnih ploskvah in s tem nadaljevali s spremljanjem razvoja gozdov na poključkih raziskovalnih ploskvah. Za analizo smo izbrali raziskovalni ploskvi 37 in 194, ki pripadata rastiščnogojitvenem razredu Subalpinska smrekovja. Vsem drevesom smo izmerili premer v prsni višini, ocenili pa smo tudi njihove znake in njihovo poškodovanost. Na vsaki ploskvi smo 30-im naključno izbranim drevesom izmerili tudi višine.

Na obeh raziskovalnih ploskvah je od drevesnih vrst prisotna le smreka. Zgradba gozdnih sestojev je od osnovanja do danes ostala enomerna. Ploskev 37 je iz debeljaka prešla v starejši debeljak, ploskev 194 pa iz drogovnjaka v mlajši debeljak.

Lesna zaloga je na obeh raziskovalnih ploskvah zelo visoka in je višja od ocene lesne zaloge za rastiščnogojitveni razred v gozdnogospodarskem načrtu. Na ploskvi 37 znaša 737,8 m³/ha, večina lesne zaloge pa pripada tretjemu debelinskemu razredu. Na ploskvi 194 lesna zaloga znaša 1028,6 m³/ha, večina od te je v drugem debelinskem razredu.

Na obeh raziskovalnih ploskvah smo ocenili visok delež dreves s poškodbami debla in krošenj, poškodovanih je bilo kar 40 % dreves. Največ poškodb je nastalo pri spravilu lesa. Ko smo ocenjevali osutost drevesnih krošenj, smo ugotovili, da je povprečna osutost krošenj smreke v primerjavi z drugimi raziskovalnimi ploskvami manjša. Ocenili smo, da je osutost krošenj odvisna zlasti od sloja v katerem se drevo nahaja, njegove razvojne težnje in vitalnosti. Napredujoča drevesa so bolj priraščala, njihove krošnje pa so bile manj osute kot pri spremljajočih in zaostajajočih drevesih.

8 VIRI

- Borkovič D. 2008. Razvoj gozdnih sestojev na raziskovalnih ploskvah v predalpskih jelovo-bukovih gozdovih na Pokljuki: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 44 str.
- Čokl M. 1958. Kompleksna raziskovanja smrekovih sestojev na Pokljuki. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije: 106 str.
- Čokl M. 1961. Raziskovalne ploskve na Pokljuki po meritvah v letih 1959/60. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 34 str.
- Čokl M. 1971. Raziskovalne ploskve v Blejskem gozdno gospodarskem območju. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo: 50 str.
- Čokl M. 1976. Metodika ugotavljanja razvoja sestojev. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani: 84 str.
- Čokl M. 1977. Merjenje sestojev in njihovega potencial. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani: 292 str.
- Gozdnogospodarski načrt za GGE Pokljuka, 2006-2015. 2006. Bled, ZGS-OE Bled.
- Hočevar M. 2001. Dendrometrija-gozdna inventura. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 274 str.
- Košir B. 1998. Poškodbe gorskih smrekovih sestojev zaradi pridobivanja lesa. V: Gorski gozd. XIX. gozdarski študijski dnevi, Logarska dolina, 26-27 mar. 1998. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 95-107
- Kotar M. 1999. Gojenje gozdov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 128 str.
- Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije: 500 str.
- Kronnenbilder mit Nadel-und Blattverlustprozenten. 1985. Birmensdorf, EAVF: 98 str.
- Leibundgut H. 2002. Nega gozda. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 191 str.
- Posch C. 1888. Gospodarski načrt Pokljuka (1888-1908) Prevedel Budkovič L. (tipkopis, hrani Zavod za gozdove Slovenije, Krajevna enota Pokljuka)
- Rebolj L. 2007. Poškodovanost smreke in razvoj gozdnih sestojev na raziskovalnih ploskvah na Pokljuki: diplomsko delo. Ljubljana samozaložba: 42 str.

Zalokar K. 2003. Primernost kontrolne vzorčne metode za spremljavo rasti in razvoja gozdov v GGE Pokljuka. *Gozdarski vestnik*, 61, 2: 69-77

Žunič T. 2008. Razvoj gozdnega sestoja na raziskovalnih ploskvah v alpskem gozdu smreke na Pokljuki.: diplomsko delo. Ljubljana, samozaložba: 25 str.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Davidu Hladniku za vso pomoč pri izvedbi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri študiju gozdarstva in pri nastajanju diplomskega dela.

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

Gašper PORENTA

**RAZVOJ GOZDNIH SESTOJEV NA
RAZISKOVALNIH PLOSKVAH V ALPSKEM GOZDU
SMREKE NA POKLJUKI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

