

GDK 228:167.1 *Fagus sylvatica* L.: 562.16

ZGRADBA BUKOVIH SESTOJEV V NJIHOVI OPTIMALNI RAZVOJNI FAZI

Marjan KOTAR *

Izveček

Avtor obravnava zgradbo bukovih sestojev v starosti, ko je povprečni volumenski prirastek sestoja v kulminaciji ali pa blizu svoje kulminacije. Ti sestoji, ki so po zunanem izgledu precej enomerni, so enomerni glede drevesnih višin, nakazujejo pa veliko raznomernost glede prsnega premera dreves. Večina analiziranih sestojev je raznodobna, v posameznih primerih sestavljajo sestoj celo dve generaciji dreves. Analiza temelji na debelni analizi 3.562 dreves, ki so bila izbrana na 17 rastiščnih enotah v poskusu s petimi ponovitvami.

Ključne besede: zgradba sestoja, porazdelitev dreves po debelini in višini, starostna zgradba sestoja, dimenzijsko razmerje, stopnja vihkosti, Fagus sylvatica

THE STRUCTURE OF BEECH STANDS IN THEIR OPTIMUM DEVELOPMENTAL PHASE

Marijan KOTAR *

Abstract

The paper concerns the structure of beech stands in the phase in which the mean annual volume increment of stand has reached or is approaching its culmination. Such stands appear fairly uniform. Yet they are uniform only as to the height of trees, while their breast-height diameter (dbh) varies considerably. Most of the stands included in the study are uneven-aged, while some stand consist even of trees from two different generations. The study involves stem wood analysis of 3,562 trees sampled at 17 sites. Measurements were repeated in five sample plots per site.

Key words: structure of stands, categorization of trees according to diameter and height, age structure, h/d ratio, Fagus sylvatica

* dr., dipl.ing., redni profesor, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 83, Slovenija

1 UVOD

V slovenskih gozdovih, kjer je bukev glavna graditeljica sestojev, prevladujejo v drogovnjakih in debeljakih bolj ali manj enomerne oblike sestojev. Enomernost je lahko posledica enodobnosti, to je pomladitve sestoja v kratki pomladitveni dobi (do 20 let), ali pa razvojne težnje te drevesne vrste, da v svoji optimalni razvojni fazi oblikuje enomerne sestoje. V analizi obravnavamo kazalnike sestojne zgradbe bukovih sestojev v 17 rastiščnih enotah, kjer se bukev po naravi pojavlja v čistih sestojih ali pa je zastopana s prevladujočim deležem. Na osnovi vrednosti kazalnikov bomo podali stopnjo enomernosti teh gozdov ter skušali ugotoviti vzroke, ki vodijo to drevesno vrsto, da oblikuje enomerne sestoje. V analizi smo uporabili podatke iz raziskave: Ugotavljanje razvojnih in rastnih značilnosti drevesnih vrst v Sloveniji.

2 CILJ IN PREDMET RAZISKAVE

Cilj raziskave je ugotovitev vrednosti kazalnikov, ki podajajo sestojno zgradbo, njihovo variabilnost ter njene vzroke. Ti kazalniki so: socialna zgradba sestoja, porazdelitev dreves glede na drevesno višino, prsni premer in starost drevesa ter porazdelitev dreves glede na dimenzijsko razmerje (h/d). Predmet raziskave so bukovi sestoji v tisti razvojni fazi, ki jo imenujemo optimalna razvojna faza oziroma še natančneje, mlajša optimalna razvojna faza. To razvojno stopnjo omejuje na spodnji strani kulminacija tekočega volumenskega prirastka, na zgornji pa kulminacija povprečnega volumenskega prirastka sestoja. To fazo lahko definiramo z časom, ko je tekoči volumenski prirastek sestoja že v izvenevanju, povprečni volumenski prirastek pa še vedno v naraščanju, vendar se že približuje svoji najvišji vrednosti in jo na koncu te razvojne faze tudi doseže. Največkrat to razvojno fazo predstavljajo debeljaki, na rastiščih z nižjo proizvodno sposobnostjo pa so lahko tudi drogovnjaki.

V tej optimalni razvojni fazi, posebno še v njeni drugi polovici, se sestojna zgradba spreminja zelo počasi. Le malo tistih dreves, ki tvorijo streho sestoja (stand canopy), bo v nadaljnjem razvoju sestoja propadlo zaradi konkurence, to je pomanjkanja svetlobe oziroma prostora. Rast v višino je močno upočasnjena, rast krošenj v širino pa je praktično že končana. Zato so spremembe v sestojni zgradbi, razen v debelini dreves, v tej razvojni fazi razmeroma majhne. Propadajo le še drevesa v podstojnem delu sestoja, razen v primeru, ko le-te gozdarji zavestno ohranjajo. Analizirali smo sestoje na gospodarsko najbolj pomembnih in najbolj razširjenih bukovih rastiščnih enotah. Kot rastiščno enoto smo opredelili rastišča, katerih fitocenoze uvrščamo v isto sintaksonomsko enoto.

Lokacija in osnovne značilnosti analiziranih sestojev so podane v preglednici 1.

Preglednica 1: Pregled analiziranih rastišnih enot glede na lokacijo, geološko podlago ter nadmorsko višino.

Zap. št.	Lokacija	Gozdni obrat	Geol. podlaga	Nadmorska višina	Sintakson	Okrajšava
1	Dletvo	Ilir.Bistrica	eocenski fliš	640-680	Querco-Luzulo Fagetum	(Q-L-F)
2	Črni dol	Mašun	dolomit	1.230-1.265	Adenostylo-Fagetum	(Ad.-F)
3	Polamanek	Luče	krem.keratofir	880-1.040	Luzulo-Abieti-Fagetum prealp.	(L-A-F)
4	Velika Kopa	Ptuj	peščenjaki	530-600	Luzulo-Fagetum	(L-F)
5	Jurjeva dol.	Mašun	apnenec,dolomit	980-1.000	Abieti-Fagetum din.maian.	(A-Fmaian.)
6	Bukov vrh	Straža	apnenec	510-540	Querco-Fagetum	(Q-F)
7	Peščenik	Novo mesto	dolomit	740-800	Hacquetio-Fagetum	(H-F)
8	Log-Tisovec	Rogaš.Slatina	peščenjaki	500-510	Festuco drymeiae-Fagetum	(F-F)
9	Mošnjevec	Draga	dolomit	890-1.010	Abieti-Fagetum din.typ.	(A-Ftyp.)
10	Mamolj	Litija	permkor.skril. in pešč.	490-500	Blechno-Fagetum	(B-F)
11	Ogence	Idrija	dolomit,apnenec	600-890	Lamio orvalae-Fagetum	(La-F-I)
12	Gozdec	Bovec	apnenec	1.200-1.270	Luzulo niveae-Fagetum	(Lniv-F)
13	Krma	Bled	apnenec	870-920	Anemone-Fagetum	(An-F)
14	Starod	Kras-Sežana	apnenec	570-700	Seslerio-Fagetum	(Ses.-F)
15	Šoštanj	Šoštanj	apnenec	540-605	Lamio orvalae-Fagetum	(Lo.-F-II)
16	Gače	Črmošnjice	dolomit,apnenec	840-900	Enneaphyllo-Fagetum	(E-F-I)
17	Gorjanci- Pendirjevka	Novo mesto	lapornati apn.	680-730	Enneaphyllo-Fagetum	(E-F-II)

3 METODE DELA

V vsaki rastiščni enoti smo najprej izbrali debeljake oz. drogovnjake bukve, za katere smo domnevali, da so v tisti starosti, ko povprečni volumenski prirastek kulminira. Razumljivo, da se te starosti pri izbiri ne da natančno ugotoviti, vendar to ni bistvenega pomena, ker je krivulja povprečnega prirastka v tem delu starosti zelo blago napeta in nekaj desetletij odmika od te starosti ne pomeni bistvene razlike v velikosti prirastka kakor tudi ne spremembe v zgradbi sestoja. V tako izbranih sestojih smo v tistih delih sestoja, kjer je bil delež bukve v drevesni sestavi večji kot 80 % zakoličili ploskev velikosti 9 arov (30x30 m). Te ploskve smo postavljali predvsem tam, kjer je bila ohranjena naravna zgradba sestoja, to je v tistih sestojih, kjer so bila poseganja v gozd minimalna. V večini izbranih sestojev v zadnjih dvajsetih letih niso redčili, ali pa so redčili z nizko jakostjo. Zato za večino analiziranih sestojev lahko predpostavimo, da je bil njihov razvoj prepuščen naravi z izjemo same pomladitve. Prava naravna zgradba je samo tam, kjer je proces obnove usmerjala tudi narava.

V vsaki rastiščni enoti smo analizirali 5 ploskev. Na vsaki ploskvi smo za vsako drevo, ki je bilo debelejšje kot 10 cm, ugotovili njegov prsni premer, starost in višino (dejansko smo ugotavljali še celo vrsto drugih znakov, ki pa jih v tem prispevku ne obravnavamo). Prsni premer smo ugotavljali z merskim trakom, starost drevesa s preštetjem letnic na panju, drevesno višino pa z merskim trakom, ker smo vsako drevo posekali. Zato so vrednosti teh znakov zelo zanesljive. Številu ugotovljenih let na panju smo dodali še potrebno število let, ki jih je drevo potrebovalo, da je doseglo višino panja. Ta leta smo za vsako drevo posebej izračunali na osnovi rasti drevesa od panja navzgor do višine 1,30 m. Za vsako drevo smo namreč izvedli debelno analizo, na tej osnovi pa smo lahko ugotavljali tudi rast do višine panja. Vsako drevo smo uvrstili tudi v pripadajoči socialni razred. Pri ugotavljanju socialne zgradbe sestoja smo uporabili Kraft-ovo klasifikacijo, ki ima 5 socialnih razredov. (1 nadvladajoče, 2 vladajoče, 3 sovladajoče, 4 podstojno, 5 izločeno drevo). Prvi trije razredi tvorijo t.i. "streho sestoja" (stand canopy), ki jo v analizi še posebej podrobno obravnavamo. Poleg te skupine dreves, ki tvorijo streho sestoja, obravnavamo ločeno tudi skupino devetih najdebelejših dreves na ploskvi, oziroma 100 najdebelejših dreves na ha. Višina teh dreves predstavlja zgornjo višino sestoja po Pardey-u in je pomemben kazalnik razvoja in rasti sestoja.

4 IZSLEDKI RAZISKAVE

4.1 Zgradba sestojev glede na prsni premer

V analizi natančneje obravnavamo le bukev, ki je na velikem številu analiziranih ploskev tudi edina drevesna vrsta. V preglednici št. 2 so podatki o številu dreves, ki smo jih analizirali na vsaki ploskvi, skupaj za vse drevesne vrste ter ločeno za samo bukev in izračunana gostota sestoja (i_k) (KOTAR 1989). V preglednici 3 pa so podani podatki o debelinski zgradbi sestoja. Ti podatki so: povprečni prsni premer (d), cenilka standardnega odklona za vrednost prsnega premera (s) ter koeficient variacije (KV %). Vsi podatki so prikazani za ves sestoj (vsi socialni razredi), za drevesa, ki tvorijo streho sestoja (soc. razred 1+2+3) in za tista drevesa, ki tvorijo zgornjo višino sestoja (9 najdebelejših dreves v ploskvi, oziroma 100 najdebelejših na ha). Vsi podatki v preglednici 2 se nanašajo na bukev.

Preglednica 2: Število dreves na ploskev in njihova porazdelitev po skupinah (vsa drevesa in socialni razredi 1 + 2 + 3).

Rastišče		Ploskev				Število dreves na ploskvi				Število dreves na ha	
		vse vrste		bukov		vse vrste		bukov		ik =	$\frac{\sqrt{h \cdot z \cdot g \cdot N}}{100}$
		1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	1-3		
1 Q-L-F	1	28	26	26	25	311	289	289	278	0.94	
	2	21	19	20	19	233	211	222	211	0.83	
	3	27	27	26	26	300	300	289	289	0.95	
	4	27	25	27	25	300	278	300	278	0.88	
	5	42	35	37	30	467	389	411	333	0.97	
2 Ad-F	1	73	62	68	58	811	689	756	644	1.27	
	2	61	53	56	50	678	589	622	556	1.10	
	3	70	49	69	49	778	544	767	544	1.12	
	4	50	46	50	46	556	511	556	511	1.05	
	5	63	52	60	49	700	578	667	544	1.08	
3 L-A-F	1	47	32	41	32	522	356	456	356	1.09	
	2	57	29	36	28	633	322	400	311	1.03	
	3	56	23	38	23	622	256	422	256	0.95	
	4	52	23	37	23	578	256	411	256	0.90	
	5	41	15	32	15	456	167	356	167	0.66	
4 L-F	1	40	32	40	32	444	356	444	356	1.11	
	2	27	24	27	24	300	267	300	267	0.99	
	3	30	22	29	22	333	244	322	244	0.94	
	4	25	23	21	20	278	256	233	222	0.88	
	5	29	23	28	22	322	256	311	244	0.87	
5 A-F maian.	1	29	24	25	22	322	267	278	244	0.86	
	2	28	23	23	22	311	256	256	244	0.87	
	3	31	27	24	22	344	300	267	244	0.92	
	4	33	27	26	25	367	300	289	278	0.85	
	5	26	20	21	17	289	222	233	189	0.76	
6 Q-F	1	28	26	28	26	311	289	311	289	0.96	
	2	30	25	30	25	333	278	333	278	0.96	
	3	40	35	40	35	444	389	444	389	1.17	
	4	39	30	39	30	433	333	433	333	1.04	
	5	28	23	28	23	311	256	311	256	0.89	
7 H-F	1	41	37	33	29	456	411	367	322	1.07	
	2	44	26	37	22	489	289	411	244	0.86	
	3	36	28	29	21	400	311	322	233	0.94	
	4	29	27	28	27	322	300	311	300	0.96	
	5	41	28	34	22	456	311	378	244	0.95	

Rastišče	Ploskev	Število dreves na ploskvi				Število dreves na ha				$\sqrt{h \cdot z \cdot g \cdot N}$ ik = ----- 100
		vse vrste		bukev		vse vrste		bukev		
		1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	1-3	
8 F-F	1	28	21	28	21	311	233	311	233	0.92
	2	22	19	21	18	244	211	233	200	0.87
	3	63	38	58	37	700	422	644	411	1.08
	4	23	21	22	21	256	233	244	233	0.89
	5	65	48	63	48	722	533	700	533	1.29
9 A-Ftyp.	1	47	24	29	23	522	267	322	256	0.88
	2	42	19	19	15	467	211	211	167	0.81
	3	46	29	40	29	511	322	444	322	0.94
	4	41	29	29	24	456	322	322	267	0.95
	5	39	28	34	25	433	311	378	278	0.95
10 B-F	1	20	18	20	18	222	200	222	200	0.87
	2	31	20	31	20	344	222	344	222	0.88
	3	22	21	22	21	244	233	244	233	0.90
	4	25	23	25	23	278	256	278	256	0.93
	5	39	25	37	25	433	278	411	278	0.92
11 Lo-F-I	1	26	24	21	19	289	267	233	211	0.97
	2	35	32	29	26	389	356	322	289	1.12
	3	33	29	2	23	367	322	278	256	1.01
	4	55	42	26	23	611	467	289	256	1.19
	5	64	49	58	45	711	544	644	500	1.31
12 Lniv.-F.	1	78	49	74	47	867	544	822	522	1.11
	2	78	47	75	46	867	522	833	511	0.99
	3	83	55	81	54	922	611	900	600	1.05
	4	78	51	7	50	867	567	856	556	1.02
	5	101	64	101	64	1122	711	1122	711	1.22
13 An.-F	1	45	34	44	34	500	378	489	378	1.06
	2	38	32	37	31	422	356	411	344	1.07
	3	40	36	38	34	440	400	422	378	1.18
	4	48	41	43	40	533	456	478	444	1.16
	5	37	32	35	32	411	356	389	356	1.04
14 Ses-F	1	48	31	48	31	533	344	533	344	0.81
	2	35	27	34	2	389	300	378	289	0.84
	3	47	28	43	26	522	311	478	289	0.81
	4	45	29	43	28	500	322	478	311	0.90
	5	36	28	36	28	400	311	400	311	0.85
15 Lo-F-II	1	28	21	27	20	311	233	300	222	0.92
	2	36	29	33	26	400	322	367	289	1.09
	3	38	27	33	24	422	300	367	267	1.05
	4	31	25	31	25	344	278	344	278	1.01
	5	31	23	31	23	344	256	344	256	0.90

Rastišče		Ploskev				Število dreves na ploskvi				Število dreves na ha				ik = $\frac{\sqrt{h_{zg} \cdot N}}{100}$
		vse vrste		bukev		vse vrste		bukev						
		1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	1-3					
16 E-F-I	1	59	50	59	50	656	556	656	556	1.24				
	2	57	43	56	43	633	478	622	478	1.21				
	3	50	35	50	35	556	389	556	389	1.03				
	4	52	44	52	44	578	489	578	489	1.08				
	5	40	38	40	38	444	422	444	422	1.09				
17 E-F-II	1	32	28	31	27	356	311	344	300	1.05				
	2	42	28	42	28	467	311	467	311	1.03				
	3	32	30	32	30	356	333	356	333	1.07				
	4	32	29	32	29	356	322	356	322	1.07				
	5	30	30	30	30	333	333	333	333	1.11				

Kot je razvidno iz preglednice št. 2, prevladuje v zgornjih treh socialnih razredih bukev, in je njen delež v lesni zalogi na ploskvi vedno nad 80 %. Delež dreves v podstojnem delu sestoja (4. in 5. socialni razred) je skromen, na posameznih ploskvah pa celo manjka. Nekoliko večje število teh dreves je tam, kjer je sestoj gostejši. Pri izračunavanju gostote sestoja smo uporabili indeks gostote sestoja i_k . V obrazcu za izračun indeksa pomeni h_{zg} = zgornja višina sestoja (višina devetih najdebelejših dreves na ploskvi oziroma 100 najdebelejših na ha; N pa pomeni število vseh dreves, ki tvorijo streho sestoja na 1 ha (1+2+3 soc. razred) (KOTAR, 1985).

Preglednica 3: Kazalniki debelinske zgradbe sestoja

Rastišče		ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.
1	d	44.5	45.0	56.4	52.0	53.2	58.5	46.3	46.3	53.0	41.2	42.1	51.6	35.5	38.9	46.8
	s	10.8	10.6	3.7	8.2	6.5	3.2	6.4	6.4	3.4	8.9	8.5	3.7	9.8	7.2	3.4
	KV%	24.2	23.6	6.5	15.8	12.2	5.4	13.9	13.9	6.4	21.5	20.2	7.2	27.5	18.6	7.3
2	d	30.8	32.7	43.8	31.9	33.5	42.6	26.2	30.5	38.5	32.4	33.7	41.8	28.9	31.9	7.8
	s	7.6	6.3	3.9	7.7	6.5	1.8	8.4	5.3	1.5	7.2	5.5	3.5	7.8	4.4	1.6
	KV %	24.5	19.3	8.8	24.2	19.5	4.2	32.2	17.5	4.0	22.1	16.4	8.3	26.9	13.7	4.2
3	d	37.9	43.2	56.1	38.1	42.7	58.6	36.8	48.2	61.6	36.7	45.8	59.6	38.3	55.1	64.9
	s	14.0	10.6	7.1	14.9	13.4	8.1	18.0	13.5	8.3	16.6	13.3	4.6	19.7	15.7	12.1
	KV %	36.8	24.5	12.6	39.1	1.3	13.8	49.0	28.0	13.5	45.3	29.0	7.8	51.5	28.6	18.6
4	d	38.8	43.3	53.2	44.4	46.7	55.8	39.3	44.5	50.8	44.3	45.6	59.6	36.8	42.0	49.5
	s	11.8	8.0	3.7	11.4	9.8	6.0	11.2	6.5	4.4	16.0	15.1	9.1	12.3	7.9	4.8
	KV%	30.3	18.5	6.9	25.6	20.9	10.8	28.5	14.6	8.6	36.1	33.1	15.3	33.5	19.0	9.7
5	d	37.8	41.0	48.2	42.4	43.8	50.7	38.8	40.4	46.4	40.1	40.6	48.7	37.8	42.9	47.2
	s	11.3	7.3	4.1	9.5	7.0	3.2	8.8	6.7	4.1	8.1	7.8	2.5	12.2	6.1	3.7
	KV%	29.8	17.8	8.4	22.4	15.9	6.2	22.5	16.6	8.9	20.2	19.3	5.1	32.3	14.1	7.8
6	d	44.8	46.8	57.9	42.1	44.7	53.9	38.5	40.2	50.2	38.8	42.3	51.9	41.8	45.8	54.8
	s	11.9	9.7	6.4	9.7	8.3	3.3	8.8	8.1	5.6	10.0	8.5	5.8	12.1	9.2	5.2
	KV%	26.5	20.7	11.0	23.1	18.5	6.2	22.8	20.1	11.2	25.9	20.1	11.1	29.0	20.1	9.5
7	d	43.8	46.5	62.1	38.9	50.1	69.6	37.6	43.6	53.1	47.1	47.6	58.8	36.9	44.5	53.6
	s	15.7	14.5	16.4	20.7	19.9	15.5	14.0	11.3	9.1	10.3	10.1	5.9	13.0	9.0	3.4
	KV%	35.9	31.1	26.4	53.3	39.7	23.7	37.3	25.9	17.2	21.9	21.2	10.0	35.2	20.2	6.3

Rastišče		ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.
8	d	46.4	54.7	64.8	49.7	53.8	66.4	31.1	37.9	53.6	47.5	48.5	62.0	34.1	38.3	55.0
	s	18.0	12.0	8.7	18.5	16.5	11.1	12.7	11.0	5.9	16.7	16.5	15.9	12.3	11.0	6.4
	KV%	38.8	22.0	13.4	37.3	30.7	16.8	40.8	29.0	11.0	35.2	33.9	25.7	36.1	28.7	11.6
9	d	39.5	45.7	55.6	43.1	50.0	56.9	31.9	38.5	46.2	39.8	44.6	52.8	37.5	43.0	51.1
	s	15.7	10.8	8.4	17.2	11.5	5.5	12.8	7.4	2.2	13.5	9.1	3.4	12.7	9.5	4.2
	KV%	39.8	23.6	15.2	39.9	23.0	9.7	40.2	19.3	4.8	34.0	20.4	6.5	34.4	22.1	8.2
10	d	46.8	49.5	55.6	38.2	44.5	51.8	46.7	47.5	53.4	43.7	45.3	56.9	35.5	42.9	52.4
	s	11.4	8.3	7.7	11.2	8.6	5.6	7.4	6.6	4.3	12.1	11.3	6.8	13.6	9.7	6.7
	KV%	24.4	16.7	13.9	29.4	19.3	10.9	15.9	14.0	8.0	27.8	25.0	12.0	38.2	22.7	12.8
11	d	44.9	47.4	55.7	40.2	42.1	52.9	40.6	42.7	52.3	36.7	38.6	51.0	33.7	36.8	47.7
	s	12.9	10.6	2.9	11.3	10.4	5.8	12.5	10.5	1.5	14.1	13.9	14.9	9.4	8.0	2.6
	KV%	28.7	22.5	5.3	28.12	24.7	11.0	30.7	24.6	2.8	38.3	336.0	29.2	28.1	21.7	5.5
12	d	22.9	27.9	39.4	23.6	28.8	38.9	23.1	26.6	36.4	23.3	27.1	38.8	21.9	25.9	36.3
	s	9.2	7.7	5.3	8.8	6.9	3.7	7.4	6.0	2.7	8.1	7.3	4.1	7.5	6.1	3.3
	KV%	40.4	27.6	13.5	37.1	23.9	9.5	31.9	22.7	7.4	35.0	27.0	10.7	34.2	23.7	9.2
13	d	31.6	34.2	40.3	33.1	34.5	43.6	33.0	34.3	42.7	30.9	31.5	40.7	33.0	34.0	42.5
	s	6.8	5.3	2.8	7.4	7.0	4.0	6.9	6.2	4.0	6.0	5.8	3.2	7.3	6.9	2.8
	KV%	21.7	15.6	7.0	22.5	20.3	9.2	21.0	18.0	9.3	19.5	18.3	7.8	22.0	20.2	6.5
14	d	26.6	33.1	41.1	29.6	35.0	43.5	27.1	35.1	42.6	29.1	35.1	42.5	30.5	34.5	41.4
	s	10.9	7.4	2.9	12.0	8.0	2.33	11.6	7.2	3.0	10.5	6.9	3.4	9.5	5.8	3.3
	KV%	41.0	22.5	7.1	40.6	22.7	5.4	42.8	20.6	6.9	36.1	19.6	7.9	31.1	16.9	8.1

Rastišče		ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.	1-5	1-3	100 najd.
15	d	36.9	43.5	53.8	37.6	42.9	54.3	38.7	46.5	56.7	38.3	42.0	52.2	34.4	40.0	51.8
	s	14.7	10.5	6.0	14.1	10.6	2.8	15.5	9.8	4.2	11.7	9.4	6.2	14.1	11.9	7.3
	KV%	39.8	24.2	11.1	37.3	24.7	5.2	40.1	21.1	7.4	30.5	22.3	11.9	40.9	29.6	14.2
Lo-F-II																
16	d	34.2	36.7	51.1	32.8	36.6	51.5	29.4	34.0	45.1	31.2	33.8	47.2	38.2	38.8	53.0
	s	10.1	8.8	2.6	12.5	11.5	15.2	10.3	8.4	3.2	10.5	9.5	6.3	9.9	9.7	7.1
	KV%	29.7	24.1	5.2	38.2	31.5	29.6	34.9	24.7	7.2	33.7	26.7	13.3	25.9	25.1	13.3
E-F-I																
17	d	39.0	41.7	53.6	33.8	40.6	49.7	40.8	42.5	51.2	43.1	44.8	52.4	43.6	43.6	54.1
	s	12.2	10.6	7.3	12.0	7.9	6.5	9.8	7.3	5.2	8.2	6.6	3.1	8.9	8.9	5.1
	KV%	31.3	25.3	13.7	35.6	19.5	13.1	24.0	17.3	10.2	19.1	14.8	6.0	20.4	20.4	9.3

d = prsni premer; s = standardni odklon; KV% = koeficient variacije (vsa drevesa bukve = 1 - 5; drevesa v 1 + 2 + 3 soc. razredu = 1 - 3)

V preglednici 3 so prikazane srednje vrednosti prsnega premera po ploskvah, in sicer za vsa drevesa (soc.r. 1-5), drevesa, ki tvorijo streho sestoja (soc.r. 1-3) ter 9 najdebelejših dreves. Premeri se porazdeljujejo v zelo širokem intervalu, kar je razvidno iz vrednosti standardnega odklona (s). Približno 95 % vseh dreves se porazdeljuje v intervalu $\pm 2s$, to je v intervalu štirih standardnih odklonov. Vendar vrednost "s" ne predstavlja dobrega merila za kvantitativno podajanje enomernosti. Ista vrednost "s" pomeni večjo variabilnost pri manjšem prsnem premeru in manjšo variabilnost pri večjem. Zato je v tabeli prikazan koeficient variacije. Če je njegova vrednost manjša kot 10 % potem štejemo, da je variabilnost majhna in govorimo o enomernosti glede na obravnavani znak. Analizirani bukovi sestoji imajo vrednost KV nad 20 % celo pri tistih drevesih, ki tvorijo streho sestoja. Zato so ti sestoji glede debeline dreves izrazito neenotni. Veliko večjo enomernost v prsnem premeru pa imajo tista drevesa, ki tvorijo zgornjo višino sestoja. To je razumljivo, ker so to drevesa z največjim prsnim premerom. Rastišči 7(H-F) in 16(E-F-I) pa sta tudi pri tej skupini 9 najdebelejših dreves izjemi, ker je vrednost KV% nad 20 %. Kot bomo videli kasneje, se sestoj v teh ploskvah, ki imajo tako visoke KV%, sestoji iz dveh generacij, oziroma je potekala obnova sestoja več kot 100 let. Sestoji, ki smo jih pri izbiri ploskev ocenjevali kot enomerne, izkazujejo veliko raznomernost v prsnem premeru. Nekoliko večjo enomernost v debelini imajo tisti sestoji, ki so bili redčeni in so bila izbrana drevesa pospeševana že dalj časa (rastišče 1-Q-L-F), vendar tudi tu KV% presega vrednost 10.

4.2 Zgradba sestojev glede na drevesno višino

Podobno kot smo analizirali sestoje glede na prsni premer, jih analiziramo tukaj glede na drevesno višino. Podatki so prikazani v preglednici št. 4.

Variabilnost drevesnih višin znotraj sestoja je bistveno manjša kot variabilnost prsnih premerov. Na velikem številu ploskev je KV manjši od 10 %, kar dokazuje, da so sestoji glede drevesnih višin enotni. Izrazito enomernost izkazujejo v strehi sestoja. Z nekaj izjemami izkazujejo skoraj vse ploskve vrednosti KV za zgornje tri socialne razrede pod 10%, zato lahko trdimo, da so bukovi sestoji glede višinske zgradbe enotni; celo podstojni del sestoja te enomernosti bistveno ne spreminja, ker je prisoten le v majhnem deležu. Višinska enomernost bukovih sestojev v optimalni razvojni fazi je vzrok, da te sestoje ocenjujemo kot enomerne v celoti (tudi v ostalih znakih, čeprav to ne velja). Nedvomno je drevesna višina pri zgradbi sestoja odločujoča, vendar pa to ne pomeni, da variabilnost ostalih znakov ni pomembna.

4.3 Starostna zgradba analiziranih sestojev

Vpogled v starostno zgradbo nam daje preglednica št. 5. Vsi podatki se nanašajo samo na bukev.

Preglednica 4: Višinska zgradba sestojev (višina je v m)

Rasti- šče	skupina soc.raz.	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%
1	1-5	31.8	1.9	5.8	33.6	1.8	5.4	31.4	1.4	4.6	27.9	2.0	7.2	25.0	3.8	5.6
	1-3	32.0	1.8	5.5	33.7	1.8	5.2	31.4	1.4	4.6	28.2	1.8	6.5	26.4	1.9	7.3
	100 najdeb.	33.4	1.6	4.9	34.7	1.6	4.7	31.8	0.9	2.7	29.9	1.7	5.7	27.8	1.6	5.6
2	1-5	22.2	2.3	10.3	21.9	2.2	10.0	20.6	4.2	20.3	22.5	2.6	11.4	20.5	3.4	16.5
	1-3	23.0	1.0	4.3	22.5	1.5	6.6	22.9	1.4	6.2	23.1	1.4	6.1	21.8	0.9	4.0
	100 najdeb.	24.1	0.9	3.8	23.3	1.5	6.6	24.1	0.7	2.7	23.9	1.5	6.3	21.9	0.8	3.6
3	1-5	29.7	7.2	24.4	30.6	5.8	19.2	29.6	8.6	29.0	26.9	7.6	28.4	28.4	7.8	27.5
	1-3	33.0	2.7	8.3	32.5	3.8	11.8	36.0	2.4	6.8	31.7	4.0	12.8	35.4	3.5	10.0
	100 najdeb.	34.8	1.2	3.5	35.6	2.1	5.8	37.4	1.8	4.7	35.2	2.8	7.8	35.9	4.0	11.0
4	1-5	33.0	6.5	19.7	36.1	2.8	7.7	33.2	6.1	18.2	30.6	3.7	12.2	27.2	6.0	22.1
	1-3	35.8	2.0	5.6	36.7	2.3	6.2	36.2	1.9	5.3	31.2	2.8	8.8	30.1	1.8	5.9
	100 najdeb.	37.4	2.1	5.7	37.7	1.0	2.5	37.8	1.0	2.5	32.6	1.3	4.0	31.3	1.4	4.5
5	1-5	26.8	5.1	19.1	30.1	4.0	13.1	27.4	3.5	12.9	27.6	2.0	7.1	25.6	4.5	17.5
	1-3	28.5	1.8	6.5	30.9	1.8	5.8	28.0	2.2	8.0	27.7	1.8	6.4	27.4	2.0	7.1
	100 najdeb.	29.8	1.4	4.8	31.7	1.5	4.6	29.8	1.5	5.1	28.9	1.9	6.5	28.2	1.9	6.6
6	1-5	31.7	4.9	15.3	33.4	1.5	4.4	34.7	2.6	7.5	34.0	1.8	5.1	31.4	3.2	10.2
	1-3	32.7	1.5	4.7	33.8	1.3	3.7	35.4	1.9	5.2	34.6	1.3	3.8	32.6	2.0	6.1
	100 najdeb.	33.8	1.2	3.5	34.6	1.0	2.8	36.8	1.1	3.0	35.1	1.3	3.6	33.6	1.3	3.9
7	1-5	29.8	3.3	11.0	27.3	5.5	20.2	26.2	4.8	18.3	30.2	2.4	8.0	29.8	5.5	18.5
	1-3	30.7	1.8	5.9	31.0	2.3	7.3	28.4	2.3	8.1	30.5	1.9	6.1	33.3	1.9	5.6
	100 najdeb.	32.0	1.8	5.8	31.1	2.9	9.2	29.8	1.2	4.1	31.6	1.0	3.1	33.7	1.8	5.4

Rasti- skupina šče soc.raz.		ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%
8	1-5	36.5	5.9	16.3	35.9	4.7	13.0	27.9	4.25	15.2	35.8	2.8	7.7	29.8	4.3	14.2
	1-3	39.6	1.6	3.9	37.4	2.8	7.6	30.3	2.5	8.2	36.0	2.6	7.3	31.6	2.4	7.5
	100 najdeb.	39.5	1.4	3.5	39.2	1.6	4.2	31.3	2.2	6.9	37.5	2.0	5.4	33.5	1.7	5.2
9	1-5	28.8	7.6	26.5	30.4	7.5	25.0	24.7	7.3	29.5	27.1	6.5	24.1	27.0	6.3	23.1
	1-3	32.4	2.3	7.0	33.7	3.1	9.3	28.6	2.1	7.4	29.8	2.3	7.7	29.7	4.2	14.2
	100 najdeb.	33.4	2.2	6.6	35.0	2.5	7.1	29.8	1.6	5.3	30.3	1.6	5.1	31.1	1.4	4.3
10	1-5	37.9	2.6	6.8	35.1	3.1	8.9	38.9	2.5	6.5	36.7	3.6	9.9	28.6	5.9	20.5
	1-3	38.4	2.0	5.2	36.8	1.6	4.3	39.2	2.2	5.6	37.3	3.2	8.7	31.9	3.3	10.3
	100 najdeb.	39.1	1.2	3.1	37.6	1.6	4.3	40.0	2.2	5.6	38.7	2.7	7.0	34.1	1.8	5.3
11	1-5	36.2	5.9	16.2	34.8	6.1	17.5	33.4	4.6	13.8	31.6	3.3	10.3	29.4	3.9	13.1
	1-3	37.5	3.6	9.7	35.9	4.7	13.2	34.4	2.9	8.4	32.4	2.4	7.5	30.5	2.9	9.6
	100 najdeb.	40.1	2.6	6.4	38.4	2.3	5.9	35.3	2.6	7.3	34.3	2.3	6.8	33.5	1.7	4.9
12	1-5	19.3	4.2	21.9	20.4	4.2	20.7	17.7	2.8	15.6	17.5	2.8	16.2	17.7	3.7	20.6
	1-3	21.9	2.6	11.8	22.8	2.4	10.4	19.1	1.4	7.4	19.1	1.3	6.6	19.9	1.6	8.2
	100 najdeb.	25.1	2.2	8.8	24.8	2.7	10.9	20.0	1.3	6.5	20.4	1.6	7.8	21.8	1.0	4.5
13	1-5	31.4	2.5	7.9	32.6	2.9	8.9	34.7	2.5	7.3	30.3	1.3	4.1	31.2	1.9	5.9
	1-3	32.4	1.7	5.3	33.4	2.5	7.4	35.2	2.0	5.7	30.4	1.1	3.6	31.3	1.9	6.0
	100 najdeb.	32.5	1.9	5.8	35.6	2.2	6.2	37.1	1.7	4.5	31.1	0.9	2.8	32.5	1.5	4.5
14	1-5	19.2	3.8	19.6	21.3	4.7	22.0	19.4	4.8	24.8	23.1	5.3	22.9	22.5	4.3	19.0
	1-3	21.4	2.4	11.0	23.5	2.8	11.7	22.7	2.1	9.4	26.2	2.7	10.4	24.2	2.1	8.8
	100 najdeb.	22.9	1.9	8.1	25.9	2.1	8.0	24.2	2.1	8.5	28.1	2.0	7.2	26.0	1.5	5.9
15	1-5	33.5	6.9	20.7	35.3	7.2	20.2	32.7	7.6	23.4	36.3	5.4	14.8	31.2	5.8	18.5
	1-3	37.2	2.2	6.0	38.7	2.2	5.6	36.7	3.3	8.9	38.3	2.7	7.1	34.1	2.6	7.5
	100 najdeb.	38.7	1.7	4.3	39.7	1.6	4.0	38.6	1.5	3.9	40.0	1.9	4.8	35.1	2.5	7.1

Rasti- šče	skupina soc.raz.	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%	h	s	KV%
16	1-5	28.2	2.9	10.4	29.7	3.7	12.4	26.3	3.0	11.5	26.8	3.4	12.8	29.2	2.0	6.9
	1-3	29.1	1.8	6.0	31.3	1.1	3.6	27.6	1.5	5.6	27.9	1.8	6.5	29.5	1.6	5.3
	100 najdeb.	30.6	1.5	5.0	31.7	0.6	2.0	28.8	1.2	4.0	28.4	2.1	7.3	30.6	1.1	3.7
17	1-5	36.1	4.8	13.3	32.4	7.9	24.3	35.4	4.8	13.6	37.1	2.8	7.5	37.3	2.0	5.5
	1-3	37.2	3.5	9.3	36.8	1.9	5.2	36.5	1.9	5.2	37.7	2.2	5.8	37.3	2.0	5.5
	100 najdeb.	40.0	2.2	5.5	37.6	1.6	4.1	38.0	1.9	5.0	38.7	3.2	8.4	38.9	2.1	5.3

Preglednica 5: Starostna zgradba analiziranih ploskev

Rasti- šče	skupina soc.raz.	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR
1	1-5	131.5	8.3	39	133.8	4.5	23	134.2	3.7	16	133.0	8.9	38	128.5	10.9	49
	1-3	131.8	8.3	39	134.6	2.9	11	234.2	3.7	16	133.5	9.1	38	132.6	4.9	21
	100 najdeb.	136.9	4.4	12	135.6	3.2	11	134.0	4.7	15	139.1	6.6	20	134.4	4.8	17
2	1-5	143.3	10.9	50	145.2	16.7	100	143.4	17.3	87	153.6	16.2	99	146.2	19.8	84
	1-3	145.9	9.1	50	149.0	13.2	83	150.0	11.0	49	156.4	9.2	48	154.1	9.0	38
	100 najdeb.	152.8	8.8	22	159.1	18.1	58	155.8	9.3	33	160.0	9.5	33	156.6	7.3	22
3	1-5	161.1	27.1	100	149.6	23.2	112	134.0	27.3	127	123.0	27.5	134	145.3	31.7	155
	1-3	172.8	12.7	52	158.4	15.3	66	150.7	18.4	85	137.5	20.9	89	165.9	25.6	102
	100 najdeb.	173.9	8.1	24	167.0	16.5	44	162.7	22.1	73	152.3	24.8	68	170.7	29.6	96
4	1-5	107.0	17.0	69	110.2	8.0	31	97.9	15.6	61	106.9	8.1	39	98.4	11.4	44
	1-3	114.4	6.7	41	111.1	7.8	31	105.6	6.1	33	108.4	4.8	19	103.0	6.8	25
	100 najdeb.	116.2	5.9	21	113.8	3.7	11	106.0	2.5	8	109.7	2.5	8	107.0	5.2	17
5	1-5	131.3	16.9	71	133.9	11.9	59	138.5	18.1	90	142.8	10.9	53	135.3	28.6	103
	1-3	135.9	6.2	23	136.1	5.9	20	142.2	10.0	34	143.0	11.0	53	148.1	8.1	27
	100 najdeb.	137.7	7.1	22	138.3	5.1	13	145.9	7.7	23	149.0	9.4	33	149.9	7.6	25
6	1-5	161.1	23.4	129	157.4	15.4	60	146.1	16.4	97	159.6	15.9	64	160.3	17.4	72
	1-3	164.9	16.5	60	158.9	14.2	60	148.6	15.2	97	165.1	13.4	58	163.4	15.8	53
	100 najdeb.	169.0	14.6	39	161.4	15.2	50	155.8	17.5	57	169.8	18.6	48	170.8	15.3	50
7	1-5	152.4	24.7	133	145.7	41.6	180	131.6	30.5	112	162.8	14.4	65	138.2	16.7	89
	1-3	158.2	14.8	53	161.4	47.0	171	143.1	26.3	90	163.7	13.8	65	146.7	8.0	38
	100 najdeb.	161.9	17.3	52	196.0	55.6	142	157.8	20.5	58	169.4	14.5	46	151.4	10.2	33

Rasti- šče	skupina soc.raz.	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR
	1-5	120.8	24.0	104	130.5	25.0	86	95.1	13.8	65	126.4	23.6	78	103.3	14.5	89
	1-3	158.2	14.8	53	161.4	47.0	171	143.1	26.3	90	163.7	13.8	65	146.7	8.0	38
	100 najdeb.	161.9	17.3	52	196.0	55.6	142	157.8	20.5	58	169.4	14.5	46	151.4	10.2	33
8	1-5	120.8	24.0	104	130.5	25.0	86	95.1	13.8	65	126.4	23.6	78	103.3	14.5	89
	1-3	130.1	19.2	79	137.3	19.2	69	101.5	8.7	43	127.8	23.1	74	108.5	10.6	57
	100 najdeb.	144.4	19.0	59	141.3	20.5	68	106.1	11.8	31	132.9	26.7	71	117.2	14.6	51
9	1-5	167.6	29.7	123	165.7	26.2	90	176.4	29.8	122	195.6	41.7	130	201.0	38.0	190
	1-3	179.4	16.3	56	175.9	10.5	31	188.4	21.7	90	208.5	32.3	102	215.4	28.2	154
	100 najdeb.	189.8	10.7	28	179.8	9.7	26	207.0	18.6	60	224.6	15.5	46	215.0	33.3	127
10	1-5	187.1	13.5	66	190.0	11.2	53	184.3	6.7	33	187.6	20.1	91	189.1	44.4	177
	1-3	190.4	8.1	35	191.3	5.8	28	185.3	4.7	18	191.2	16.3	81	199.4	36.8	136
	100 najdeb.	188.8	6.3	16	191.1	5.0	17	187.3	4.6	14	199.6	12.2	39	196	39.4	127
11	1-5	142.1	13.4	63	149.5	14.9	94	152.2	22.4	119	126.5	16.6	81	137.8	22.2	113
	1-3	145.3	8.8	33	149.7	15.7	94	154.7	20.8	98	129.0	15.3	57	141.6	22.1	112
	100 najdeb.	149.0	10.3	27	157.4	22.0	70	160.2	25.5	81	130.6	19.9	57	149.7	28.6	89
12	1-5	138.0	24.9	134	147.5	34.4	163	162.8	32.1	147	154.8	27.3	135	145.0	27.5	142
	1-3	146.4	22.9	106	162.3	25.4	99	170.8	29.0	135	163.8	23.3	105	156.7	20.4	101
	100 najdeb.	152.6	13.8	51	172.3	22.0	72	175.3	20.8	70	171.3	14.1	47	176.3	23.1	71
13	1-5	153.8	11.8	58	150.5	9.0	49	152.3	4.2	21	145.2	5.7	30	149	10.6	43
	1-3	156.8	8.5	30	152.2	7.4	29	153.0	3.6	16	145.8	4.8	17	149.7	10.8	43
	100 najdeb.	160.6	6.3	19	151.8	8.7	27	152.8	3.0	9.0	146.8	4.7	14	157.4	10.6	26
14	1-5	111.9	31.3	119	110.2	29.2	96	124.1	28.0	114	119.5	18.9	74	123.3	24.2	88
	1-3	127.5	24.3	119	122.8	19.4	74	136.4	22.2	113	126.5	10.1	58	133.5	12.0	64
	100 najdeb.	136.1	5.4	18	129.9	5.3	17	142.7	15.7	49	132.8	7.3	24	138.3	5.6	17

Rasti- šče	skupina soc.raz.	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
		a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR	a	s	VR
15	1-5	104.5	11.9	36	104.7	12.2	57	102.2	13.6	40	108.6	8.3	34	101.5	15.3	65
	1-3	111.0	2.5	11	110.3	3.4	17	109.2	4.6	25	111.8	3.5	16	107.0	12.7	56
	100 najdeb.	111.8	1.9	7	112.7	3.1	11	110.4	1.7	5	111.9	1.3	4	112.0	7.2	20
16	1-5	145.5	28.2	159	133.9	24.2	135	122.7	24.2	121	132.3	22.8	97	146.7	25.5	134
	1-3	151.0	26.1	137	140.6	18.1	101	131.4	21.5	107	136.9	18.5	75	146.2	24.6	134
	100 najdeb.	177.8	28.6	89	157.2	22.2	76	153.6	19.7	63	160.0	14.4	46	168.2	24.3	87
17	1-5	128.0	11.0	43	127.3	10.2	39	129.3	11.0	54	131.8	4.0	17	131.9	3.4	19
	1-3	131.5	5.5	28	132.3	2.5	11	132.0	2.5	14	132.7	2.7	14	131.9	3.4	19
	100 najdeb.	133.6	1.7	5	133.3	1.9	7	133.2	1.1	3	134.1	1.6	6	131.8	1.2	3

V preglednici 5 posamezni znaki pomenijo a = povprečna starost dreves, s = cenilka standardnega odklona za starost, VR = variacijski razmak, razlika med starostjo najstarejšega in najmlajšega drevesa.

Pri analizi starosti so bolj uporabne absolutne kot pa relativne mere variabilnosti. Relativne mere se s staranjem sestoja manjšajo, kljub temu, da ostane absolutna razlika v starosti ista. Zato smo pri analizi uporabili predvsem standardni odklon in variacijski razmak. O enodobnem sestoji lahko govorimo takrat, ko so razlike med najstarejšim in najmlajšim drevesom manjše kot 20 let. Analizirani sestoji, če jih obravnavamo kot celoto, to je skupaj s spodnjim slojem so enodobni le na rastišču 1 na ploskvi 3 ter rastišču 17 na ploskvah 4 in 5. Vendar je takšen sklep verjetno zavajajoč. V spodnjem delu imajo tudi sestoji, ki so nastali umetno, in so bili obnovljeni v istem letu, pogosto tudi drevesa, zrasla iz semena, ki je naletel kasneje. Tako imamo v spodnjem delu sestoja osebke, ki so stari toliko, kot so stari osebki v zgornjih treh socialnih razredih ter osebke, ki so nastali iz semena, ko je bil sestoj že izoblikovan. To potrjuje tudi variacijski razmak, ki je za celotni sestoj pogosto nekajkrat večji kot variacijski razmak za drevesa, ki tvorijo streho sestoja. Zato bomo sklepe izpeljevali iz variabilnosti v zgornjih treh socialnih razredih in iz variabilnosti v skupini dreves, ki tvori zgornjo sestojo višino.

Manjše vrednosti VR kot je 20 imata dve ploskvi na rastišču 1, ena ploskev na rastišču 4, ena ploskev na rastišču 10, dve ploskvi na rastišču 13, tri ploskve na rastišču 15 in 4 ploskve na rastišču 17. Zato lahko govorimo o enodobni zgradbi sestojev le na rastiščih bukve v Dletvu, Krmu, Šoštanju in Gorjancih, kjer je bilo uveljavljeno gospodarjenje z oplodno sečnjo. Sestoji na drugih rastiščih izkazujejo izrazito raznodobnost. Na 47 ploskvah je variacijski razmak večji kot 50 let, na 16 pa celo večji kot 100 let. To pomeni, da imamo v tem primeru v zgornjih treh socialnih razredih drevesa dveh generacij. Ta izredno velika raznodobnost se pojavlja v sestojih na Peščeniku, Bukovem vrhu, Mošnjevcu, Gozdecu, Starodu in Gačah. To so predeli, ki so bili odmaknjeni od vasi in neodprti s cestami. Verjetno v teh sestojih ni bilo nikakršnega načrtnega gospodarjenja. Sestoji v Starodu, pa so bili verjetno v preteklosti stalno preobremenjeni s sečnjo.

Nepričakovana velika variabilnost glede starosti vlada tudi v skupini dreves, ki tvorijo zgornjo višino. Po pričakovanju so ta drevesa v povprečju tudi nekoliko starejša, vendar samo v povprečju. Variacijski razmak dreves je na 57 ploskvah večji kot 20 let, v 29 ploskvah 50 let in več ter v 3 ploskvah celo nad 100 let. Ker so analizirane ploskve velike samo 30x30 m, pomeni, da so najmlajša drevesa, ki tvorijo skupino 9 najdebelejših in po pravilu tudi najvišjih dreves bistveno mlajša, kot pa velik del dreves, ki tvori streho sestoja. To kaže na izredno sposobnost posameznih bukovih osebkov, da se povzpnejo v sloj vladajočih. Socialni vzpon ni bil tako redek, kot si ga običajno zamišljamo.

4.4 Odvisnost med raznomernostjo in raznodobnostjo

Tu nas predvsem zanima, ali ima velika variabilnost v starosti za posledico tudi večjo variabilnost v višini in prsnem premeru. To bomo ugotovili s primerjavami koeficientov variacije. Če obstaja pozitivna korelacijska povezava potem lahko sklepamo o medsebojni odvisnosti. Ko primerjamo KV% za znak starost s KV% za prsni premer, ugotavljamo pozitivno odvisnost, vendar precej ohlapno. Samo razmerje KV%(a):KV%(d) je za drevesa socialnih razredov 1+2+3 manjše od 1 največkrat manjše celo od 0,5; za drevesa, ki tvorijo zgornjo višino, pa je skoraj vedno večje in v posameznih primerih dosega celo vrednost 3. To pomeni, da je variabilnost v prsnem premeru pri drevesih, ki tvorijo zgornjo višino veliko manjša, kot pa pri ostalih, ki so še v strehi sestoja. Pri primerjavi med KV% za starost in višino (KV%(a):KV%(h)) pa so te vrednosti bolj izenačene za obe skupini dreves, oziroma variirajo v obe smeri. Vrednost tega količnika je od 0,14 pa do 3, vendar se v večini ploskev giblje okrog vrednosti 1. Količniki med KV% za premer in višino (KV%(d):KV%(h)) pa so vsi večji od 1 in imajo v skupini dreves, ki tvorijo streho sestoja, približno dvakratno vrednost, kot v skupini devetih najdebelejših dreves. Iz tega lahko zopet sklepamo, da imajo analizirani bukovi sestoji bistveno manjšo variabilnost v drevesnih višinah kot pa v prsnem premeru. Variabilnost v prsnem premeru je le malo odvisna od razlik v starosti dreves, ampak je bolj posledica zakonitosti v razvoju gozda. To potrjuje tudi vrednost KV % za prsni premer, ki pri drevesih zgornjih treh socialnih razredov dosega vrednost od 12 do 30 z izrazito gostitvijo okrog 20.

4.5 Stopnja vitkosti sestoja in dimenzijsko razmerje (h/d) dreves.

Stopnjo vitkosti sestoja podajamo z razmerjem med zgornjo sestojno višino ter povprečnim prsnim premerom (MARVI 1975). Pri izračunu smo uporabili zgornjo višino sestoja ter povprečni premer vseh dreves, ki so v prvih treh socialnih razredih (ne samo bukve). Poleg vitkosti pa smo ugotovili tudi dimenzijsko razmerje za vsako drevo ter izračunali povprečje za skupino, ki tvori zgornjo višino sestoja in skupino, ki tvori streho sestoja. Podatki oziroma izračunane vrednosti so prikazane v preglednici št. 6.

Preglednica 6: Dimenzijsko razmerje (R) in stopnja vitkosti (SV) v analiziranih ploskvah

Rasti- skupina šče	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV
1	1+2+3	74.8	16.9	74	64.2	7.9	65	69.1	9.2	69	69.0	11.3	71	69.9	12.2
	100 najdeb.	59.4	5.4		59.5	4.6		60.2	3.0		58.1	3.3		59.5	3.5
2	1+2+3	72.4	11.1	74	69.4	12.9	69	76.9	11.8	79	70.1	9.5	71	69.7	9.3
	100 najdeb.	55.4	4.3		54.6	3.6		62.7	3.1		57.6	5.4		58.0	2.0
3	1+2+3	79.6	14.8	81	80.9	17.5	83	79.5	19.4	78	73.6	18.3	77	68.9	17.9
	100 najdeb.	63.0	7.8		61.4	5.0		61.6	7.6		59.3	5.8		57.3	12.9
4	1+2+3	85.1	14.8	86	81.6	16.7	81	82.7	9.7	85	74.5	20.0	71	73.6	11.6
	100 najdeb.	70.5	5.4		68.1	6.1		74.8	6.7		55.8	8.8		63.6	4.8
5	1+2+3	70.9	10.4	73	71.9	9.3	72	70.6	8.4	74	70.6	13.0	71	64.7	7.5
	100 najdeb.	62.2	4.3		62.2	2.3		64.6	4.6		59.4	4.8		59.9	3.3
6	1+2+3	72.3	12.3	72	77.9	13.6	77	90.9	15.1	91	84.9	16.7	83	73.6	13.7
	100 najdeb.	58.9	6.0		64.4	4.5		74.0	7.2		68.2	7.1		61.7	4.0

Rasti- skupina šče	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV
7	1+2+3	70.4	16.5	69	70.1	22.4	62	68.0	12.6	68	66.5	12.5	66	77.6	15.7
	100 najdeb.	54.2	12.1		47.4	13.1		57.1	7.1		54.2	5.6		63.2	5.8
8	1+2+3	76.0	17.7	72	75.6	22.9	73	85.3	20.3	82	80.1	19.7	77	88.2	21.2
	100 najdeb.	61.7	7.3		60.3	9.1		58.7	5.3		63.1	12.1		61.5	5.5
9	1+2+3	74.0	15.1	73	70.7	16.9	70	76.6	14.3	77	69.7	15.5	68	71.0	11.2
	100 najdeb.	60.7	5.6		61.9	5.6		64.6	6.3		57.7	5.9		61.1	4.3
10	1+2+3	79.0	10.8	79	85.3	15.6	85	83.8	11.1	84	86.2	17.0	85	76.9	13.1
	100 najdeb.	71.4	8.5		73.1	5.8		75.2	5.2		68.9	9.3		65.7	7.2
11	1+2+3	82.5	17.3	85	88.5	15.4	91	85.4	21.9	83	90.6	21.0	89	85.7	14.1
	100 najdeb.	72.3	6.6		73.3	8.3		67.6	5.5		70.9	15.0		70.6	5.8
12	1+2+3	82.5	17.1	90	82.7	16.5	86	74.9	15.4	75	74.9	17.5	75	80.0	14.6
	100 najdeb.	64.3	6.3		64.1	8.0		55.0	3.4		53.5	2.0		60.4	4.6

Rasti- skupina šče	ploskev 1			ploskev 2			ploskev 3			ploskev 4			ploskev 5		
	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV	R	s	SV
13	1+2+3	97.0	15.3	95	99.6	15.0	103	105.1	14.1	108	99.1	15.0	99	95.3	16.3
	100 najdeb.	81.0	6.1		82.2	8.1		87.2	6.8		76.6	5.7		76.6	5.5
14	1+2+3	67.2	13.9	69	69.6	13.9	74	66.7	12.1	69	76.7	11.6	80	71.3	9.8
	100 najdeb.	55.9	6.5		59.7	6.1		56.8	3.4		66.4	6.3		62.9	4.3
15	1+2+3	89.3	17.6	89	95.7	23.0	93	81.7	14.1	83	94.8	18.5	95	91.8	24.5
	100 najdeb.	72.8	8.8		73.2	4.0		68.3	5.5		77.6	9.3		68.6	8.1
16	1+2+3	83.3	18.3	83	91.3	20.8	87	85.6	19.6	85	87.3	20.3	84	79.6	15.9
	100 najdeb.	60.0	2.0		64.7	11.6		64.0	4.8		60.8	7.7		58.6	7.7
17	1+2+3	93.4	18.8	96	93.2	14.5	93	87.9	13.6	89	85.7	12.0	86	88.4	16.4
	100 najdeb.	76.1	12.1		76.6	9.0		74.8	7.3		73.9	6.1		72.3	4.3

Stopnja vitkosti kot tudi dimenzijsko razmerje precej variirata, vendar so razlike med rastišči znatne. Razumljivo, da je dimenzijsko razmerje za skupino dreves, ki tvori zgornjo višino manjše in manj variabilno kot pa za drevesa zgornjih treh socialnih razredov.

Natančnejša analiza dimezijskega razmerja je pokazala, da obstaja negativna korelacijska povezava med R in standardnim odklonom za starost s_a . To pomeni, da je R tem manjši, čimvečja je raznodobnost sestoja. To velja tako za drevesa, ki tvorijo zgornjo višino sestoja, kot tudi za drevesa zgornjih treh socialnih razredov. Ta odvisnost je ohlapna, kar dokazujejo nizke vrednosti korelacijskega koeficienta (r). Enačbe, ki podajajo to odvisnost so naslednje

$$R_9 = 68,71 - 0,315 s_9 \quad (r = 0,41^{xxx})$$

$$R_{1-3} = 83,96 - 0,314 s_{1-3} \quad (r = 0,30^{xx})$$

(Indeksi označujejo grupo dreves.)

Na vrednost R vpliva tudi gostota drevja, ki smo jo podali z indeksom gostote (i_k) dreves (KOTAR 1985, 1989). Ta odvisnost je pozitivna; to pomeni da R narašča z gostoto.

$$R_9 = 47,69 + 17,107 i_k \quad (r = 0,29^{xx})$$

$$R_{1-3} = 38,60 + 41,327 i_k \quad (r = 0,56^{xxx})$$

Iz vrednosti korelacijskih koeficientov vidimo, da je dimenzijsko razmerje dreves, ki tvorijo zgornjo višino, manj odvisno od gostote sestoja, kot pa pri drevesih zgornjih treh socialnih razredov. Razumljivo, da je R odvisen tudi od starosti sestoja in to predvsem pri osebkih, ki tvorijo zgornjo višino. Če odstranimo vpliv vseh teh spremenljivk, za katere smo ugotovili, da vplivajo na dimezijsko razmerje, potem lahko ugotovimo, koliko nanj vpliva samo rastišče. To smo izvedli z analizo kovariance oziroma z izračunom prilagojenih vrednosti za R .

V model smo vzeli R kot znak, za katerega ugotavljamo značilnost razlik med rastiščnimi enotami, kot kovariate pa smo vzeli povprečno starost dreves v ploskvi, indeks gostote sestoja ter standardni odklon za znak starost.

Splošna enačba, s katero smo izračunali prilagojene vrednosti za R se glasi

$$Y_{i\text{-pril.}} = Y_i - b_1(X_{1i} - X_1) - b_2(X_{2i} - X_2) - b_3(X_{3i} - X_3)$$

$Y_{i\text{-pril.}}$ = prilagojena srednja vrednost za dimenzijsko razmerje na posameznem rastišču;

Y_i = neprilagojena srednja vrednost za dimenzijsko razmerje na posameznem rastišču;

X_{1i} = povprečna starost dreves na rastišču i ;

X_{2i} = aritmetična sredina standardnih odklonov za starost na rastišču i ;

X_{3i} = aritmetična sredina za indeks gostote sestoja na rastišču i ;

X_1 = skupna aritmetična sredina za starost dreves (vsa rastišča, vse ploskve) analogno pomenijo X_2 in X_3 ;

b_1, b_2, b_3 = regresijski koeficienti, ki znašajo:

za
Yi-pril.
(R_9)
 $b_1 = -0.059$
 $b_2 = -0.130$
 $b_3 = 9.418$

za
Yi-pril.
(R_{1-3})
 $b_1 = -0.123$
 $b_2 = -0.0554$
 $b_3 = 23.524$

Prilagojene vrednosti, ki so očiščene vpliva starosti sestoja, gostote sestoja ter vpliva razlik v starosti med posameznimi drevesi znotraj istega sestoja, so prikazane v preglednici št. 7.

Preglednica 7: Prilagojene vrednosti za dimenzijsko razmerje $R_{\text{pril.}}$ (za drevesa soc. r. 1-3 ter drevesa, ki tvorijo zg. višino)

Rastišče	$R_{\text{pril.}}(9)$	$R_{\text{pril.}}(1-3)$
1	58.1	69.3
2	56.4	69.1
3	62.9	79.8
4	63.3	75.3
5	61.9	72.1
6	66.6	81.5
7	57.9	72.9
8	60.2	77.7
9	65.6	80.7
10	74.2	90.1
11	70.7	83.5
12	60.4	79.3
13	79.0	96.9
14	60.0	72.0
15	68.5	85.9
16	62.2	82.1
17	71.5	85.7

Razlike med rastišči so statistično značilne ($F_9 = 13,86$ in $F_{(1,3)} = 18,19$). Velika razlika v dimezijskem razmerju med drevesi, ki tvorijo streho sestoja in drevesi, ki tvorijo zgornjo višino sestoja, kaže na pomembnost slednjih pri stabilnosti sestoja. Pomembno je, da ta drevesa, ki so nekakšna armatura sestoja, ohranimo v njem vse do njegove pomladitve. Le tako bomo ohranili sestojno stabilnost. Brez sestojne stabilnosti pa ni proizvodne stabilnosti.

5 SKLEP

Na rastiščih kjer je bukev glavna graditeljica gozda, imajo njeni sestoji v razvojni fazi drogovnjaka in debeljaka bolj ali manj enomerno zgradbo. Enomernost se kaže v jasno izoblikovani strehi sestoja, kar pomeni, da ima večina dreves svoje krošnje v zgornji polovici ali tretjini sestojne višine. V takem sestoju poteka ločnica med čistim deblom in pričetkom krošnje pri vseh drevesih v isti višini. Le malo dreves ima krošnje v spodnji polovici sestojne višine. To so t.im. izločena drevesa, ki so obsojena na propad. Razvojni stopnji drogovnjak in debeljak lahko nadomestimo z izrazom optimalna faza v razvoju gozda. Čeprav je ta izraz običajen pri prikazovanju razvoja pragozda, je smislen tudi pri prikazovanju razvoja gospodarskega gozda. Za optimalno razvojno fazo je značilno, da se struktura le malo spreminja, lesna zaloga je visoka, prevrščanje po socialnih razredih je le še neznatno, zastrtost s krošnjami pa tolikšna, da je onemogočeno vsakršno pomlajevanje (LEIBUNDGUT, 1982). Vse te značilnosti pa imajo naši bukovi sestoji v času med kulminacijama tekočega in povprečnega volumenskega prirastka sestoja. Analizirani bukovi sestoji v tej razvojni fazi imajo dejansko pretežni del osebkov v zgornjih treh socialnih razredih (po Kraftu), ki tvorijo streho sestoja. Spodnja dva socialna razreda (4 + 5) sta po številu dreves izredno skromna, včasih celo izostaneta. Variabilnost drevesne višine je majhna, saj v večini analiziranih sestojev znaša koeficient variacije okrog 5 % (za drevesa 1 do 3 soc. razreda). Še manjšo variabilnost imajo drevesa, ki predstavljajo zgornjo višino sestoja.

Povsem drugačna pa je zgradba glede na prsni premer. Koeficient variacije v večini sestojev prekorači vrednost 20 %. Ta raznomernost v prsnem premeru je posledica razvoja sestoja t.j. izločitvenih procesov, ki potekajo vzporedno z rastjo sestoja. Nekoliko večja homogenost je v skupini dreves, ki predstavljajo zgornjo višino sestoja.

Starostna zgradba sestojev je razen na štirih od skupno sedemnajstih analiziranih rastiščih izrazito raznodobna. Variacijski razmak za starost, ki predstavlja dolžino pomladitvene dobe, je pri 47 ploskvah (od analiziranih 85) večji kot 50 let. (vse ugotovitve veljajo za zgornje tri soc. razrede). Presenetljivo je to, da se v starosti znotraj istega sestoja razlikujejo tudi tista drevesa, ki tvorijo zgornjo višino sestoja. V posameznih primerih je ta razlika pri teh drevesih celo nad 100 let. To kaže tudi na izredno sposobnost posameznih dreves po socialnem vzponu. Dimenzijsko razmerje (h/d), ki je nakazovalec stojnosti sestojev, je odvisno razen od gostote in starosti sestoja še od stopnje ranodobnosti sestoja in rastišča. Ta odvisnost od rastišča je jasno vidna pri tistih osebkih, ki so predstavniki zgornje višine sestoja. Ta skupina, ki predstavlja 100 najdebelejših dreves na ha, je pomemben nosilec stabilnosti pa tudi proizvodnosti sestoja.

6 SUMMARY

In many beech-dominated forest sites, stands are more or less uniform in their optimum phase of development. Their uniformity is due to predominant trees forming the stand canopy. The two lower coenotical classes (4th and 5th class, according to Kraft) consist of a relatively small number of trees. Uniform height structure, however, is in sharp contrast to a wide variety in breast-height diameter (dbh). The value of variance coefficient of the dbh of trees forming the stand canopy (1st, 2nd and 3rd coenotical class) is between 10 and 35 %. In most of the analyzed plots, this value is between 21 and 25 %. The values depend primarily on site and origin of a stand. There is a relatively high degree of homogeneity of dbh among trees forming the top height (100 of the widest trees per hectare). The analysis of the age structure of stands indicates the mode of their origin. Only a few stands are even-aged. The age difference of trees belonging to the upper three coenotical classes is between 10 and 150 years. In most plots the age difference is over 20 years. Despite their uniformity, the stands are distinctly uneven-aged. Some stands consist of individuals from two different generations. It is most interesting to note that even trees forming the top height vary substantially in age in plots of 9 ares (30 x 30 m). In individual plots the age difference was found to exceed 120 years. This indicates a considerable capacity of individual beech trees to reach the upper coenotical class despite unfavourable light conditions. The dbh of stem and h/d ratio depend on site, stand density and age structure of stand. The widest trees forming the top height are of vital importance for the stability of a stand as their h/d ratio is extremely low despite their considerable height. The study involved the most important sites in Slovenia from 17 sample plots.

7 REFERENCE

- KOTAR, M., 1985. Povezanost proizvodne zmogljivosti sestoja z njegovo gostoto. Zb. gozd. in les. 26, s. 107-126.
- KOTAR, M., 1989. Prirastoslovni kazalci rasti in razvoja bukovih gozdov v Sloveniji. Zb. gozd. in les. 33, s. 59-80.
- LEIBUNDGUT, H., 1982. Europaeische Urwaelder der Bergstufe. Bern und Stuttgart.
- MARVIE, R., 1975. Ueber Qualitaetsmerkmale der Buche. ETH Zuerich. Beiheft zu den Zeitsch. des Schw. Forst. N. 54.