

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

Goran ČELAN

OCENA SESTOJNE ZGRADBE V GOZDNIH SESTOJIH NA PODMEJI

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**ASSESING STAND STRUCTURE IN THE FOREST STANDS ON
PODMEJA**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2005

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva in gospodarjenja z gozdnimi viri. Opravljeno je bilo na Katedri za krajinsko gozdarstvo in prostorsko informatiko Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študijska in študentska vprašanja na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je za mentorja diplomske naloge imenovala 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.

Goran Čelan

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	GDK 56:(497.12*04 Podmeja)(043.2)
KG	sestojna zgradba/sestojna gostota/tarife/smreka/sestoji/gozdnogospodarska enota Trbovlje-Zagorje/lesna zaloga
KK	
AV	ČELAN, Goran
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	2005
IN	OCENA SESTOJNE ZGRADBE V GOZDNIH SESTOJIH NA PODMEJI
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	X, 35 str., 3 pregl., 20 sl., 11 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V diplomskem delu smo ocenili sestojno zgradbo v oddelku C03 na Podmeji gozdnogospodarske enote Trbovlje-Zagorje. V oddelku, ki obsega 290 m višinske razlike smo v smrekovih debeljakih postavili vzorčno mrežo gostote 100 × 50 m in na njej odmerili 5 arske ploskve. Na ploskvah smo popisali znake dreves ter ocenili sestojne gostote. Ocenjevali smo razlike v sestojni zgradbi na zgornjem in spodnjem delu pobočja (pod 650 m), na katerem leži oddelek. Razlike v sestojnih gostotah, vrstni in debelinski zgradbi ter razlike v višinskih krivuljah so vplivale na določitev tarifnih razredov. Lesna zaloga v oddelku je znašala 514,9 m ³ /ha. Koeficient variacije za oceno temeljnice pa je bil na zgornji strani oddelka nižji (25 %) od koeficienta na spodnji strani oddelka (34 %).

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Gth
DC	FDC 56:(497.12*04 Podmeja)(043.2)
CX	stand structure/stand densities/tariff functions/spruce/forest structure
CC	
AU	ČELAN, Goran
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	2005
TI	ASSESSING STAND STRUCTURE IN THE FOREST STANDS ON PODMEJA
DT	Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO	X, 35 p., 3 tab., 20 fig., 11 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	In graduation thesis we have evaluated stand structure of forest section C03 in the forest management unit Trbovlje–Zagorje. A grid of circular sampling plots (500 m ²) was set up in the form of a systematic sampling net of 100 × 50 m. In the sampling plots we gathered data on trees and stand densities. In the forest section C03 the stand structure in forest at higher altitude was different from stand structure below 650 m. The differences in the height curves were used to obtain the tariff functions (volume tables). The estimation of mean growing stock in the forest section was 514,9 m ³ /ha. The variability of the observed basal area in forest at higher altitude was lower (25 %) than in the strata of spruce stands at low altitude (34 %).

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
1 UVOD	1
2 NAMEN NALOGE IN OPREDELITEV PROBLEMA	2
3 PREDSTAVITEV RAZISKOVALNEGA OBJEKTA	3
3.1 PODMEJA	3
3.1.1 Geografija	3
3.1.2 Podnebje	5
3.1.3 Geologija	5
3.1.4 Vegetacijske in talne značilnosti	5
3.1.5 Živalski svet	6
3.2 GOZDNOSPODARSKA ENOTA TRBOVLJE	7
3.2.1 Gozdnogospodarski razred: ACIDOFILNO BUKOVJE – srednja posest	8
3.2.2 Gozdnogospodarski razred: ACIDOFILNO BUKOVJE – drobna posest	9
3.3 ODDELEK C03	10
4 METODE DELA	11
4.1 DELO NA VZORČNIH PLOSKVAH	13

5 REZULTATI	16
5.1 SESTOJNE GOSTOTE.....	16
5.1.1 Število dreves in ocena sestojne temeljnice	16
5.1.2 Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah.....	20
5.2. VIŠINSKE KRIVULJE.....	25
5.3 LESNA ZALOGA.....	28
 6 RAZPRAVA	 31
 7 POVZETEK	 33
 8 LITERATURA	 35
 ZAHVALA	 36

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Število dreves in ocena sestojne temeljnice za gozdove smreke na zgornjem in spodnjem delu pobočja v oddelku C03 na Podmeji leta 2005

Preglednica 2: Porazdelitev dreves na vzorčnih ploskvah po socialnih položajih na zgornjem in spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Preglednica 3: Lesna zaloga za smreko zgoraj in smreko spodaj, izračunana po tarifah, ki smo jih ugotovili na podlagi naših meritev v oddelku C03, leta 2005

KAZALO SLIK

Slika 1: Območje raziskave – Podmeja, posneto poleti leta 2005, kjer smo izdelali oceno sestojne zgradbe

Slika 2: Lovski dom, ki je preurejen v gostinsko dejavnost poleti leta 2005 in se nahaja na samem vrhu oziroma prelazu Podmeje.

Slika 3: Smrekov sestoj, v katerem se pomlajujeta jrebika in gorski javor, na Podmeji v oddelku C03 spomladi leta 2005

Slika 4: Gozdnogospodarska enota Trbovlje – Zagorje, označena na izseku iz satelitskega posnetka Landsat TM iz leta 2000. (Vir podatkov: Global Land Cover Facility, U.S. Geological Survey; Zavod za gozdove Slovenije)

Slika 5: Oddelek C03 v gozdnogospodarski enoti Trbovlje – Zagorje. Izsek iz topografske karte TK25 in temeljne gozdarske karte (Vir: TK25, Geodetska uprava Republike Slovenije; Zavod za gozdove Slovenije)

Slika 6: Oddelek C03 z vrisano vzorčno mrežo, na kateri smo postavili vzorčne ploskve; M=1:5000 (Vir: Digitalni ortofoto posnetek, Geodetska uprava Republike Slovenije, 2002; Zavod za gozdove Slovenije)

Slika 7: Enkratna vzorčna ploskev št. 18 v oddelku C03 na Podmeji, na kateri je v maju 2005 prevladovala smreka

Slika 8: Gozdnogospodarski razred acidofilna bukovja na rastišču *Blechno – Fagetum* v oddelku C03 na Podmeji, leta 2005

Slika 9: Enkratna vzorčna ploskev, na kateri smo izmerili najmanjše število dreves, leži ob vrzeli na gozdnem robu - oddelek C03, poleti leta 2005.

Slika 10: Število vzorčnih ploskev, na katerih smo ocenjevali starost sestojev v oddelku C03 na Podmeji leta 2005

Slika 11: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah z vseh vzorčnih ploskev v gospodarskem razredu *Blechno – Fagetum* oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Slika 12: Prevladujoč delež smreke v razvojni fazi debeljaka na zgornjem delu oddelka C03 na Podmeji poleti leta 2005

Slika 13: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na vzorčnih ploskvah na zgornjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Slika 14: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na vzorčnih ploskvah na spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Slika 15: Enkratna vzorčna ploskev na spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji spomladi leta 2005

Slika 16: Višinska krivulja za smreko na zgornjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Slika 17: Višinska krivulja za smreko na spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Slika 18: Višinska krivulja za kostanj v oddelku C03 na Podmeji leta 2005

Slika 19: Primerjava višinskih krivulj smreke na zgornjem in spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Slika 20: Primerjava volumnov smreke na zgornji in spodnji del oddelka, izračunanih na podlagi višinskih krivulj in dvovhodnih deblovnic z volumni po tarifah V6 in V7.

1 UVOD

Na gozdove v Zasavju je sprva močno vplival človek, predvsem z rudarjenjem in kasneje z razvojem industrije, kot sta na primer termoelektrarna in cementarna. Veliko je poškodovanih gozdov predvsem zaradi prekomerne koncentracije CO₂ ter tudi osiromašenja gozdov, kar je posledica rudarjenja. Vzporedno z industrijo in onesnaževanjem so se spremenili pogoji za rast in razvoj gozdov (spremenjeni vodni režimi, spremembe v tleh, slabša proizvodna sposobnost gozdnih rastišč). Veliko je površin, ki se preko sekundarne sukcesije zaraščajo, predvsem ob peskokopih, opuščenih industrijskih površinah in premogovnikih. Te površine v veliki meri prerašča akacija, ki pa ni naša avtohtona drevesna vrsta (Štrbac, 2001).

Na zgradbo sestojev vplivajo tako dejavniki rastišča (klima, orografija, tla, življenska združba), kot dejavniki okolja (svetloba, toplota, voda, kemični dejavniki, mehanski dejavniki). Na določene dejavnike okolja lahko človek vpliva, predvsem na svetlobo, medtem, ko v gojitvenem smislu na dejavnike rastišča ne more neposredno vplivati (Kotar, 1999).

Raziskave so pokazale, da se je v zadnjih 150 letih tudi povprečna letna temperatura dvignila, kar lahko pripišemo globalnemu segrevanju planeta in ima lahko tako pozitivne posledice za gozd (podaljševanje vegetacijske dobe), kot negativne. Zaradi dejavnikov okolja se z nadmorsko višino spreminja temperatura, vsakih 100m nadmorske višine se zmanjša temperatura za 0,7 - 0,8 °C (Kotar, 1999).

Prav tako pa se z naraščajočo nadmorsko višino spreminja višina drevja oziroma zgradba gozdov, toda to je potrebno ugotoviti z analizo v povezavi z gozdno inventuro ali pa z raziskavo rastiščnih dejavnikov.

2 NAMEN NALOGE IN OPREDELITEV PROBLEMA

Namen diplomske naloge je bil odkriti razlike v zgradbi gozdnih sestojev in sestojnih znakov, ki nastanejo na večjih višinskih razlikah znotraj enega samega oddelka. Zanimalo nas je predvsem, kako te razlike vplivajo na izračun lesnih zalog in določitev tarifnih razredov, po katerih računamo lesne zaloge. V gozdnogospodarskih načrtih so za posamezne odseke zbrani podatki o sestojnih značilnostih, ki ne pokažejo razlik v sestojni zgradbi na velikih gradientih reliefnih razlik. Z redkimi vzorčnimi mrežami kontrolne vzorčne metode je mogoče take razlike odkriti na ravni gozdnogospodarskega razreda, ne pa na ravni posameznih oddelkov ali odsekov.

Cilji diplomske naloge so:

- v izbranem oddelku postaviti vzorčno mrežo enkratnih vzorčnih ploskev,
- analizirati sestojne gostote,
- analizirati višinske krivulje,
- oceniti stanje gozdnih sestojev v izbranem oddelku,
- oceniti, kako vplivajo razlike v sestojni zgradbi na izbiro tarifnih razredov za izračun lesnih zalog,
- odkriti razlike v sestojnih znakih.

3 PREDSTAVITEV RAZISKOVALNEGA OBJEKTA

3.1 PODMEJA

3.1.1 Geografija



Slika 1: Območje raziskave – Podmeja, posneto poleti leta 2005, kjer smo izdelali oceno sestojne zgradbe

Podmeja leži v gozdnogospodarski enoti Trbovlje – Zagorje, v prejšnjem ureditvenem obdobju pa je bila to gospodarska enota Trbovlje, ki so jo kasneje združili s sosednjo enoto.

Gozdnogospodarska enota Trbovlje – Zagorje spada pod okrilje Krajevne enote Zagorje, ta pa pod Ljubljansko gozdnogospodarsko območje. Oddelek na Podmeji smo izbrali, ker se na strmih pobočjih nahajajo sestoji smreke, ki na tamkajšnjih rastiščih ni avtohtona vrsta, ugotoviti pa smo želeli, kako velike razlike v sestojni zgradbi je mogoče oceniti z gozdno inventuro v takih reliefnih razmerah.

Podmeja ni nekakšen izrazit vrh ampak je območje na prelazu, ki razmejuje dve slovenski regiji - Zasavsko in Savinjsko, obenem pa razmejuje tudi dve gozdnogospodarski območji in sicer Ljubljansko in Celjsko. Skozi gozdove Podmeje se vijejo poti do v tem območju najvišjega vrha Mrzlice (1121 m.n.v.). Območje Podmeje obsega višine od 470 m.n.v. do 760 m.n.v. Na samem vrhu oziroma prelazu pa stoji dom lovske družine. Pobočje se razprostira proti J-JZ. Enota leži v predelu, ki so ga oblikovala mezozojska gubanja



Slika 2: Lovski dom, ki je preurejen v gostinsko dejavnost poleti leta 2005 in se nahaja na samem vrhu oziroma prelazu Podmeje.

3.1.2 Podnebje

Klimatsko spada predel v območje preddinarskega fitoklimatskega tipa. Podnebje pa je zmerno celinsko. Padavine so enakomerno razporejene in jih je dosti v času vegetacijske dobe. Vegetacijsko dobo lahko približno opredelimo od 15 marca do 15 oktobra, kar je nekako 6-7 mesecev. Povprečna letna količina padavin za obdobje (1961-90) je 1200-1400 mm. Srednja letna temperatura je 11 °C. Poletja so topla, zime pa nemalokrat hladne z obilico snega.

V mestu Trbovlje imamo tudi stalno meteorološko postajo ANAS, ki razen vremenskih dogajanj meri tudi količino CO₂ in SO₂ v zraku. Zasavska dolina je razmeroma ozka, v njej pa prevladujejo šibki vetrovi, pogoste so tudi inverzije oz. temperaturni obrati. V takšnih razmerah tudi majhne emisije povzročajo močno onesnaženost zraka.

3.1.3 Geologija

Gozdnogospodarska enota, v kateri leži območje Podmeje z oddelkom C03, je geološko zelo razgibana (paleozoiske in verfenske kamenine na severu, srednje triadni apnenci in dolomiti, kenozoiske kamenine). Zasavje leži v Trboveljski kotlini in sega v osrčje trojanske in litijske antiklinale. Tla sestavljajo karbonski glinasti skrilavci, konglomerati in peščenjaki in nastopajo skupaj s permskimi rdečimi peščenjaki in konglomerati. (Vrišer, 1963).

3.1.4 Vegetacijske in talne značilnosti

Področje Zasavja leži na prehodnem območju med Alpami in Dinaridi. Gozdna združba na Podmeji je *Blechno- Fagetum* (Štrbac, 2001). Velike vrstne pestrosti ni, prevladuje smreka, ki je bila umetno vnesena in ni primerna za to rastišče, posamično ali v manjših skupinah pa se pojavljajo kostanj, graden, javor, duglazija, macesen. Ravno na tem območju poteka

meja med rjavo pokarbonatno prstjo in distrično rjavo prstjo. Tla so pretežno zakisana, v spodnjih plasteh pa se dobro pomlajuje jerebika. Skalovitosti in kamnitosti ni.



Slika 3: Smrekov sestoj, v katerem se pomlajujeta jerebika in gorski javor, na Podmeji v oddelku C03 spomladi leta 2005

3.1.5 Živalski svet

Živalski svet je pester in v gozdnih združbah Podmeje nudi zatočišče in življenski prostor mnogim živalskim vrstam. Med najpogostejšimi so srnjad, divji prašič, od ujed pa je najpogostejša kanja, ki gnezdi na smrekah. Velikokrat naleti na detla, ki trka po deblu. V večernih urah pa se oglašata tudi mala uharica (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990).

3.2 GOZDNOSPODARSKA ENOTA TRBOVLJE - ZAGORJE

Gozdnogospodarska enota Trbovlje - Zagorje leži na skrajnem vzhodu gozdnogospodarskega območja Ljubljana in meji na sosednjo Celjsko gozdnogospodarsko območje. Vrh Podmeje je ravno stičišče med obema gozdnogospodarskima območjema. Skupna površina gospodarske enote je 3.387 ha, od tega je 1.791 ha gozdov, ostale površine pa so travniki (690 ha), pašniki (290 ha), njive (245 ha), sadovnjaki (101 ha), nerodovitne površine pa obsegajo 270 ha (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990).



Slika 4: Gozdnogospodarska enota Trbovlje – Zagorje, označena na izseku iz satelitskega posnetka Landsat TM iz leta 2000. (Vir podatkov: Global Land Cover Facility, U.S. Geological Survey; Zavod za gozdove Slovenije)

V gospodarski enoti so oblikovali gozdnogospodarske razrede (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990) in vanje uvrstili sestoje, ki rastejo na dovolj podobnih rastiščih, da jim lahko postavljamo skupne dolgoročne cilje in smernice za doseganje zastavljenih ciljev. V gozdnogospodarskih razredih celostno načrtujejo na podlagi družbeno gospodarskih značilnosti gozdov, upoštevanja gozdne združbe, stanja in spremenjenosti sestojev ter lastništva in velikosti posesti (kompleksi, srednja posest nad 2 ha, drobna posest pod 2 ha).

Gozdnogospodarska enota obsega naslednje gozdnogospodarske razrede (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990).

- Acidofilna bukovja - srednja posest (436,27 ha)
- Termofilna bukovja - srednja posest (239,21 ha)
- Acidofilna bukovja - drobna posest (209,43 ha)
- Acidofilna bukovja - stadij z gradnom (178,92 ha)
- Predgorsko bukovje - srednja posest (166,49 ha)
- Bukovje na rendzinah - srednja posest (163,80 ha)
- Visokogorsko bukovje - srednja posest (105,99 ha)

Podrobneje bomo opisali le tiste gospodarske razrede, v katere so uvrščeni gozdni sestoji na Podmeji. V oddelku C03 sta zastopana gospodarska razreda acidofilnega bukovja srednje posesti (24,56 ha) in acidofilnega bukovja drobne posesti (0,23 ha).

3.2.1 Gozdnogospodarski razred acidofilno bukovje – srednja posest

Gospodarski razred predstavljajo skupinsko raznodobni sestoji bukke s primesjo ostalih listavcev in smreke, bukev je tu najmočnejša. Tla so kislja, rjava, srednje globoka do globoka in rodovitna. Gozdovi v tem gospodarskem razredu so večinoma nenegovani ali slabo negovani. Boljšo sliko dobimo v mlajših razvojnih fazah, čeprav izrazite negovanosti tudi tu ni. V celoti prevladuje dobra in pomanjkljiva zasnova. V državnih gozdovih v tem gospodarskem razredu je nekaj mlajšega drogovnjaka z ustreznimi zasnovami, kjer bi

negovalni ukrepi še bili potrebni in smiselni. V tem gospodarskem razredu prevladujejo gozdne združbe (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990):

<i>Blechno – Fagetum</i>	(86%)
<i>Dryopterido – Abietetum</i>	(10%)
<i>Robori – Carpinetum</i>	(2%)
<i>Hacquetio – Fagetum</i>	(2%)

V gozdnih sestojih tako v zasebnih kot v državnih gozdovih prevladuje razvojna faza starejšega drogovnjaka, manj je mlajših drogovnjakov, debeljakov praktično ni, zelo malo pa je pomlajencev in mladovja. Sestojna zasnova je slaba do pomanjkljiva v zasebnih gozdovih, v državnih gozdovih pa je dobra do bogata v vseh razvojnih stadijih, ponekod je pomanjkljiva le v drogovnjakih. Takšno stanje v tem gospodarskem razredu je posledica kmečkega prebiranja v preteklih letih. Podmeja oziroma celoten oddelek C03, ki ga obravnava naloga spada v gospodarski razred acidofilnega bukovja z gozdno združbo *Blechno – Fagetum* (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990).

3.2.2 Gozdnogospodarski razred acidofilno bukovje – drobna posest

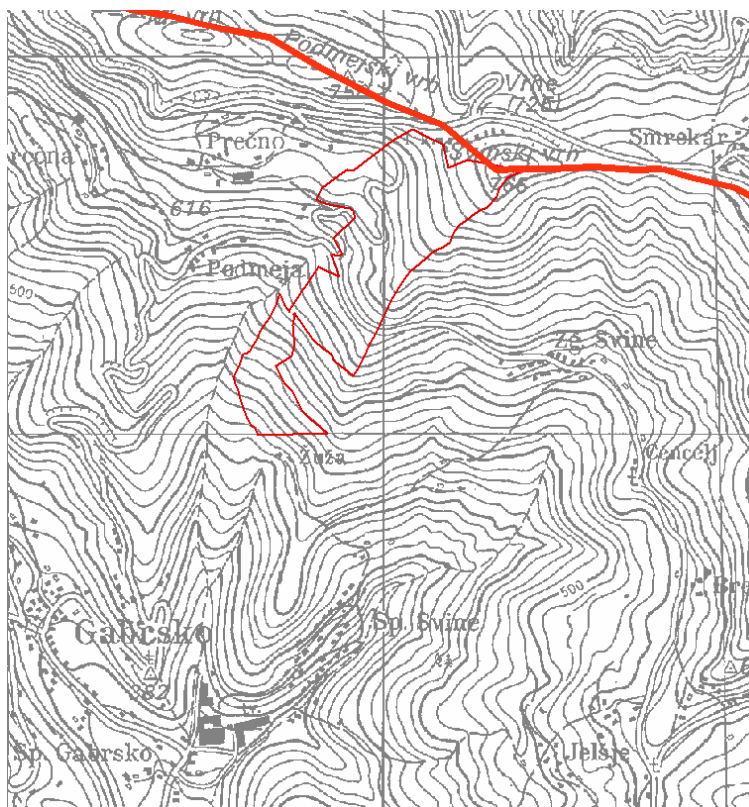
V tem gospodarskem razredu prevladujejo skupinsko raznodobni sestoji bukke s primesjo ostalih listavcev in smreke, bukev je tu najmočnejša. Tla so kislja, rjava, srednje globoka do globoka in rodovitna. Gozdovi v tem gospodarskem razredu so večinoma nenegovani ali slabo negovani. V zasebnih gozdovih je ta problem še nekoliko bolj izrazit. V glavnem srečujemo dobro do pomanjkljivo zasnovo, boljša je praviloma vezana na mlajše razvojne faze (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990).

V kmečkih gozdovih po površini prevladujejo starejši drogovnjaki (80 %), le v državnih gozdovih so načrtovalci popisali 21 % debeljakov. Površine mladovja so neznatne tako v zasebnih kot tudi v državnih gozdovih. Po podatkih v gozdnogospodarskem načrtu (1990) v tem gospodarskem razredu prevladujejo gozdne združbe *Blechno – Fagetum*

(92%), *Dryopterido – Abietetum* (4%), *Arunco – Fagetum* (2%), *Cephalantero – Fagetum* (1%), *Enneaphyllo – Fagetum* (1%).

3.3 ODDELEK C03

Površina oddelka C03 je 21,61ha. Obsega nadmorske višine od 470 do 760 m. Razlika med najvišjo in najnižjo točko nadmorske višine je 290 m. Po podatkih iz opisov sestojev gozdnogospodarskega načrta gospodarske enote Trbovlje (1987-1996) je bila v izbranem oddelku lesna zaloga 250 m³/ha, od tega je zaloga iglavcev 227 m³/ha in listavcev 22 m³/ha. V lesni zalogi prevladuje smreka z več kot 90% deležem.



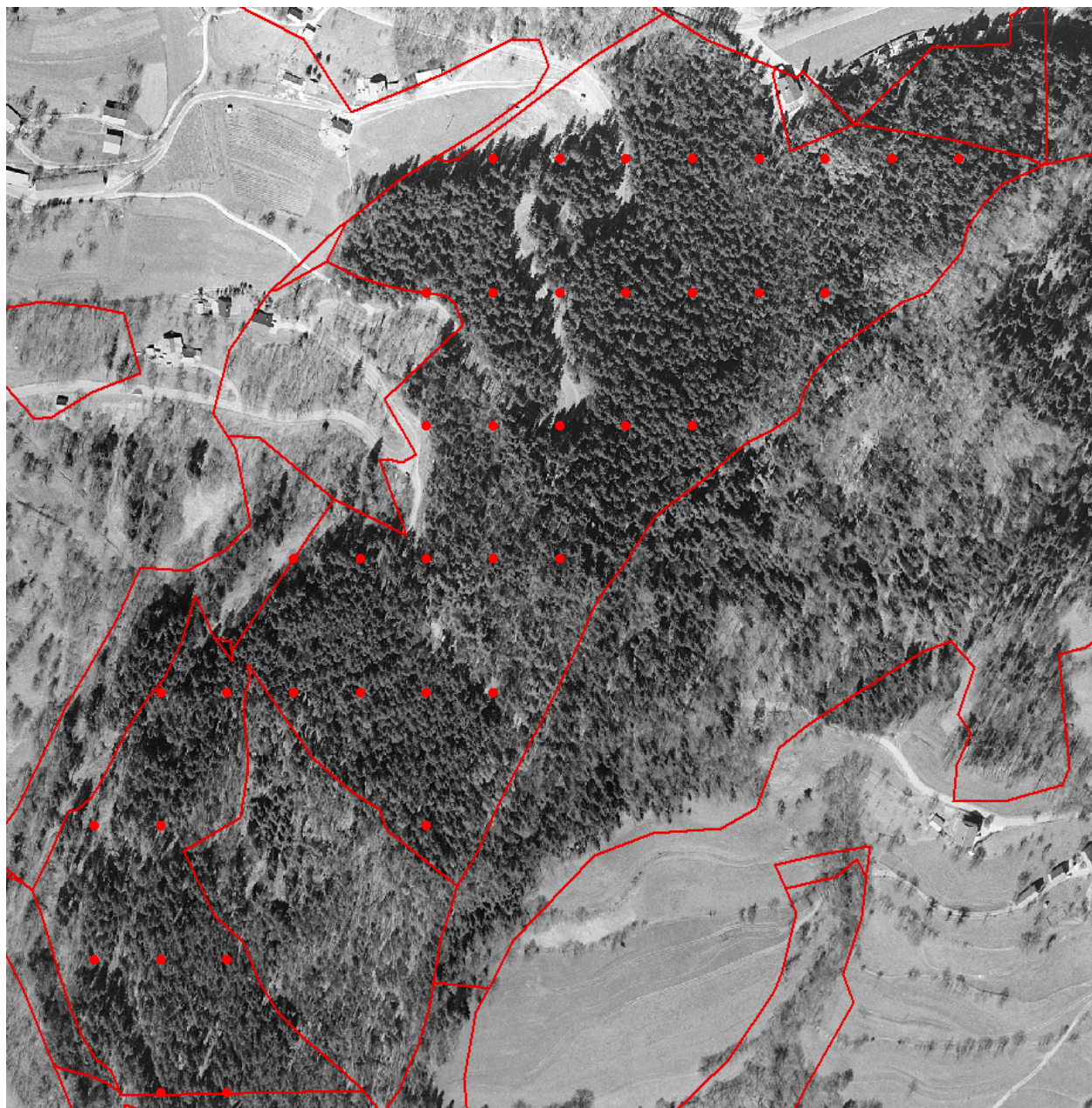
Slika 5: Oddelek C03 v gozdnogospodarski enoti Trbovlje – Zagorje. Izsek iz topografske karte TK25 in temeljne gozdarske karte (Vir: TK25, Geodetska uprava Republike Slovenije; Zavod za gozdove Slovenije)

4 METODE DELA

Za oceno sestojne zgradbe in njenih razlik smo na celotni površini oddelka C03 gozdnogospodarske enote Trbovlje – Zagorje postavili vzorčno mrežo. Povzeli smo jo po koordinatah Gauss – Kruegerjeve pravokotne koordinatne mreže, prikazane na temeljnem topografskem načrtu v merilu 1:5000 (TTN 5). V oddelku smo postavili mrežo vzorčnih ploskev, velikosti 5 arov. Gostoto vzorčne mreže smo izbrali 100×50 m, da bi ob vzorčni oceni lahko primerjali tudi razlike v sestojnih gostotah in povprečnih sestojnih višinah po pasovih nadmorskih višnin.

V oddelku C03 na Podmeji smo postavili 40 enkratnih vzorčnih ploskev. Točke smo na karti označili z zaporednimi številkami, na teren pa smo jih prenašali s pomočjo busole in 50–metrskega merilnega traku. Izmero sta na vzorčnih ploskvah opravila vodja in pomočnik, ki je pomagal pri izmeri razdalj in opravil merjenje prsnih premerov dreves na enkratnih vzorčnih ploskvah. Na vsaki vzorčni ploskvi so bile izmerjene višine treh dreves, ki so bila najbližje središču ploskve. Posušenih in odmrlih dreves nismo merili.

V gozdnogospodarski enoti Trbovlje – Zagorje je postavljena tudi vzorčna mreža gostote 250×500 m, na tej mreži pa so ploskve kontrolne vzorčne metode, na katerih vsakih deset let ocenjujejo stanje in razvoj gozdnih sestojev. Tako gozdno inventuro so v enoti uvedli leta 1996. V oddelku C03 ležita le dve 5 arski vzorčni ploskvi kontrolne vzorčne metode.



Slika 6: Oddelek C03 z vrisano vzorčno mrežo, na kateri smo postavili vzorčne ploskve;
M=1:5000 (Vir: Digitalni ortofoto posnetek, Geodetska uprava Republike Slovenije, 2002;
Zavod za gozdove Slovenije)

4.1 DELO NA VZORČNIH PLOSKVAH

Na vsaki enkratni vzorčni ploskvi smo ocenili starost dreves, razvojno fazo gozdnega sestoja, mešanost drevesnih vrst in sklep krošenj. Glede na nagib terena, ki smo ga izmerili v stopinjah, smo določili polmer kroga, ki je določal drevesa, izbrana na vzorčni ploskvi. Vsem drevesom, ki so bila v prsni višini debelejša ali so merila kvečjemu 10 cm, smo izmerili prsni premer in ocenili njihov socialni položaj.

Sestoj, v katerem je ležala posamezna vzorčna ploskev, smo uvrstili v eno izmed razvojnih faz:

- mladovje $(d_{1,3} < 10 \text{ cm})$
- mlajši drogovnjak $(10 - 19 \text{ cm})$
- starejši drogovnjak $(20 - 29 \text{ cm})$
- mlajši debeljak $(30 - 39 \text{ cm})$
- starejši debeljak $(d_{1,3} \geq 40 \text{ cm})$
- raznodobni gozdovi.

Mešanost drevesnih vrst smo v sestojih ocenjevali v 4 stopnjah:

- iglavci $(\geq 90 \%)$
- iglavci $(50 - 89 \%)$
- iglavci $(10 - 49 \%)$
- iglavci $(< 10 \%)$

Sklep smo ocenjevali glede na sklenjenost drevesnih krošenj:

- tesen $(\text{gneča v krošnjah, krošnje so deformirane})$
- normalen $(\text{krošnje se dotikajo, deformacij ni})$
- rahel $(\text{krošnje se tudi ob vetru ne dotikajo})$
- vrzelast do pretrgan $(\text{v vrzeli lahko vrinemo eno ali več krošenj})$

Na enkratnih vzorčnih ploskvah smo zakoličili središče kroga in glede na to središče izmerili še naklon navzgor po pobočju in v smeri padnice. Kot dejanski naklon na ploskvi pa smo vzeli srednjo vrednost obeh naklonov in ta je vplival na mejno razdaljo oziroma na polmere krožnih ploskev. Polmere krožnih ploskev na nagnjenem terenu smo povzeli po preglednicah v Gozdarskem priročniku (Čokl, 1992).

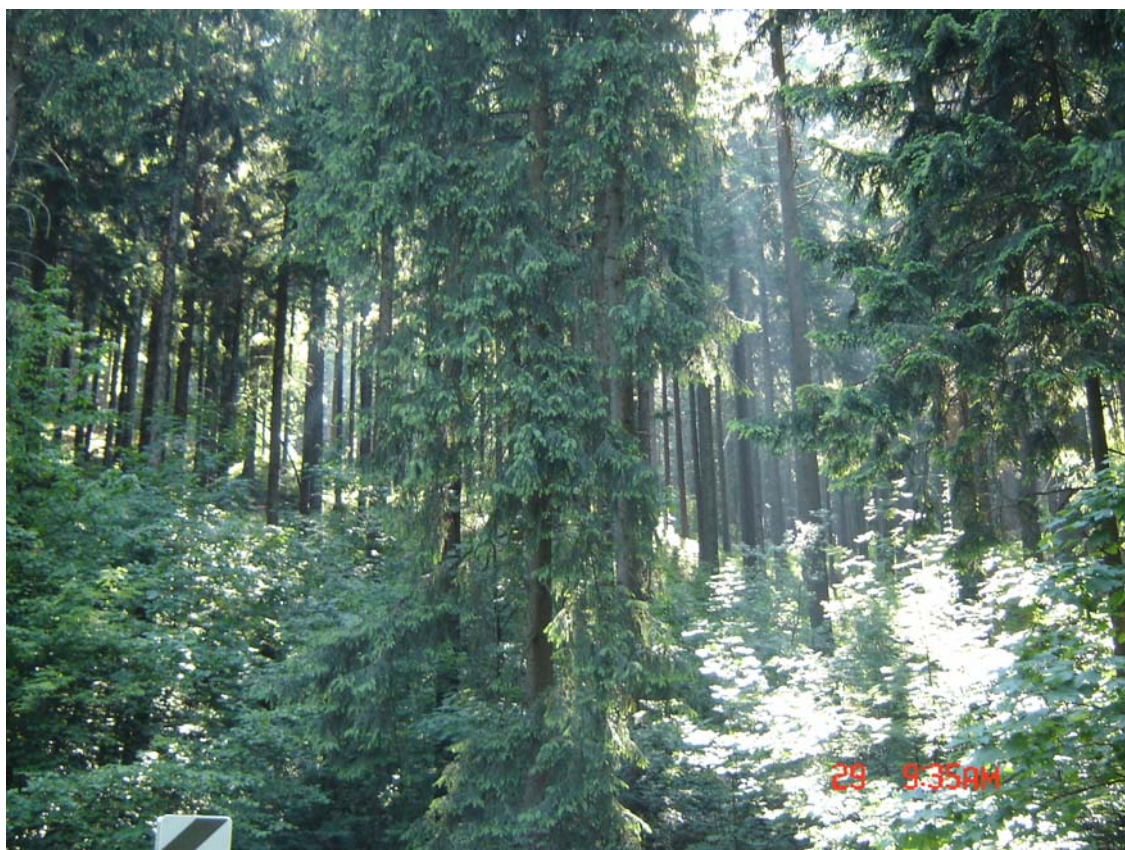
Višine smo merili 3 drevesom, ki so bila najbližje središču ploskve. Meritve smo opravljali z višinomerom SUUNTO, razdalje od drevesa pa smo odmerili z lato in dvolomcem. Višine smo merili na 0,5 m natančno.



Slika 7: Enkratna vzorčna ploskev št. 18 v oddelku C03 na Podmeji, na kateri je v maju 2005 prevladovala smreka

Drevesa smo razvrščali v tri socialne položaje (Kotar, 1999)

- nadvladajoča in vladajoča drevesa
- sovladajoča drevesa
- obvladana in podstojna drevesa



Slika 8: Gozdnogospodarski razred acidofilna bukovja na rastišču *Blechno* – *Fagetum* v oddelku C03 na Podmeji, leta 2005

5 REZULTATI

5.1 SESTOJNE GOSTOTE

5.1.1 Število dreves in ocena sestojne temeljnice

V oddelku C03 na Podmeji smo na 40 vzorčnih ploskvah izmerili ter ocenili 1.154 dreves. Vzorčne ploskve smo razdelili v dve skupini: na zgornjem in spodnjem delu pobočja, katerega del obsega oddelek. Ločnica med obema skupinama vzorčnih ploskev na 650 m nadmorske višine ne izhaja iz kake razmejitve med ekološkimi dejavniki, kajti želeli smo le oblikovati dve skupini podatkov s podobnim številom vzorčnih ploskev.

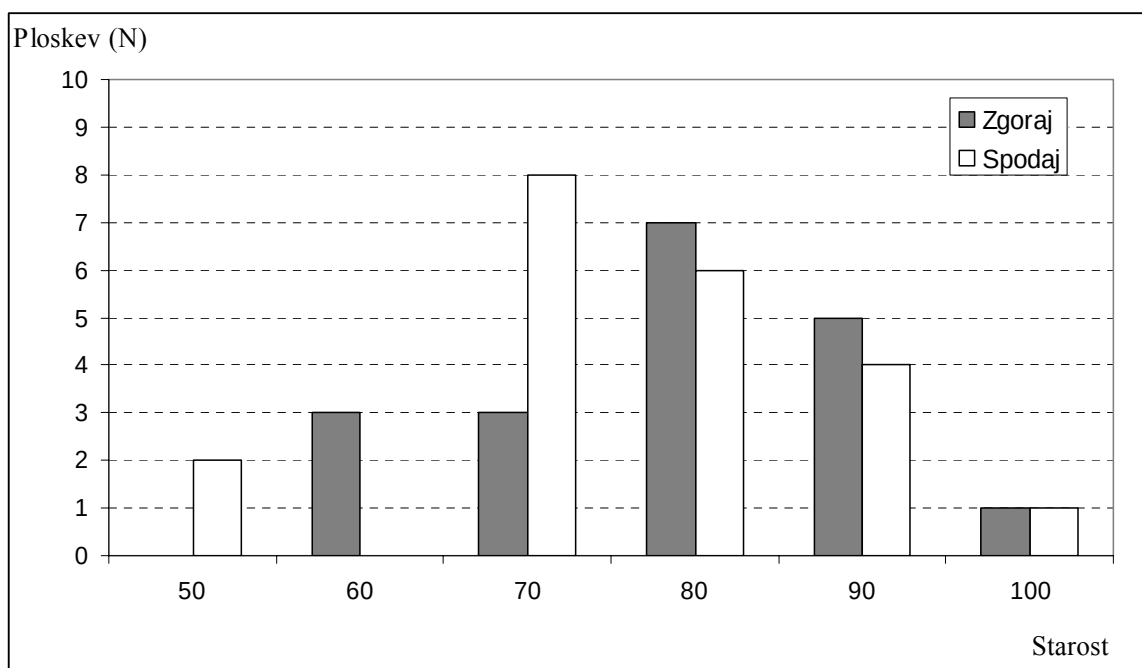
Preglednica 1: Število dreves in ocena sestojne temeljnice za gozdove smreke na zgornjem in spodnjem delu pobočja v oddelku C03 na Podmeji leta 2005

	Smrekovi gozdovi – zgoraj	Smrekovi gozdovi – spodaj
Število dreves		
n/ha	549,4	601,9
Standardni odklon	243	321,8
KV (%)	44,2	53,5
Napaka povprečja	55,7	70,2
Vzorčna napaka ($t_{0,05}$)	117,1	146,8
Vzorčna napaka (%)	21,3	24,4
Temelnica		
m ² /ha	45,9	37,4
Standardni odklon	11,6	12,8
KV (%)	25,2	34,1
Napaka povprečja	2,7	2,8
Vzorčna napaka ($t_{0,05}$)	5,6	5,8
Vzorčna napaka (%)	12,1	15,5
Vzorčnih ploskev	19	21

Po gozdnogospodarskem načrtu iz preteklega ureditvenega obdobja je bilo v oddelku C03 na Podmeji 56 % debeljakov, mlajši in starejši drogovnjaki pa so obsegali 44 % površine (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990). Leta 2005 je največ enkratnih vzorčnih ploskev ležalo v razvojni fazi debeljaka in sicer 37, medtem ko so v razvojni fazi drogovnjaka ležale le 3 vzorčne ploskve



Slika 9: Enkratna vzorčna ploskev, na kateri smo izmerili najmanjše število dreves, leži ob vrzeli na gozdnem robu - oddlek C03, poleti leta 2005



Slika 10: Število vzorčnih ploskev, na katerih smo ocenjevali starost sestojev v oddelku C03 na Podmeji leta 2005

Na vzorčnih ploskvah na zgornjem delu oddelka smo najpogosteje ocenili starosti dreves med 80 in 90 leti, na spodnjem delu pa so prevladovali sestoji, ki smo jim ocenili starost med 70 in 80 leti. Na podlagi teh podatkov ne moremo z gotovostjo trditi, da so sestoji smreke na spodnjem delu pobočja mlajši, kajti tudi v gozdnogojitvenem načrtu (2002) so ocenili, da na površini oddelka prevladujejo skupinsko raznodobni gozdovi smreke.

Ocenili smo, da je število dreves na hektar na zgornjem delu oddelka C03 manjše kot na spodnjem delu, kjer je bil tudi večji delež dreves z manjšimi premeri. Najmanjše število dreves na zgornjem delu oddelka smo izmerili na vzorčni ploskvi, ki je ležala na vrzelastem gozdnem robu. Tam smo na vzorčni ploskvi zajeli le 8 dreves. Največje število dreves, ki smo ga zajeli na kaki vzorčni ploskvi v zgornjem delu oddelka, pa je bilo 54.

Na spodnjem delu oddelka C03 so razlike v sestojni zgradbi večje, kar potrjujeta višja koeficienta variacije za oceni števila dreves in sestojne temeljnice. Najmanjše število

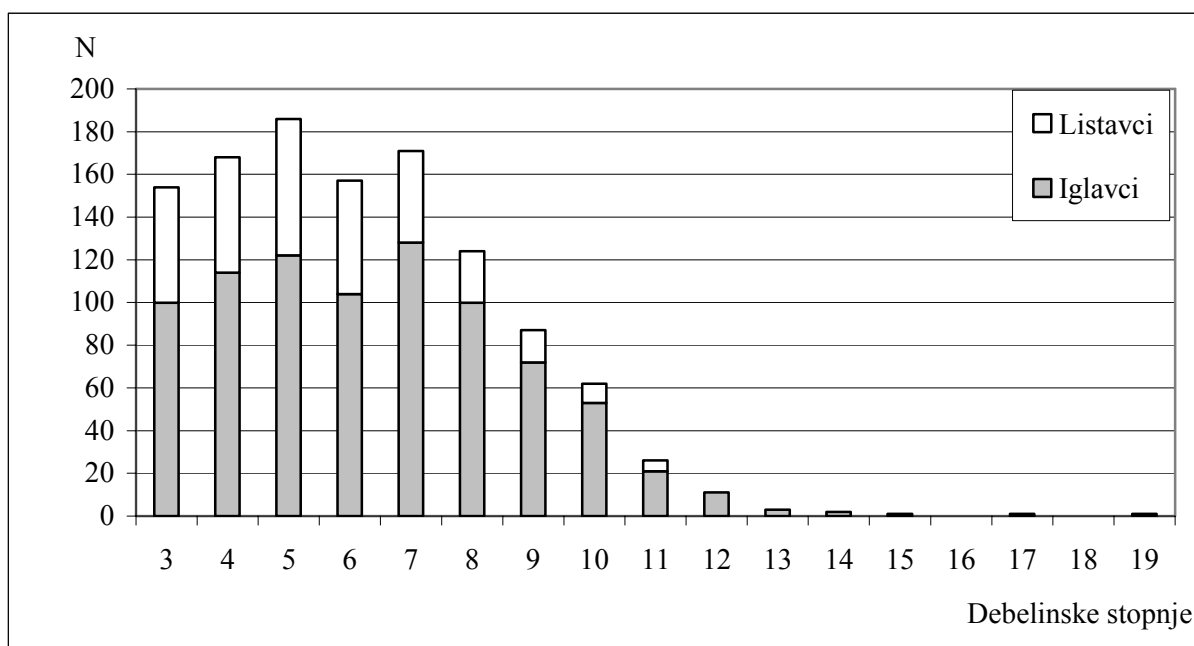
dreves na spodnji strani oddelka smo zajeli na vzorčni ploskvi, kjer je bilo izbranih le 10 dreves, točka pa je ležala ob pomladitvenem jedru, kjer je bil pomladek pod zaščito dreves.

Najvišje gostote dreves smo ocenili na treh vzorčnih ploskvah, kjer smo izračunali gostoto nad tisoč dreves na hektar. Največje število dreves na spodnjem delu oddelka C03 smo izmerili na vzorčni ploskvi s kar 71 drevesi, ploskev pa je ležala na zelo strmem pobočju z nagibom 45 % in radijem 13,21 m. Ta vzorčna ploskev je bila postavljena v sestoji na prehodu iz mlajšega v starejši drogovnjak.

V sestojih na zgornjem delu oddelka C03 smo ugotovili temeljnico, ki je bila višja (45,9 m²/ha) od temeljnice na spodnjem delu (37,44 m²/ha). Na zgornjem delu je bil koeficient variacije za oceno sestojne temeljnice za 9 % nižji kot v sestojih na spodnjem delu. Tudi po tem lahko sklepamo, da so sestoji na zgornjem delu oddelka C03 bolj enomerni in v njihovi zgradbi ni večjih razlik, medtem ko je zgradba sestojev na spodnjem delu pobočja bolj pestra.

5.1.2 Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah

Podatke o številu dreves, ki smo jih zajeli na zgornjem in spodnjem delu oddelka C03, smo prikazali v frekvenčnih porazdelitvah dreves po debelinskih stopnjah. S takšno oceno smo potrdili razlike v zgradbi gozdnih sestojev na Podmeji.



Slika 11: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah z vseh vzorčnih ploskev v gospodarskem razredu *Blechno – Fagetum* oddelka C03 na Podmeji leta 2005

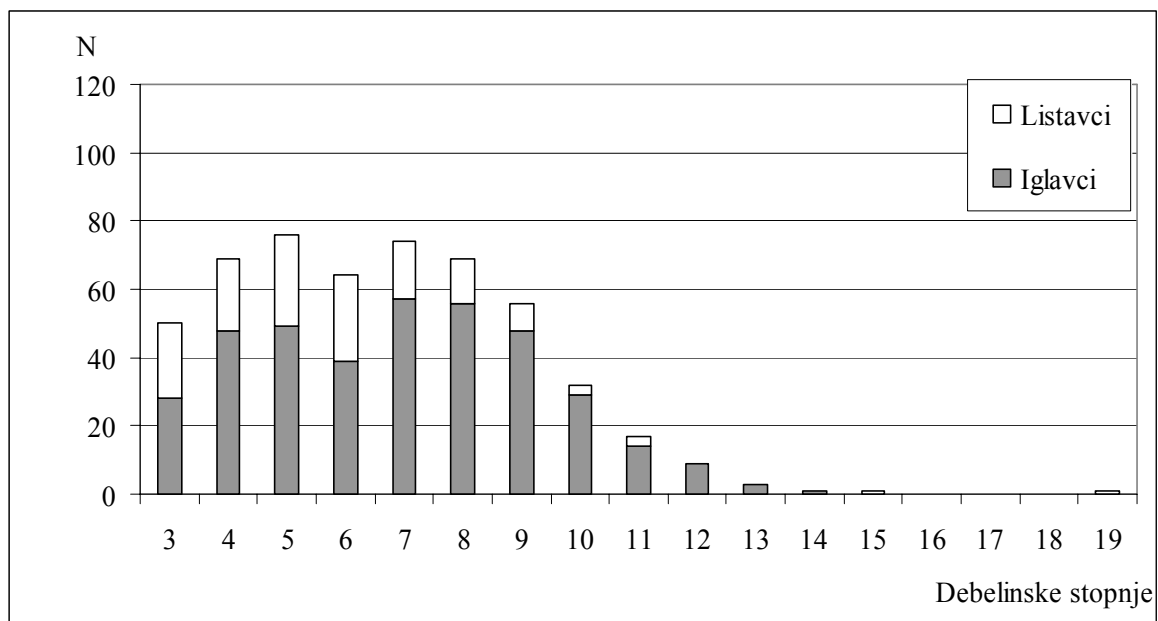
Na vzorčnih ploskvah smo največ dreves izmerili v 5. debelinski stopnji, v katero smo uvrstili 16 % vseh izmerjenih dreves v oddelku C03 ter v 7. debelinski stopnji (15 %). Med izmerjenimi drevesi je bilo 42 % debelejših od 30 cm, štiri petine od teh pa so bila drevesa iglavcev. Najdebelejše drevo, ki smo ga izmerili na zgornjem delu oddelka je bil kostanj, ki je v prsni višini meril 90 cm. V vseh debelinskih stopnjah je prevladovala smreka, v skupnem številu je predstavljala 58 % izmerjenih dreves.

Med ostalimi drevesnimi vrstami so prevladovali kostanj (13 %), graden (5 %), jelka (4 %) in macesen (3 %). Deleže bukve, duglazije, gorskega javora in črnega bora smo ocenili med 2 in 3 %, manj kot 2 % pa je bilo breze, črne jelše, rdečega bora in belega gabra. Posamič smo na vzorčnih ploskvah popisali tudi zeleni bor, jerebiko, trepetliko in veliki jesen, ki pa skupaj predstavljajo manj kot odstotek vseh drevesnih vrst. Na zgornjem delu oddelka smo zajeli 12 drevesnih vrst, na spodnjem pa 15. Med manj pogostimi drevesnimi vrstami smo popisali macesen, bukev in duglazijo le na vzorčnih ploskvah na zgornjem delu oddelka, črni bor, rdeči bor, črno jelšo in beli gaber pa na ploskvah v spodnjem delu oddelka.

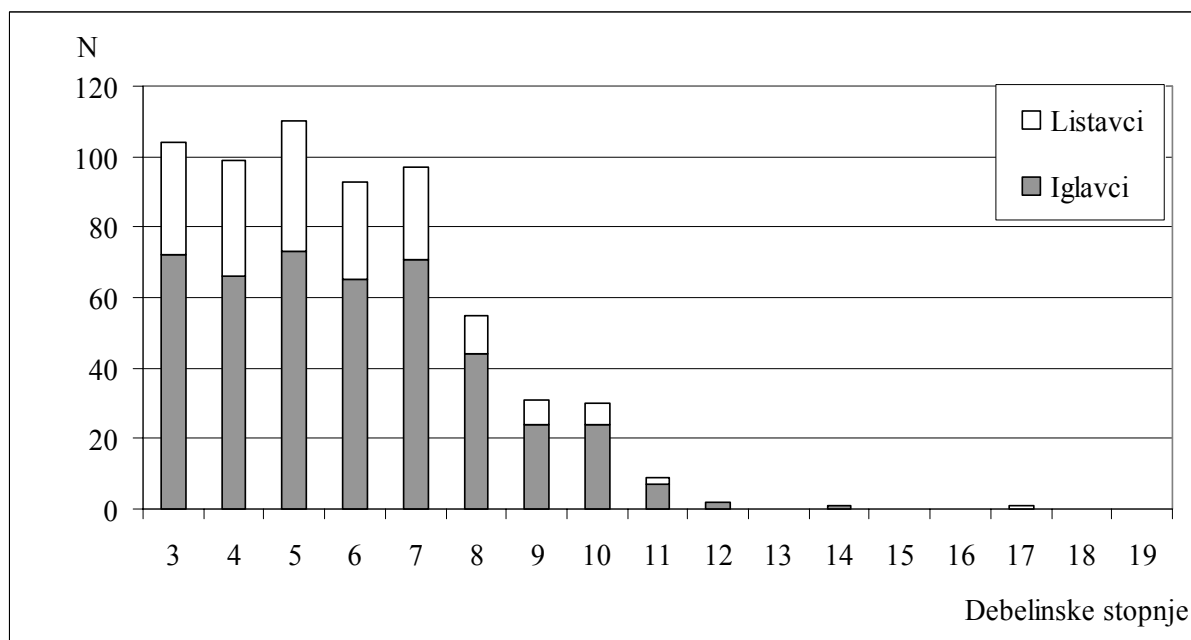
Večje razlike smo ocenili v porazdelitvi dreves po debelinskih stopnjah. Na zgornjem delu oddelka je bilo polovico dreves, izmerjenih na vzorčnih ploskvah, debelejših od 30 cm. Na spodnjem delu je bilo takih dreves za 14 % manj.



Slika 12: Prevladujoč delež smreke v razvojni fazi debeljaka na zgornjem delu oddelka C03 na Podmeji poleti leta 2005



Slika 13: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na vseh vzorčnih ploskvah na zgornjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005



Slika 14: Frekvenčna porazdelitev dreves po debelinskih stopnjah na vseh vzorčnih ploskvah na spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Na podlagi frekvenčne porazdelitve dreves po debelinskih stopnjah je mogoče sklepati o večji enomernosti sestojev na zgornjem delu pobočja. Sestojna zgradba na spodnjem delu oddelka je bolj razgibana, večje so sestojne gostote, manj je debelejših dreves, ter nekoliko večje je število listavcev.

Na enkratnih vzorčnih ploskvah smo ocenjevali tudi socialne položaje dreves. Od skupno 1.154 izmerjenih dreves smo jih 108 (9,4%) uvrstili med nadvladajoča in vladajoča, 464 (40,2 %) med sovladajoča in 582 (50,4%) med podstojna ali obvladana drevesa.

Preglednica 2: Porazdelitev dreves na vzorčnih ploskvah po socialnih položajih na zgornjem in spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Socialni položaj	Zgoraj		Spodaj	
	Dreves (N)	(%)	Dreves (N)	(%)
Nadvladajoča in vladajoča	31	5,9	77	12,2
Sovladajoča	241	46,2	223	35,3
Podstojna ali obvladana	250	47,9	332	52,5
Skupaj	522	100,0	632	100,0

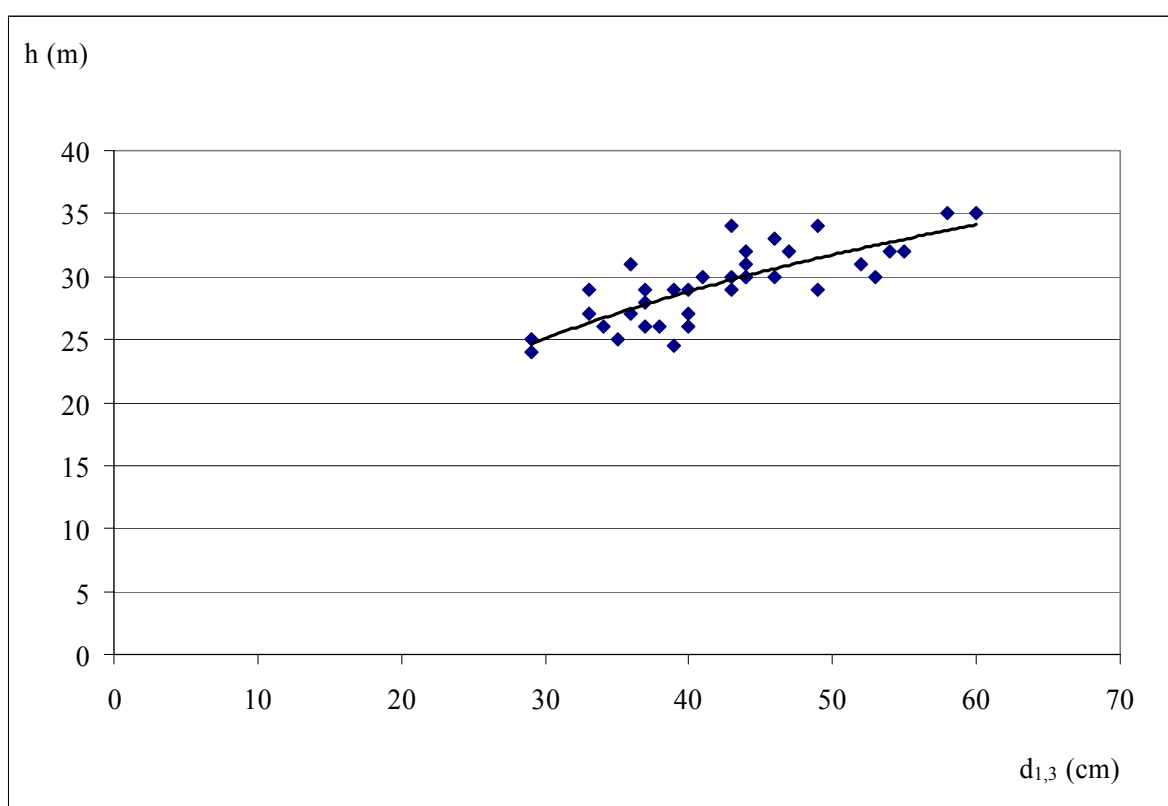
Na zgornjem delu oddelka so razlike v sestojnih višinah in socialnih položajih manjše, kajti zgradba sestojev je bila bolj enomerna kot na spodnjem delu oddelka. Tam so bile tudi razlike v socialnih položajih dreves večje, po številu pa so prevladovala podstojna in obvladana drevesa.



Slika 15: Enkratna vzorčna ploskev na spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji spomladi leta 2005

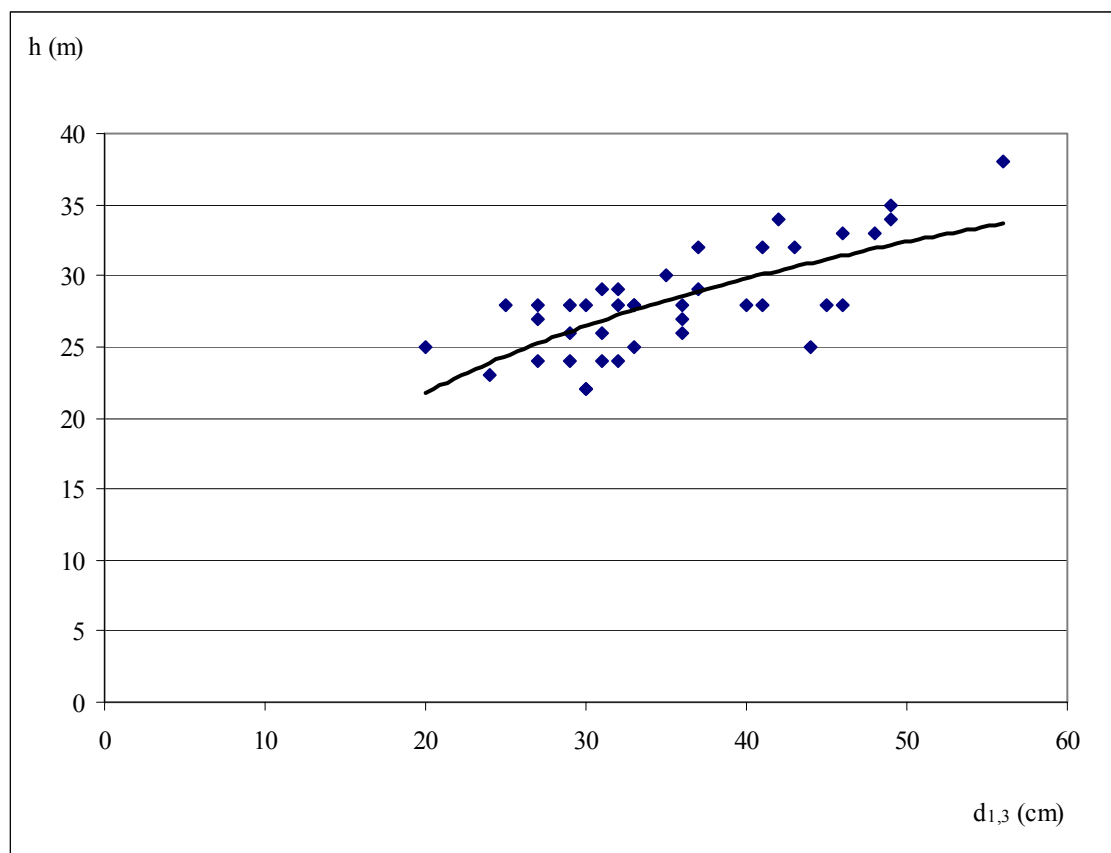
5.2. VIŠINSKE KRIVULJE

Na vsaki vzorčni ploskvi smo merili višine trem drevesom, ki so bila najbližje središču vzorčne ploskve. Na 40 ploskvah smo izmerili 120 drevesnih višin. Višinske krivulje smo izdelali za smreko in kostanj, ki sta prevladovala na vzorčnih ploskvah. Na zgornjem delu oddelka smo izmerili višino 38 smrek, na spodnjem delu pa 41 smrek.



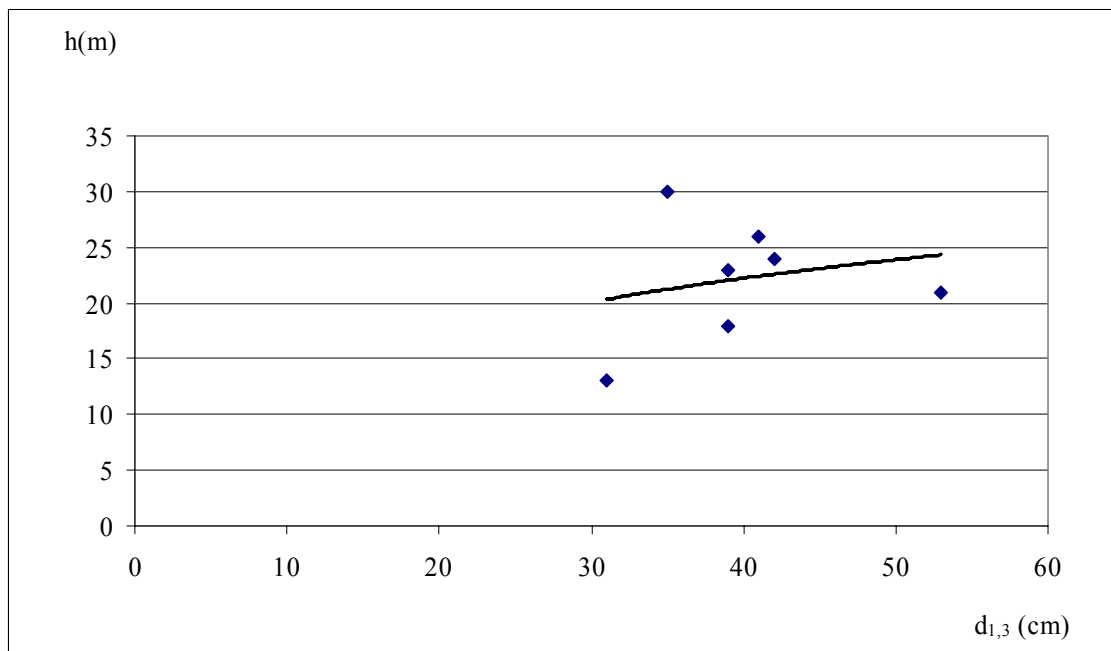
Slika 16: Višinska krivulja za smreko na zgornjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Z logaritemskim modelom višinske krivulje ($h = a + b \cdot \ln d_{1,3}$) smo na zgornjem delu oddelka pojasnili 62 % variabilnosti pri izmerjenih višinah smreke, na spodnjem delu pa 51 %.



Slika 17: Višinska krivulja za smreko na spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Za drevesa, ki smo jim izmerili višine, smo izračunali tudi dimenzijsko razmerje h/d . Med 79 izmerjenimi smrekami smo za 24 dreves izračunali razmerje, večje od 80. Za ta drevesa z neugodnim dimenzijskim razmerjem lahko sklepamo, da so mehansko manj stabilna. Prevladovala so na spodnjem delu oddelka, kajti tam je bilo od 22 izmerjenih smrek kar 19 takih z neugodnim dimenzijskim razmerjem. Na zgornjem delu oddelka smo v našem vzorcu ocenili le 15 % takih dreves.



Slika 18: Višinska krivulja za kostanj v oddelku C03 na Podmeji leta 2005

Za kostanj smo zbrali samo 7 drevesnih višin, od teh smo 3 drevesa izmerili na zgornjem delu, 4 pa na spodnjem delu oddelka. Velike razlike med izmerjenimi drevesi so tudi posledica kostanjevega raka, kajti precej kostanjevih dreves je bilo suhih ali takih, ki so imela suhe veje v krošnji in odlomljene vrhove krošenj.

5.3 LESNA ZALOGA

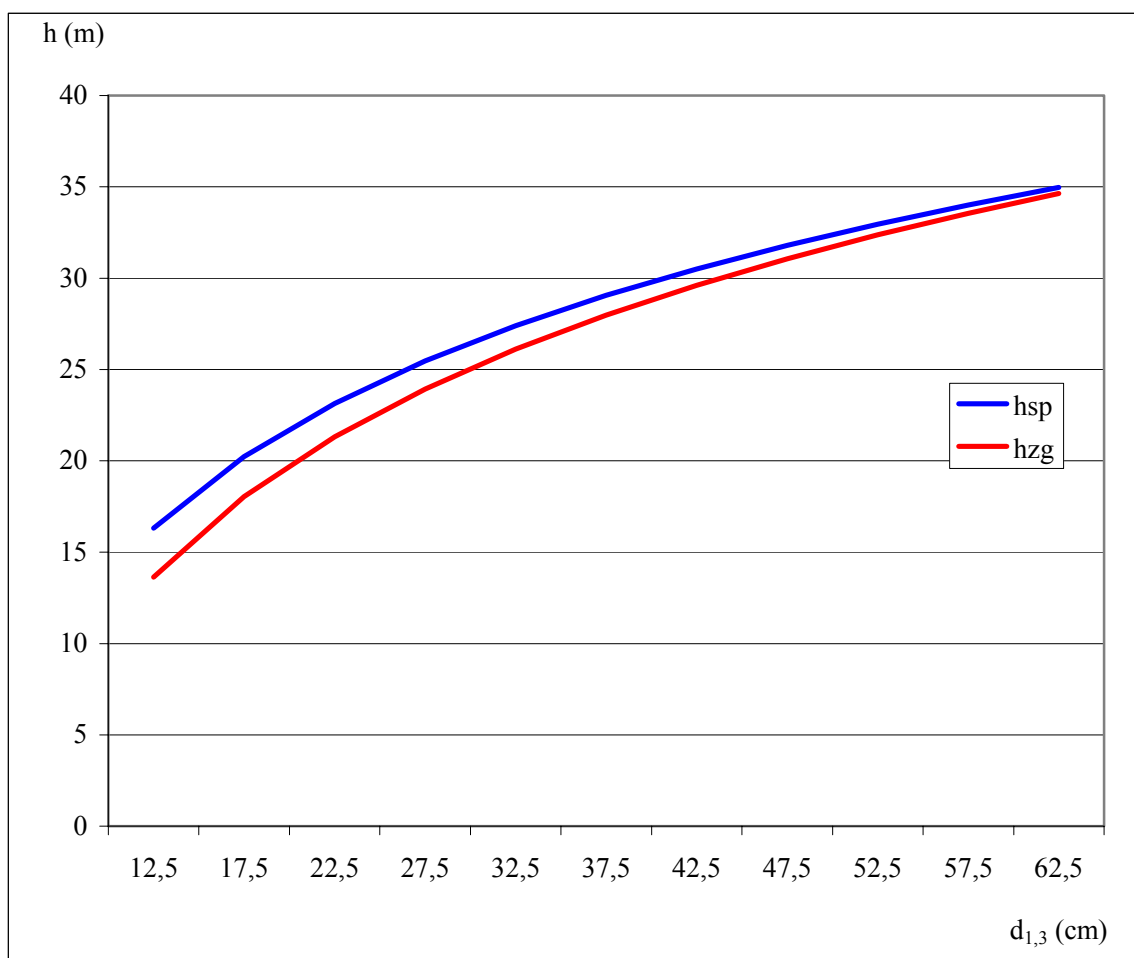
Na podlagi podatkov o višinah in debelinski strukturi dreves na enkratnih vzorčnih ploskvah smo ocenili tarifne razrede za izračun lesne zaloge. Lesno zalogo smo izračunali po vmesnih tarifah, ki zajema debeljad (Čokl, 1980). Na zgornjem delu oddelka smo za smreko ocenili tarifo V7, na spodnjem delu pa tarifo V7/8. Za kostanj smo ocenili tarifo V6.

Na 40 enkratnih vzorčnih ploskvah smo ocenili povprečno lesno zalogo 514,9 m³/ha, vzorčna napaka te ocene pa je 10 %.

Preglednica 3: Lesna zaloga za smreko zgoraj in smreko spodaj, izračunana po tarifah, ki smo jih ugotovili na podlagi naših meritev v oddelku C03, leta 2005

	Smrekovi gozdovi – zgoraj	Smrekovi gozdovi – spodaj	Oddelek C03
Lesna zaloga (m ³ /ha)	576,0	459,7	514,9
Standardni odklon	141,1	160,3	160,7
KV (%)	24,5	34,9	31,2
Napaka povprečja	32,4	35	25,4
Vzorčna napaka (t _{0,05})	68	73,1	51,3
Vzorčna napaka (%)	11,8	15,9	10
Št. vzorčnih ploskev	19	21	40

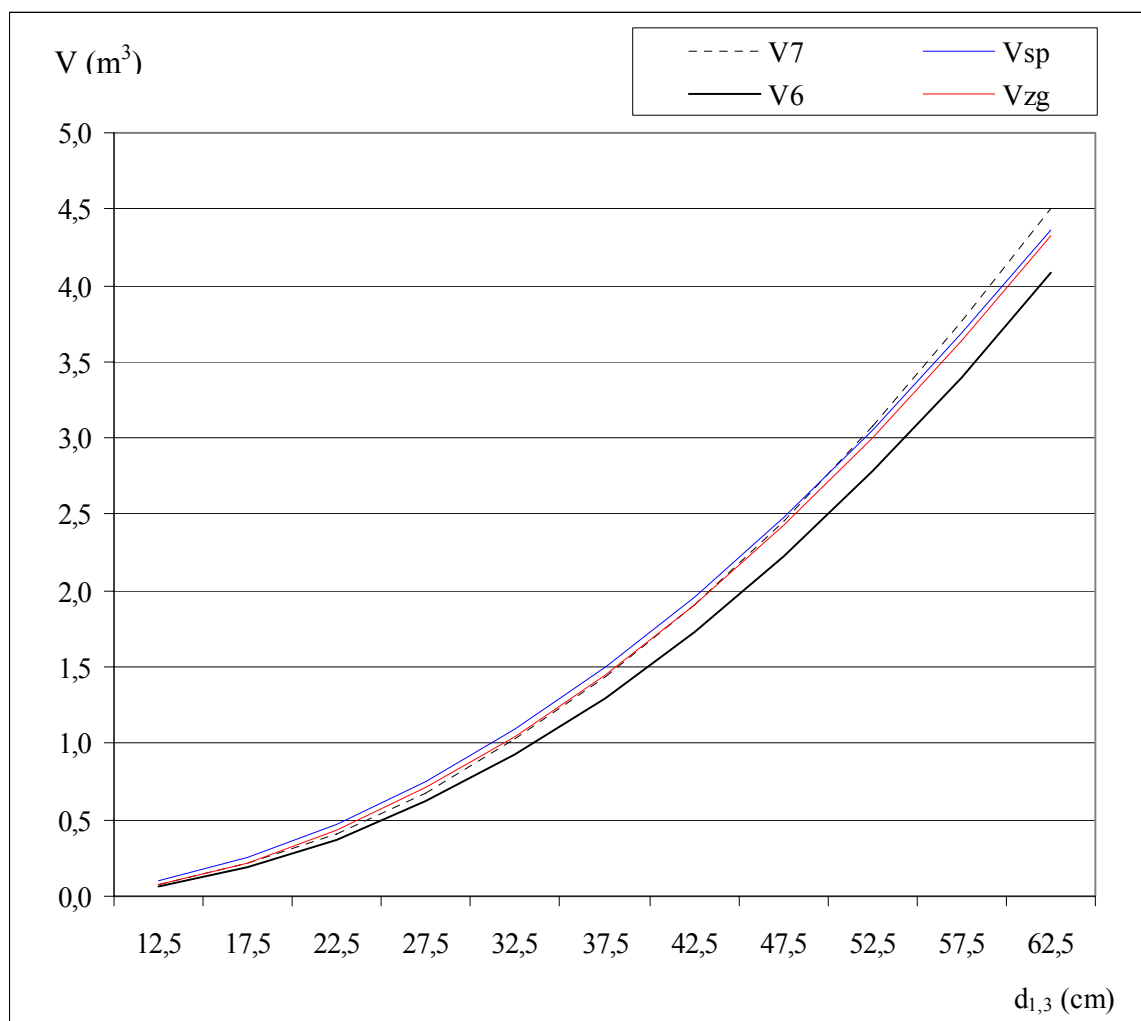
Višjo lesno zalogo smo ocenili za smrekove sestoje na zgornjem delu oddelka. Na spodnjem delu oddelka večja vzorčna napaka te ocene (15,9 %) kaže na večjo raznomernost in večje razlike med sestoji, v katerih smo postavili enkratne vzorčne ploskve.



Slika 19: Primerjava višinskih krivulj smreke na zgornjem in spodnjem delu oddelka C03 na Podmeji leta 2005

Na podlagi primerjave višinskih krivulj za smreko na zgornjem in spodnjem delu oddelka lahko sklepamo o največjih razlikah v višinah dreves med 3. in 6. debelinsko stopnjo, medtem ko se z naraščajočo debelino razlika v višinskih krivuljah manjša. Razlike v višinskih krivuljah vplivajo tudi na izračun volumnov posameznih smrekovih dreves in ocenjenih lesnih zalog za zgornji in spodnji del oddelka C03 na Podmeji.

Volumne dreves smo sprva izračunali po dvovhodnih deblovnicah, da bi preverili, kako razlike v višinskih krivuljah vplivajo na izračunane volumne dreves.



Slika 20: Primerjava volumnov smreke na zgornji in spodnji del oddelka, izračunanih na podlagi višinskih krivulj in dvovhodnih deblovnic z volumni po tarifah V6 in V7.

V 7. debelinski stopnji so tako izračunani volumni za smreko na spodnjem delu oddelka za 7,3 % večji, kot na zgornjem delu. Pri srednjem premeru 42,5 cm so te razlike manjše (3,1 %), v 11. debelinski stopnji pa se vrednosti skoraj izenačita saj je ta razlika samo 0,3 %. Zaradi takih razlik smo za smreko na zgornjem delu oddelka C03 na Podmeji določili za pol tarifnega razreda nižjo vrednost.

6 RAZPRAVA

Na območju gozdnogospodarske enote Trbovlje – Zagorje v oddelku C03 na Podmeji smo odkrili razlike v zgradbi gozdov, ki so verjetno posledica različne intenzivnosti gospodarjenja v državnih gozdovih na strmem pobočju. Z mrežo enkratnih vzorčnih ploskev smo ocenjevali sestojne gostote v oddelku, ki sodi v gospodarski razred acidofilnega bukovja. Prvotna gozdna združba je bila v preteklosti spremenjena, kajti v tem gospodarskem razredu prevladuje smreka (Gozdnogospodarski načrt ..., 1990). V ohranjenih gozdovih je Kotar (1998) posebej opozoril na večje gostote pri smreki, za katero so v gorskem svetu značilne ozkokrošnjate krošnje. Pri enako starih sestojih z normalno zarastjo bi pričakovali v višjih nadmorskih višinah večjo gostoto dreves. Na samo rast in priraščanje sestojev delujejo tako pozitivni dejavniki kot negativni. Dejavniki, ki delujejo negativno na produkcijo biomase so nižje temperature, ki z nadmorsko višino padajo, posledično tudi krajše vegetacijske dobe, večja nevarnost pozeb, ter močnejši vetrovi. Odvisno od klimatskega tipa znaša to zmanjšanje na vsakih 100 m nadmorske višine od 0,6 do 0,8 °C. Dejavniki, ki delujejo pozitivno na produkcijo biomase, pa so močnejše sevanje, nagib ter ekspozicija, vodna bilanca ter večja talna in zračna vlaga (Kotar, 1998).

Sestoji na Podmeji, ki smo jih analizirali, ne obsegajo tako velikih gradientov ekoloških dejavnikov, kajti obsegajo nadmorske višine med 470 m in 760 m. Kljub temu smo odkrili razlike, ki bi jih lahko upoštevali pri gozdnogospodarskem načrtovanju. Na zgornjem delu oddelka C03 so sestoji bolj enomerni, kljub manjšemu številu dreves sta sestojna temeljnica in lesna zaloga višji, kot na spodnjem delu pobočja. Čeprav oddelek obsega le 290 m razlike nadmorskih višin, smo ocenili na zgornjem delu pobočja nižje sestojne višine in po njih določili nižji tarifni razred, kot na spodnjem delu. Podobne razlike je v gozdovih bukve na Boču ocenil tudi Furman (2005), toda gradienti ekoloških dejavnikov so bili tam veliko večji, kajti razlika nadmorskih višin je znašala kar 720 m. Naše ugotovitve so presenetljive tudi zato, ker smo na spodnjem delu pobočja ocenili podobne in tudi nižje starosti smreke kot na zgornjem.

Po podatkih iz gozdnogojitvenega načrta (2002) in opisov sestojev spadajo ti gozdovi v skupinsko raznodobne gozdove smreke z 88 % deležem smreke, rdečega bora (3 %), gradna (6 %), gorskega javora (2 %) ter trepetlike in breze (1 %). Po podatkih veljavnega gozdnogospodarskega načrta (2001) so na površini oddelka prevladovali drogovnjaki (70 %) z dobro zasnovo, vendar nenegovani. Debeljake so popisali na 30 % površine, zanje pa je značilna pomanjkljiva sestojna zasnovo in nenegovanost. Dolgoročni gozdnogojitveni cilji so malopovršinsko skupinsko raznomerni sestoji smreke (80 %), rdečega bora (2 %), g. javorja (5 %), gradna (10 %) in zelenega bora 1 %. Na vzorčnih ploskvah smo zajeli na zgornji strani oddelka 12 drevesnih vrst, na spodnji strani pa 15. Seveda pa z vzorčno metodo zbiranja podatkov ne moremo trditi, da v oddelku ni tudi drugih drevesnih vrst. Po številu dreves je prevladovala smreka (58 %), sledili so kostanj (13 %), graden (5 %), jelka (4 %), manj kot 3 % pa je bilo še macesna, bukve, duglazije, gorskega javora, črnega bora, breze, črne jelše, rdečega bora, belega gabra, zelenega bora, jerebike, trepetlike in posamič veliki jesen.

Na 40 enkratnih vzorčnih ploskvah smo ocenili povprečno lesno zalogo 515 m³/ha, vzorčna napaka te ocene pa je 10 %. Po podatkih iz gozdnogospodarskega načrta za leto 1995 je bila lesna zaloga na ravni celotnega oddelka C03 245 m³/ha, v novejšem gozdnogojitvenem načrtu (2002) pa so za debeljake smreke ocenili lesno zalogo 360 m³/ha. Določili so končno lesno zalogo 550 m³/ha, okvirna proizvodna doba za smreko je 100 let, za graden pa 300 let. Z enkratnimi vzorčnimi ploskvami smo v letu 2005 ocenili lesno zalogo, ki se je že približala ciljni lesni zalogi.

Na podlagi enkratnih vzorčnih ploskev lahko sklepamo tudi o različni intenzivnosti redčenj na obeh delih strmega pobočja v oddelku C03. Redčenja na spodnjem delu oddelka so bila zamujena, kajti tam smo ocenili večji delež dreves z neugodnim dimenzijskim razmerjem. Sestojna zgradba na spodnjem delu oddelka je bolj razgibana, manj je debelejših dreves, nekoliko večje je število listavcev. Takih analiz sestojne zgradbe na ravni posameznih gospodarskih razredov ali celo stratumov sestojnih tipov, kot jih je izdelal Zalokar (2003) na Pokljuki, nismo mogli izdelati, kajti v gozdnogospodarski enoti Trbovlje-Zagorje so v letu 2005 ponovili izmero na stalnih vzorčnih ploskvah, gostota vzorčne mreže pa je le 250 x 500 m.

7 POVZETEK

V diplomski nalogi smo želeli oceniti razlike v zgradbi gozdnih sestojev na Podmeji v oddelku C03, ki je skoraj v celoti državna posest. Območje raziskave spada v gozdnogospodarsko območje Trbovlje – Zagorje in obsega nadmorske višine od 470 m do 760 m. Gozdni sestoji se na območju Podmeje razprostirajo proti J – JZ in se po pobočju navzdol vijejo vse do mesta Trbovlje. Skupna površina gospodarske enote je 3.387 ha, od tega je 1.791 ha gozdov. Površina oddelka C03 na Podmeji pa znaša 21,61 ha.

V oddelku smo za oceno sestojne zgradbe postavili vzorčno mrežo velikosti 100×50 m, na kateri smo odmerili enkratne krožne vzorčne ploskve, velike 5 arov. Na ploskvah smo drevesom izmerili prsni premer, določili socialni položaj, sestojem pa določili razvojno fazo, mešanost ter sklenjenost krošenj. Na vsaki vzorčni ploskvi smo izmerili višino treh dreves, ki so bila najbližje središču ploskve.

V oddelku C03 smo na 40 enkratnih vzorčnih ploskvah izmerili in ocenili 1.154 dreves. Vzorčne ploskve smo razdelili v dve skupini, tako da smo na zgornjem delu pobočja postavili 19 ploskev, na spodnjem pa 21. Ocenili smo, da je na zgornjem delu pobočja število dreves na hektar manjše kot na spodnjem delu, višji pa sta bili sestojna temeljnica in lesna zaloga. V smrekovem debeljaku na zgornjem delu je znašala $576 \text{ m}^3/\text{ha}$, na spodnjem delu pa $460 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Na vseh 40 enkratnih vzorčnih ploskvah smo izmerili 120 drevesnih višin in nato izdelali višinske krivulje za smreko in kostanj, ki sta prevladovala po številu dreves. Z logaritemskim modelom višinskih krivulj smo za smreko na zgornjem delu oddelka pojasnili (62 %) variabilnosti, na spodnjem delu pa le 50 % variabilnosti pri izmerjenih višinah smreke. Na podlagi podatkov o višinah dreves in debelinski strukturi na enkratnih vzorčnih ploskvah smo ocenili tarifne razrede za izračun lesne zaloge. V oddelku, ki sodi v gospodarski razred acidofilnega bukovja smo za smreko na zgornjem delu pobočja določili tarifo V7, na spodnjem delu pa V7/8. Za pravi kostanj smo določili tarifni razred V6.

Za drevesa, ki smo jim izmerili višine, smo izračunali tudi dimenzijsko razmerje h/d . Med 79 izmerjenimi smrekami smo za 24 dreves izračunali razmerje, večje od 80. Za ta drevesa z neugodnim dimenzijskim razmerjem lahko sklepamo, da so mehansko manj stabilna. Prevladovala so na spodnjem delu oddelka, kajti tam je bilo od 22 izmerjenih smrek kar 19 takih z neugodnim dimenzijskim razmerjem. Na zgornjem delu oddelka smo v našem vzorcu ocenili le 15 % takih dreves.

Čeprav oddelek obsega le 290 m razlike nadmorskih višin, smo ocenili na zgornjem delu pobočja nižje sestojne višine in po njih določili nižji tarifni razred, kot na spodnjem delu. Podobne razlike je v gozdovih bukve na Boču ocenil tudi Furman (2005), toda gradienti ekoloških dejavnikov so bili tam veliko večji, kajti razlika nadmorskih višin je znašala kar 720 m. Naše ugotovitve so presenetljive tudi zato, ker smo na spodnjem delu pobočja ocenili podobne in tudi nižje starosti smreke kot na zgornjem. Na vzorčnih ploskvah na zgornjem delu oddelka smo najpogosteje ocenili starosti dreves med 80 in 90 leti, na spodnjem delu pa so prevladovali sestoji, ki smo jim ocenili starost med 70 in 80 leti. Na podlagi teh podatkov ne moremo z gotovostjo trditi, da so sestoji smreke na spodnjem delu pobočja mlajši, kajti tudi v gozdnogojitvenem načrtu (2002) so ocenili, da na površini oddelka prevladujejo skupinsko raznodobni gozdovi smreke.

Na podlagi frekvenčne porazdelitve dreves po debelinskih stopnjah je mogoče sklepati o večji enomernosti sestojev na zgornjem delu pobočja. Sestojna zgradba na spodnjem delu oddelka je bolj razgibana, večje je število dreves na hektar, manj je debelejših dreves, nekoliko večje je število listavcev. Takih analiz sestojne zgradbe na ravni posameznih gospodarskih razredov ali celo stratumov sestojnih tipov, kot jih je izdelal Zalokar (2003) na Pokljuki nismo mogli izdelati, kajti v gozdnogospodarski enoti Trbovlje-Zagorje so v letu 2005 ponovili izmero na stalnih vzorčnih ploskvah, gostota vzorčne mreže pa je le 250 x 500 m.

8 LITERATURA

- ČOKL M. 1956. Inventarizacija kmečkih gozdov po novih enotnih tarifah. *Gozdarski vestnik*, 14, 1: 1–12.
- ČOKL M. 1992. *Gozdarski priročnik: tablice*. 6. izd. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 342 str.
- FURMAN B. 2005. *Ocena sestojne zgradbe v gozdnih sestojih na Boču: diplomska naloga*. Ljubljana, samozaložba: 41 str.
- Gozdnogojitveni načrt GGE Trbovlje-Zagorje 2002. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije – Območna enota Ljubljana, Krajevna enota Zagorje.
- Gozdnogospodarski načrt za GGE Trbovlje 1978–1987. 1982. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije – Območna enota Ljubljana.
- Gozdnogospodarski načrt za GGE Trbovlje 1987–1996. 1990. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije – Območna enota Ljubljana.
- Gozdnogospodarski načrt za GGE Trbovlje - Zagorje 1996 – 2005. 2001. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije – Območna enota Ljubljana.
- KOTAR M. 1999. *Gojenje gozdov: ekologija gozda in gozdoslovje*. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
- ŠTRBAC D. 2001. *Vpliv industrije na gozdove v katastrski občini Trbovlje: diplomska naloga*. Ljubljana, samozaložba: 59 str.
- VRIŠER I. 1963. *Rudarska mesta Zagorje, Trbovlje, Hrastnik*. Ljubljana, Slovenska matica
- ZALOKAR K. 2003. Primernost kontrolne vzorčne metode za spremljavo rasti in razvoja gozdov v GGE Pokljuka. *Gozdarski vestnik* 61, 2: 69–77.

ZAHVALA

Ob zaključku šolanja na Biotehniški fakulteti, Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire bi se za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge rad zahvalil svojemu mentorju doc. dr. Davidu Hladniku in recenzentu prof. dr. Andreju Bončini.

Za brezpogojno pomoč pri pridobivanju podatkov na terenu bi se rad zahvalil svoji babici, uslužbencem Zavoda za gozdove KE Zagorje ter vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri izdelavi diplomske naloge.