

Prirastoslovne osnove prebiralnega gozda

Growth and structural characteristics of plenter forest

Marijan KOTAR*

Izvleček

Kotar, M.: Prirastoslovne osnove prebiralnega gozda. *Gozdarski vestnik*, 60/2002, št. 7-9. V slovenščini, z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 17. Prevod v angleščino: Jana Oštir in Marijan Kotar.

V članku so prikazani rezultati analize, ki je bila izvedena na 12 ploskvah (30 x 30 m) v prebiralnem gozdu na rastiščih združb *Bazzanio-Abietetum* in *Omphalodo-Fagetum festucetosum*. V analizi smo proučevali drevesni sestav, debelinsko zgradbo, višinsko zgradbo, porazdelitev lesne zaloge, socialno zgradbo in kakovostno zgradbo sestojev ter odmike od uravnoveženega stanja. Pri ugotavljanju števila dreves na ha zadoščajo že razmeroma majhne površine vzorčnih ploskev, pri proučevanju socialne zgradbe, kakovostne zgradbe, deležev drevesnih vrst in še posebej za ugotavljanje uravnoveženega stanja pa morajo biti vzorčne površine 0,50 ha in več.

V prebiralnem gozdu, ki ima v drevesni sestavi velik delež bukve, mora biti slednja v skupinski primesi, če je cilj proizvodnja visokokakovostnega lesa. V tem primeru imamo pri gospodarjenju s takšnim gozdom kombinacijo prebiralnega in skupinsko postopnega gospodarjenja, to pa nam omogoča le sproščena tehnika gojenja gozdov.

Ključne besede: prebiralni gozd, debelinska zgradba, višinska zgradba, socialna zgradba, kakovostna zgradba, uravnoveženo stanje.

Abstract

Kotar, M.: Growth and structural characteristics of plenter forest. *Gozdarski vestnik*, Vol. 60/2002, No. 7-9. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 17. Translated into English by Jana Oštir and Marijan Kotar.

In the article are presented the results obtained by the analysis which was carried out on 12 sample plots (size 30 x 30 m) in plenter (selection) forests. The analyzed forest are classified in the plant associations *Bazzanio-Abietetum* and *Omphalodo-Fagetum festucetosum*. The analysis deals with trees composition, diameter (dbh) and height distribution, social structure, structure of growing stock according to quality and diameter classes and equilibrium. For the estimating the number of trees per ha the reliable results are obtained by sample plots of size 9 are. To estimate quality and social structure, portion of trees species and especially for assessing equilibrium the minimum size of sample plots is 0,50 ha. In the plenter forest with a large portion of common beech, it should be admixed by groups, on this way the production of wood of high quality is warranted. In this case the management is the combination of plenter forest system and irregular shelter wood system. To use both systems in the same compartment only the free silviculture tecnic makes it possible.

Key words: plenter forest, diameter distribution, height distribution, social structure, structure according to quality, equilibrium.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

V razvoju pragozda se prebiralna faza pojavlja le občasno in sicer v mladostnem ali pa razgraditvenem stadiju, kjer je potek razgradnje počasen (KORPEL 1993). Zato je prebiralna zgradba gozdov v pragozdu običajno le začasna, trajna je le na ekstremnih rastiščih, kjer je onemogočeno izoblikovanje optimalnega stadija. Trajanje prebiralne faze v pragozdu je različno dolgo in je odvisno od drevesne sestave in rastišča. Pri gospodarjenju z gozdovi, ki sloni na prebiralni zgradbi, ustvarjamo trajno takšne pogoje, ki omogočajo razvoj gozda – če ga primerjamo z razvojem pragozda – le do mladostnega in razgraditvenega stadija. To ni v nasprotju z načelom sonoravnosti, saj v prebiralnem gozdu le podaljšamo mladostni stadij ter preje pričnemu z razgraditvenim stadijem; sama razgradnja tega sestoja pa je omejena le na najmanjšo možno površino (na površino, ki jo prekrivajo krošnja enega ali kvečjemu dveh ali treh dreves).

Trajno prebiralno gospodarjenje zahteva prebiralno zgradbo gozda, ki se v času le malo spreminja, govorimo o t. im. trajni zgradbi gozda, oziroma o uravnoveženem stanju gozda, ki omogoča enakomerno produkcijo gozda (SCHÜTZ 1989). To uravnoveženo stanje pa lahko dosežemo in ohranjamo le ob načrtnem ukrepanju, ker večina prebiralnih gozdov ob opustitvi ukrepov ali pa ob napačnih ukrepih preraste v enomernejše sestoje.

V literaturi je našeta cela vrsta strukturnih in razvojnih značilnosti s katerimi je opredeljen prebiralni gozd. Najpomembnejše pa so naslednje tri, vse ostale so posledica teh treh ali pa so v povezavi z njimi:

1. Socialni vzpon in z njim povezana vertikalna in horizontalna zgradba sestoja. Vsako drevo t.j. primerek, je v teku svojega razvoja prešel vse tri socialne položaje t.j. čakalec → tekač (sprinter) →

*prof. dr. M. K. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, UL, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

zmagovalec. Premik v socialnem položaju pa ni vedno premočrten t. j. navzgor; isti primerek, ki je prerasel iz čakalca v tekača lahko ponovno preide v čakalca itd. (BONČINA 1994).

2. Individualizacija produkcije; to načelo je po mnenju nekaterih strokovnjakov celo najpomembnejša značilnost prebiralnega gozda (SCHÜTZ 1989). Drevesa v prebiralnem gozdu že zelo zgodaj ($h \approx 10$ m) dosežejo precejšnje stopnje neodvisnosti njihove rasti. Čeprav so drevesa obdana s sosednjimi drevesi, vendar njihove krošnje niso v neposrednem stranskem dotiku.

3. Takšna razmestitev dreves, ki imajo takšne dimenzije, da je zagotovljena na najmanjši površini trajna produkcija. To pomeni, da imamo na tej površini drevesa vseh dimenzij in vseh starosti v tolikšnih deležih, da je omogočeno trajno preraščanje iz nižjih debelinskih stopenj v višje ob trajnem koriščenju dreves in da pri tem ostaja zgradba konstantna. Ta zahteva vključuje tudi neovirano in trajno pomlajevanje. To konstantnost v zgradbi moramo razumeti dovolj elastično; zgradba se spreminja, vendar le v tolikšni meri, da gozd funkcionira na principu prebiralnega gozda.

Kot vidimo, je pri prebiralnem gozdu in njegovemu funkcioniranju temeljnega pomena njegova zgradba.

2 CILJ ANALIZE 2 GOAL OF ANALYSIS

Z analizo, ki smo jo izvedli v prebiralnem gozdu na dveh rastiščnih enotah, smo želeli ugotoviti naslednje:

- drevesno sestavo,
- socialno zgradbo,
- frekvenčno porazdelitev po debelinskih stopnjah,
- sortimentni sestav oz. kakovostno zgradbo,
- velikost ploskve, ki je potrebna pri ugotavljanju prebiralne zgradbe oziroma minimalna površina prebiralnega gozda, ki nakazuje uravnoteženo stanje,
- preskusiti različne načine preverbe uravnoteženega stanja ter oceniti njihov pomen.

3 OBJEKT ANALIZE 3 OBJECT OF ANALYSIS

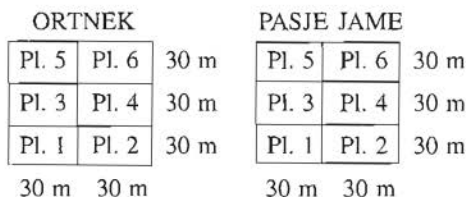
Analizo smo izvedli v Gospodarski enoti Mala gora (Območna enota Kočevje) v kraju Ortnek v oddelku 128 ter v Gospodarski enoti Draga (OE Kočevje) v predelu Pasje jame v oddelku 51.

V Ortneku je matična podlaga kremenčev peščenjak, fitocenoza pa je uvrščena v združbo *Bazzanio-Abietetum*. Nadmorska višina je 560-610 m, ekspozicija je severozahodna, nagib 5°. V Pasjih jamah je matična podlaga apnenec, fitocenoza pa je uvrščena v *Omphalodo-Fagetum festucetosum* (syn.: *Abieti-Fagetum din.*). Nadmorska višina je 910-950 m, ekspozicija jugovzhodna, nagib 5°. Analizirani gozdovi v Ortneku so v zasebni lasti; v Pasjih jamah pa so v lasti države. V obeh analiziranih oddelkih imajo sestoji prebiralno zgradbo, ki je posledica večdesetletnega prebiralnega gospodarjenja.

4 METODA DELA 4 METHOD OF WORK

Analizo smo izvedli na obeh objektih raziskave na šestih vzorčnih ploskvah. Vzorčne ploskve so velikosti 30 x 30 m (9 arov) in postavljene druga ob drugi tako, da z njihovim združevanjem (prva k drugi, tretja k četrti in peta k šesti) dobimo nove ploskve velikosti 60 x 30 m (18 arov). Poleg tega lahko te ploskve zopet združimo v nove večje ploskve velikosti 60 x 60 m (1 + 2 + 3 + 4 ploskev ter 3 + 4 + 5 + 6 ploskev) in na koncu lahko vseh 6 ploskev združimo v eno, ki ima velikost 60 x 90 m (54 arov). Tloris ploskev je prikazan na grafikonu št. 1.

Grafikon št. 1: Grafičen prikaz razmestitve vzorčnih ploskev.
Graph no. 1: Graphical presentation of the display of sample plots layout



Na ploskvah smo izmerili vse primerke drevesnih vrst, ki so bili visoki 50 cm in več. Vsem izmerjenim primerkom (premer in višina) smo ocenili socialni položaj ter kakovost (kakovostni, nekakovostni). Pri drevesih, ki imajo prsni premer 20 cm in več, smo ocenili kakovost debla in sicer po četrtnah višine debla. Pri ocenjevanju kakovosti smo uporabili slovenske standarde SIST-1014:1998 Hlodi iglavcev in PSIST-1015:1998 Bukovi hlodi. Pri bukvi smo hlode L pri obdelavi podatkov

priključili hodom A. Pri smreki in jelki smo v Ortneku odvzeli 40 in v Pasji jami 41 izvrtkov, ki so nam služili za ugotavljanje debelinskega prirastka in prehodnih dob. Pri izračunu lesne zaloge smo uporabili dvovhodne deblovnice za smreko, jelko in bukev. Pri izračunu modelnih frekvenčnih porazdelitev (Liocourtovo zaporedje) pa smo uporabili v Pasjih jamah Alganove tarife pri smreki in jelki 7 in pri buki 6/7 tarifni razred; v Ortneku pa pri smreki in jelki 7 tarifni razred. Pri izračunu volumna po posameznih četrtinah debela smo predpostavili, da je oblika debela podana s funkcijo

$$\frac{d_{0,3}}{2} = \sqrt{2ph}$$

($d_{0,3}$ = premer debela na panju, h = višina debela, p = parameter funkcije). Ob tej predpostavki ima prva četrtina 43,75%, druga četrtina 31,25%, tretja četrtina 18,75% in četrta četrtina 6,25% celotnega volumna debela (KOTAR 1970), ki smo ga ugotovili s pomočjo dvovhodnih deblovnice.

5 REZULTATI ANALIZE Z RAZPRAVO

5 RESULTS OF ANALYSIS AND DISCUSSION

5.1 Socialna zgradba

5.1 Social structure

Pri analizi socialne zgradbe smo se pridrževali klasifikacije dreves oziroma drevesc, ki jo je uporabljal že Leibundgut (1945, 1966) in sicer:

čakalci – spodnji položaj, tekači oz. sprinterji – srednji položaj ter zmagovalci – zgornji položaj.

Med čakalce smo uvrstili vse primerke, ki so manjši kot 1,30 m ter vsa drevesca oz. drevesa, ki so zastrta od zgoraj in utesnjena od strani (do njih ne pride direktna sončna svetloba). Njihova značilnost je majhen višinski prirastek (1 do 10 cm).

Med tekače smo uvrstili tista drevesa, ki imajo svoj svetlobni jašek, so pa utesnjena s strani. Njihova značilnost je visoko dimenzijsko razmerje ter velik višinski prirastek.

Med zmagovalce pa smo uvrstili drevesa s sproščeno krošnjo in to od zgoraj ter v večjem delu tudi s strani.

Meje med posameznimi kategorijami niso vedno jasne, tako je včasih težko ločiti med primerkom, ki ima svoj svetlobni jašek (ga je dobil tik pred analizo), njegov višinski prirastek pa je še vedno zelo majhen. V naši analizi smo takšne primerke uvrstili med tekače. Verjetno bi bilo smiselno ločevati tekače-starterje, to so primerki, ki imajo že izoblikovano okolje tekačev ter tekače-sprinterje, ki imajo poleg okolja tekačev tudi obliko tekačev. Tudi med tekači in zmagovalci niso meje vedno jasne in to v primeru, ko imamo drevesa večjih dimenzij z močnimi krošnjami, vendar so v medsebojni konkurenci za svetlobo. Mi smo jih uvrstili med zmagovalce, ker v bistvu oblikujejo šop zmagovalcev.

Preglednica 1a: Število dreves glede na socialni položaj in drevesno vrsto.

Table 1a: Number of trees according to social status and tree species

PASJE JAME (P = 1 ha)

Ploskev	ČAKALCI					TEKAČI					ZMAGOVALCI					SKUPAJ				
	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj
1	1289	833	1089	11	3222	100	100	178	0	378	56	56	67	0	178	1444	989	1333	11	3778
2	844	1044	567	78	2533	156	89	200	0	444	56	111	33	0	200	1056	1244	800	78	3178
3	644	400	1522	89	2656	11	56	211	0	278	22	11	56	0	89	678	467	1789	89	3022
4	456	633	1356	11	2456	111	100	100	0	311	11	33	100	0	144	578	767	1556	11	2911
5	233	344	1189	67	1833	0	33	78	0	111	11	67	89	0	167	244	444	1356	67	2111
6	556	944	1733	67	3300	89	156	133	0	378	11	67	67	0	144	656	1167	1933	67	3822
Skupaj	670	700	1243	54	2667	78	89	150	0	317	28	57	69	0	154	776	846	1461	54	3138

Preglednica 1b: Število dreves glede na socialni položaj in drevesno vrsto.

Table 1b: Number of trees according to social status and tree species

ORTNEK (P = 1 ha)

Ploskev	ČAKALCI					TEKAČI					ZMAGOVALCI					SKUPAJ				
	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj
1	2989	1767	111	67	4933	33	244	11	22	311	67	233	0	0	300	3089	2244	122	89	5544
2	1178	2767	178	67	4189	22	167	11	0	200	89	144	0	0	233	1289	3078	189	67	4622
3	2367	1133	67	11	3578	0	44	0	0	44	22	233	0	22	278	2389	1411	67	33	3900
4	1478	911	44	11	2444	78	133	22	22	256	33	133	0	33	200	1589	1178	67	67	2900
5	1289	1133	78	44	2544	78	78	0	0	156	11	222	0	0	233	1378	1433	78	44	2933
6	1344	822	22	122	2311	44	89	22	11	167	0	178	0	22	200	1389	1089	44	156	2678
Skupaj	1774	1422	83	54	3333	43	126	11	9	189	37	191	0	13	241	1854	1739	94	76	3763

Sumarni podatki po analiziranih ploskvah so podani v preglednici št.1a, 1b, 2a, 2b, 3a in 3b.

V Pasjih jamah je povprečno (vse ploskve) 3.137 dreves na ha, od tega 85% čakalcev, 10% tekačev in 5% zmagovalcev. Prevladuje bukev, še posebej v položaju čakalcev. Listavci, kjer ima večino bukev, so zastopani z 48%, smreka s 25% in jelka s 27%.

Na ploskvah je od 2.111 do 3.822 dreves na ha, koeficient variacije pri številu dreves med ploskvami znaša $KV\% = 18$, kar kaže na razmeroma homogeno zgradbo.

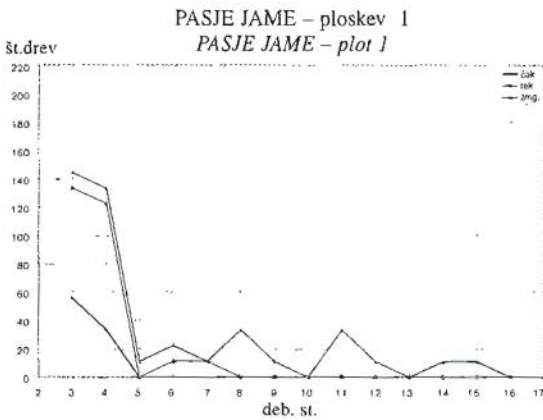
V Ortneku je povprečno število dreves na ha nekoliko višje, saj znaša 3.763, od tega je 88,6% čakalcev, 5,0% tekačev in 6,4% zmagovalcev.

Ploskev z najmanjšim številom dreves ima le 2.678 dreves na ha, najbogatejša ploskev pa celo 5.544 dreves. Koeficient variacije v številu dreves znaša $KV\% = 27,7$, kar kaže na večje razlike med ploskvami. Prevladuje smreka z 49%, sledi ji jelka s 46%, ostalo pa so javor, jerebika in bukev s 5%.

Analizirane ploskve imajo izredno veliko število dreves, število čakalcev pa je v razponu med 1.833 do 4.933, v povprečju je na ploskvah, ki imajo silikatno matično podlago njihovo število višje za 25%. Število tekačev je v razponu od 44 do 444; na dveh ploskvah je manjše kot 100. V povprečju je na ploskvah z apnenčasto podlago število tekačev višje za 68%. To je posledica nižje

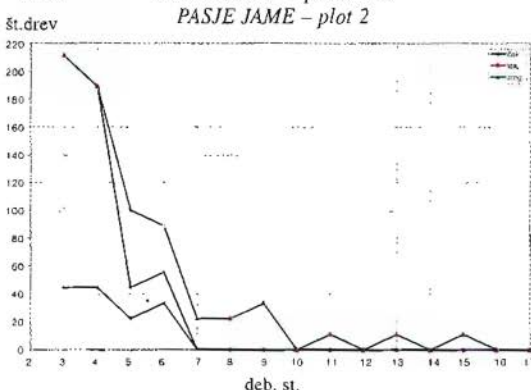
Grafikon 1a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 1a: Number of trees by diameter class and social status



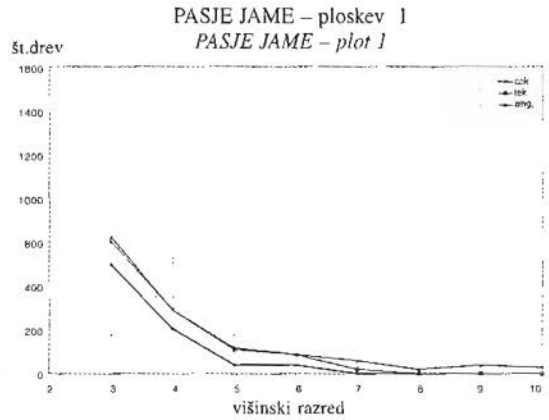
Grafikon 2a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 2a: Number of trees by diameter class and social status



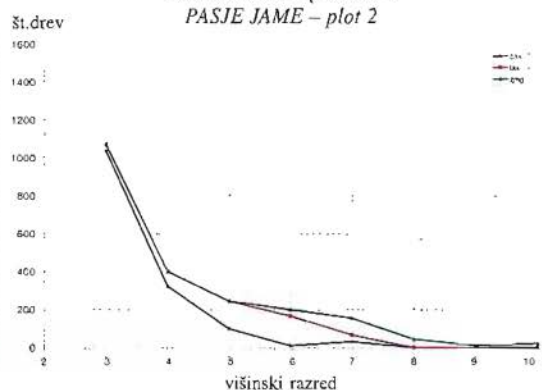
Grafikon 1b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 1b: Number of trees by height class and social status



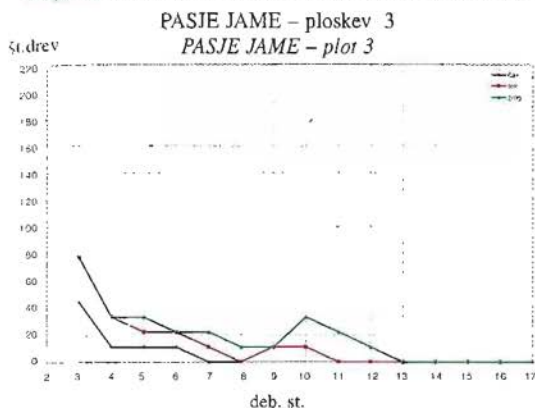
Grafikon 2b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 2b: Number of trees by height class and social status



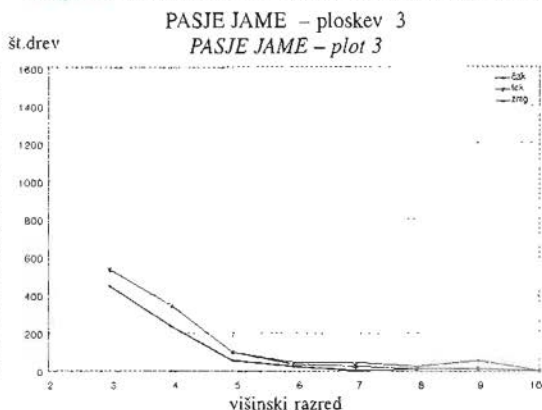
Grafikon 3a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 3a: Number of trees by diameter class and social status



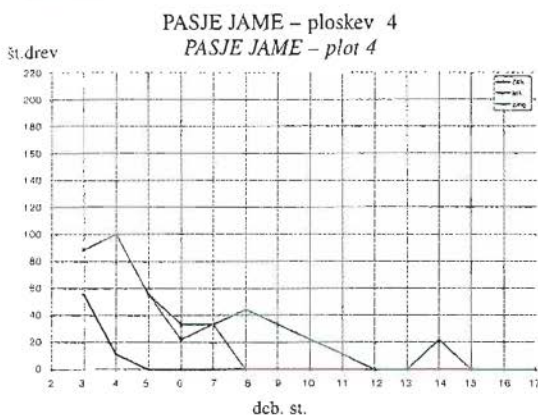
Grafikon 3b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 3b: Number of trees by height class and social status



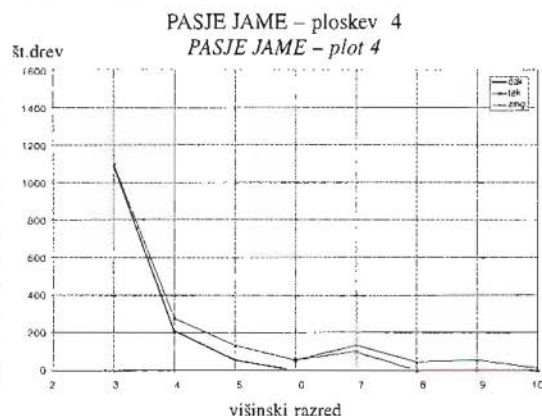
Grafikon 4a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 4a: Number of trees by diameter class and social status



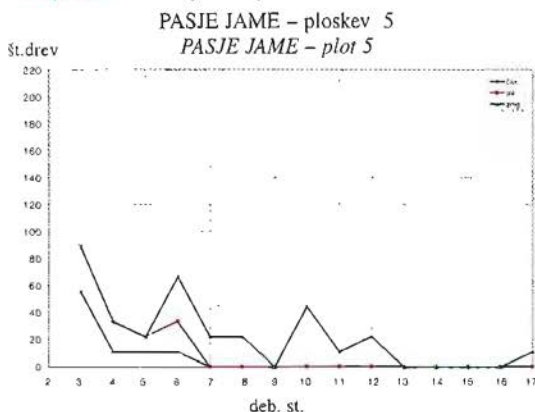
Grafikon 4b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 4b: Number of trees by height class and social status



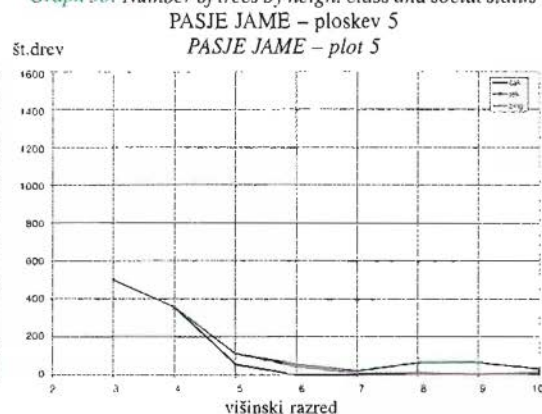
Grafikon 5a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 5a: Number of trees by diameter class and social status



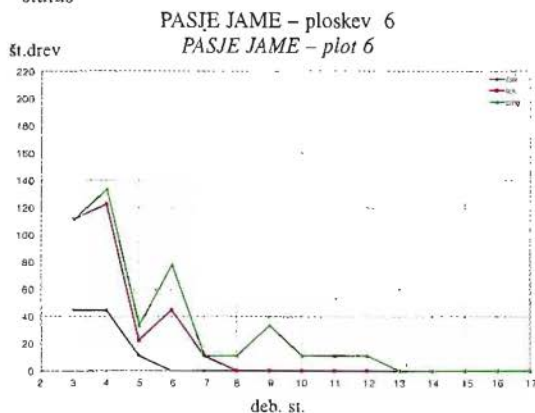
Grafikon 5b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 5b: Number of trees by height class and social status



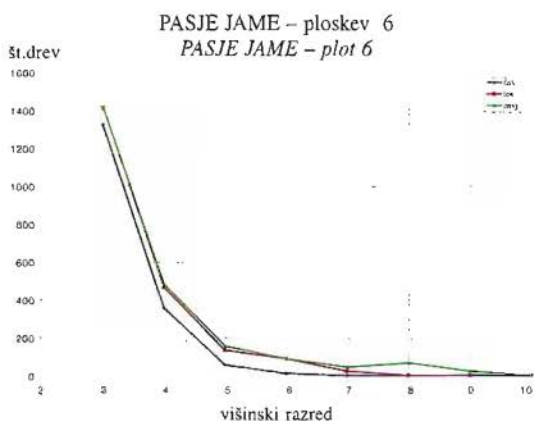
Grafikon 6a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 6a: Number of trees by diameter class and social status



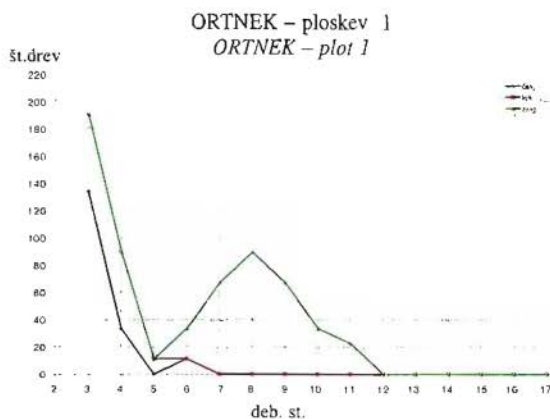
Grafikon 6b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 6b: Number of trees by height class and social status



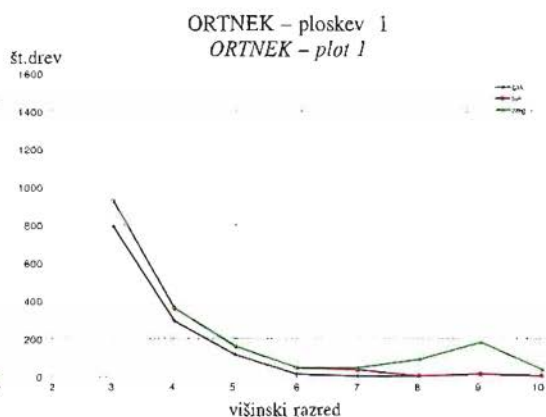
Grafikon 7a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 7a: Number of trees by diameter class and social status



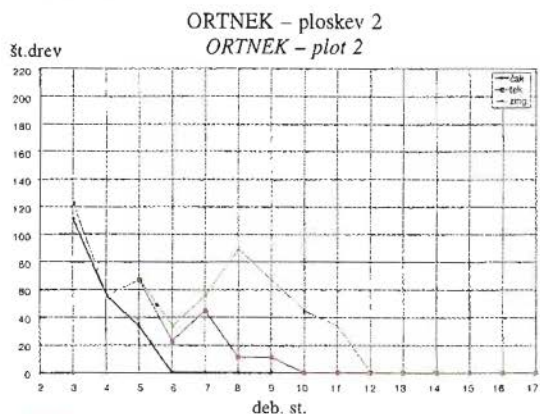
Grafikon 7b: Število dreves glede na višinski azred in socialni položaj.

Graph 7b: Number of trees by height class and social status



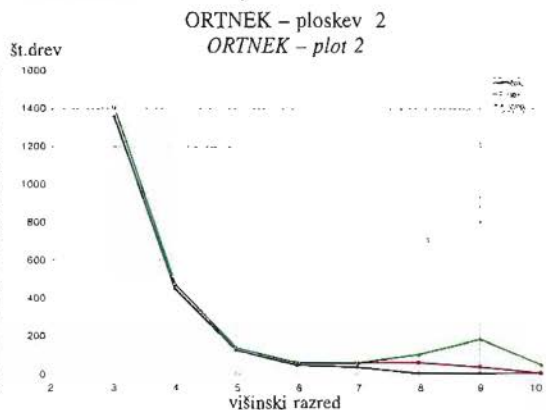
Grafikon 8a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 8a: Number of trees by diameter class and social status



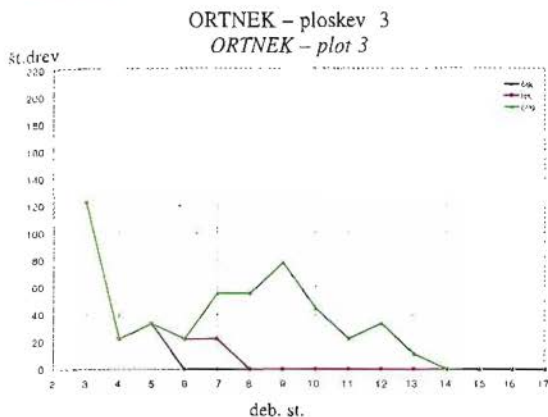
Grafikon 8b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 8b: Number of trees by height class and social status



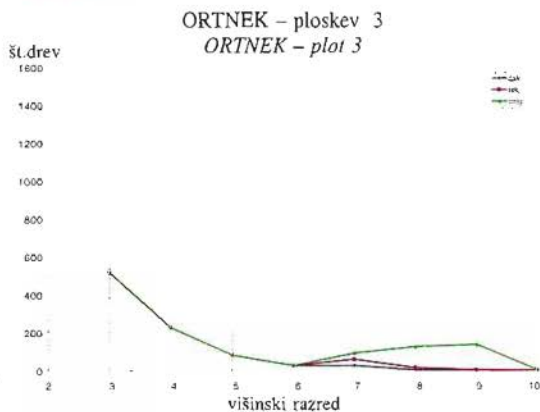
Grafikon 9a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 9a: Number of trees by diameter class and social status



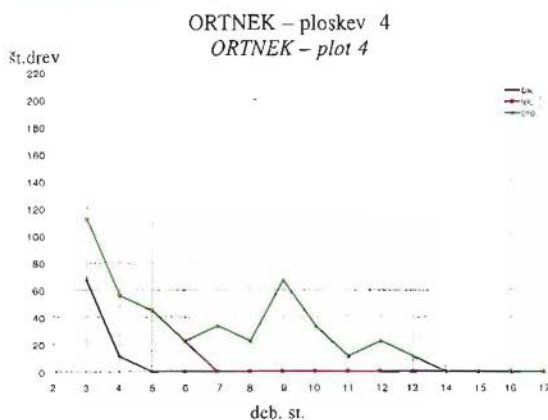
Grafikon 9b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 9b: Number of trees by height class and social status



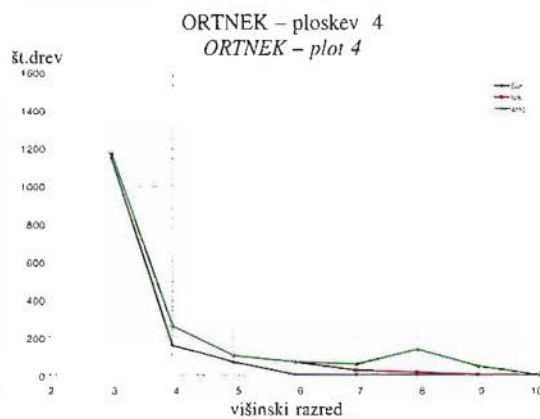
Grafikon 10a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 10a: Number of trees by diameter class and social status



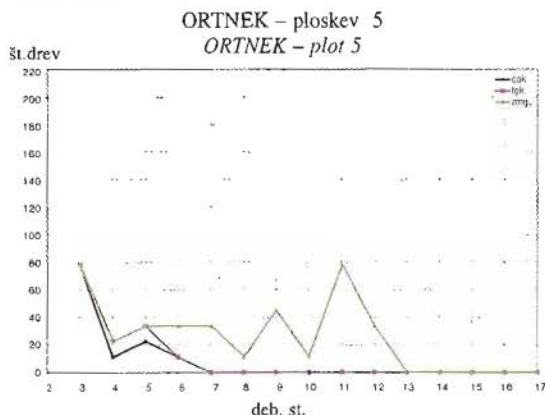
Grafikon 10b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 10b: Number of trees by height class and social status



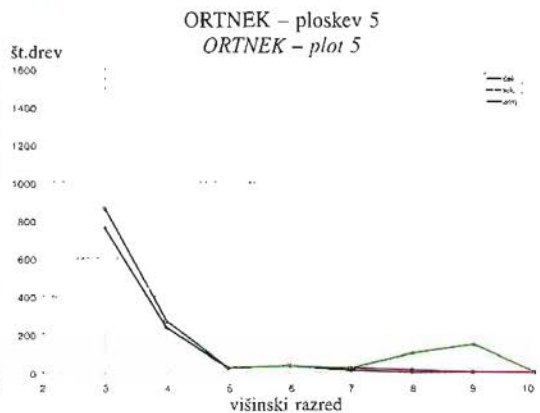
Grafikon 11a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 11a: Number of trees by diameter class and social status



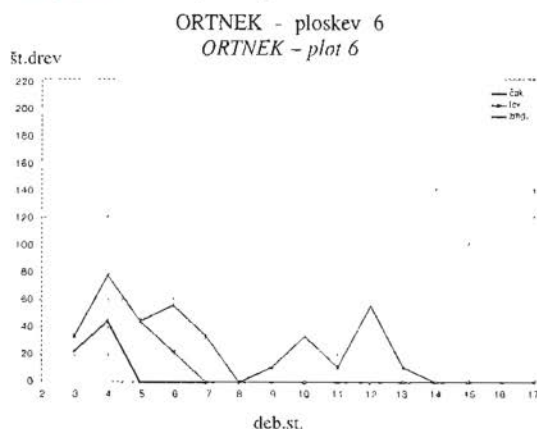
Grafikon 11b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 11b: Number of trees by height class and social status



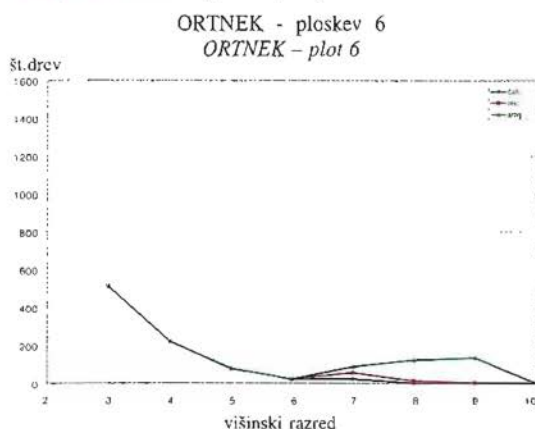
Grafikon 12a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo in socialni položaj.

Graph 12a: Number of trees by diameter class and social status



Grafikon 12b: Število dreves glede na višinski razred in socialni položaj.

Graph 12b: Number of trees by height class and social status



Preglednica 2a: Število dreves glede na debelinsko stopnjo, socialni status ter drevesno vrsto (drevesa do 1,3 m so prikazana po višinskih razredih) PASJE JAME.

Table 2a: Number of trees according to diameter class, social status and tree species (trees with height up to 1.3 m are shown by height classes) PASJE JAME.

PASJE JAME - ploskev 1 do 6 (P = 1 ha)																							
n	(viš. st.)	ČAKALCI					TEKAČI					ZMAGOVALCI					SKUPAJ						
		deb. st.	sm	je	bu	ost. l.	skupa	sm	je	bu	ost. l.	skupa	sm	je	bu	ost. l.	skupa	sm	je	bu	ost. l.	skupa	
	(50-90)	313	204	341	26	883	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313	204	341	26	883
	(90-130)	165	144	256	19	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	144	256	19	583
1	0-4	113	174	524	7	819	13	0	46	0	59	0	0	2	0	2	126	174	572	7	880		
2	5-9	67	122	94	0	283	22	13	28	0	63	2	0	2	0	4	91	135	124	0	350		
3	10-14	7	26	15	2	50	15	22	31	0	69	0	0	2	0	2	22	48	48	2	120		
4	15-19	4	19	4	0	26	15	28	31	0	74	0	4	0	0	4	19	50	35	0	104		
5	20-24	0	6	4	0	9	4	9	6	0	19	2	6	7	0	15	6	20	17	0	43		
6	25-29	2	6	2	0	9	6	9	7	0	22	4	6	11	0	20	11	20	20	0	52		
7	30-34	0	0	0	0	0	4	7	0	0	11	0	6	4	0	9	4	13	4	0	20		
8	35-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	11	0	24	4	9	11	0	24		
9	40-44	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4	7	7	0	19	4	7	9	0	20		
10	45-49	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	6	4	7	0	17	6	4	9	0	19		
11	50-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	11	0	17	0	6	11	0	17		
12	55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	0	9	2	4	4	0	9		
13	60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2		
14	65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	6	2	4	0	0	6		
15	70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4		
16	75-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	80-->	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2		
	Skupaj	670	700	1243	54	2667	78	89	150	0	317	28	57	69	0	154	776	846	1461	54	3137		

lesne zaloge, ki je v Ortneku, to je na silikati podlagi za 59% višja kot pa v Pasjih jamah. Če primerjamo ugotovljeno število čakalcev z rezultati Mitscherlicha (1961), ki je ugotovil, da

samo 8% čakalcev preraste v zmagovalce, vidimo, da je glede na sedanje število zmagovalcev, čakalcev premalo v ploskvi 5 Pasje jame ter v ploskvi 4, 5 in 6 Ortnek. Bolj verjetno pa je, da je

Preglednica 2b: Število dreves glede na debelinsko stopnjo, socialni status ter drevesno vrsto (drevesa do 1.3 m so prikazana po višinskih razredih) ORTNEK.

Table 2b: Number of trees according to diameter class, social status and tree species (trees with height up to 1.3 m are shown by height classes) ORTNEK.

ORTNEK - ploskev 1 do 6 (P = 1 ha)																					
n	(viš. st.)	ČAKALCI					TEKAČI					ZMAGOVALCI					SKUPAJ				
	deb. st.	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj
	(50-90)	1156	285	39	39	1519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1156	285	39	39	1519
	(90-130)	335	220	9	2	567	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	335	220	9	2	567
1	0-4	207	569	28	4	807	19	26	0	0	44	0	0	0	0	0	226	594	28	4	852
2	5-9	56	243	6	2	306	9	37	0	0	46	0	2	0	0	2	65	281	6	2	354
3	10-14	17	65	2	4	87	4	11	2	4	20	0	0	0	0	0	20	76	4	7	107
4	15-19	4	22	0	4	30	6	15	4	0	24	0	0	0	0	0	9	37	4	4	54
5	20-24	0	15	0	0	15	4	11	6	4	24	0	0	0	0	0	4	26	6	4	39
6	25-29	0	4	0	0	4	2	11	0	2	15	4	9	0	2	15	6	24	0	4	33
7	30-34	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	4	24	0	7	35	4	35	0	7	46
8	35-39	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	9	33	0	0	43	9	35	0	0	44
9	40-44	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	6	44	0	4	54	6	46	0	4	56
10	45-49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	28	0	0	33	6	28	0	0	33
11	50-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	22	0	0	30	7	22	0	0	30
12	55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	22	0	0	24	2	22	0	0	24
13	60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	6	0	0	6
14	65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	75-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	80-->	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj		1774	1422	83	54	3333	43	126	11	9	189	37	191	0	13	241	1854	1739	94	76	3763

Preglednica 3a: Število dreves glede na višinski razred, socialni status ter drevesno vrsto - PASJE JAME.

Table 3a: Number of trees by height class, social status and tree species - PASJE JAME.

PASJE JAME - ploskev 1 do 6 (P = 1 ha)																					
n	(Višina cm)	ČAKALCI					TEKAČI					ZMAGOVALCI					SKUPAJ				
	Višina m	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj	sm	je	bu	ost. l.	skupaj
1	(50-90)	313	204	341	26	883	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313	204	341	26	883
2	(90-130)	165	144	256	19	583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	144	256	19	583
3	2-4	141	224	456	6	826	22	2	33	0	57	2	0	2	0	4	165	226	491	6	887
4	5-9	44	91	148	2	285	19	28	31	0	78	0	0	2	0	2	63	119	181	2	365
5	10-14	6	26	28	2	61	17	20	43	0	80	0	4	2	0	6	22	50	72	2	146
6	15-19	2	4	9	0	15	11	26	30	0	67	4	2	4	0	9	17	31	43	0	91
7	20-24	0	6	0	0	6	9	13	13	0	35	6	17	15	0	37	15	35	28	0	78
8	25-29	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	4	15	22	0	41	4	15	26	0	44
9	30-34	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	7	13	20	0	41	7	13	22	0	43
10	35-40	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	6	7	2	0	15	6	9	2	0	17
Skupaj		670	700	1243	54	2667	78	89	150	0	317	28	57	69	0	154	776	846	1461	54	3137

v teh ploskvah preveč zmagovalcev. Boljši vpogled v socialno zgradbo sestojja nam dajo frekvenčne porazdelitve po debelinskih, višinskih razredih ter socialnih kategorijah.

Te frekvenčne porazdelitve so prikazane na grafikonih 1a, 1b do 12a in 12 b.

Porazdelitev števila dreves po višinskih razredih in debelinskih razredih v Ortneku in Pasjih jamah

Preglednica 3b: Število dreves glede na višinski razred, socialni status ter drevesno vrsto - ORTNEK.

Table 3b: Number of trees by height class, social status and tree species - ORTNEK

ORTNEK - ploskev 1 do 6 (P = 1 ha)																					
(Višina cm)		ČAKALCI					TEKAČI					ZMAGOVALCI					SKUPAJ				
n	Višina m	sm	je	bu	ost.l.	skupaj	sm	je	bu	ost.l.	skupaj	sm	je	bu	ost.l.	skupaj	sm	je	bu	ost.l.	skupaj
1	(50-90)	1156	285	39	39	1519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1156	285	39	39	1519
2	(90-130)	335	220	9	2	567	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	335	220	9	2	567
3	2-4	230	628	20	2	880	24	33	0	0	57	0	2	0	0	2	254	663	20	2	939
4	5-9	39	209	11	2	261	4	35	0	2	41	0	0	0	0	0	43	244	11	4	302
5	10-14	15	50	2	7	74	4	9	2	2	17	0	0	0	0	0	19	59	4	9	91
6	15-19	0	17	2	0	19	4	13	6	0	22	0	0	0	0	0	4	30	7	0	41
7	20-24	0	11	0	2	13	6	17	2	4	28	0	9	0	11	20	6	37	2	17	61
8	25-29	0	0	0	0	0	2	13	2	2	19	11	74	0	2	87	13	87	2	4	106
9	30-34	0	2	0	0	2	0	6	0	0	6	17	102	0	0	119	17	109	0	0	126
10	35-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	13	9	4	0	0	13
Skupaj		1774	1422	83	54	3333	43	126	11	9	189	37	191	0	13	241	1854	1739	94	76	3763

za vse ploskve skupaj (1-6) je prikazana na preglednici 2a, 2b, 3a in 3b.

Višinski razredi v preglednici 3a in 3b so oblikovani na naslednji način:

1 = 50 do pod 90 cm

2 = 90 do pod 130 cm

3 = 1,30 m do pod 4,5 m

4 = 4,5 do pod 9,5 m i.t.d.

Kot je razvidno s preglednic, je med drevesi različnih socialnih položajev razmeroma veliko prekrivanje v debelinskih stopnjah, tako imamo že v prvi debelinski stopnji (1 do pod 5 cm) čakalce, tekače in celo zmagovalce. V srednjih in višjih debelinskih stopnjah (8 in več) pa so prisotni samo še zmagovalci. Pri višinskih stopnjah pa je ločljivost, še posebej med čakalci in zmagovalci bolj izražena.

5.2 Lesna zaloga

5.2 Growing stock

Lesna zaloga je eden izmed pomembnih dejavnikov v prebiralnem gozdu, saj z njo vplivamo na pomlajevanje, hitrost rasti, medvrstno konkurenco, obdobje zadržane rasti (BONČINA 1994) ter višino prirastka. Sama višina lesne zaloge, predvsem pa njena porazdelitev po debelinskih razredih je pomemben pripomoček pri preverbi trajnosti ter kazalnik uravnoveženosti prebiralnega gozda.

Lesne zaloge na ha po ploskvah so prikazane v preglednici 4.

Lesne zaloge v Pasji jami so bistveno nižje kot v Ortneku, v povprečju dosegajo le 62% tiste vrednosti kot jih imajo v Ortneku. To je razumljivo, ker je v Ortneku izvedena analiza na rastiščih jelke, kjer sta v lesni zalogi smreka in jelka zastopani s 96,4%, v Pasjih jamah pa na rastiščih jelke z bukvijo, kjer je bukev zastopana z 39,4%.

V Pasjih jamah so lesne zaloge med 280 in 446 m³/ha, koeficient variacije znaša 16,2%, kar nakazuje homogenost v porazdelitvi lesne zaloge že na površini 9 arov. V Ortneku pa je koeficient variacije 13,4%, lesne zaloge pa so v razmaku od 487 do 708 m³/ha.

Če primerjamo višino lesne zaloge na analiziranih ploskvah s priporočenimi višinami drugih raziskovalcev, vidimo, da so lesne zaloge v Pasjih jamah na zgornji meji priporočenih vrednosti, v Ortneku pa so precej višje. Tako priporoča Schütz (1989, 1997) v jelovo-bukovih gozdovih na apnencu od 300-400 sv/ha, na najbogatejših rastiščih jelke in buke v Emmentalu pa 350 do 500 sv/ha. V gozdovih smreke in jelke (kot so n. pr. gozdovi v Ortneku) v nižinah pa so priporočene višine lesnih zalog med 330-430 sv/ha. Višina optimalne lesne zaloge v prebiralnem gozdu ni odvisna samo od rastišča in drevesne sestave, temveč tudi od gozdnogojitvenega cilja oz. njegove komponente, to je ciljnega premera. Tako imajo v Emmentalu izredno lepe gozdove z izredno lepo prebiralno zgradbo pri lesni zalogi 800 m³/ha, seveda pa je v tem gozdu precejšnje število dreves, ki imajo prsni premer 80 cm in več.

Preglednica 4: Lesna zaloga po razširjenih debelinskih razredih in analiziranih ploskvah.
 Table 4: Growing stock by enlarged diameter classes and analysed plots

Lesna zaloga v m³/ha

PASJE JAME

ORTNEK

Pl.	D.v.	Razširjeni deb. razredi v cm						Razširjeni deb. razredi v cm					
		do 9	10-29	30-49	50-->	vsota	%	do 9	10-29	30-49	50-->	Vsota	%
	sm	0,9078	4,0000	22,3333	149,6665	176,9076	45,0	0,5089	20,5155	86,3332	39,1111	146,4687	23,8
1	je	0,6800	20,4022	41,7777	72,6555	135,5154	34,5	3,0922	47,1188	374,3330	40,2222	464,7662	75,7
	bu	1,7578	26,7778	13,3333	38,4444	80,3133	20,4	0,0033	3,1022	0,0000	0,0000	3,1056	0,5
	Vsota	3,3456	51,1799	77,4444	260,7664	392,7363	100,0	3,6044	70,7366	460,6662	79,3333	614,3405	100,0
	%	0,9	13,0	19,7	66,4	100,0		0,6	11,5	75,0	12,9	100,0	
		Razširjeni deb. razredi v cm						Razširjeni deb. razredi v cm					
Pl.	D.v.	do 9	10-29	30-49	50-->	vsota	%	do 9	10-29	30-49	50-->	Vsota	%
	sm	1,8811	30,8111	19,6666	61,3333	113,6921	28,3	0,6933	16,0000	110,6666	67,9999	195,3598	30,2
2	je	1,3311	66,3222	66,6666	99,1110	233,4309	58,0	4,6144	52,8911	353,4441	38,0000	448,9496	69,5
	bu	1,4222	34,0033	19,8889	0,0000	55,3144	13,7	0,7856	1,2222	0,0000	0,0000	2,0078	0,3
	Vsota	4,6344	131,1365	106,2221	160,4443	402,4374	100,0	6,0933	70,1133	464,1106	105,9999	646,3171	100,0
	%	1,2	32,6	26,4	39,9	100,0		0,9	10,8	71,8	16,4	100,0	
		Razširjeni deb. razredi v cm						Razširjeni deb. razredi v cm					
Pl.	D.v.	do 9	10-29	30-49	50-->	vsota	%	do 9	10-29	30-49	50-->	Vsota	%
	sm	0,5044	7,0000	41,4444	0,0000	48,9488	16,3	0,1911	0,6667	29,7777	0,0000	30,6355	4,3
3	je	0,3122	9,1589	8,0000	0,0000	17,4711	5,8	1,7144	41,3944	372,3330	241,7775	657,2193	92,8
	bu	2,0444	17,8889	87,9999	125,9999	233,9331	77,9	0,0200	1,0000	19,3333	0,0000	20,3533	2,9
	Vsota	2,8611	34,0477	137,4443	125,9999	300,3530	100,0	1,9256	43,0611	421,4440	241,7775	708,2082	100,0
	%	1,0	11,3	45,8	42,0	100,0		0,3	6,1	59,5	34,1	100,0	
		Razširjeni deb. razredi v cm						Razširjeni deb. razredi v cm					
Pl.	D.v.	do 9	10-29	30-49	50-->	vsota	%	do 9	10-29	30-49	50-->	Vsota	%
	sm	0,7144	12,6667	34,5555	0,0000	47,9366	10,8	1,6700	12,2222	30,5555	32,0000	76,4477	15,7
4	je	0,9689	21,6289	32,3333	127,7777	182,7087	41,0	1,3589	12,8611	192,7776	136,5554	343,5530	70,5
	bu	2,5367	31,1111	140,1110	41,2222	214,9809	48,2	0,0000	20,7778	46,5555	0,0000	67,3333	13,8
	Vsota	4,2200	65,4066	206,9998	168,9998	445,6262	100,0	3,0289	45,8611	269,8886	168,5554	487,3340	100,0
	%	0,9	14,7	46,5	37,9	100,0		0,6	9,4	55,4	34,6	100,0	
		Razširjeni deb. razredi v cm						Razširjeni deb. razredi v cm					
Pl.	D.v.	do 9	10-29	30-49	50-->	vsota	%	do 9	10-29	30-49	50-->	Vsota	%
	sm	0,3144	0,0000	23,8889	0,0000	24,2033	5,9	0,4967	0,0000	0,0000	34,6666	35,1633	5,8
5	je	0,9811	12,9444	60,3333	140,1110	214,3698	52,3	2,3067	47,0444	183,3332	335,2219	567,9061	94,2
	bu	2,4956	41,6666	86,6666	40,2222	171,0509	41,8	0,0200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0200	0,0
	Vsota	3,7911	54,6111	170,8887	180,3332	409,6240	100,0	2,8233	47,0444	183,3332	369,8885	603,0894	100,0
	%	0,9	13,3	41,7	44,0	100,0		0,5	7,8	30,4	61,3	100,0	
		Razširjeni deb. razredi v cm						Razširjeni deb. razredi v cm					
P.	D.v.	do 9	10-29	30-49	50-->	vsota	%	do 9	10-29	30-49	50-->	Vsota	%
	sm	1,2267	17,0778	19,4444	0,0000	37,7489	13,5	0,4778	8,3444	0,0000	0,0000	8,8222	1,8
6	je	2,0233	43,5255	73,7777	0,0000	119,3265	42,6	2,4656	35,2666	137,1110	274,6664	449,5096	91,1
	bu	0,9367	18,1066	20,3333	83,6666	123,0432	43,9	0,0900	23,8889	10,8889	0,0000	34,8677	7,1
	Vsota	4,1867	78,7099	113,5554	83,6666	280,1186	100,0	3,0333	67,4999	147,9999	274,6664	493,1995	100,0
	%	1,5	28,1	40,5	29,9	100,0		0,6	13,7	30,0	55,7	100,0	
		Razširjeni deb. razredi v cm						Razširjeni deb. razredi v cm					
Pl.	D.v.	do 9	10-29	30-49	50-->	vsota	%	do 9	10-29	30-49	50-->	Vsota	%
1-6	sm	0,9248	11,9259	26,8889	35,1666	74,9062	20,1	0,6730	9,6248	42,8888	28,9629	82,1495	13,9
skupaj	je	1,0494	28,9970	47,1481	73,2759	150,4704	40,5	2,5920	39,4294	268,8886	177,7406	488,6514	82,5
	bu	1,8656	28,2590	61,3888	54,9259	146,4393	39,4	0,1531	8,3318	12,7963	0,0000	21,2813	3,6
	Vsota	3,8398	69,1820	135,4258	163,3684	371,8174	100,0	3,4181	57,3861	324,5737	206,7035	592,0822	100,0
	%	1,0	18,6	36,4	43,9	100,0		0,6	9,7	54,8	34,9	100,0	

5. 3 Kakovostna zgradba prebiralnega gozda

5. 3 Quality structure of selection forest

Pri kakovostni zgradbi smo analizirali kakovost pomladka do višine 1,3 m ter vsa drevesa s prsnim premerom 20 cm in več.

Pri analizi kakovosti drevesc do 1,3 smo vsak primerek uvrstili v enega izmed dveh razredov

- kakovostna drevesca
- nekakovostna drevesca.

V bistvu smo med kakovostne primerke uvrstili vsa drevesca, ki niso bila poškodovana, bolna ali pa takšna, ki niso imela poudarjeno apikalno rast (razvejani primerki).

V preglednici 5 so prikazani podatki analize.

Vrednost »0« v preglednici pomeni, da so vsa prisotna drevesca nekvalitetna, oznaka »-« pomeni, da drevesna vrsta v ploskvi manjka

Kot je razvidno iz preglednice 5, je v posameznih ploskvah delež kakovostnih drevesc razmeroma majhen, še posebej to velja za bukev. Čeprav je bukev sencozdržna vrsta, se v predolgo trajajoči dobi čakanja pod zastorom kaj rada razveji. Vzrok je v tem, da imajo vršni brsti labilno apikalno dominanco (SCHÜTZ 1992). Po mnenju specialistov prebiralnega gozda kot so Schaeffer, Gazin in d'Alverny naj bi bil delež bukve v prebiralnem gozdu na boljših rastiščih le do 10%, na slabših pa 15%. Poleg vejnatiosti, je pri bukvi v prebiralnem gozdu še problem rdečega srca, ki s starostjo narašča. Doba, ki jo bukev preživi kot čakalec, le malo prispeva k njeni rasti (produktivnosti), prispeva pa k pojavnosti rdečega srca. Na rastiščih, kjer po naravi bukev dominira, moramo v primeru, da želimo imeti prebiralno zgradbo gozdov, gospodariti z nižjimi lesnimi zalogami (200-250 m³/ha

po Schaefferju). Pri praktičnem gojenju pa to ne predstavlja oviro, še najmanj pa tam, kjer gospodarimo na temelju sproščene tehnike gojenja gozdov. Bukov pomladek v teh primerih oblikujemo v večjih šopih oz. manjših skupinah. Tu ne velja več načelo socialnega vzpona, ampak načelo socialnega sestopa, vendar te šope enomernega bukovega pomladka skorajda ni treba negovati, ker je njegova gostota manjša, nekvalitetni silaki (predrastki) pa se v teh manjših vrzelih pojavljajo le izjemoma. V primerih, da je v sestojni primesi velik delež bukve, kombiniramo prebiralno gospodarjenje s skupinsko postopnim gospodarjenjem. Na ta način lahko zagotovimo proizvodnjo kakovostnih sortimentov tudi pri bukvi.

Kakovostna zgradba dreves, ki imajo 20 cm ali več pa je prikazana v preglednici 6.

Kot je razvidno, kakovost sortimentov med ploskvami znotraj iste lokacije zelo niha, zanimivo pa je to, da je v Pasjih jamah hlodov A razreda bistveno več. Vendar je tu potrebno dodatno pojasnilo; kakovost iglavcev v Pasjih jamah je nesporno mnogo boljša kot v Ortneku, saj v Pasjih jamah niso ravno redke smreke, ki imajo v spodnji četrtini debla resonančni les; vendar pa je v Pasjih jamah na ploskvah v lesni zalogi zastopana tudi bukev in sicer v povprečju z 39%. Pri bukvi pa smo hlode L uvrstili v kakovost A (torej luščence v furnirsko hlodovino). Na stoječih deblih je namreč nemogoče oceniti ali ima hlod kakovost luščenca ali furnirske hlodovine, ker je glavni kriterij obseg rdečega srca. Po dosedanjih raziskavah v prebiralnih gozdovih na novomeškem Rogu (KOTAR 1993) bukev ne daje hlodov furnirske kakovosti. Zato lahko sklepamo, da je v Pasjih jamah delež sortimentov kakovosti A zmanjšan za tisti del, ki

Preglednica 5: Delež kakovostnih drevesc (%) v višinskih razredih 50-89 in 90 do 130 cm glede na drevesno vrsto.
Table 5: Proportion of trees of high quality (%) in height classes 50-89 and 90 to 130

Ploskev	Smreka		Jelka		Bukev		Ost. d.v.	
	50-89	90-130	50-89	90-130	50-89	90-130	50-89	90-130
Pasje jame 1	24	32	59	46	17	50	0	-
Pasje jame 2	43	63	31	38	40	33	100	0
Pasje jame 3	77	92	94	89	85	66	100	60
Pasje jame 4	63	90	60	44	25	38	100	-
Pasje jame 5	91	86	33	50	52	48	40	100
Pasje jame 6	33	62	52	53	16	11	33	0
Ortnek 1	40	41	22	44	33	-	0	-
Ortnek 2	63	75	44	58	38	0	67	-
Ortnek 3	97	97	92	80	0	0	-	-
Ortnek 4	88	82	42	56	0	0	-	-
Ortnek 5	87	100	50	71	0	0	-	-
Ortnek 6	70	53	0	29	-	-	63	100

Preglednica 6: Kakovostni sestav debel ($d_{1,3} > 20$ cm) (Delež sortimentov v kakovostnih razredih v %) – vse drevesne vrste.
 Table 6: Quality structure of trunks ($d_{1,3} > 20$ cm) (Proportion of assortments in quality classes in %) - all tree species.

PASJE JAME					
Ploskev	Kakovostni razred				Skupaj
	A	B	C	D	
1	4,6	9,2	1,2	85,0	100,0
2	25,1	20,2	19,4	35,3	100,0
3	5,8	28,5	31,1	34,6	100,0
4	3,4	47,4	21,8	27,4	100,0
5	20,8	24,0	22,2	33,0	100,0
6	26,9	18,1	23,2	31,9	100,0
Skupaj	13,8	25,5	19,4	41,3	100,0

ORTNEK					
Ploskev	Kakovostni razred				Skupaj
	A	B	C	D	
1	12,5	46,7	3,0	37,8	100,0
2	2,4	24,0	36,1	37,5	100,0
3	3,1	43,1	28,9	24,9	100,0
4	0,0	54,0	19,0	27,1	100,0
5	0,0	46,4	30,0	23,7	100,0
6	0,0	14,1	45,4	40,5	100,0
Skupaj	3,2	38,3	27,0	31,6	100,0

ga ima bukev v tem kakovostnem razredu (v povprečju je manjši za 5,3% za vse ploskve v Pasjih jamah – bukev ima v povprečju tu 13,5% kakovosti A, ker pa je njen delež 39% je $39 \times 0,135 = 5,3$). Zato sklepamo, da je v Pasjih jamah sortimentov A razreda 8,5% (13,8-5,3), kar pa je še vedno precej več kot v Ortneku.

Pri ugotavljanju kakovostnega sestava debel se je izkazalo, da so vzorčne ploskve velikosti 9 arov bistveno premajhne, saj znaša KV% pri ugotavljanju kakovosti A razreda pri bukvi v Pasjih jamah kar 85,9%; če pa ocenjujemo kakovost A skupaj pri vseh drevesnih vrstah pa znaša KV% = 69,4% v Pasjih jamah, v Ortneku pa celo KV% = 147,6%.

5. 4 Uravnoreženo stanje in njegova preverba.

5. 4 Equilibrium and assessment of equilibrium

5. 4. 1 Dinamično ravnotežje

5. 4. 1 Dynamic equilibrium

Pojem uravnoreženega stanja v prebiralnem gozdu se je pojavil že v samih začetkih moderne

prebiralnega sistema. To uravnoreženo stanje je v svojih začetkih temeljilo na debelinski strukturi, ki je zagotavljala trajno produkcijo. V posamezno debelinsko stopnjo naj bi vraslo toliko dreves, kolikor jih je preraslo iz te stopnje v višjo ali višje ter posek v tej stopnji. Na ta način bi bila konstantna višina lesne zaloge, posek, prirastek kakor tudi celotna zgradba. Zato so bili narejeni številni poskusi, kako to uravnoreženo stanje oblikovati z matematičnimi modeli. Tako je poznano Lioucourtovo zaporedje ($y = a, aq^{-1} \dots aq^{n-1}$; kjer predstavlja: y = število dreves v debelinskih stopnjah, a = število dreves v izhodiščni debelinski stopnji, q = koeficient geometrijskega zaporedja), Meyerjeva potenčna funkcija ($y = ax^{-b}$; kjer je: y = število dreves v deb. stopnji, x = prsni premer, a in b sta parametra funkcije), Prodanov model izračuna potrebnega števila dreves v posameznih debelinskih stopnjah s pomočjo prehodnih dob (PRODAN 1949), kakor tudi številne izpeljanke teh treh temeljnih pristopov. Vendar se je kmalu izkazalo, da ti modeli, ki so teoretično neoporečni, so v dejanskem gozdu nedosegljivi ali pa dosegljivi le za krajši čas. Zato se je uveljavil pojem dinamičnega ravnotežja. Mitscherlich je z obširnimi raziskavami dokazal, da je na istem rastišču mogoče nešteto

uravnoveženih stanj glede razmerja v številu dreves v posameznih razširjenih debelinskih razredih (MITSCHERLICH 1952).

Torej lahko eno uravnoveženo stanje preide v drugega.

Pri tako pojmovanem dinamičnem uravnoveženem stanju pa morajo biti vsaj do določene mere izpolnjeni naslednji pogoji:

– Vrst dreves v debelinski razred (ne debelinsko stopnjo) mora biti približno enaka vsoti izrasta (prerasta) iz tega razreda ter poseku iz gojitvenih razlogov (kjer je vključen posek dreves, ki so dosegla ciljni premer).

– Količina skupnega poseka naj ustreza dejanskemu prirastku, s tem pa ni rečeno, da naj bo enaka, temveč naj se giblje okrog njegove vrednosti.

– Frekvenčna porazdelitev po debelinskih stopnjah ima v splošnem padajočo obliko; to pa izhaja iz oblike prirastnih krivulj, kjer vrednosti debelinskega prirastka z debelinsko stopnjo progresivno ali pa degresivno naraščajo.

5.4.2 Preskus uravnoveženega stanja na osnovi Liocourtovega zaporedja.

5.4.2 Test of equilibrium by means of the Liocourt sequence

Čeprav spada računanje Liocourtovih zaporedij že v zgodovino modernega prebiralnega gozda, smo na primeru naših vzorčnih ploskev preskusili, kolikšna so odstopanja dejanskih frekvenčnih porazdelitev od Liocourtovega zaporedja.

Po Liocourtu je število dreves v posamezni debelinski stopnji podano z negativnim geometrijskim zaporedjem:

$$a, aq^{-1}, aq^{-2}, \dots, aq^{n-1}$$

a = število dreves v izhodiščni debelinski stopnji (pri nas 3 deb. st.),

q = kvocient (večji od 1, ki je odvisen od rastišča in drevesne vrste),

$n-1$ = zadnja debelinska stopnja, ki je podana s ciljnim premerom.

Pri izračunu tega zaporedja potrebujemo q , ciljni premer D , višino optimalne lesne zaloge V_{opt} ter tarifni razred.

Pri ugotavljanju q , V_{opt} in D smo se poslužili Susmelovih in Colettovih obrazcev (KLEPAC 1965) in sicer za:

jelko in smreko (Susmel):

$$q = \frac{4,3}{\sqrt[3]{H_{top}}}; \quad D = 2,64 H_{top}; \quad BA = 0,97 H_{top}; \quad V_{opt} = \frac{H^3}{3}$$

za bukev (Colett):

$$q = \frac{4,54}{\sqrt[3]{H_{top}}}; \quad D = 2,33 H_{top}; \quad BA = 0,73 H_{top}$$

(q = kvocient Liocourtovega zaporedja, D = ciljni premer v cm, H_{top} = zgornja višina, BA = temeljnica v m^3/ha ; V_{opt} = optimalna lesna zaloga v m^3/ha)

Na osnovi zgornje višine, ki smo jo izračunali kot povprečje iz drevesnih višin dreves, ki so debela 50 cm in več (PRODAN 1949), smo izračunali parametre za Liocourtovo zaporedje in sicer za vse ploskve skupaj v Pasjih jamah in skupaj v Ortneku. (Ni razlik med rastišči znotraj lokacije in tudi ne velikih razlik v drevesnem sestavu).

Izračunani parametri so naslednji:

Pasje jame:

$$H_{top}(je) = 34,6 \text{ m};$$

$$V_{opt}(sm, je) = 410 \text{ m}^3/ha;$$

$$q(je, sm) = 1,33;$$

$$D(sm, je) = 90 \text{ cm}; \text{ tar. raz. } (sm, je) = 7;$$

$$H_{top}(sm) = 35,8 \text{ m};$$

$$V_{opt}(bu) = 350 \text{ m}^3/ha;$$

$$q(bu) = 1,44;$$

$$D(bu) = 70 \text{ cm}; \text{ tar. raz. } (bu) = 6/7;$$

$$H_{top}(bu) = 31,4 \text{ m};$$

$$V_{dej} = 372 \text{ m}^3/ha;$$

Ortnek:

$$H_{top}(je) = 31,1 \text{ m};$$

$$q(je, sm) = 1,36;$$

$$V_{opt}(sm, je) = 363 \text{ m}^3/ha;$$

$$V_{dej} = 592 \text{ m}^3/ha; \text{ tar. raz. } (sm, je) = 7;$$

$$D(sm, je) = 80 \text{ cm};$$

$$H_{top}(sm) = 33,4 \text{ m};$$

(Pri tem je: V_{dej} = dejanska lesna zaloga na ha).

Pri izračunu parametrov smo vzeli v Pasjih jamah: $H_{top}(sm, je) = 35 \text{ m}$; $H_{top}(bu) = 31 \text{ m}$ in v Ortneku: $H_{top}(sm, je) = 33 \text{ m}$. V Ortneku tvorita smreka in jelka večino lesne zaloge.

Pri izračunu Liocourtovega zaporedja smo v Pasjih jamah vzeli, da je zastopanost bukve v lesni zalogi ena tretjina.

V Pasjih jamah smo izračun števila dreves izvedli na višino optimalne lesne zaloge

Preglednica 7: Teoretično število dreves (na 1 ha) po prilagojenih Liocourtovih zaporedjih za prebiralne gozdove v Pasjih jamah in Ortneku.

Table 7: Theoretical number of trees (per 1 ha) according to the adapted Liocourt sequences for selection forests at Pasje jame and Ortnek

Deb. st.	Pasje jame			Ortnek (vse drev.vrste – sm-je)	
	sm-je	bu	sm-je, bu skupaj	različica a	različica b
3	64,1	61,3	125,4	193,8	316,5
4	48,2	42,5	90,7	142,5	232,7
5	36,2	29,5	65,7	104,8	171,1
6	27,3	20,5	47,8	77,1	125,9
7	20,5	14,2	34,7	56,6	92,4
8	15,4	9,9	25,3	41,7	68,1
9	11,6	6,9	18,5	30,7	50,1
10	8,7	4,8	13,5	22,5	36,7
11	6,5	3,3	9,8	16,6	27,1
12	4,9	2,3	7,2	12,2	19,9
13	3,7	1,6	5,3	9,0	14,7
14	2,8	1,1	3,9	6,6	10,8
15	2,1	-	2,1	4,8	7,8
16	1,6	-	1,6	3,6	5,9
17	1,2	-	1,2		
18	0,9	-	0,9		

$V = 390,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ ($410 \cdot 0,67 + 350 \cdot 0,33$); v Ortneku pa smo izračunali potrebno število dreves po dveh različicah in sicer:

- a) $V_{\text{opt}} = 363 \text{ m}^3/\text{ha}$
 b) $V_{\text{dej}} = 592 \text{ m}^3/\text{ha}$

Pri drugi različici smo vzeli v izračun dejansko lesno zalogo, ker izkazujejo ti sestoji kljub mnogo višji lesni zalogi kot je optimalna, še vedno prebiralno zgradbo.

Izračunane frekvenčne porazdelitve so prikazane v preglednici št. 7.

Izračunali smo odstopanja dejanskih frekvenc v analiziranih ploskvah od teoretičnih vrednosti. Kot

merilo odstopanj smo uporabili χ^2 . To vrednost smo izračunali po naslednjem obrazcu:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_{\text{obs}} - f_{\text{teor}})^2}{f_{\text{teor}}}$$

(f_{obs} dejanska frekvenca, f_{teor} = teoretična frekvenca oz. frekvenca po Liocourtovem zaporedju). V primeru, da v neki stopnji ni bilo frekvenc, smo to stopnjo združili z naslednjo. χ^2 -vrednost nam tudi pove, ali dejanska porazdelitev predstavlja vzorec iz teoretične porazdelitve.

Izračunane χ^2 vrednosti so predstavljene v preglednici 8.

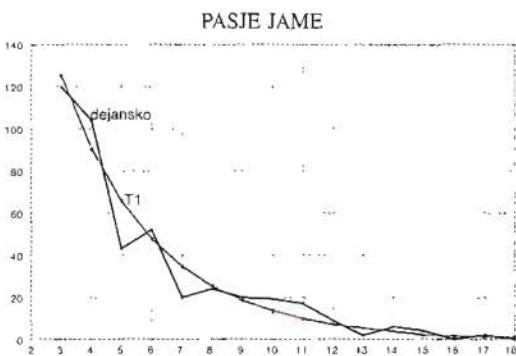
Preglednica 8: Izračunane χ^2 vrednosti za vzorčne ploskve.

Preglednica 8: Calculated χ^2 values for sample plots.

Ploskev št.	Pasje jame		Ortnek - a		Ortnek - b	
	χ^2	d.f.	χ^2	d.f.	χ^2	d.f.
1	186,956	10	250,735	8	425,784	8
2	230,629	9	242,516	8	446,363	8
3	149,600	9	359,657	10	570,903	10
4	69,479	9	246,305	10	553,342	10
5	214,583	10	530,746	9	779,447	9
6	98,632	9	430,761	9	717,560	9
1 - 6	28,006	13	223,969	10	508,653	10

Grafikon 13a: Dejansko in teoretično število dreves glede na debelinsko stopnjo, $P = 1$ ha (skup = dej.št. dreves na vseh ploskvah T_1 = teor. št. dreves)

Graph 13a: Actual and theoretical number of trees versus diameter class, $P = 1$ ha (total = actual number of trees on all plots, T_1 = theoretical number of trees)



Najnižja kriterialna (tablična) vrednost za χ^2 , ki je večja od izračunanih je 34,528 (pri 13 stopinjah prostosti, d.f. = 13 in $\alpha \leq 0,001$). Zato lahko postavimo trditev, da vzorec, ki ga predstavlja ploskev 1 - 6 v Pasjih jamah izvira iz populacije, ki ima takšno frekvenčno porazdelitev, ki jo predstavlja Liocourtovo zaporedje.

Grafična predstavitev teoretičnih in dejanskih frekvenčnih porazdelitev je prikazana na grafikonu št. 13a in 13b.

Kot je razvidno iz grafikonov, je skladnost dejanskih frekvenc s teoretičnimi razmeroma dobra v Pasjih jamah. Iz tega lahko sklepamo, da je za vpogled v prebiralno strukturo površina 54 arov zadovoljiva, velikost ploskve 9 arov pa glede na izračunane χ^2 vrednosti premajhna, čeprav te ploskve na prvi pogled kažejo prebiralno zgradbo že na majhni površini.

V Ortneku pa je število dreves premajhno v nižjih debelinskih stopnjah (7. stopnja in manj).

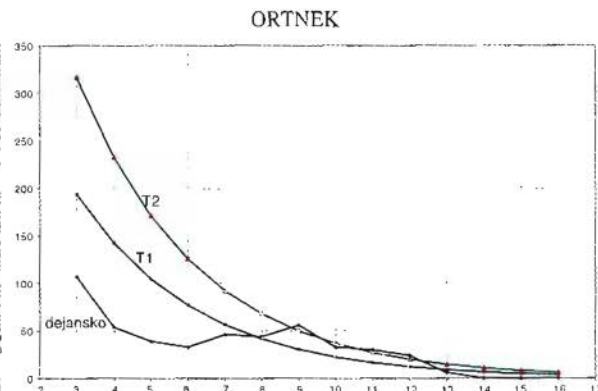
Ker pa je uravnoteženo stanje odvisno tudi od števila dreves v nižjih deb. stopnjah, kakor tudi od števila primerkov v pomladku (to je v višinskih razredih 50 - 130 cm) smo primerjali ugotovljeno število drevesc z okvirji, ki jih podaja Schütz (1989).

Priporočeno število drevesc po Schützu je naslednje:

višina 50 do pod 90 cm	75 - 1.460 primerkov
višina 90 do pod 130 cm	70 - 620 primerkov
debelina 0 do pod 4 cm	260 - 750 primerkov
debelina 4 do pod 8 cm	160 - 350 primerkov

Grafikon 13b: Dejansko in teoretično število dreves glede na debelinsko stopnjo, $P = 1$ ha (skup = dej.št. dreves na vseh ploskvah skupaj T_1 = teor. št. dreves - različica a, T_2 = teor. št. dreves - različica b)

Graph 13b: Actual and theoretical number of trees versus diameter class, $P = 1$ ha (total = actual number of trees on all plots, T_1 = theoretical number of trees - variant a, T_2 = theoretical number of trees - variant b)



Če švicarske debelinske stopnje preračunamo v 5 cm stopnje, ki so uveljavljene v Sloveniji, dobimo priporočeno število v 1. deb. stopnji 300 - 900 in v 2. deb. stopnji 180 - 400.

Iz preglednice 2a in 2b, kjer so podane frekvenčne porazdelitve po ploskvah, je razvidno, da je na vseh ploskvah število dreves večje kot pa so priporočena števila (okvirji) za višinske razrede 50 cm do 1,3 m, ali pa se dejansko število dreves nahaja znotraj priporočenega okvirja.

5. 4. 3 Preverba uravnoteženega stanja s pomočjo števila dreves v razširjenih debelinskih razredih

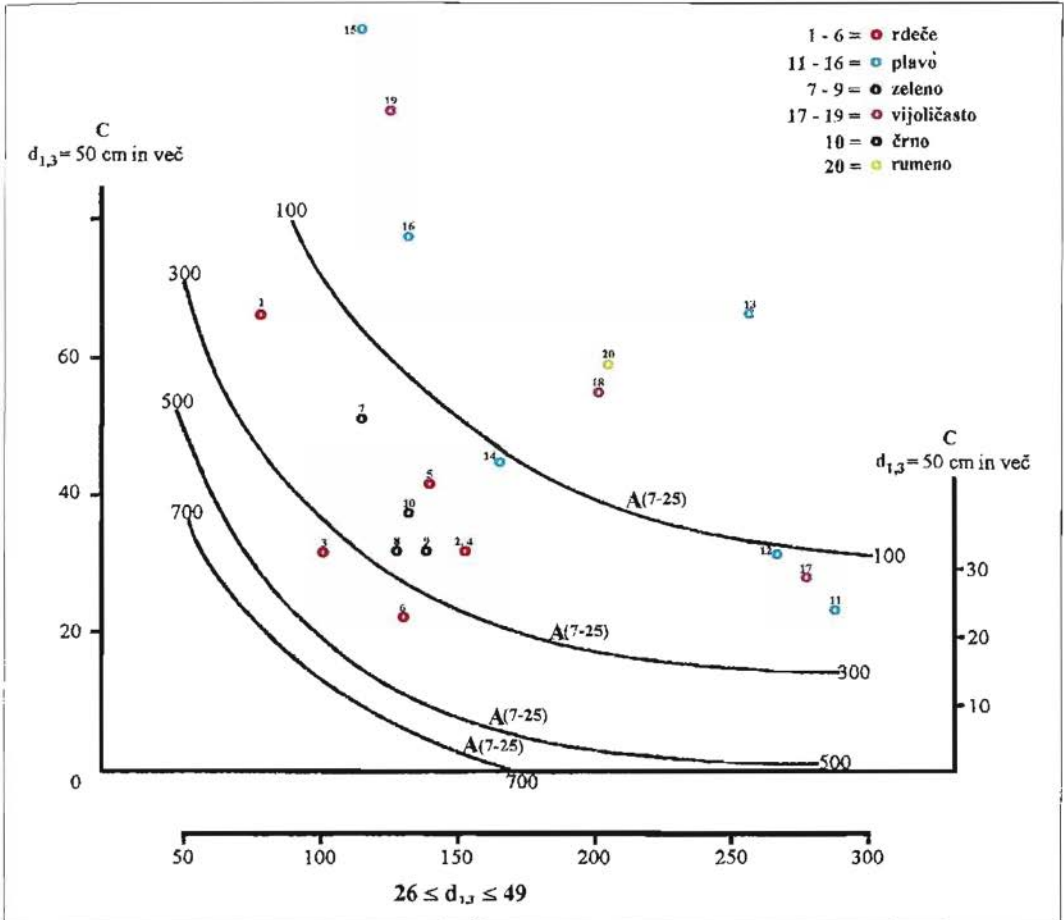
5. 4. 3 Test of equilibrium by means of number of trees inside enlarged diameter classes

Mitscherlich (1952) je v svoji obširni raziskavi o prebiralnih gozdovih Nemčije ugotovil potrebne deleže števila dreves v razširjenih debelinskih razredih, ki so potrebni, da prebiralni gozd trajno funkcionira; z drugimi besedami: ugotovil je potrebno debelinsko strukturo za uravnotežena stanja. Kot je bilo že navedeno, je teh stanj skoraj nešteto. Ta stanja je podal na grafu, ki je prikazan na grafikonu št. 14.

Na tem grafu so prikazana vsa stanja v zgradbi uravnoteženega gozda. Na ordinatni osi je prikazano število dreves najdebelejšega razreda C ($d_{1,3} \geq 50$ cm), na abscisni osi število dreves srednjega razreda B ($26 \leq d_{1,3} \leq 49$ cm); krivulje

Grafikon 14: Prikaz analiziranih ploskev glede na potrebno število dreves v razširjenih debelinskih razredih v prebiralnem gozdu.

Graph no. 14: Presentation of analysed plots with regard to necessary number of trees in enlarged diameter classes in selection forest



znotraj grafa pa podajajo število dreves najtanjšega razreda A ($7 \leq d_{1,3} \leq 25 \text{ cm}$). Na vseh točkah znotraj polja, ki ga omejujeta krivulji $A = 100$ in $A = 700$, je gozd v uravnoteženem stanju. V ta grafikon smo vnesli strukturo gozdov naših ploskev. Številke točk pomenijo:

- št. 1 = Pasje jame, ploskev 1
- št. 2 = Pasje jame, ploskev 2
- št. 3 = Pasje jame, ploskev 3
- št. 4 = Pasje jame, ploskev 4
- št. 5 = Pasje jame, ploskev 5
- št. 6 = Pasje jame, ploskev 6
- št. 7 = Pasje jame, ploskev 1 + 2
- št. 8 = Pasje jame, ploskev 3 + 4
- št. 9 = Pasje jame, ploskev 5 + 6

- št. 10 = Pasje jame, ploskev 1 do 6
- št. 11 = Ortnek, ploskev 1
- št. 12 = Ortnek, ploskev 2
- št. 13 = Ortnek, ploskev 3
- št. 14 = Ortnek, ploskev 4
- št. 15 = Ortnek, ploskev 5
- št. 16 = Ortnek, ploskev 6
- št. 17 = Ortnek, ploskev 1 + 2
- št. 18 = Ortnek, ploskev 3 + 4
- št. 19 = Ortnek, ploskev 5 + 6
- št. 20 = Ortnek, ploskev 1 do 6

Kot vidimo, ploskve v Ortneku št. 3(13), 5(15), 6(16) oz. njihove spojitve Ortnek 3 + 4(18), 5 + 6(19) in 1 do 6(20) niso v uravnoteženem stanju. Vse tri ploskve oziroma njihovi seštevki imajo

prevelik delež razreda C (to je debelega drevja). V grafikonu so točke, ki ponazarjajo ploskve, ki so locirane glede na število dreves v B in C razredu, medtem, ko je število dreves v A razredu na vseh ploskvah bistveno večje kot bi znašalo potrebno število teh dreves glede na dano število dreves v B in in C razredu. Tako znaša število dreves A razreda na ploskvah v Pasji jami od 244 do 722 (aritm. sr. 380).

Ugotavljamo, da na ploskvah v Ortneku in sicer št. 3, 5 in 6 ni takšna zgradba gozda, ki bi zagotavljala uravnoteženo stanje. Uravnoteženo stanje v Ortneku izkazujejo ploskve 1, 2 in 4 (na grafikonu 11, 12 in 14) ter njihove kombinacije. Zanimivo, da v Ortneku vse ploskve skupaj (1 do 6 oz. v grafikonu št. 20) niso v uravnoteženem stanju. To pomeni, da pri takšni zgradbi kot je v Ortneku, je celo površina 0,54 ha premajhna za preskus ugotavljanja uravnoteženosti oz. trajnosti donosov (po Mitscherlichu). Nekateri avtorji pa ugotavljajo, da lahko najdemo uravnoteženo stanje tudi na površinah, ki so manjše od 0,50 ha (Weidmann v Zingg et al. 1997).

5.4.4 Preverba uravnoteženega stanja na temelju deležev lesne zaloge v posameznih debelinskih razredih.

5.4.4 Test of equilibrium by means of standing volume proportions in individual diameter classes

Podobno kot ugotavlja Mitscherlich (1952) uravnoteženo stanje z deležem števila dreves v posameznih razširjenih debelinskih razredih, lahko preskusimo to stanje z deležem lesne zaloge po teh razredih. Tako predlaga Schütz (1989), da naj imajo prebiralni gozdovi v lesni zalogi od 15 do 34% tanjših dreves (do 30 cm), 22 do 42% srednjedebljih dreves (30 do 50 cm) ter 24 do 57% debelih dreves (nad 50 cm), dejanski odstotek, ki mora biti znotraj teh okvirjev pa je odvisen od rastišča in drevesne sestave. Že v preglednici 4, kjer je prikazana lesna zaloga po naših razširjenih debelinskih razredih, vidimo da so deleži lesne zaloge po razširjenih razredih v ploskvah znotraj iste lokacije zelo različni. Tako znaša v Pasjih jamah delež lesne zaloge v razredu 10 – 29 cm 11,3 do 32,6% v povprečju pa 18,6%; podobno je v Ortneku, le da je tu delež tanjših dreves manjši – v povprečju 9,7%. Če postavimo, da je v Pasjih jamah razmerje med razširjenimi deb. razredi 20 : 35: 45 ter v Ortneku

20 : 40 : 40 – takšno razmerje namreč dobimo preko Liocourtovega zaporedja – vidimo, da je na štirih ploskvah v Pasjih jamah delež dreves v A razredu (10–29) premajhen. Razmeroma dobro razmerje pa imamo na nivoju vseh 6 ploskev. V Ortneku pa je na vseh ploskvah delež tanjših dreves premajhen, močno prevelik pa je delež srednjedebljih dreves (v povprečju kar 54,8% namesto 40%). Močno odstopata ploskvi št. 1 in 2 (Ortnek), kjer je delež srednjedebljih dreves nad 70%. Ti dve ploskvi imata večje šope tanjših debeljakov.

Tudi v primeru preverbe uravnoteženega stanja s pomočjo deležev lesne zaloge v posameznih debelinskih razredih, se je izkazalo, da so ploskve velikosti 9 arov premajhne. V Pasjih jamah je zadostna površina 0,54 ha, v Ortneku pa je celo ta premajhna, če smatramo te gozdove za prebiralne.

5.4.5 Preverba uravnoteženega stanja s pomočjo debelinskega prirastka in prehodnih dob.

5.4.5 Test of equilibrium by means of diameter increment and ingrowth period

Prebiralni gozd funkcionira, če v neko debelinsko stopnjo vraste toliko dreves, kolikor jih iz te stopnje preraste v višjo stopnjo, kolikor jih v tej stopnji posekamo ter kolikor jih v tej stopnji odmre. Ta ideja izhaja že od Hufnagla, čeprav jo nekateri prepisujejo, n. pr. Schütz po kronologiji mlajšim avtorjem (BONČINA 1994).

Izračun števila dreves, ki iz neke stopnje preraste v naslednjo, temelji na naslednji postavki:

Če imamo v stopnji »k« n_k -dreves in jih v dobi a (5 ali 10 let) preraste v stopnjo k+1 m_{k+1} dreves potem znaša prehodna doba (t) za n_k drevesa

$$t_k = \frac{n_k \cdot a}{m_{k+1}} \quad (\text{primer: v 3 deb. stopnji imamo 350 dreves, čez 10 let je v tej stopnji od teh 350 dreves ostalo samo 100 dreves, 250 pa jih je preraslo v 4. stopnjo. Prehodna doba je } \frac{350}{250} \cdot 10 = 15,76.$$

Vsa drevesa bi prerasla v naslednjo stopnjo v 15,76 letih. Iz tega lahko izračunamo tudi letni debelinski prirastek in sicer:

$$i_d = \frac{50}{t}; \quad \text{v našem primeru)} \quad \frac{50}{15,76} = 3,17$$

Pri izračunu potrebnega števila dreves po debelinskih stopnjah pa gremo po obratni poti; iz

dejanskih prehodnih dob ali pa debelinskih prirastkov, ki jih ugotovimo s pomočjo izvrtkov ali pa s pomočjo kontrolne metode na ploskvah, izračunamo potrebno število dreves v vsaki stopnji. Če vzamemo dve sosedni debelinski stopnji, ki imata enako širino b (pri nas 5 cm), letne debelinske prirastke i_k, i_{k+1} , izračunamo število dreves, ki preraste v a letih iz stopnje k v $k+1$ po naslednjem obrazcu: $\frac{n_k \cdot i_k \cdot a}{b}$. Podobno velja za stopnjo $k+1$ iz katere preraste v stopnjo $k+2$ naslednje število dreves $\frac{n_{k+1} \cdot i_{k+1} \cdot a}{b}$. Iz tega izhajajo, da je po a letih v stopnji $k+1$ naslednje število dreves:

$$n_{k+1} = \frac{n_k \cdot i_k \cdot a}{b} + n_{k+1} - \frac{n_{k+1} \cdot i_{k+1} \cdot a}{b}. \text{ Če ta obrazec razvijemo pridemo do končnega obrazca } n_k = \frac{n_{k+1} \cdot i_{k+1}}{i_k} \text{ (PRODAN, 1949).}$$

Na osnovi tega obrazca je izpeljan tudi obrazec, ki upošteva poleg vrastka in dreves, ki prerastejo še sečnjo oziroma odvzem dreves iz debelinske stopnje, ki ga uporablja Schütz (1989) za izračun števila dreves v uravnoteženem stanju:

$$n_{k+1} = n_k \cdot \frac{p_k}{p_{k+1} + e_{k+1}} \text{ in } n_{k+1} = n_k \cdot \frac{p_k + e_k}{p_{k+1}}, \text{ kjer}$$

pomeni: e_k = posekano število dreves v % od stoječega števila dreves pred sečnjo; p_k = vrastek izražen kot delež, ki v določeni dobi vraste v naslednjo višjo stopnjo (običajno izračunamo ta delež za dobo 1 leta). S pomočjo teh dveh obrazcev lahko izračunamo potrebno število dreves v poljubni stopnji, s tem da poznamo le število dreves v izhodiščni ali pa končni stopnji. Vrastek dreves v višjo stopnjo se običajno izračuna na osnovi

ugotovljenega debelinskega prirastka, odvzem pa se določi izkustveno. Ta model, ki upošteva prirastke po debelinskih stopnjah ter odvzem po debelinskih stopnjah je bolj primeren za analizo po izvršeni sečnji, ker je delež odvzema po stopnjah vnaprej zelo težko določiti (BONČINA 1994). Predstavlja pa ta model napredek v primerjavi z Liocourtovim zaporedjem, ker je manj splošen oziroma je bolj prilagojen rastišču ter rasti kakor tudi dejanski zgradbi gozda.

V prebiralnem gozdu so vsekakor zanimive prirastne krivulje ter krivulje prehodnih dob, še posebej, če jih primerjamo s prirastnimi krivuljami enomernih gozdov. Na grafikonu št. 15a in 15b so prikazani radialni debelinski prirastki za Pasje jame in Ortnek. Odvisnost prirastka od prsnega premera smo ponazorili z alometrijsko funkcijo, ki ima za analizirani lokaciji naslednje vrednosti:

$$\text{Pasje jame } i_r = 5,286 d_{1,3}^{0,382} \quad (R = 0,402^{**})$$

$$\text{Ortnek } i_r = 0,744 d_{1,3}^{0,960} \quad (R = 0,744^{***})$$

Kot je razvidno iz grafikona 15a in 15b, so razlike med radialnimi prirastki pri istem prsnem premeru veliko večje v Pasji jami kot v Ortneku. Raztros vrednosti je še posebej velik pri tekačih in zmagovalcih. Pri tekačih je ta raztros razumljiv, pri zmagovalcih pa je posledica različne vitalnosti. Posamezne jelke imajo močno presvetljene krošnje zaradi t. im. propadanja jelke. Prilagojena krivulja danim podatkom ima v Ortneku večji nagib, kar je običajno v prebiralnih gozdovih. Večji debelinski prirastki v višjih debelinskih stopnjah se zrcalijo v padajoči krivulji števila dreves s prsnim premerom (Liocourtovo zaporedje). Drevesa v Pasjih jamah imajo pri manjših prsnih premerih večji radialni prirastek kot drevesa v Ortneku ter obratno, manjši

Preglednica 9: Vrednosti parametrov višinskih krivulj v prebiralnem gozdu (H = višina v m, D = prsni premer v cm).
Table 9: Parameter values of height curves in selection forest (H = height in m, D = diameter at breast height in cm)

PASJE JAME - $H = a \cdot (1 - \exp(-b \cdot D))^{**} \cdot c + 1,3$

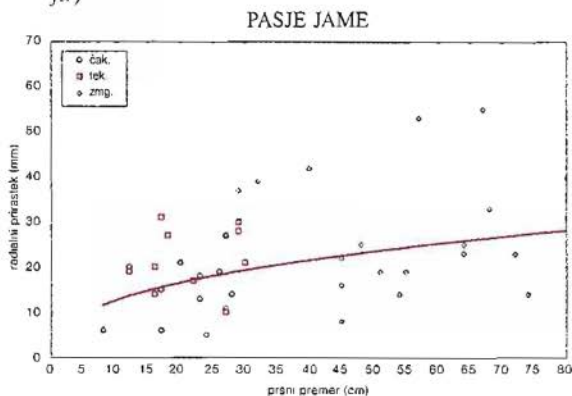
Dr. vr.	n	R ²	a	b	c
sm	157	0,962	38,960657406	0,035739786	1,510075563
je	264	0,945	41,499980849	0,031845942	1,440099473
bu	412	0,952	37,136224613	0,031563433	1,015789863

ORTNEK - $H = a \cdot (1 - \exp(-b \cdot D))^{**} \cdot c + 1,3$

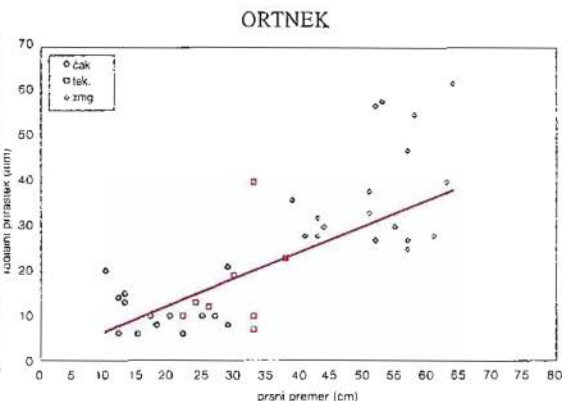
Dr. vr.	n	R ²	a	b	c
sm	157	0,972	34,577379448	0,068265031	2,164770577
je	264	0,973	32,095960169	0,065801956	1,945266159

Grafikon 15a: Radialni prirastek glede na prsni premer drevesa (Pasje jame – smreka, jelka)

Graph 15a: Radium increment by dbh (Pasje jame – spruce, fir)



Grafikon 15b: Radialni prirastek glede na prsni premer drevesa (Ortnek – smreka, jelka)



prirastek pri večjih prsnih premerih. To je posledica manjše lesne zaloge v Pasjih jamah (čakalci in tekači imajo več svetlobe) ter boljših rastišč v Ortneku.

Čeprav je v Pasji jami H_{top} za jelko in smreko nekoliko višji kot v Ortneku, je rodovitnost (proizvodna sposobnost rastišč) v Ortneku višja. To neskladje nastaja zaradi izračuna H_{top} v prebiralnih gozdovih, ker vzamemo v izračun vsa drevesa debelejša kot 50 cm. Razumljivo, da je pri takem izračunu H_{top} višji tam, kjer so ciljni premeri višji. Zato je takšen način izračuna H_{top} v prebiralnih gozdovih neustrezen oziroma neprimeren za ugotavljanje proizvodnih sposobnosti rastišč (ustrezen pa je za ugotavljanje modelov zgradbe). To lahko razberemo tudi iz višinskih krivulj, ki so predstavljene na grafikonih 16a in 16b. Pri prsnem premeru 45 cm imata tako smreka kot jelka v Pasjih

jamah višino izpod 30 m, v Ortneku pa nad 30 m (smreka celo 32,5).

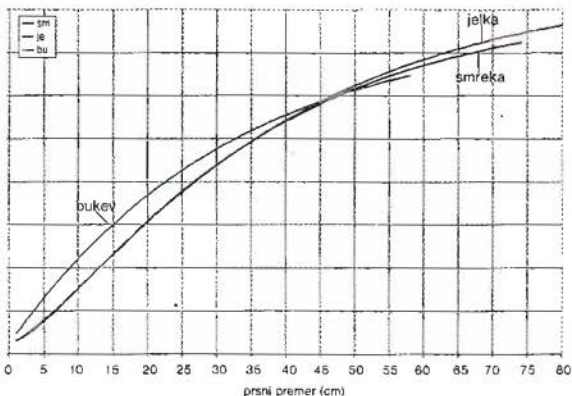
Višinsko krivuljo smo ponazorili s funkcijo $Y = a(1 - \exp(-bx))^c + 1,3$.

Ker smo pri izračunu parametrov uporabili veliko število dreves in je prilagoditev izjemno dobra, predstavljamo tudi vrednosti parametrov v preglednici 9.

Iz grafikona je razvidna sigmoidna oblika višinske krivulje, izjema je bukev, kjer se višina povečuje glede na prsni premer degresivno (krivulja nima prevoja). Bukev ima drugačen vzorec višinske rasti kot smreka in jelka, ki v času zavrte višinske rasti priraščata še vedno nekoliko v debelino. Tako ima bukev v Pasjih jamah pri 10 cm prsnega premera dimenzijsko razmerje $R = 111,5$ pri smreki 76,4 in pri jelki 76,9.

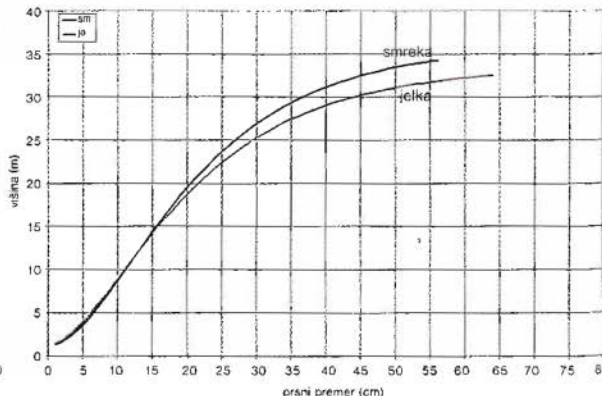
Grafikon 16a: Višinske krivulje v prebiralnem gozdu

Graph 16a: Height curves in selection forest



Grafikon 16b: Višinske krivulje v prebiralnem gozdu

Graph 16b: Height curves in selection forest



Pri 50 cm prsnega premera pa se te vrednosti skoraj izenačijo; tako znaša pri bukvi $R = 61,3$, pri smreki $R = 61,7$ in jelki $R = 62,4$. Zanimivo je, da so tudi v Ortneku dimenzijska razmerja pri jelki in smreki precej podobna razmerju v Pasjih jamah, čeprav je lesna zaloga bistveno večja. Tako znaša to razmerje pri prsnem premeru 50 cm pri smreki $R = 66,9$ in pri jelki $R = 62,2$.

Če primerjamo višinsko krivuljo prebiralnega gozda z višinsko krivuljo enomernih gozdov so višine v prebiralnem gozdu pri istih prsnih premerih nižje in sicer zaradi učinka vetra ter pomanjkanja stranske konkurence (utesnjenosti) med zmagovalci (KENK 1997).

6. ZAKLJUČKI

Na osnovi analize, ki smo jo izvedli na šestih raziskovalnih ploskvah v jelovjih, kjer je matična podlaga kremenov peščenjak in 6 ploskvah v jelovem bukovju na apnencu, smo prišli pri analizi zgradbe prebiralnih gozdov do naslednjih zaključkov:

1. Čeprav so bile vzorčne ploskve razmeroma majhne (velikost 30 x 30 m), so glede skupnega števila dreves, ki raste na teh ploskvah razmeroma homogene. Koeficient variacije v številu dreves na apnencu znaša 18,0%, na silikatu pa 27,7%.

2. Na rastiščih združbe *Bazzanio-Abietetum* sta v drevesnem sestavu smreka in jelka z neznatno prinesjo bukve, jerebike in javorja. Na rastiščih združbe *Omphalodo-Fagetum festucetosum* pa je med drevesnimi vrstami močno zastopana bukev; njen delež v lesni zalogi znaša od 13,7% do 77,9%. Za ugotavljanje deleža drevesnih vrst v prebiralnih gozdovih so 9 arov velike ploskve mnogo premajhne.

3. V jelovo-bukovem gozdu je od povprečnega števila dreves (vsi primerki, ki imajo 50 cm višine in več), to je 3.138 dreves/ha, 85% čakalcev, 10% tekačev in 5% zmagovalcev. V jelovo-smrekovem prebiralnem gozdu pa je v povprečju 3.763 dreves na ha, od tega 88,6% čakalcev, 5% tekačev in 6,4% zmagovalcev. Čeprav je pomlajevanje na silikatu običajno bolj obilno, pa je število tekačev tu manjše kot v jelovo-bukovem gozdu in to zaradi večje lesne zaloge.

Po posameznih ploskvah so velike razlike predvsem v številu tekačev. Za vpogled v socialno zgradbo sestopa je velikost ploskve 9 arov premajhna.

4. Čeprav so čakalci zastopani predvsem v nižjih višinskih in debelinskih stopnjah in zmagovalci predvsem v višjih, so posamezne stopnje, v katerih se nahajajo drevesa vseh treh socialnih položajev. Frekvenčna porazdelitev števila dreves glede na prsni premer in glede na drevesno višino ima na večini analiziranih ploskv obliko padajočega poligona; na nekaterih ploskvah se pokaže t. im. grba ali pribitek števila dreves v srednjih debelinskih stopnjah. To so tiste ploskve, ki imajo večjo skupino enomernejšega tanjšega debeljaka.

5. Z rastjo in razvojem dreves se spreminja socialna in debelinska zgradba, zato je konstantnost zgradbe prebiralnega gozda prej izjema kot pravilo. Zato je nesmiselno vztrajati na normalah ali modelih, čeprav so poučni in uporabni predvsem (kot večina modelov v gozdarstvu) v »razjasnjevalne in pojasnjevalne« namene, to je, da si razjasnimo sebi in pojasnimo drugim, zakaj se je zgradba nekega prebiralnega gozda spremenila in v katero smer bodo potekale spremembe v prihodnosti ter kateri ukrepi bodo potrebni, da ne bodo imele spremembe preveč nezaželenih posledic (n.pr. izguba prebiralne zgradbe, izguba na kakovosti debel itd.).

Pribitek oz. grba v frekvenčni porazdelitvi še ne pomeni »zapeljanost« v prebiralni zgradbi, to moramo smatrati kot normalen pojav, še posebej, če zgradbo analiziramo na majhnih površinah. Prav tako se ta pribitek lahko pojavi na večjih površinah, kjer imamo zmagovalce v skupinah, ali pa del gozda z bolj enomerno zgradbo, ki se je že od svojega nastanka razvijal kot enomeren gozd. Tudi v najlepših prebiralnih gozdovih se bodo vedno našle skupine drevja, kjer je potekal razvoj preko socialnega sestopa in ne preko socialnega vzpona. Takšni primeri bodo pogosti – pravzaprav nujni – ko je v gozdu večja primes bukve. Bukev kot »čredna vrsta« zahteva tekom svojega razvoja utesnjenost s strani in sicer od dreves enake višine, seveda, če želimo, da oblikuje debla, ki imajo visokokakovostne sortimente. Zato imamo v prebiralnem gozdu, kjer je večja primes listavcev, v bistvu kombinacijo prebiralnega in skupinsko postopnega gospodarjenja. Še posebej je to pomembno pri bukvi zaradi rdečega srca. Bukev ne sme biti čakalec kot n. pr. jelka in smreka, temveč se mora pomlajevati v manjših skupinah, ki se razvijajo po načelu socialnega sestopa in ob stranski zaščiti matičnih dreves. Čim večji je ciljni premer

(debelina drevesa), tem manjša je težava zaradi pribitkov števila dreves v srednjih debelinskih stopnjah.

6. Kakovostna zgradba analiziranih sestojev na ploskvi je zelo različna glede na drevesno vrsto; tako so deleži kakovostnih drevesc do višine 1,30 m zelo različni in se gibljejo od 0% do 38% pri bukvi na silikatu ter 11 do 85% na apnencu ter od 0% do 100% pri jelki in smreki. Bukev je v teh najnižjih višinskih razredih slabše kakovosti kot jelka in smreka. Pri analizi kakovosti dreves, ki so debelejša kot 20 cm pa smo ugotovili, da je delež hlodov A kakovosti večji na rastiščih združbe *Omphalodo-Fagetum* kot na rastiščih združbe *Bazzanio-Abietetum*. Zaradi bukke pa je v jelovobukovih gozdovih bistveno večji delež sortimentov D razreda.

7. Preverba uravnoveženega stanja je pokazala, da je to smiselno le na površini 0,54 ha in več, na manjših površinah so odstopanja prevelika.

Za praktično uporabo je primeren preskus deležev lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih. Na osnovi ciljnega premera in višine lesne zaloge deležev posameznih drevesnih vrst ter proizvodne sposobnosti rastišč se ugotovijo optimalni deleži lesne zaloge in ti nam služijo pri preskusu trajnosti.

Višine optimalnih lesnih zalog, ki so navedene v literaturi so verjetno za naše rastiščne razmere in za naše ciljne premere nekoliko preskromne. Pomlajevanje je zadovoljivo tudi ob višjih zalogah, če so v sestoji zelo debela drevesa, seveda pa je smiselno pridelovanje zelo debelih dreves le, če so izjemno kakovostna. V analiziranih ploskvah je to smiselno na ploskvah v Pasjih jamah pri smreki, ki daje les, ki je uporaben za izdelavo glasbenih instrumentov.

8. Krivulje debelinskih oz. radialnih prirastkov imajo takšno obliko, ki zagotavljajo oziroma omogočajo funkcioniranje gozda kot prebiralnega gozda (prehodne dobe se z večanjem debeline drevja zmanjšujejo).

9. Višinske krivulje kažejo, da ima bukev pri tanjših debelinah drugačen vzorec višinske rasti kot smreka in jelka.

10. Pri opredelitvi ali je nek gozd prebiralen ali ne, in ali lahko ta gozd funkcionira kot prebiralen gozd ali ne, ni zadostno zagotovilo, da imajo posamezni parametri vrednosti, ki so značilne za

prebiralni gozd, ker so le-te preveč odvisne od velikosti vzorca. Odločilna presoja je slika prebiralnega gozda, ki si jo lahko ustvarimo le ob samem ogledu gozda. Nek gozd funkcionira kot prebiralni gozd, kljub temu, da vsi kazalci kažejo, da ima velike odmike v zgradbi, lahko pa imamo tudi nasproten primer, ko imajo kazalci vrednosti, ki so lastne prebiralnemu gozdu, vendar ne funkcionira. Šele z ogledom gozda in presojo ali imamo sposobne čakalce (vitalne), ki ob sprostitvi od zgoraj preidejo v tekače in ti v zmagovalce, lahko nek gozd opredelimo kot prebiralni gozd. Le malokateri gozd zahteva toliko izkušenj kot prebiralni gozd, zato lahko presojo oziroma uvrstitev nekega gozda izvede le gojitelj oz. načrtovalec z bogatimi izkušnjami na področju gojenja gozdov.

11. Prebiralna zgradba, ki je predpogoj trajnega prebiralnega gospodarjenja, je v razvoju naravi prepuščenega gozda (pragozda) največkrat prehodnega značaja in le stanje, ki se vzpostavi, če nastopijo določeni pogoji. Ta zgradba je le ena izmed neštetihih fluktuacij v razvoju kompleksnega ekološkega sistema, ki ga imenujemo gozd. Teorija kompleksnih sistemov pa nas uči, da so le-ti vedno spreminjajoči (JANTSCH 1992) in ravno stalno spreminjanje je tisto, ki omogoča kompleksnost. Fluktuacije, to so odmiki od uravnoveženega stanja, so analogne mutacijam v biologiji; težnja k stabilnosti pa ima podobno vlogo kot selekcija (PRIGOGINE 1987). Zato so spremembe v strukturi gozda potrebne, saj so prilagoditve na spremenjene razmere v okolju. Zato je vztrajanje na točno določeni strukturi gozda protinaravno. S prebiranjem (ukrepi) fluktuacije le usmerjamo, ne smemo pa jih preprečevati; usmerjamo jih tako, da ohranjamo tiste procese, ki so značilni za prebiralni gozd to so socialni vzpon, individualizacija, avtonegovalnost in nenehno pomlajevanje. Bistvo prebiralnega gospodarjenja in z njim povezano kontrolno metodo, je najlepše ponazoril »oče modernega prebiralnega gozda« veliki in genialni Biolley, ko ga primerja z nenehnim eksperimentiranjem. Vsak ukrep v gozdu je eksperiment, ki ga je potrebno vsakič na novo izvednotiti.

12. Ciljni premer, ki ga določimo na osnovi rastišča, drevesnih vrst in gozdogospodarskih ciljev, predstavlja zaželjeno debelino, ki jo naj dosežejo le najkvalitetnejša drevesa. V primeru Pasjih jam (90 cm) so to smreke z lesom za glasbene instrumente;

pri bukvi (70 cm) pa le tista drevesa za katera domnevamo - na osnovi krošnje in oblike debla (brez žmul, brez zaraslih ran in podobno) - da imajo debela, katerih les je furnirske kakovosti. Vsa drevesa, ki so debelejša kot 50 cm in jih posekamo, smatramo, da so dosegla ciljni premer, zato je ciljni premer vedno mišljen kot razpon od 50 cm do ciljne debeline D. Znotraj tega razpona pa posamezna drevesa posekamo takrat, ko dosežejo po enoti količine najvišjo vrednost. Le ob takšnem razumevanju ciljnega premera bo prebiralni gozd tudi ekonomsko učinkovit.

7 POVZETEK

Prebiralna zgradba se v naravnem razvoju gozda pojavlja le občasno in sicer v mladostnem in razgraditvenem stadiju v t. im. prebiralni fazi. Izjema so le ekstremna rastišča, kjer ima ta faza trajni značaj. Zato zahteva prebiralno gospodarjenje in zanj potrebno ohranjanje prebiralne strukture stalno ukrepanje. Če enomerni gozd prepustimo naravi, bo njegov razvoj prešel vse tiste razvojne faze kot jih imamo v gospodarskem gozdu, če pa prebiralni gozd prepustimo naravi, bo na večini gozdnih rastišč prešel v enomernejšo obliko. Zato je za ohranjanje prebiralnega gozda nujno potrebno, da poznamo njegovo zgradbo.

Da bi podrobneje spoznali zgradbo prebiralnega gozda in razlike v zgradbi, ki se pojavljajo kot posledica različnih rastišč in različne drevesne sestave, smo izvedli analizo na 12 ploskvah velikosti 9 arov (30 x 30 m). Ploskve nismo postavili naključno, temveč sistematično in sicer tako, da združujemo v skupinice (večje agregate). Takšno lociranje ploskev je potrebno zaradi tega, ker smo želeli ugotoviti, kolikšna je najmanjša površina, ki izkazuje uravnoteženo stanje prebiralnega gozda.

Šest ploskev smo postavili v Ortneku (GE Mala gora, OE Kočevje), kjer je matična podlaga kremenov peščenjak (silikat), rastišča pa poraščajo fitocenoze, ki jih uvrščamo v *Bazzanio-Abietetum*. V drevesnem sestavu sta zastopani jelka in smreka z nezatno primesjo bukve in jerebike. Naslednjih 6 ploskev pa smo postavili v Pasjih jamah (GE Draga, OE Kočevje) na apnenčasti matični podlagi, rastišča pa poraščajo fitocenoze, ki so uvrščene v asociacijo *Omphalodo-Fagetum festucetosum*. Pregled najpomembnejših prirastoslovnih osnov nam daje naslednje informacije:

1. Lesna zaloga. V Ortneku prevladujeta jelka in smreka s 96,4%. Lesna zaloga je v razmaku od 493 do 708 m³/ha. Koeficient variacije znaša KV% = 13,4. V Pasjih jamah pa je delež bukve v lesni zalogi kar 39,4%, ostalo pa sta jelka in smreka. Lesna zaloga je v razmaku od 280 do 446 m³/ha, KV% = 16,4%. Glede višine lesne zaloge so analizirane ploskve še vedno homogene. V povprečju ima gozd v Pasjih jamah le 62% tiste lesne zaloge kot gozd v Ortneku. To je posledica velike primesi bukve, manj rodovitnih rastišč ter različnega ukrepanja.

2. Socialna zgradba. V Ortneku je število dreves in drevesc (50 cm višine in več) 3.763 na 1 ha, od tega 88,6% čakalcev, 5,0% tekačev in 6,4% zmagovalcev. Koeficient variacije pri številu dreves je 27,7%. Ploskev z najmanjšim številom ima le 2.678 dreves, najbogatejša pa 5.544 dreves. V Pasjih jamah pa je razpon v številu dreves od 2.111 do 3.822 v povprečju 3.137. Od tega je 85% čakalcev, 10% tekačev in 5% zmagovalcev; KV% = 18%. Nižja lesna zaloga ima za posledico večji delež tekačev. Ploskve velikosti 9 arov dajo dober vpogled v višino lesne zaloge, ne pa v socialno zgradbo.

3. Kakovostna zgradba. Pri kakovostni zgradbi smo analizirali kakovost drevesc do višine 130 cm (pretežni del čakalcev) ter kakovost debel dreves, ki imajo prsni premer 20 cm in več.

Pri drevescih do višine 130 cm delež kakovostnih (nepoškodovanih ter takšnih, ki imajo izraženo glavno os itd.) varira od 11% do 94% v Pasjih jamah in od 0 do 100% v Ortneku, če upoštevamo glavne tri oziroma dve drevesni vrsti. Izstopa bukev, ki je slabše kakovosti.

Analiza dreves $d_{1,3} \geq 20$ cm pa je dala naslednje rezultate:

Kakovostni razred	A	B	C	D
Ortnek	3,2%	38,3%	27,0%	31,6%
Pasje jame	13,8%	25,5%	19,4%	41,3%

Po posameznih ploskvah so izredno velike razlike. Izstopa lokacija Pasjih jam, ki ima velik delež hlodov A razreda, vendar moramo teh 13,8% zmanjšati za 5,3 to je na 8,5%, ker smo pod A razred zajeli tudi bukove hlode kakovosti L (na zunaj nismo mogli ločiti med hlodi furnirske kakovosti in hlodi za luščenc; po izkušnjah je v prebiralnem gozdu le kakovost luščenca). Zaradi bukve je v Pasjih jamah večji delež lesa kakovosti D. Večji delež A razreda v Pasjih jamah (kljub zmanjšanju

zaradi bukve) pa je posledica izredno kakovostnih smrek (resonančni les).

4. Uravnoreženo stanje. Uravnoreženo stanje smo preskusili z Liocourtovim zaporedjem, Mitscherlichovimi razmerji med debelinskimi razredi A : B : C ter razmerjem lesnih zalog v razširjenih debelinskih razredih.

Pri primerjavi dejanskih frekvenčnih porazdelitev z Liocourtovim zaporedjem, se je pokazalo, da vse ploskve skupaj v Pasjih jamah predstavljajo vzorec iz populacije, ki ima enako frekvenčno porazdelitev kot Liocourtovo zaporedje ($\chi_{vir}^2 < \chi_{tabl}^2$). Iz tega sklepamo, da mora biti za preskus uravnoreženega stanja ter za dobro informacijo o debelinski zgradbi vzorčna ploskev velikosti 0,54 ha. V Ortneku pa je površina gozda 0,54 ha premajhna za preskus uravnoreženega stanja.

Pri poskusu dinamičnega ravnorežja po Mitscherlichu pa nam je umestitev naših ploskev v grafikon, ki podaja uravnorežena stanja, pokazala, da na ploskvah št. 3, 5 in 6 (na grafikonu 13, 15, 16) oziroma njihove združitve ne funkcionirajo kot prebiralni gozd. Lepo pa funkcionirajo ostale ploskve, še posebej pa vseh šest ploskev skupaj v Pasji jami kot celota. Preverba deležev dejanskih lesnih zalog po razširjenih debelinskih razredih ($10 \leq A < 30$; $30 \leq B < 50$; $50 \leq C$) in modelih, ki znašajo: Pasje jame A : B : C = 20 : 35 : 45 in Ortnek A : B : C = 20 : 40 : 40 pa je pokazala, da je v Ortneku velik primanjkljaj v razredu A, saj znaša njegov delež le 9,7%. V Pasjih jamah pa je delež A razreda 18,6%.

7. SUMMARY

Plenter structure appears in the development of natural forest temporary only, namely in the young stadium and in the stadium of destruction in the so called plenter phase. Exception are the extremely harsh sites, there is the plenter phase stable. Therefore the plenter system management and for it required plenter structure needs that the measures are continuously carried out. If the uniform, even-aged forest is left over to the natural development, its development will pass over the same phases which are present in the managed forest, but if the plenter forest is left over to the natural development it will overgrow on the major part of sites into uniform forest. That's way it is necessary for keeping plenter forest to know its structure. To know in detail the structure of plenter forest and differences in the

structure which appear as consequences of different sites and different trees composition, the analysis on 12 sample plots (size 30 x 30 m) was carried out. The sample plots were set up systematically in cluster. On this way the fusion (pooling) of plots was possible. Such experiment design served for establishing the minimum size of plot, on which the plenter equilibrium is attained.

Six plots were located in Ortnek (Mala gora, Kočevje) there where the parent material is siliceous sandstone, the sites are overgrown with natural plant communities which are classified in the syntaxon unit *Bazzanio-Abietetum*, in the forest composition are prevailed silver fir and Norway spruce with a very low portion of common beech and rowan. The next six plots were set up in Pasje jame (Draga, Kočevje), the parent material is limestone and sites are overgrown by plant communities which are placed in the syntaxon unit *Omphalodo-Fagetum festucetosum*. The most important information about structure and growth characteristics which are obtained by analysis are following:

1. Standing volume. On the plots in Ortnek prevail Norway spruce and silver fir with a portion of 96,4%. The standing volume (growing stock) ranges from 493 to 708 m³/ha. Coefficient of variation is CV% = 13,4. On the plots in Pasje jame the common beech participates with the 39,4%, the rest is left silver fir and Norway spruce. The standing volume ranges from 280 up to 446 m³/ha. According to standing volume the plots are homogenous. In the average the standing volume in Pasje jame is less and amounts only 62% of them which is in Ortnek. This is the consequence of larger portion of common beech, less fertility and different silvicultural measures.

2. Social structure. The number of trees which are higher than 50 cm is in Ortnek 3.763; 88,6% of them are in waiting phase, they are called as "waiters", and they are situated in lower social standing. 5% of trees have light from above and they are suppressed from sides. These trees are called as "sprinters". And 6,4% of trees are in the upper social standing, they are called as "winners". Coefficient of variation amounts CV% = 27,7%. The number of trees on plots in Ortnek ranges from 2.678 to 5.544 trees per ha. In the plots in Pasja jama the number of trees ranges from 2.111 to 3.822 trees, in average 3.137. 85% of them are waiters, 10% sprinters and 5% winners; CV% = 18%. Lower

standing volume in Ortnek has as consequence higher portion of sprinters. The size of sample plot 9 ares gives us good information about standing volume, but sampling error by estimation of social structure with this plot size is to large.

3. Structure according to quality. The quality was analyzed by trees from 50 to 130 cm height and by trees with dbh from 20 cm upward. By trees up to 130 cm height the portion of trees with good quality varies from 11% to 94% in Pasje jame and from 0% to 100% in Ortnek.

The quality of beech trees is lower than by fir and spruce.

The analysis of trees, which have dbh more than 20 cm gives us following shares of quality classes:

Quality class	A	B	C	D
Ortnek	3,2%	38,3%	27,0%	31,6%
Pasje jame	13,8%	25,5%	19,4%	41,3%

The location Pasje jame is outstanding, because the portion of A class is 13,8%, but this amount should be corrected and lessened on 8,5%, because the part of trunks by beech which had the logs for peeling (L) have been arrayed to A class quality (logs for veneer). On the standing trees is not possible to distinguish between logs for veneer and logs for peeling. The portion of wood of D class is higher in Pasje jame because there prevails the common beech. The portion of A class in Pasje jame is higher because of the spruce, which has in some trees wood of the highest quality i.e. wood for producing musical instruments.

4. Equilibrium. The equilibrium has been tested by Liocourt sequence, relations among number of trees inside the diameter classes $A : B : C$ ($7 \leq A \leq 25$ cm; $26 \leq B \leq 49$ cm; 50 cm $\leq C$) according to Mitscherlich and relations among standing volume inside the dbh classes $A : B : C$ ($10 \leq A \leq 29$ cm; $30 \leq B \leq 49$ cm; 50 cm $\leq C$).

The comparisons between real diameter (dbh) frequency distribution and adjusted Liocourt distribution shows that the all (6) sample plots together in Pasje jame could be considered as a sample which has been taken from population which has such dbh distribution as theoretical Liocourt sequence ($\chi_{calc.}^2 < \chi_{tab.}^2$). In Ortnek the hypothesis that real dbh distribution is equal to Liocourt distribution was rejected ($\chi_{calc.}^2 \gg \chi_{tab.}^2$). To

test the hypothesis that the plenter forest is in the equilibrium by means with the Liocourt sequence, the sample plot size should be 0,54 ha and more.

The test of equilibrium by means with Mitscherlich's required number of trees in the enlarged diameter classes shows, that the sample plots No 3,5 and 6 in Ortnek and their pooling do not function as a plenter forest in the equilibrium. The other plots in Ortnek and all of the plots in Pasje jame have appropriate number of trees in the classes B and C and to much trees in the diameter class A (7 - 25 cm).

The test of the equilibrium by means with portions of standing volume in the A, B and C diameter classes according to the model shows that in Pasje jame the relation $A : B : C$ should be 20 : 35 : 45 the real portion in the class A is 18,6%. In Ortnek the relation among $A : B : C$ should be 20 : 40 : 40 but the real portion in the class A is 9,7% only.

For statement if the given forest will work as plenter forest or not, is not enough that structural characteristics and parameters have values, which are significant for theoretical models in equilibrium, because it is known, that the plenter forest has on the same site more equilibrium states which pass over one after another. Deciding is the assessment if the forest has enough waiters (the trees in the lower social standing) of good vitality and quality and if the structure of forest makes it suitable that the trees which are in the lower social standing ingrowth to higher social standings i.e. in the sprinters (the trees in the middle social standing) and winners (the trees in the upper social standing). Plenter forest is a dynamic complex system which can not be illustrated by the static models such as are Liocourt sequences, ideal proportions according to number of trees in dbh classes or ideal proportion according to the growing stock etc.

8. ZAHVALA

Iskrena hvala za sodelovanje in vso pomoč pri terenskem delu Janezu Andoljšku, spec., univ. dipl. inž. gozd. iz OE Kočevje. Prav tako se zahvaljujem tudi Leonardi Godler, univ. dipl.inž. les. za računalniško obdelavo podatkov ter Savini Terlep tehn. sod. za oblikovanje članka.

Še posebej pa se zahvaljujem prof. dr. F. Gašperšiču za koristne nasvete in temeljit pregled prispevka.

9. LITERATURA

- BONČINA, A., 1994. Prebiralni dinarski gozd jelke in bukve. Odd. za gozdarstvo BF, Strokovna in znanstvena dela 115. Ljubljana, 93 s.
- JANTSCH, E., 1992. Selbstorganization des Universums. Hanser Verlag, München-Wien, 464 S.
- KENK, G., 1997. The Uneven-Aged Silvicultural System in the Coniferous Dominated Forests of the Black Forest. Proceedings of the IUFRO Interdisciplinary Uneven-aged Management Symposium, p. 1–20.
- KLEPAC, D., 1965. Uredivanje šuma. Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 341 s.
- KORPEL, Š., 1993. Vorkommen, Charakteristik und Folge der Entwicklungsstadien – Phasen in den europäischen Urwäldern. – Mitt. Symposium über die Urwälder – 11– Zvolen, S. 3–10.
- KOTAR, M., 1970. Določanje vrednosti in vrednostnega prirastka sestoja. Gozd. Vestn., 28 št. 5, s. 202–208.
- KOTAR, M., 1993. Pridelovanje visokokakovostnega lesa in sonaravno gojenje gozdov na primeru bukve v prebiralnem jelovo-bukovem gozdu. Gozd. Vestn., 51 št. 9, s. 370–383.
- LEIBUNDGUT, H., 1945. Waldbauliche Untersuchungen über den Aufbau von Plenterwäldern. Mitt. d. Schweiz. Anstalt für d. forstl. Versuchswesen, H. 1, S. 220–296.
- LEIBUNDGUT, H., 1966. Die Waldpflege. Haupt-Verlag, Bern, 192 S.
- MITSCHERLICH, G., 1952. Die Tannen-Fichten-(Buchen)-Plenterwald. Schr. Reihe Bad. Forstl. Versuchsanst. Freiburg im Br. 8. S. 3–42.
- MITSCHERLICH, G., 1961. Untersuchungen in Pleterwäldern des Schwarzwaldes. Allg. F. – u. J. Ztg., 132 Jg. 3, S. 61–73, Jg., 4, S. 85–95.
- PRIGOGINE, G., N., L., 1987. Die Erforschung des Komplexen (Auf dem Weg zu einem neuen Verständnis der Naturwissenschaften). Piper, München, Zürich, 385 S.
- PRODAN, M., 1949. Die theoretische Bestimmung des Gleichgewichtszustandes im Plenterwalde. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. No 100. S. 81–99.
- SCHÜTZ, J. Ph., 1989. Der Plenterbetrieb. Fachbereich Waldbau. ETH Zürich, 53 S.
- SCHÜTZ, J. Ph., 1992. Die waldbaulichen Formen und die Grenzen der Plenterung mit Laubbaumarten. Schweiz. Z. Forstw., 143, 6: S. 442–460.
- SCHÜTZ, J. Ph., 1997. Conditions of Equilibrium in Fully Irregular, Uneven-Aged Forest: The State-of-the Art in European Plenter Forests. Proceedings of the IUFRO Interdisciplinary Uneven-aged Management Symposium, p. 455–467.
- ZINGG, A. et al. 1997. Selection Forest – A Concept for Sustainable Use: 90 Years of Experience of Growth and Yield Research Selection Forestry in Switzerland. Proceedings of the IUFRO Interdisciplinary Uneven-aged Management Symposium, p. 415–434.