

P. DRINIĆ

**TAKSACIONI ELEMENTI  
SASTOJINA JELE, SMRČE I BUKVE PRAŠUMSKOG TIPA  
U BOSNI**

**Sadržaj:** Uvod — Osnovni podaci — I Visine stabala — II Boj stabala — III Temeljnica — IV Drvna masa — V Površina horizontalne projekcije kruna 1) Ukupna površina horizontalne projekcije kruna i njena raspodjela po debljinskim razredima 2) Površina horizontalne projekcije kruna i uzgojne klase stabala; 3) Prosječna površina horizontalne projekcije kruna po debljinskim razredima — VI Prirast: 1) Debljinski prirast. 2) Debljinski prirast i uzgojne klase stabala. 3) Prirast zapremine. 4) Prirast zapremine i površina horizontalne projekcije kruna. 5) Tekući prirast zapremine i dužina perioda za koji se ustanovljava. 6) Procenat prirasta zapremine — Zusammenfassung.

**Uvod**

Prirodni odnosi pojedinih vrsta drveća i osnovne karakteristike njihovih taksacionih elemenata najbolje se mogu upoznati u sastojinama gdje još nije bilo nikakve intervencije čovjeka. Takve objekte predstavljaju naše prašume. Ispitivanje pojava u odnosima zastupljenih vrsta kod ovih prašumskih tipova od značaja je za izbor postupka u okviru gospodarenja sa prebornim šumama. Ovo zbog toga što je sastav naših prebornih šuma u mnogome sličan onom kod sastojina prašumskih tipova. Potreba ovih ispitivanja nameće se tim prije što sastojine prašumskih tipova sve više iščezavaju. Kod nas u Bosni ima ih još vrlo malo, a među najznačajnije spadaju sastojine koje su nedavno izlučene u okviru sljedećih prašumskih rezervata:

Peručica, na području Šumske uprave Foča, gospodarska jedinica »Zelengora-Maglić«, (u daljem tekstu »Peručica«),

Janj, na području Šumske uprave Bugojno, gospodarska jedinica »Janj«, (u daljem tekstu »Janj«), i

Lom, na području Šumske uprave Bosanski Petrovac, gospodarska jedinica »Klekovača-Osječenica« (u daljem tekstu »Lom«).

S obzirom na drvenu masu, šume obuhvaćene ovim rezervatima sastavljene su od jela i smrče sa malim učešćem bukve. Nadmorske visine variraju cca od 1.000 do 1.700 m. Prema izloženom, ova ispitivanja se odnose na prašumske tipove viših položaja u kojima pretežno učestvuju jela i smrča.

U navedenim prašumskim rezervatima postavljeno je u toku 1952 i 1953 godine 14 privremenih oglednih površina. Terenska snimanja i računski obrada izvršeni su po metodici koja je izložena kod analize pojedinih elemenata. Obradeni su sljedeći taksacioni elementi: visine stabala, broj stabala, temeljnica, drvena masa, površina horizontalne projekcije kruna i prirast (debljinski i zapreminski).

#### OSNOVNI PODACI

- Ogledna površina br. 1:** »Peručica«, odjeljenje br. 56. Površina 1,17 ha. Nadmorska visina 1.150 m. Ekspozicija N—W. Inklinacija 15—20°. Geološka podloga je sastavljena od verfenskih slojeva donjeg trijasa. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred I. Sklop 1,0.
- Ogledna površina br. 2:** »Peručica« — odjeljenje br. 58. Površina 1,40 ha. Nadmorska visina 1.460 m. Ekspozicija N—W. Inklinacija 10—15°. Geološka podloga je sastavljena od diabaza i porfirita srednjeg trijasa. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 1,0.
- Ogledna površina br. 3:** »Peručica« — odjeljenje br. 65. Površina 1,78 ha. Nadmorska visina 1.100 m. Ekspozicija N—O. Inklinacija 15—20°. Geološka podloga je sastavljena od verfenskih slojeva donjeg trijasa. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 0,7.
- Ogledna površina br. 4:** »Peručica« — odjeljenje br. 56. Površina 1,10 ha. Nadmorska visina 1.440 m. Ekspozicija S—W. Inklinacija 30—35°. Geološka podloga je sastavljena od diabaza i porfirita srednjeg trijasa. Zemljište je plitko, svježe i humozno. Bonitetni razred III. Sklop 99.
- Ogledna površina br. 5:** »Peručica« — odjeljenje br. 62. Površina 1,49 ha. Nadmorska visina 1.520 m. Ekspozicija N—W. Inklinacija 10—15°. Geološka podloga je sastavljena od verfenskih slojeva donjeg trijasa. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred III. Sklop 0,7.

- Ogledna površina br. 6:** »Peručica« — odjeljenje br. 58. Površina 1,33 ha. Nadmorska visina 1.650 m. Ekspozicija S—W. Inklinacija 15—20°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjaka i dolomita srednjeg i gornjeg trijasa. Zemljište je plitko, svježe i humozno. Bonitetni razred III. Sklop 0,8.
- Ogledna površina br. 7:** »Janj«, odjeljenje br. 157. Površina 1,20 ha. Nadmorska visina 1.440 m. Ekspozicija N—W. Inklinacija 5—10°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjaka i dolomita gornjeg trijasa. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 1,0.
- Ogledna površina br. 8:** »Janj«, odjeljenje br. 158. Površina 0,77 ha. Nadmorska visina 1.340 m. Ekspozicija N—W. Inklinacija 10—15°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjaka i dolomita gornjeg trijasa. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 0,9.
- Ogledna površina br. 9:** »Janj«, odjeljenje br. 158. Površina 0,59 ha. Nadmorska visina 1.260 m. Ekspozicija S—W. Inklinacija 15—20°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjaka i dolomita gornjeg trijasa. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 1,0.
- Ogledna površina br. 10:** »Janj«, odjeljenje br. 159. Površina 0,61 ha. Nadmorska visina 1.350 m. Ekspozicija W. Inklinacija 15—20°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjaka i dolomita gornjeg trijasa. Zemljište je plitko, svježe i slabo humozno. Bonitetni razred II. Sklop 0,9.
- Ogledna površina br. 11:** »Lom«, odjeljenje br. 412. Površina 1,13 ha. Nadmorska visina 1.260 m. Ekspozicija N. Inklinacija 20—25°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjačkih laporaca gornje krede. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 0,8.

- Ogledna površina br. 12:** »Lom«, odjeljenje br. 411. Površina 0,96 ha. Nadmorska visina 1.330 m. Ekspozicija N—O. Inklinacija 10—15°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjačkih laporaca gornje krede. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 0,8.
- Ogledna površina br. 13:** »Lom«, odjeljenje br. 410. Površina 0,68 ha. Nadmorska visina 1.340 m. Ekspozicija N—O. Inklinacija 10—15°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjačkih laporaca gornje krede. Zemljište je duboko, svježe i humozno. Bonitetni razred II. Sklop 0,9.
- Ogledna površina br. 14:** »Lom«, odjeljenje br. 412. Površina 0,96 ha. Nadmorska visina 1.410 m. Ekspozicija S. Inklinacija 25—30°. Geološka podloga je sastavljena od krečnjačkih laporaca gornje krede. Zemljište je jako plitko, suvo i sa malo humusa. Bonitetni razred IV. Sklop 0,8.

Bonitet je ocijenjen na osnovu visina jele u jačim debljinskim razredima, jer je ona glavna vrsta u ovim sastojinama. Za ocjenjivanje boniteta upotrebljene su prosječne visinske krivulje bonitetnih klasa koje se sada primjenjuju u praksi uređivanja prebornih šuma NRBIH (2). Po ovoj ocjeni ispitivane sastojine pripadaju:

- I bonitetu — red. br. 1,  
 II bonitetu — red. br. 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12 i 13,  
 III bonitetu — red. br. 4, 5 i 6,  
 VI bonitetu — red. br. 14.

Najveće visine koje su stabla dostigla u nekim od ovih sastojina iznose i do 50 m. U deset sastojina (red. br. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12 i 13), čija je ukupna površina 10,78 ha, bilo je stabala

sa visinama od:	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	m
jele	41	20	13	6	4	5	—	1	2	—	—	kom.
smrče	53	25	24	17	16	6	6	2	3	2	3	kom.
Ukupno	94	45	37	23	20	11	6	3	5	2	3	kom.

Bukova stabla bila su sva niža od 40 m. U ostale četiri sastojine (red. br. 5, 6, 10 i 14) sva stabla bila su niža od 40 m.

Sklop je ocijenjen na osnovu površine horizontalne projekcije kruna stabala od 10 i više om pr. promjera.

Pomoću K a t z e r o v e geološke karte (4), uz grubo provjeravanje na terenu, određena je geološka podloga.

Površina ispitivanih sastojina izračunata je pomoću koordinata do kojih se došlo pomoću promjera univerzalnim teodolitom po principu zatvorenog poligona. Nadmorska visina izmjerena je kompezacionim aneroidom, a inklinacija padomjerom.

Taksacioni elementi pojedinačno za svaku oglednu površinu prikazani su u tabeli br. 1.

Ogledna površina		Vrsta drveća	Naziv	Jedinica mjere	Ukupno	Taksacioni		
Red. br.	Bonitet					Po		
						10 20	21 30	31 40
						cm		
1	I.	jl.	Visina	m	—	9	17	24
		sm.			—	11	17	24
		bk.			—	18	22	26
		jl.	Broj stabala	kom. po ha	266	105	43	31
		sm.			81	6	5	7
		bk.			61	37	7	5
		Σ			408	148	55	43
		jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	41,81	1,73	2,02	3,04
		sm.			40,76	0,09	0,28	0,59
		bk.			4,58	0,64	0,33	0,54
		Σ			87,15	2,46	2,63	4,17
		jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	654	8	18	38
		sm.			640	1	2	6
		bk.			59	4	3	6
		Σ			1.353	13	23	50
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	5,25	0,25	0,28	0,54		
sm.			2,96	0,01	0,05	0,05		
bk.			0,39	0,07	0,04	0,07		
Σ			8,60	0,33	0,37	0,66		
2	II.	jl.	Visina	m	—	9	16	22
		sm.			—	10	18	24
		bk.			—	13	19	23
		jl.	Broj stabala	kom. po ha	331	95	60	37
		sm.			40	14	6	4
		bk.			99	9	14	33
		Σ			470	118	80	74
		jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	57,81	1,74	3,00	3,64
		sm.			6,75	0,24	0,33	0,37
		bk.			14,90	0,14	0,84	3,34
		Σ			79,47	2,12	4,17	7,35
		jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	814	9	25	41
		sm.			96	1	3	4
		bk.			201	1	8	39
		Σ			1.111	11	36	84
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	5,44	0,12	0,27	0,50		
sm.			0,73	0,02	0,03	0,08		
bk.			1,32	0,01	0,10	0,32		
Σ			7,49	0,15	0,40	0,90		

Tabela br. 1

e l e m e n t i										
debljinskim razredima										
41	51	61	71	81	91	101	111	121	131	151
50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	160
cm										
29	32	36	38	40	42	44	45	46	47	47
29	35	38	41	42	43	44	44	44	44	—
28	29	30	30	30	—	—	—	—	—	—
21	14	15	16	11	5	—	3	—	1	1
3	7	6	8	17	5	3	7	5	2	—
4	4	2	1	—	1	—	—	—	—	—
28	25	23	25	28	11	3	10	5	3	1
3,45	3,66	5,18	7,20	6,50	3,55	—	2,63	—	1,26	1,59
0,62	1,60	1,90	3,37	9,68	3,72	2,31	6,84	6,10	3,66	—
0,52	0,99	0,51	0,42	—	0,63	—	—	—	—	—
4,59	6,25	7,59	10,99	16,18	7,90	2,31	9,47	6,10	4,92	1,59
50	57	86	122	112	62	—	47	—	24	30
8	24	29	53	149	59	38	112	99	60	—
7	14	8	7	—	10	—	—	—	—	—
65	95	123	182	261	131	38	159	99	84	30
0,61	0,52	0,80	0,78	0,71	0,29	0,09	0,18	—	0,14	0,06
0,14	0,22	0,24	0,37	0,65	0,24	0,27	0,29	0,29	0,14	—
0,05	0,07	0,02	0,05	—	0,02	—	—	—	—	—
0,80	0,81	1,06	1,20	1,36	0,55	5,36	0,47	0,29	0,28	0,06
27	30	32	34	36	38	39	39	40	40	—
29	32	35	38	40	42	44	46	47	48	—
26	27	28	29	30	31	—	—	—	—	—
30	31	36	19	15	6	1	—	—	1	—
5	4	1	2	1	1	—	1	—	1	—
16	16	7	2	1	1	—	—	—	—	—
51	51	44	23	17	8	1	1	—	2	—
4,83	7,68	12,09	8,67	8,24	4,59	1,31	—	—	2,03	—
0,84	0,87	0,43	0,98	0,44	0,50	—	0,69	—	1,06	—
2,56	3,80	2,38	0,98	0,40	0,46	—	—	—	—	—
8,23	12,35	14,90	10,63	9,08	5,55	1,31	0,69	—	3,09	—
63	109	179	134	129	72	20	—	—	33	—
11	12	6	14	7	8	—	11	—	19	—
34	54	36	16	6	7	—	—	—	—	—
108	175	221	164	142	87	20	11	—	52	—
0,58	0,89	1,06	0,96	0,64	0,27	0,04	—	—	0,11	—
0,13	0,13	0,05	0,11	0,04	0,03	0,01	0,02	—	0,08	—
0,26	0,37	0,17	0,06	0,02	0,01	—	—	—	—	—
0,97	1,39	1,28	1,13	0,70	0,31	0,05	0,02	—	0,19	—

Ogledna površina		T a k s a c i o n i						
Red. br.	Bonitet	Vrsta drveća	Naziv	Jedinica mjere	Ukupno	Po		
						10 20	21 30	31 40
						cm		
3	II.	jl. sm. bk.	Visina	m	—	9	17	25
					—	10	21	29
					—	14	23	27
		jl. sm. bk. Σ	Broj stabala	kom. po ha	287	107	41	34
					88	6	9	9
					59	11	13	15
					Σ	434	124	63
		jl. sm. bk. Σ	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	32,80	1,70	1,92	3,34
					23,62	0,14	0,49	0,88
					6,89	0,16	0,68	1,50
					Σ	63,31	2,00	3,09
		jl. sm. bk. Σ	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	466	8	17	43
					361	1	5	12
					106	1	8	21
					Σ	933	10	30
jl. sm. bk. Σ	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	5,01	0,23	0,35	0,63		
			2,96	0,02	0,04	0,15		
			0,85	0,02	0,10	0,21		
			Σ	8,82	0,27	0,49	0,99	
4	III.	jl. sm. bk.	Visina	m	—	9	15	21
					—	10	16	22
					—	12	18	21
		jl. sm. bk. Σ	Broj stabala	kom. po ha	285	49	42	35
					55	15	14	7
					195	161	13	5
					Σ	535	225	69
		jl. sm. bk. Σ	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	62,51	0,83	2,01	3,65
					7,56	0,29	0,67	0,79
					7,27	2,09	0,62	0,49
					Σ	77,34	3,21	3,30
		jl. sm. bk. Σ	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	839	4	16	39
					100	1	5	9
					71	10	5	5
					Σ	1.010	15	26
jl. sm. bk. Σ	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	5,09	0,09	0,15	0,41		
			0,79	0,03	0,08	0,12		
			0,64	0,26	0,09	0,06		
			Σ	6,52	0,38	0,32	0,59	



e l e m e n t i						
debljinskim razredima						
41	51	61	71	81	91	101
50	60	70	80	90	100	110
cm						
30	33	34	35	36	36	
34	37	39	40	41	42	
30	31	32	33	33	33	
44	36	15	4	6	—	
12	13	22	7	7	3	
11	4	1	2	1	1	
67	53	38	13	14	4	
7,09	8,55	5,07	2,02	3,11	—	
2,07	3,12	7,31	2,99	4,18	2,44	
1,67	0,97	0,42	0,71	0,35	0,43	
10,83	12,64	12,80	5,72	7,64	2,87	
105	133	80	32	48	—	
32	44	114	47	63	38	
6	16	8	12	6	8	
163	198	202	91	117	46	
1,35	1,31	0,59	0,34	0,21	—	
0,39	0,57	0,72	0,39	0,45	0,23	
0,22	0,14	0,04	0,04	0,01	0,07	
1,96	2,02	1,35	0,77	0,67	0,30	
25	28	30	32	33	34	35
27	32	36	40	42	44	44
24	24	24	—	—	—	—
33	34	37	25	17	9	4
4	5	5	3	1	—	1
5	6	5	—	—	—	—
42	45	47	29	18	9	5
5,5	8,29	12,53	10,87	9,93	6,69	2,46
0,57	1,15	1,51	1,31	0,52	—	0,75
0,90	1,64	1,53	—	—	—	—
6,72	11,08	15,57	12,18	10,45	6,69	3,21
64	110	174	152	141	94	45
7	16	22	20	8	—	12
11	21	19	—	—	—	—
82	147	215	172	149	94	57
0,61	0,94	1,05	0,73	0,55	0,42	0,14
0,12	0,17	0,17	0,08	0,01	—	0,01
0,05	0,10	0,08	—	—	—	—
0,78	1,21	1,30	0,81	0,56	0,42	1,15

Ogledna površina		Vrsta drveća	Naziv	Jedinica mjere	Ukupno	T a k s a c i o n i		
Red. br.	Boni-tet					Po-		
						10 20	21 30	31 40
						cm		
5	III.	jl.	Visina	m	—	8	14	19
		sm.			—	9	15	20
		bk.			—	10	15	19
	jl.	Broj stabala	kom. po ha	237	32	29	27	
	sm.			54	11	12	9	
	bk.			145	120	9	6	
	Σ			436	163	50	42	
	jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	56,91	0,68	1,47	2,75	
	sm.			8,06	0,19	0,63	0,97	
	bk.			5,13	1,55	0,40	0,58	
	Σ			70,10	2,42	2,50	4,30	
	jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	732	3	11	27	
	sm.			92	1	5	9	
	bk.			51	6	3	5	
	Σ			866	10	19	41	
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	5,16	0,04	0,16	0,44		
sm.			0,83	0,02	0,08	0,15		
bk.			0,41	0,14	0,04	0,04		
Σ			6,40	0,20	0,28	0,63		
6	III.	jl.	Visina	m	—	9	17	23
		sm.			—	10	17	23
		bk.			—	11	17	22
	jl.	Broj stabala	kom. po ha	304	11	35	53	
	sm.			46	5	9	15	
	bk.			112	55	21	17	
	Σ			462	71	65	85	
	jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	59,11	0,26	1,96	5,35	
	sm.			10,58	0,11	0,49	1,45	
	bk.			6,69	0,93	0,95	1,65	
	Σ			76,38	1,30	3,40	8,45	
	jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	787	2	18	62	
	sm.			137	1	4	16	
	bk.			69	4	8	18	
	Σ			993	7	30	96	
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	5,63	0,02	0,18	0,65		
sm.			0,74	0,01	0,05	0,16		
bk.			0,66	0,10	0,12	0,19		
Σ			7,03	0,13	0,35	1,00		

e l e m e n t i							
debljinskim razredima							
41	51	61	71	81	91	101	111
50	60	70	80	90	100	110	120
cm							
23	27	29	30	31	32	32	33
25	28	31	34	36	37	—	—
22	25	27	29	—	—	—	—
34	28	34	30	15	5	—	3
8	6	3	3	1	1	—	—
3	2	4	1	—	—	—	—
45	36	41	34	16	6	—	3
5,49	7,00	11,19	13,72	8,21	3,54	—	2,86
1,34	1,48	1,11	1,15	0,75	0,44	—	—
0,43	0,51	1,36	0,30	—	—	—	—
7,26	8,99	13,66	15,17	8,96	3,98	—	2,86
63	90	148	185	111	47	—	38
15	17	14	15	10	6	—	—
5	7	20	5	—	—	—	—
83	114	182	205	121	53	—	38
0,79	0,83	1,06	1,10	0,39	0,17	0,01	0,17
0,18	0,14	0,08	0,11	0,05	0,02	—	—
0,04	0,05	0,09	0,01	—	—	—	—
1,01	1,02	1,23	1,22	0,44	0,19	0,01	0,17
26	29	30	31	32	—	—	—
27	30	33	35	37	38	38	38
24	25	25	—	—	—	—	—
80	65	41	14	5	—	—	—
3	2	3	1	5	2	—	1
14	4	1	—	—	—	—	—
97	71	45	15	10	2	—	1
13,14	15,44	13,47	6,42	3,07	—	—	—
9,47	0,56	0,93	0,72	2,69	1,65	—	1,51
2,03	0,86	0,27	—	—	—	—	—
15,64	16,86	14,67	7,14	5,76	1,65	—	1,51
171	212	190	90	42	—	—	—
6	7	12	10	37	23	—	21
24	11	4	—	—	—	—	—
201	230	206	100	79	23	—	21
1,33	1,61	1,15	0,50	0,19	—	—	—
0,05	0,09	0,07	0,06	0,13	0,04	0,01	0,07
0,17	0,08	0,02	—	—	—	—	—
1,55	1,76	1,24	0,56	0,32	0,04	0,01	0,07

Ogledna površina		T a k s a c i o n i						
Red. br.	Bonitet	Vrsta drveća	Naziv	Jedinica mjere	Ukupno	Po		
						10 20	21 30	31 40
						cm		
7	II.	jl. sm. bk.	Visina	m	—	10	15	20
					—	10	18	24
					—	13	18	22
		jl. sm. bk. Σ	Broj stabala	kom. po ha	71	14	7	5
					161	23	19	17
					154	113	23	7
					386	150	49	29
		jl. sm. bk. Σ	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	18,53	0,30	0,34	0,51
					41,8	0,42	1,02	1,72
					5,69	1,87	1,10	0,58
					65,90	2,59	2,46	2,81
		jl. sm. bk. Σ	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	265	2	3	5
					571	2	10	20
					57	11	9	7
					893	15	22	32
jl. sm. bk. Σ	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	1,37	0,02	0,04	0,05		
			4,29	0,04	0,14	0,26		
			0,95	0,36	0,20	0,09		
			6,61	0,42	0,38	0,40		
8	II.	jl. sm. bk.	Visina	m	—	8	17	25
					—	9	18	27
					—	10	20	27
		jl. sm. bk. Σ	Broj stabala	kom. po ha	165	35	17	8
					80	20	13	1
					122	82	20	7
					367	137	50	16
		jl. sm. bk. Σ	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	38,19	0,71	0,87	0,79
					15,60	0,28	0,67	0,11
					5,21	1,17	0,94	0,68
					59,00	2,16	2,48	1,58
		jl. sm. bk. Σ	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	609	3	8	10
					229	1	6	1
					63	5	9	10
					901	9	23	21
jl. sm. bk. Σ	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	4,21	0,07	0,18	0,14		
			1,93	0,04	0,10	0,09		
			0,82	0,21	0,18	0,17		
			6,96	0,32	0,46	0,40		

e l e m e n t i									
debljinskim razredima									
41	51	61	71	81	91	101	111	121	
50	60	70	80	90	100	110	120	130	
cm									
25	28	31	34	36	37	38	38	39	
29	33	35	37	38	39	39	40	—	
26	29	—	—	—	—	—	—	—	
8	12	8	6	6	3	1	—	1	
17	17	29	20	10	8	—	1	—	
8	3	—	—	—	—	—	—	—	
33	32	37	26	16	11	1	1	1	
1,39	3,12	2,78	2,57	3,38	2,38	0,77	—	0,99	
2,78	4,25	9,81	9,03	5,72	6,07	—	0,86	—	
1,40	0,74	—	—	—	—	—	—	—	
5,57	8,11	12,59	11,60	9,10	8,45	0,77	0,86	0,99	
17	43	40	39	52	37	12	—	15	
37	58	137	127	80	87	—	13	—	
19	11	—	—	—	—	—	—	—	
73	112	177	166	132	124	12	13	15	
0,19	0,34	0,32	0,13	0,14	0,09	0,02	—	0,03	
0,45	0,76	1,04	0,88	0,32	0,38	—	0,02	—	
0,23	0,07	—	—	—	—	—	—	—	
0,87	1,17	1,36	1,01	0,46	0,47	0,02	0,02	0,03	
31	34	36	37	38	38				
33	36	38	39	29	40				
30	31	32	—	—	—				
25	18	23	29	5	5				
9	14	13	8	1	1				
9	3	1	—	—	—				
43	35	37	37	6	6				
3,95	4,59	7,72	12,92	2,96	3,68				
1,42	3,73	4,15	3,55	0,67	1,02				
1,36	0,61	0,45	—	—	—				
6,73	8,93	12,32	16,47	3,63	4,70				
60	75	130	217	48	58				
21	58	61	53	10	15				
21	10	8	—	—	—				
102	143	202	270	58	73				
0,80	0,94	0,81	0,86	0,18	0,23				
0,27	0,65	0,39	0,29	0,01	0,09				
0,17	0,06	0,03	—	—	—				
1,24	1,65	1,23	1,15	0,19	0,32				

Ogledna površina		Vrsta drveća	Naziv	Jedinica mjere	Ukupno	Taksacioni			
Red. br.	Bonitet					Po			
						10	21	31	40
						cm			
9	II.	jl.	Visina	m	—	9	17	25	
		sm.			—	10	18	26	
		bk.			—	12	20	24	
		jl.	Broj stabala	kom. po ha	171	61	20	19	
		sm.			178	47	25	24	
		bk.			212	169	8	15	
		Σ			561	277	53	58	
		jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	26,43	0,92	1,01	1,79	
		sm.			27,75	0,81	1,12	2,40	
		bk.			7,43	2,14	0,40	1,47	
		Σ			61,61	3,87	2,53	5,66	
		jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	398	4	9	23	
		sm.			396	4	10	31	
		bk.			79	10	4	18	
		Σ			873	18	23	72	
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	3,61	0,07	0,20	0,32			
sm.			4,08	0,09	0,15	0,44			
bk.			0,99	0,25	0,09	0,23			
Σ			8,68	0,41	0,44	0,99			
10	II.	jl.	Visina	m	—	9	16	21	
		sm.			—	10	18	24	
		bk.			—	12	18	23	
		jl.	Broj stabala	kom. po ha	187	95	20	21	
		sm.			143	46	31	11	
		bk.			231	129	18	39	
		Σ			561	270	69	71	
		jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	18,62	1,54	1,00	2,03	
		sm.			16,57	0,80	1,63	1,20	
		bk.			14,81	1,74	0,81	3,86	
		Σ			50,00	4,08	3,44	7,09	
		jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	245	7	8	22	
		sm.			212	4	15	14	
		bk.			175	9	7	44	
		Σ			632	20	30	80	
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	1,90	0,19	0,13	0,30			
sm.			1,95	0,09	0,23	0,34			
bk.			2,02	0,29	0,14	0,59			
Σ			5,87	0,57	0,50	1,23			

e l e m e n t i					
debljinskim razredima					
41	51	61	71	81	91
50	60	70	80	90	100
cm					
30	33	35	36	37	38
31	35	38	40	41	43
26	28	—	—	—	—
20	12	24	10	2	3
20	32	17	8	3	2
17	3	—	—	—	—
57	47	41	18	5	5
3,43	2,75	8,41	4,52	1,03	2,57
3,43	7,70	5,62	3,61	1,96	1,10
2,67	0,75	—	—	—	—
9,53	11,20	14,03	8,13	2,99	3,67
52	44	136	74	16	40
49	114	86	55	30	17
36	11	—	—	—	—
137	169	222	129	46	57
0,77	0,47	1,22	0,39	0,07	0,10
0,78	1,21	0,80	0,34	0,22	0,05
0,34	0,08	—	—	—	—
1,89	1,76	2,02	0,73	0,29	0,15
26	30	33	36	38	
29	33	35	37	39	
26	28	29	—	—	
18	13	10	8	2	
24	20	8	—	3	
34	8	3	—	—	
76	41	21	8	5	
2,83	3,19	3,47	3,68	0,88	
3,74	4,37	2,93	—	1,90	
5,54	1,76	1,10	—	—	
12,11	9,32	7,50	3,68	2,78	
36	46	54	58	14	
49	61	41	—	27	
74	25	17	—	—	
159	132	112	58	41	
0,32	0,35	0,39	0,17	0,05	
0,63	0,37	0,15	—	0,14	
0,77	0,12	0,11	—	—	
1,72	0,84	0,65	0,17	0,19	

Ogledna površina		Vrsta drveća	Naziv	Jedinica mjere	Ukupno	Taksacioni		
Red. br.	Bonitet					10	21	31
						20	30	40
						cm		
11	II.	jl.	Visina	m	—	8	14	19
		sm.			—	10	17	23
		bk.			—	12	18	22
		jl.	Broj stabala	kom. po ha	69	5	10	4
		sm.			57	6	4	5
		bk.			138	62	30	20
		Σ			264	73	44	29
		jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	22,28	0,12	0,46	0,45
		sm.			18,92	0,14	0,20	0,48
	bk.	10,57			1,08	1,45	1,93	
	Σ	52,77			1,34	2,11	2,86	
	jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	326	1	3	4	
	sm.			264	1	2	5	
	bk.			129	6	12	21	
	Σ			719	8	17	30	
	jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	2,16	0,02	0,04	0,05	
	sm.			2,10	0,01	0,03	0,07	
	bk.			1,51	0,18	0,27	0,31	
	Σ			5,77	0,21	0,34	0,43	
12	II.	jl.	Visina	m	—	7	14	21
		sm.			—	8	17	24
		bk.			—	10	16	21
		jl.	Broj stabala	kom. po ha	93	24	11	7
		sm.			58	12	4	6
		bk.			179	86	45	27
		Σ			330	125	60	40
		jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	23,73	0,43	0,44	0,60
		sm.			17,42	0,17	0,21	0,63
	bk.	9,80			1,52	2,41	2,62	
	Σ	50,95			2,12	3,16	3,85	
	jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	367	1	4	6	
	sm.			250	1	2	7	
	bk.			100	7	19	28	
	Σ			717	9	25	41	
	jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	2,35	0,05	0,09	0,09	
	sm.			1,74	0,02	0,03	0,07	
	bk.			1,50	0,20	0,38	0,44	
	Σ			5,59	0,27	0,50	0,60	



e l e m e n t i									
debljinskim razredima									
41	51	61	71	81	91	101	111	121	
50	60	70	80	90	100	110	120	130	
cm									
24	28	31	34	36	38	39	39	40	
28	32	35	37	39	39	40	40	—	
25	28	29	30	31	31	—	—	—	
8	7	10	14	3	4	1	2	1	
4	9	9	6	7	5	1	1	—	
12	8	5	—	—	1	—	—	—	
24	24	24	20	10	10	2	3	1	
1,40	1,72	3,42	6,20	1,45	3,25	0,79	1,85	1,17	
0,66	2,27	2,98	2,74	4,02	3,86	0,71	0,86	—	
1,98	1,89	1,65	—	—	0,59	—	—	—	
4,04	5,88	8,05	8,94	5,47	7,70	1,50	2,71	1,17	
17	23	50	93	23	51	13	29	19	
8	31	42	39	57	56	10	13	—	
26	28	26	—	—	10	—	—	—	
51	82	118	132	80	117	23	42	19	
0,23	0,22	0,47	0,58	0,09	0,25	0,07	0,13	0,01	
0,11	0,36	0,49	0,43	0,27	0,25	0,05	0,03	—	
0,28	0,26	0,15	—	0,03	0,03	—	—	—	
0,62	0,84	1,11	1,01	0,39	0,53	0,12	0,16	0,01	
27	31	34	37	39	40	40	41		
30	34	36	38	39	40	40	—		
26	30	34	—	—	—	—	—		
8	8	10	9	10	2	2	2		
3	6	8	7	7	4	1	—		
15	2	1	—	—	—	—	—		
26	16	19	16	17	6	3	2		
1,39	2,05	3,61	4,17	5,65	1,37	1,80	2, 2		
0,52	1,52	2,95	3,18	4,27	3,07	0,90	—		
2,46	0,49	0,30	—	—	—	—	—		
4,37	4,06	6,86	7,35	9,92	4,44	2,70	2,12		
19	31	58	69	94	22	29	34		
7	22	43	47	62	46	13	—		
33	8	5	—	—	—	—	—		
59	61	106	116	156	68	42	34		
0,27	0,35	0,52	0,47	0,35	0,06	0,05	0,05		
0,14	0,16	0,35	0,35	0,30	0,23	0,09	—		
0,37	0,09	0,02	—	—	—	—	—		
0,78	0,60	0,89	0,82	0,65	0, 9	0,14	0,05		

Oledna površina		Vrsta drveća	Naziv	Jedinična mjere	Ukupno	Taksacioni		
Red. br.	Bonitet					10	21	31
						20	30	40
						cm		
13	II.	jl.	Visina	m	—	7	14	21
		sm.			—	8	15	22
		bk.			—	11	17	21
	jl.	Broj stabala	kom. po ha	128	37	19	9	
	sm.			98	25	9	7	
	bk.			221	133	56	23	
	Σ			447	195	84	39	
	jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	25,58	0,57	1,07	0,88	
	sm.			23,53	0,33	0,43	0,68	
	bk.			8,82	2,42	2,68	2,08	
	Σ			57,93	3,32	4,18	3,64	
	jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	375	2	8	9	
	sm.			322	1	3	7	
	bk.			76	13	22	22	
	Σ			773	16	33	38	
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	2,52	0,05	0,13	0,10		
sm.			2,33	0,05	0,07	0,12		
bk.			1,14	0,33	0,44	0,24		
Σ			5,99	0,43	0,64	0,46		
14	IV.	jl.	Visina	m	—	8	15	20
		sm.			—	9	17	23
		bk.			—	11	16	19
		jl.	Broj stabala	kom. po ha	186	28	36	62
		sm.			55	19	11	10
		bk.			282	151	82	28
		Σ			523	198	129	100
		jl.	Temeljnica	m <sup>2</sup> /ha	20,92	0,59	1,91	6,07
		sm.			5,06	0,43	0,58	0,99
		bk.			13,27	2,70	4,10	2,56
		Σ			39,25	3,72	6,59	9,62
		jl.	Zapremina	m <sup>3</sup> /ha	232	3	15	62
		sm.			55	2	5	11
		bk.			112	14	32	25
		Σ			399	19	52	98
jl.	Tekući prirast	m <sup>3</sup> /ha godišnje	2,13	0,05	0,24	0,80		
sm.			0,57	0,04	0,11	0,17		
bk.			1,49	0,39	0,56	0,32		
Σ			4,19	0,48	0,91	1,29		

elementi						
debljinskim razredima						
41	51	61	71	81	91	101
50	60	70	80	90	100	110
cm						
27	31	33	35	37	38	—
29	33	35	37	38	38	39
23	23	—	—	—	—	—
12	12	16	7	13	3	—
7	10	21	10	7	1	1
6	3	—	—	—	—	—
25	25	37	17	20	4	1
1,91	2,95	5,36	3,16	7,53	2,15	—
1,35	2,51	7,17	4,69	4,01	1,02	1,34
0,93	0,71	—	—	—	—	—
4,19	6,17	12,53	7,85	11,54	3,17	1,34
25	43	83	50	121	34	—
18	35	102	66	56	15	19
11	8	—	—	—	—	—
54	86	1 5	116	177	49	19
0,26	0,48	0,67	0,24	0,57	0,07	—
0,23	0,37	0,77	0,34	0,31	0,02	0,05
0,09	0,04	—	—	—	—	—
0,58	0,89	1,39	0,58	0,88	0,09	0,05
24	27	28				
26	29	30				
20	20	21				
32	23	5				
12	—	3				
14	6	1				
58	29	9				
5,32	5,41	1,62				
2,03	—	1,03				
2,09	1,47	0,35				
9,44	6,88	3,00				
64	68	20				
24	—	13				
21	16	4				
109	84	37				
0,52	0,41	0,11				
0,19	—	0,06				
0,12	0,09	0,01				
0,83	0,50	0,18				

## I — VISINE STABALA

Prvi period svoga života stabla u prebornoj šumi provode pod zasjenom kada se, usljed nedovoljne količine svjetlosti, vrlo sporo razvijaju. Ona se tada nalaze u stadiju vegetiranja, što se odražava u većem ili manjem broju vrlo uskih godova oko srži debla. Leibundgut (5) navodi da u prebornim šumama Bernskog Ementala ova životna faza traje, prosječno, kod jele oko 40—60, a kod smrče oko 10 godina. Stabla tada koriste, uglavnom, difuznu svjetlost.

Pošto provedu, relativno, dugo vrijeme u zasjeni, ona stabla koja nisu uginula dolaze u mogućnost da se djelimično koriste i direktnom svjetlošću koja dopire samo do gornjih dijelova kruna. U ovoj fazi karakteristična je česta pojava većih ili manjih grupa stabala približnih dimenzija. Krune ovih grupa zasjenjene su, djelimično, sa strane susjednim stablima, ali, zbog toga što se koriste direktnom svjetlošću odozgo, stabla u ovoj fazi dostižu relativno najveći porast u visinu. Tada se vrši energično izlučivanje stabala na ona koja, usljed naglog porasta, prelaze u gornji sloj i na stabla koja ostaju nadvladana, sa krunama zasjenjenim i odozgo i sastrane. Ova životna faza traje mnogo kraće od prethodne.

Potpuno, ili skoro potpuno, oslobođena stabla se koriste direktnom sunčevom svjetlošću. Tekući visinski prirast stabala ove, treće, životne faze najveći je u početku, a docnije on sve više opada.

U prašumi je tok porasta stabala u visinu sličan sa tokom porasta u prebornoj šumi, samo su izložene faze razvoja mnogo izrazitije. Zbog toga se razvoj stabala u visinu kod prašume, razmatran na bazi debljinskih stepena, razlikuje od razvoja stabala u jednodobnoj sastojini na isti način kao i razvoj stabala u prebornoj šumi, uzevši, naravno, u širim konturama.

Na osnovu srednjih prečnika pojedinih debljinskih stepena širine 5 cm i srednjih visina istih stepena odredili smo krivulje visina za jelu, smrču i bukvu u ispitivanim prašumskim sastojinama iz čijeg toka i odnosa (po vrstama drveća) možemo razabrati sljedeće: (Slika br. 1).

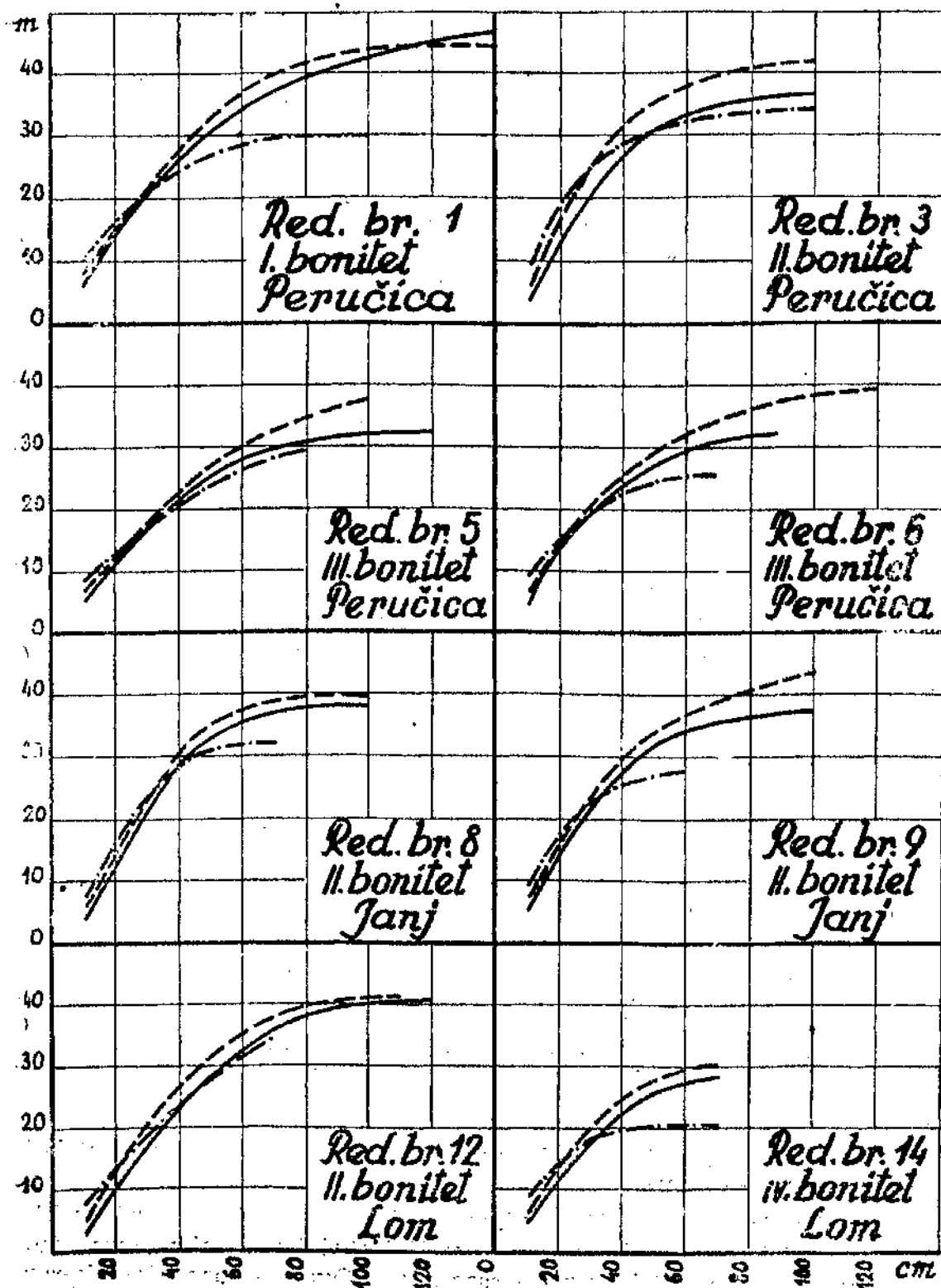
Uspon visinskih krivulja izrazito je veći u nižim nego u višim debljinskim razredima. Pored toga što je veći, ovaj uspon je i jednoličniji, naročito kod jele.

U pogledu prsnog promjera kod kojeg nastaje povijanje visinskih krivulja ka horizontali, tj. naglije opadanje visinskog prirasta, ne može se uočiti razlika između jele i smrče. Visinska krivulja ovih dviju vrsta povija se ka horizontali kod visina koje odgovaraju stablima prsnog promjera u prosjeku od oko 45 cm na II i III bonitetu. Dok se II i III bonitet u ovom pogledu ne razlikuju, dotle se na I bonitetu ova pojava primjećuje kod stabala prsnog promjera od oko 55 cm, a na IV bonitetu kod stabala jele i smrče prsnog promjera od oko 30 cm.

Visinska krivulja bukve povija se naniže kod onih visina koje odgovaraju stablima prsnog promjera u prosjeku od oko 30 cm, a nema zakonite različitosti po bonitetnim razredima. Posljednje se može objasniti time što su u razmatranim šumama bukva stabla niža od stabala drugih dviju vrsta (u jačim debljinskim razredima) i zbog zasjene bonitet staništa ne može da se ispolji u dovoljnoj mjeri.

# GRAFIKONI VISINA

jela ———  
 smrča - - - -  
 bukva - · - · -



Slika br. 1

Kod jednakog prsnog promjera stabla smrče uvijek su viša od stabala jele u prašumi. U prosjeku za 14 ispitivanih prašumskih sastojina

kod prsnog promjera	15	55	95	cm
smrča je bila viša od jele za	1,1	2,8	3,1	m

Razlika u visinama između smrče i jele najmanja je u najtanjim debljinskim razredima. Sa povećavanjem prsnog promjera povećava se i ova razlika u početku naglo, a docnije sporije.

Bukva je u najtanjim debljinskim razredima uvijek viša i od jele i od smrče. S jačim debljinskim razredima visinska krivulja bukve postepeno se približava visinskim krivuljama smrče i jele, zaštim ih presijeca da bi u najvišim razredima, do kojih bukova stabla dopiru, ova, po pravilu, bila niža od stabala smrče i jele. U prosjeku, za 14 sastojina bukva je, kod prsnog promjera 15 cm, bila viša od jele za 3,2 m, a od smrče za 2,1 m. Međutim, kod prsnog promjera 55 cm, bukva je bila niža od jele za 3,0 m, a od smrče za 5,8 m.

Miletić (9) navodi rezultate do kojih je došao Tregubov ispitujući tok visinskih krivulja i odnos vrsta (jela, smrča, bukva) u Prašumi Klekovači. Po Tregubovu do 30 cm prsnog promjera nema osjetnijih razlika u visinama jele, smrče i bukve u prašumi Klekovači, što se ne slaže sa našim podacima. Osim ovog, naši podaci odgovaraju rezultatima do kojih je došao Tregubov.

## II — BROJ STABALA

U tabeli br. 1 prikazan je, pored ostalih elemenata, i broj stabala po vrstama drveća i ukupno na jednom hektaru.

Ako za jednake bonitete izračunamo prosjeke, onda dolazimo do sljedećih rezultata.

Tabela br. 2

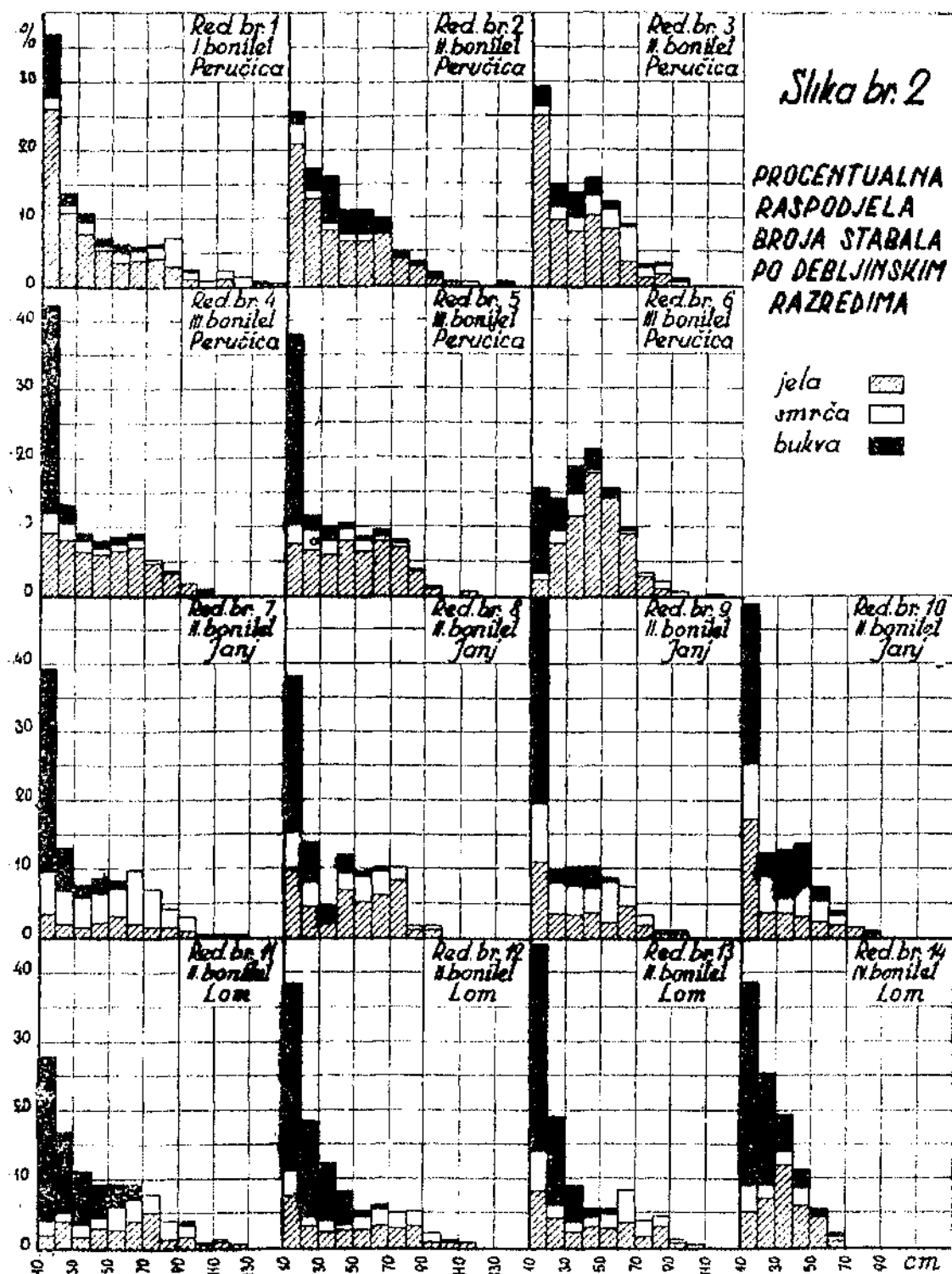
Bonitet:	I	II	III	IV
Broj stabala na 1 hektaru				
Peručica«	408	452	478	—
»Janj«	—	469	—	—
»Lom«	—	347	—	523
Prosječno	408	424	478	523

Iz podataka tab. 2 proizilazi da i u prašumskim sastojinama jele, smrče, bukve, kao i u prebornim, sa opadanjem boniteta raste broj stabala.

Na slici br. 2 prikazana je procentualna raspodjela broja stabala po debljinskim razredima.

Karakteristika raspodjele ukupnog broja stabala u prašumskim sastojinama jele, smrče, bukve je, u većini slučajeva, pojava prelaznog tipa između preborne i binomske raspodjele. Ovakvu raspodjelu karakteriše mali broj stabala u izvjesnim nižim debljinskim stepenima, odno-

sno pojava većeg broja debelih stabala. Navedeno se odnosi na sve ispitivane prašumske sastojine, osim onih pod rednim brojem 6 i 14 (sl. br. 2).



Skoro pravilnu binomsku raspodjelu, neznatno prekrivenu stablima bukve u prvom debljinskim razredu, nalazimo kod sastojine red. br. 6 na nadmorskoj visini od 1650 m, dok sastojina red. br. 14 nadmorske visine cca 1400 m ima prebornu raspodjelu koju karakteriše jako veliki broj stabala bukve u prva dva najtanja debljinska razreda.

U raspodjeli stabala po debljinskim razredima kod jele, smrče i bukve, kada su ove u prašumi rasle zajedno, pokazuje se izvjesna razlika.

Bukva je zastupljena najčešće u najnižim debljinskim razredima, gdje ona preovladava nad jelom i smrčom. U srednjim debljinskim razredima ovaj odnos se mijenja u korist jele, odnosno smrče, dok u najvišim razredima bukve gotovo i nema. Izuzetak u ovom pogledu čine tri sastojine u »Peručici« (red. br. 1, 2 i 3 — I, II i II bonitet). Kod ovih triju sastojina u najnižim debljinskim razredima preovladava jela, a bukva je (u cjelini zastupljena sa malim procentom po broju stabala) neznatno pomjerena u srednje debljinske razrede u odnosu na jelu. I smrče kod ove tri sastojine ima malo, ona je pomjerena u više debljinske razrede u odnosu na jelu i bukvu. Kod ostalih 11 sastojina (red. br. 4—14) teško je uočiti neku pravilnost u odnosu jele i smrče s obzirom na zastupljenost u pojedinim debljinskim razredima, ali je pravilo da su obadvije ove vrste pomjerene u više debljinske razrede u odnosu na bukvu.

Polazeći od konstatacije da potrebe drveća za svjetlom zavise od opštih prilika staništa i od starosti, Miletić (8) je dokazao da je nestašica svjetla glavni razlog velikog mortaliteta tanjih stabala (10—26 cm pr. promjera) kod bukovih sastojina karaktera prašume u nepovoljnim prilikama visokog krša, usljed čega se pojavljuje karakteristična binomska struktura u pogledu broja stabala.

U smjesi sa jelom i smrčom, u prašumskim sastojinama, bukva se drukčije ponaša. U najtanjim debljinskim razredima ona izdržava zasjenu pod jelom i smrčom, a teško dopire do najjačih razreda. Međutim, treba imati u vidu da su staništa ovih sastojina daleko povoljnija od staništa bukovih prašumskih sastojina visokog krša, iako su znatne nadmorske visine (1100—1650 m). Samo kod dviju sastojina u »Peručici« (red. br. 2 i 3) bukva ima tendenciju formiranja binomske raspodjele. Očevidno je da ovdje jela, uslijed jako dobrog staništa, potiskuje bukvu. Ovdje je jela postala biološki jača vrsta, i zasjenu podnosi bolje od bukve. U svim ostalim sastojinama bukva potiskuje jelu i smrču.

Jela u sastojinama red. br. 6 i 14 ima tipičnu binomsku strukturu u pogledu broja stabala. Svakako je ova pojava u vezi sa nedostatkom svjetla za jelu u sastojinama III i IV boniteta na nadmorskoj visini od 1650 odnosno 1410 m. Isto se odnosi i na smrču u sastojinama red. br. 1, 3 i 6. U ostalim sastojinama jela i smrča imaju tendenciju formiranja prelaznog tipa, između preborne i binomske, raspodjele broja stabala po debljinskim razredima.

Da bismo bolje upoznali odnos jele, smrče i bukve prema svjetlosti, a u vezi s tim i uzroke karakteristične raspodjele po debljinskim razredima, formirali smo, s obzirom na intenzitet osvijetljenosti kruna, tri kategorije — uzgojne klase stabala i to:

stabla sa krunama osvijetljenim i odozgo i sa strane — prva uzgojna klasa,

stabla sa krunama osvijetljenim samo odozgo, potpuno ili skoro potpuno, a sa strane zasjenjena — druga uzgojna klasa i

stabla sa potpuno zasjenjenim krunama i odozgo i sa strane — treća uzgojna klasa.

Ovakvo grupisanje stabala dalo je, za ovih 14 sastojina, sljedeće prosječne rezultate:



Tabela br. 3

Uzgojna klasa	jela	Vrsta drveća		Ukupno	Po 1 ha kom.
		smrča	bukva		
		Broj stabala u %			
I	45	53	14	35	156
II	15	18	21	18	79
III	40	29	65	47	207
Ukupno	100	100	100	100	—
Po 1 ha	199	85	158	—	442

Smrča je uopšte više osvjetljena nego jela i bukva. Ona je na boljim bonitetima više osvjetljena nego na lošijim, što se može uočiti kod pojedinačnih slučajeva koje ovdje ne iznosimo zbog uštede u prostoru. Sa opadanjem boniteta broj stabala smrče u prvoj, a djelimično i u drugoj, uzgojnoj klasi opada, dok u trećoj raste. Ovo se može objasniti time što na boljim bonitetima jela i bukva bolje podnose zasjenu nego na lošijim, pa tanka stabla smrče ginu pod zasjenom jele i bukve, uslijed čega se, relativno, povećava učešće smrče u jačim debljinskim razredima, a samim tim i u prvoj uzgojnoj klasi kod boljih boniteta.

Jela je, kod svih boniteta, manje osvjetljena od smrče, a mnogo više od bukve. Na boljim bonitetima jela je manje osvjetljena nego na lošijim, odnosno na boljim bonitetima ona lakše podnosi zasjenu. Sa opadanjem boniteta povećava se relativno učešće jele u prvoj, a smanjuje u trećoj uzgojnoj klasi. Dakle, obrnuta pojava od one sa smrčom. Izgleda da je broj stabala jele u drugoj uzgojnoj klasi indiferentan prema bonitetu.

U prašumskim sastojinama jele, smrče i bukve krune bukve su najviše zasjenjene. Bukva ovdje izdržava zasjenu bolje od jele. Sa promjenama boniteta ne može se uočiti pravilnost u promjenama broja stabala u pojedinim uzgojnim klasama. Uzevši u cjelini, samo 14% stabala ima krune osvjetljene i odozgo i sa strane. To su, skoro isključivo, odrasla stara bukova stabla koja su se našla u prvoj uzgojnoj klasi zahvaljujući, uglavnom, svojoj velikoj starosti i za to vrijeme, iako sa malim prirastom, postignutim velikim dimenzijama.

Sa ovim razlikama između jele, smrče i bukve, u odnosu prema svjetlosti, može se objasniti karakteristična raspodjela broja stabala u ispitivanim prašumskim sastojinama.

### III — TEMELJNICA

U tabeli broj 1 sadržana je temeljnica po jednom hektaru i njena raspodjela po debljinskim razredima pojedinačno za svaku oglednu površinu. Ako za jednake bonitete izračunamo prosjeke na isti način kao i za broj stabala, dolazimo do sljedećih podataka.

Tabela br. 4

Bonitet:	I	II	III	IV
	Temeljnica na 1 ha u m <sup>2</sup>			
»Peručica«:	87,15	71,39	74,61	—
»Janj«:	—	59,13	—	—
»Lom«:	—	53,55	—	39,25
Prosječno:	87,15	59,98	74,61	39,25

Zbog velikog udjela jakih debljinskih razreda mnogo je veća temeljnica u prašumi nego u prebornoj šumi. I u pogledu temeljnice, kao i kod ostalih taksacionih elemenata, nije lako uočiti zakonitost u razlikama između II i III boniteta. U ispitivanim sastojinama najveća je temeljnica kod I, a najmanja kod IV boniteta.

Pored velikog apsolutnog iznosa temeljnice po jedinici površine, uočava se i njena velika zastupljenost u jačim debljinskim razredima kod boljih boniteta. Sa opadanjem boniteta smanjuje se i procenat učešća temeljnice u debljinskim razredima iznad 60 cm kao što se vidi iz tabele br. 5.

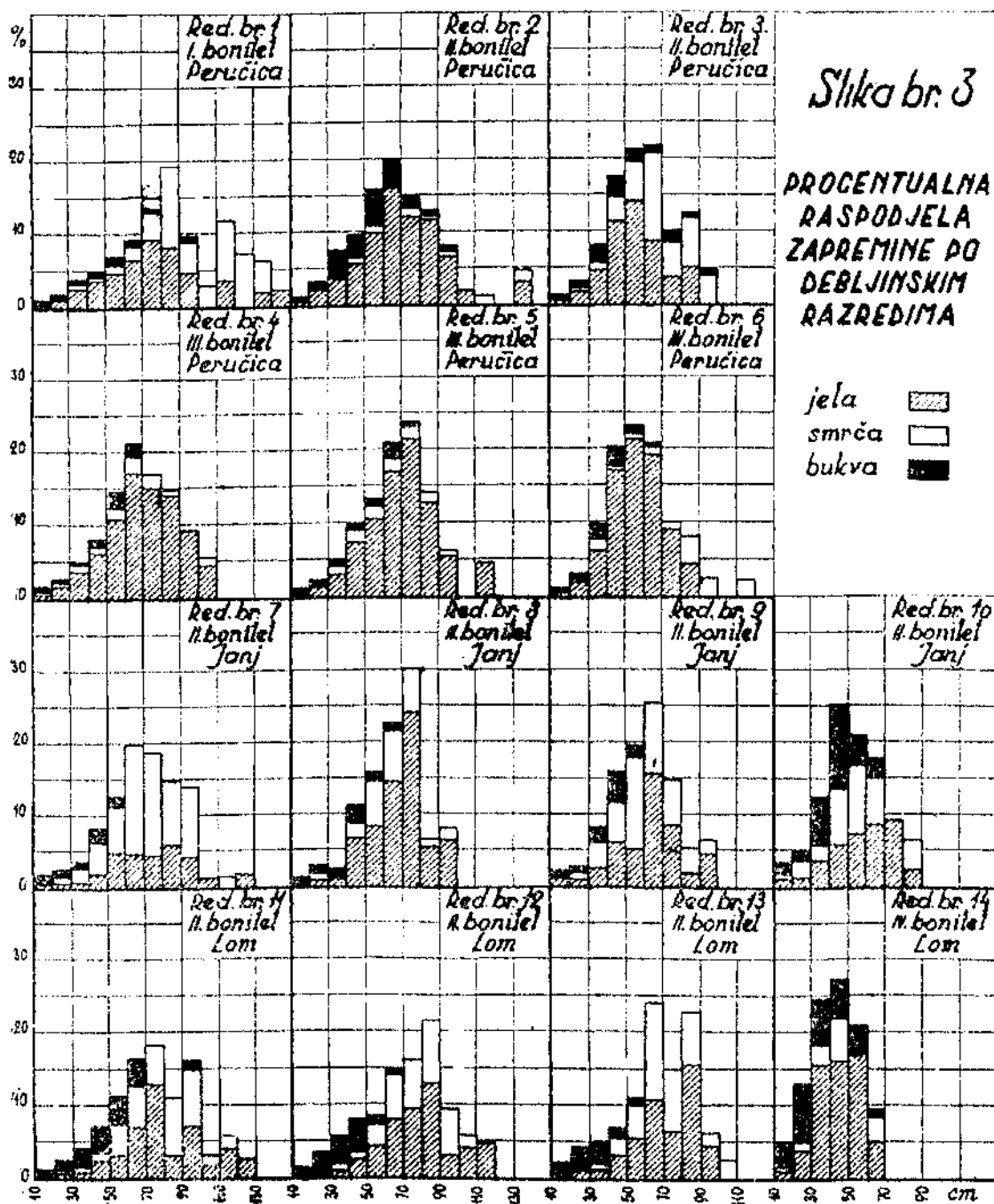
Tabela br. 5

Bonitet:	I	II	III	IV
	u % od ukupnog iznosa			
Stabla deblja od 60 cm.	27	17	20	2
Temeljnica iznad 60 cm	77	56	55	3

#### IV — DRVNA MASA

Za svako stablo mjerena su dva unakrsna prsna promjera, sa tačnošću od 1 cm, i visina, Faustmanovim visinomjerom, na 1 m. Sa grafički izravnatih visinskih krivulja očitana je visina svakog debljinskog stepena širine 1 cm sa tačnošću od 1 m. Iz zapreminskih tablica (6) (Schuberg-ovih za jelu, Bauer-ovih za smrču i Grundner-ovih za bukvu) izvađeni su podaci za drvenu masu debljine iznad 7 cm za svaki prsni promjer i odgovarajuću visinu. Drvna masa stabala jele iznad 100 cm, smrče iznad 80 i bukve iznad 72 cm prsnog promjera, računata je pomoću oblikovisina (6). Naime, sastavljene su jednoulazne zapreminske tablice za svaku oglednu površinu na osnovu konkretnih visinskih krivulja za svaku vrstu drveća, a pomoću navedenih tablica i oblikovisina. Sa ovim tablicama računata je sadašnja zapremina i zapremina prije n godina ( $n$  = broj mjerenih godina).

Apsolutni iznos drvene mase po jednom hektaru za svaku vrstu drveća i ukupno vidi se iz tabele br. 1, a njena procentualna raspodjela po debljinskim razredima iz slike br. 3.



S obzirom na raspodjelu broja stabala po debljinskim razredima (veliki udio debelih stabala) mogla se i očekivati srazmjerno velika drvena masa i, za prašumu, njena karakteristična raspodjela po debljinskim razredima. Iako imamo samo po jednu oglednu površinu kod I i IV boniteta, ipak je, iz tabele br. 6, uočljiva najveća drvena masa na najboljem, a najmanja na najlošijem bonitetu. Nažalost nemamo ni jedne ogledne površine na petom bonitetu.

Zapremina ispitivanih prašumskih sastojina kreće se u širokom intervalu. Razlika u zapremini sastojina jela, smrče, bukve na I i V bonitetu može iznositi i oko  $1.000 \text{ m}^3/\text{ha}$ . U našem primjeru ova razlika između I. i IV. boniteta je  $954 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Prvi bonitet ima najveću, a četvrti odnosno peti — nema podataka, najmanju zapreminu, dok se drugi i

Tabela br. 6

Bonitet:	I	II	III	IV
	Drvena masa na 1 hektaru u m <sup>3</sup>			
»Peručica«:	1.353	1.022	956	—
»Janj«:	—	825	—	—
»Lom«:	—	736	—	399
Prosječno	1.353	839	956	399

treći nalaze u sredini, i po veličini zapremine međusobno se teže mogu razlikovati.

U raspodjeli zapremine po debljinskim razredima bonitet takođe dolazi do izražaja. S obzirom na našu praksu uređivanja prebornih šuma, prikazaćemo, radi lakšeg upoređivanja, raspodjelu zapremine kao i omjer smjese u ispitivanim prašumskim sastojinama na način iznesen u tabeli 7.

Tabela br. 7

Ogledna površina	Red. broj	Bonitet.	Debljinski razred u cm.						Omjer smjese na bazi drv. mase							
			10	20	21	30	31	40	41	50	51	60	61	80	80	preko 80
			Drvena masa u %						%							
»Peručica«																
1	I		1	2	4	5	7	22	59	49	47	4				
2	II		1	3	7	10	16	35	28	73	9	18				
3	II		1	3	8	18	21	31	18	50	39	11				
4	III		1	3	5	8	15	38	30	83	10	7				
5	III		1	2	5	10	13	45	24	83	11	6				
6	III		1	3	10	20	23	31	12	79	14	7				
»Janj«																
7	II		2	2	4	8	13	38	33	30	64	6				
8	II		1	3	2	11	16	52	15	68	25	7				
9	II		2	3	8	16	19	40	12	46	45	9				
10	II		3	5	13	25	21	27	6	39	33	28				
»Lom«																
11	II		1	2	4	7	12	35	39	45	37	18				
12	II		1	3	6	8	9	31	42	51	35	14				
13	II		2	4	5	7	11	39	32	49	41	10				
14	IV		5	13	25	27	21	9	—	58	14	28				

Na jednoj strani imamo I bonitet sa jako velikim procentom drvne mase u najjačim debljinskim razredima (59% kod stabala debljih od 80 cm prsnog promjera), a na drugoj IV bonitet sa svega 9% zapremine koja otpada na stabla deblja od 60 cm. Između ove dvije krajnosti nalaze se II i III bonitet. Ako za jednake bonitete izračunamo prosjek zapremine koja otpada na stabla deblja od 60, odnosno 80 cm, dolazimo do sljedećeg rezultata:

Tabela br. 8

Bonitet:	I	II	III	IV
	u % od ukupnog iznosa			
Broj stabala debljih od 60 cm.	27	17	20	2
Masa stabala debljih od 60 cm.	82	62	60	9
Broj stabala debljih od 80 cm.	15	5	5	—
Masa stabala debljih od 80 cm.	59	25	22	—

Na osnovu rezultata snimanja stalnih oglednih površina švajcarskog Instituta za šumarska istraživanja Flury (3) je, za švajcarske prilike, pretstavio procentualnu raspodjelu idealne zalihe u jelovo-smrčevoj prebornoj šumi po bonitetima i debljinskim razredima, uz taksacionu granicu od 8 cm, koja, preračunata na naše dekadne debljinske razrede uz taksacionu granicu od 10 cm, izgleda ovako:

Tabela br. 9

Bonitet.	Debljinski razred u cm									Svega
	10 20	21 30	31 40	41 50	51 60	61 70	71 80	81 90	91 100	
Krupno drvo (Derbholz) u %										
I	2	5	8	11	14	16	18	17	9	100
II	3	8	13	17	20	21	18	—	—	100
III	5	13	20	24	23	15	—	—	—	100
IV	9	20	27	18	—	—	—	—	—	100
V	14	30	32	24	—	—	—	—	—	—

(Preračunato iz: Flury 1933, str. 74)

Iz upoređenja raspodjele zapremine tretiranih prašumskih sastojina sa prednjim pregledom odnosno sa Fluryevom raspodjelom idealne zalihe po debljinskim razredima, ako bonitet ocjenjujemo prema navedenoj raspodjeli, proizilazi da bi ispitivane prašumske sastojine odgovarale približno:

I bonitetu red. br. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12 i 14.

II bonitetu red. br. 6, 9 i 10.

IV bonitetu red. br. 14.

Pri ovom upoređivanju treba imati u vidu da su naši boniteti niži od Fluryevih i to: I, II i III za 3, a IV i V za 2 m, računato po srednjim visinama jele u jačim debljinskim razredima.

Na osnovu izloženog možemo zaključiti da je u prašumi jele, smrče, bukve nagomilana velika drvna masa koja je zastupljena pretežno u najjačim debljinskim razredima na štetu mase srednjih i najnižih debljinskih razreda u kojima je onemogućen pravilan razvoj tanjih stabala. Procentualna raspodjela zapremine u prašumi pomjerena je u jače debljinske razrede mnogo više nego kod privredne preborne šume jednakog boni-

teta. Kod najboljih boniteta zapremina je najviše pomjerena u najjače debljinske razrede. Sa opadanjem boniteta pomjera se i zapremina u niže debljinske razrede. Ovu pojavu, po pravilu, prati i smanjenje apsolutnog iznosa zapremine na jedinici površine, odnosno povećanje broja tanjih stabala.

## V — POVRŠINA HORIZONTALNE PROJEKCIJE KRUNA

Na osnovu rezultata snimanja dvaju unakrsnih promjera krune svakog stabla, debljine iznad 10 cm prsnog promjera, izračunata je ukupna površina horizontalne projekcije kruna i njena raspodjela po debljinskim razredima, a iz ove, i prosječna površina horizontalne projekcije kruna pojedinačno za svaki debljinski razred.

### 1 Ukupna površina horizontalne projekcije kruna i njena raspodjela po debljinskim razredima

U tabeli broj 10 prikazana je veličina površine horizontalne projekcije kruna po vrstama drveća i ukupno na 1 ha, za stabla od 10 i više cm prsnog promjera, pojedinačno za svaku tretiranu sastojinu.

Tabela br. 10

Ogledna površina	Red. Boni- broj tet	Površina horizontalne projekcije kruna po 1 ha			Ukupno
		jela	smreča m <sup>2</sup>	bukva	
»Peručica«					
	1 I	5,983	2,542	1,353	9,878
	2 II	6,694	639	2,677	10,010
	3 II	4,456	1,950	1,085	7,491
	4 III	7,128	932	2,582	10,642
	5 III	4,607	889	2,145	7,641
	6 III	6,403	978	2,870	9,760
»Janj«					
	7 II	3,723	5,802	4,705	14,230
	8 II	6,023	2,047	2,399	10,469
	9 II	4,342	3,970	3,555	11,867
	10 II	3,677	2,577	4,938	11,092
»Lom«					
	11 II	4,092	2,859	6,084	13,035
	12 II	3,110	1,441	3,885	8,436
	13 II	4,110	2,971	3,612	10,693
	14 IV	6,575	1,360	8,143	16,077

U »Janju« i na »Lomu« veća je površina horizontalne projekcije kruna nego u »Peručici« kod jednakog boniteta. Zakonitosti u razlikama po bonitetima nema kada se radi o ukupnoj projekciji. Ako posmatramo samo bukvu, onda vidimo da se projekcija njenih kruna povećava sa opadanjem boniteta. Ova se pojava uočava u »Peručici« od I prema III i na »Lomu« od II prema IV bonitetu.

Radi uporedenja navodimo podatke Balsigera, Burgera, Tregubova i Iveškovića, po Miletiću (9), iz kojih se vidi da:  
 zastrta površina po hektaru od strane kruna stabala debljih od 10 cm (jela i smrča) kojih je bilo 555 iznosi 8.703 m<sup>2</sup> (str. 342);  
 zastrta površina po hektaru od strane kruna stabala debljih od 8 cm kojih je bilo 516 iznosi 13.570 m<sup>2</sup> (str. 345);  
 projekcija kruna za 307 stabala debljih od 20 cm, koliko ih je bilo u Stevilovća Uvali na 1 ha iznosi 8.752 m<sup>2</sup> (str. 347);  
 zastrta površina jedne prašume sa Dalekog Istoka bila je po hektaru 9.742 m<sup>2</sup> (str. 349).



Prašuma »Peručica«. U pozadinij Maglic (2.387 m)

Foto: P. Drinić

Ako uporedimo naše podatke sa podacima Badoux-a (1), vidimo da je po Badoux-u površina horizontalne projekcije kruna, u sastojinama jele, smrče i bukve, nešto veća od prosjeka u našim prašumskim sastojinama sličnog sastava. Međutim, treba obratiti pažnju na taksacionu granicu od 8 cm kod Badoux-a, za razliku od naše koja je 10 cm. U smrčevim sastojinama površina horizontalne projekcije kruna, po Badoux-u, izrazito je malena (6.500 i 5.200 m<sup>2</sup> po 1 ha). Vjerovatno su ove sastojine prorijedene uslijed velike potrebe smrče za svjetlošću. Iz podataka Badoux-a, takođe, vidimo da se sa povećanim učešćem jele i bukve povećava i površina horizontalne projekcije kruna. Isto se može uočiti i iz naših podataka, a naročito onda kada se radi o bukvi.

Usljed malog broja podataka nije se mogla uočiti zakonitost u razlikama raspodjele projekcije kruna po debljinskim razredima s obzirom na različite bonitete. Međutim, uočava se razlika u ovoj raspodjeli po vrstama drveća, što je logična posljedica karakterističnog odnosa vrsta,

s obzirom na zastupljenost u pojedinim debljinskim razredima, a što se vidi iz prosjeka za 14 ispitivanih prašumskih sastojina koji je prikazan u tabeli broj 11.

Tabela br. 11

Vrsta drveća	Debljinski razred u cm										Σ
	10 20	21 30	31 40	41 50	51 60	61 70	71 80	81 90	91 100	preko 100	
	Procentualna raspodjela					horizontalne projekcije					kruna
jela	4	4	5	7	7	8	6	4	2	2	49
smrča	1	1	2	2	3	4	3	2	1	1	20
bukva	11	6	5	5	3	1	—	—	—	—	31
Ukupno	16	11	12	14	13	13	9	6	3	3	100

## 2 Površina horizontalne projekcije kruna i uzgojne klase stabala

Na isti način, kao i broj stabala, razvrstali smo i površinu horizontalne projekcije kruna po uzgojnim klasama. Ovako dobiveni rezultati pokazuju da je površina projekcije kruna, u prosjeku za 14 ispitivanih sastojina, bila raspoređena po uzgojnim klasama na sljedeći način.

Tabela br. 12

Uzgojna klasa	Vrsta drveća			Ukupno	Po 1 ha m <sup>2</sup>
	jela	smrča	bukva		
	Površina horizontalne projekcije kruna				
	%				
I	67	75	25	55	5.960
II	13	13	28	18	1.924
III	20	12	47	27	2.924
Ukupno	100	100	100	100	—
m <sup>2</sup> /ha	5.066	2.211	3.531	—	10.808

Ako ovaj pregled uporedimo sa onim na strani 131 (broj stabala po uzgojnim klasama, tabela br. 3), onda vidimo da na 35% stabala otpada 55% površine projekcije kruna. Ovo su stabla I uzgojne klase. S druge strane, na djelimično osvjetljena i potpuno zasjenjena stabla (II i III uzgojna klasa), kojih ima 65%, otpada svega 45% ove površine. Ovdje još jače dolazi do izražaja činjenica da je u prašumi najviše osvjetljena smrča, manje jela, a najmanje bukva koja dobro podnosi zasjenu.

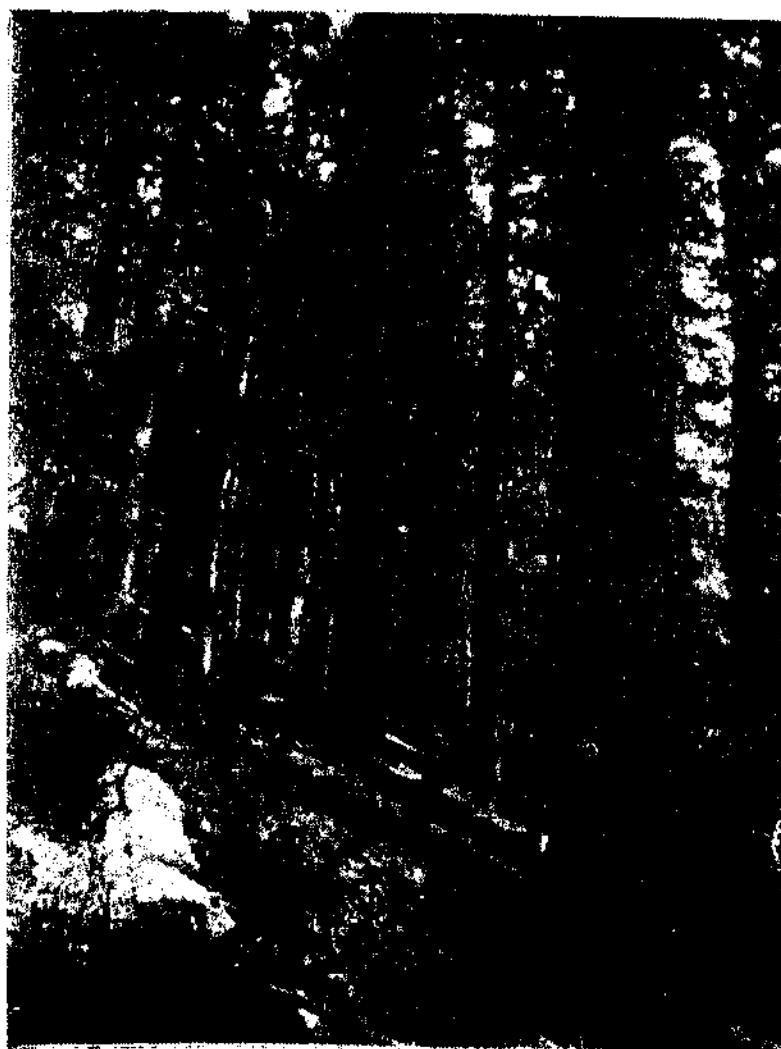
## 3 Prosječna površina horizontalne projekcije kruna po debljinskim razredima

Dijeljenjem ukupne površine horizontalne projekcije kruna sa brojem stabala dobili smo prosječnu horizontalnu projekciju pojedinačno za



svaki debljinski razred. To je površina horizontalne projekcije krune srednjeg stabla odnosno debljinskog razreda. Njihovim grafičkim izravnavanjem dobili smo krivulju koja pretstavlja tok povećanja površine projekcije krune sa povećavanjem prsnog promjera stabla (sl. br. 4). Iz toka ovih krivulja, pojedinačno za svaku vrstu drveća i njihovog međusobnog odnosa, može se zaključiti sljedeće:

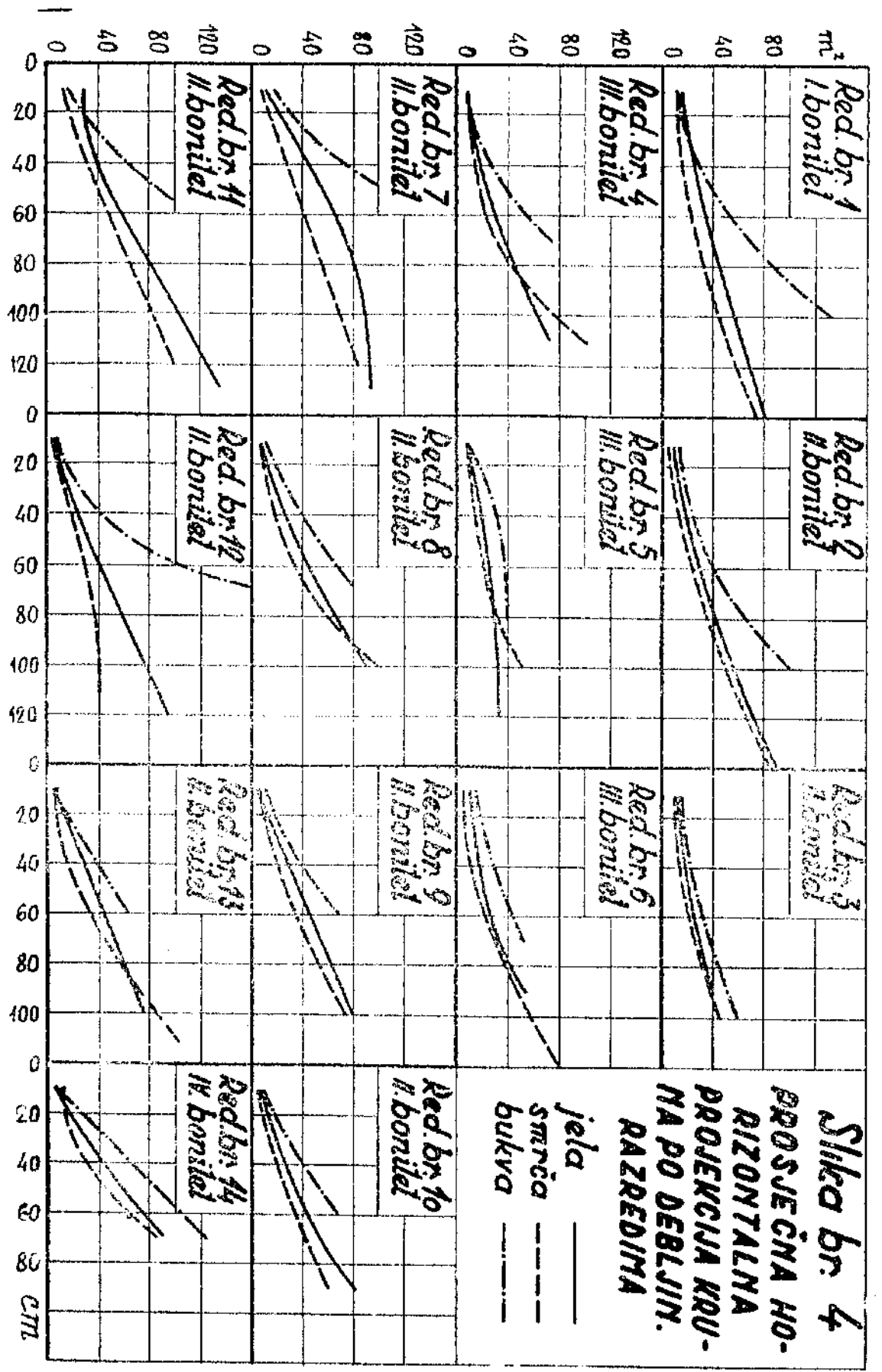
Sa povećavanjem prsnog promjera stabla povećava se i površina horizontalne projekcije krune. Ovo povećavanje nije linearno nego se, po pravilu, odvija po izvjesnoj krivulji koja je iskrivljena, u većini slučajeva, naviše, i to kod bukve uvijek jače nego kod jele i smrče.



Prašuma »Peručica«. Ogledna površina red. br. 4

Foto: P. Drinić

Kod jednakog prsnog promjera bukva ima veću prosječnu projekciju nego jela, a ova veću nego smrča. Međutim, nekada smrča u najjačim debljinskim razredima nadmašuje jelu u ovom pogledu. Ovo se dašava u onim sastojinama gdje smrča ima mogućnosti da, nesmetano od susjednih stabala, razvije krunu, odnosno onda kada ona u gornjem sloju, s obzirom na visinu, postane dominantna (ogledne površine br. 4, 5, 8 i 13 na slici br. 4).



Slika br. 4  
PROSJEČNA HO-  
RIZONTALNA  
PROJEKCIJA KRU-  
NA PO DEBLJIN.  
RAZREDIMA

Razlika u površini prosječne projekcije krune mnogo je veća između bukve i jele, nego između jele i smrče kod stabala jednakog prsnog promjera. Sa povećavanjem prsnog promjera povećava se i ova razlika, i to između bukve i jele naglo, a između jele i smrče neznatno.

Miletić (9) navodi podatke Tregubova za prašumu Klekovaču iz kojih se vidi da projekcija krune jednog stabla zastire površinu kako je prikazano u tabeli br. 13.

Tabela br. 13

Prsni promjer cm	Vrsta drveća		
	jela	smrča	bukva
10	7	4	11
20	16	13	29
30	22	19	46
40	28	22	58
50	34	25	63
60	38	28	65
70	43	31	—
80	47	34	—
90	52	37	—
100	—	40	—
110	—	45	—
120	—	53	—

(Tregubov, Po Miletiću (9) str. 347)

Ako uporedimo prosječne vrijednosti dobivene iz naših podataka, vidimo da se one približno slažu sa podacima Tregubova. Odnos jednih i drugih je sljedeći: (tabela br. 14).

Tabela br. 14

Vrsta drveća: Prsni promjer u cm:	jela			smrča			bukva	
	15	55	95	15	55	95	15	55
Horizontalna projekcija krune jednog stabla u m <sup>2</sup>								
Interpolacijom i iz podataka Tregubova	11	36	55	9	27	39	20	64
Naši podaci:	11	37	68	9	30	60	14	62

I podaci Tregubova potvrđuju naše gornje navode o međusobnom odnosu jele, smrče i bukve.

## VI — PRIRAST

Presslerovim svrdlom ustanovljen je debljinski prirast, a iz ovoga izračunat prirast zapremine i procenat prirasta zapremine. Visinski prirast nije ustanovljavan.

## 1 Debljinski prirast

Na oglelnim površinama u rezervatu »Peručica« bušenje svih stabala od 10 i više cm prsnog promjera vršeno je 1952 godine. Formirani god u toj godini nije uziman u obzir. Mjerena je širina posljednjih 10 godina, tj. onih koji su formirani u godinama 1942—1951. Pošto su izmjerena dva unakrsna promjera, pomjeranjem prečnice nađen je srednji prsni promjer stabla. Na ovom promjeru bušeno je svako stablo sa dvije strane. Zbir širina posljednjih deset godina sa obadva izbušena štapića pretstavlja desetogodišnji debljinski prirast odnosno stabla u godinama 1942—1951.

U rezervatima »Janj« i »Lom« postupak je bio isti, samo je bušenje vršeno 1953 godine, pa je dobiven desetogodišnji debljinski prirast za period 1943—1952 godine.

Ovako dobiveni podaci o debljinskom prirastu razvrstani su, za svaku vrstu drveća, i izračunate njihove srednje vrijednosti po debljinskim stepenima širine 5 cm. Unošenjem dobivenih vrijednosti u grafikon, s tim što je izračunat srednji prsni promjer svakog stepena od 5 cm iz temeljnice i broja stabala, i njihovim grafičkim izravnavanjem dobiven je izravnati desetogodišnji prirast za protekli period. Dijeljenjem izravnatih vrijednosti sa dužinom perioda dobiven je tekući (prosječni periodični) debljinski prirast po debljinskim stepenima odnosno razredima.

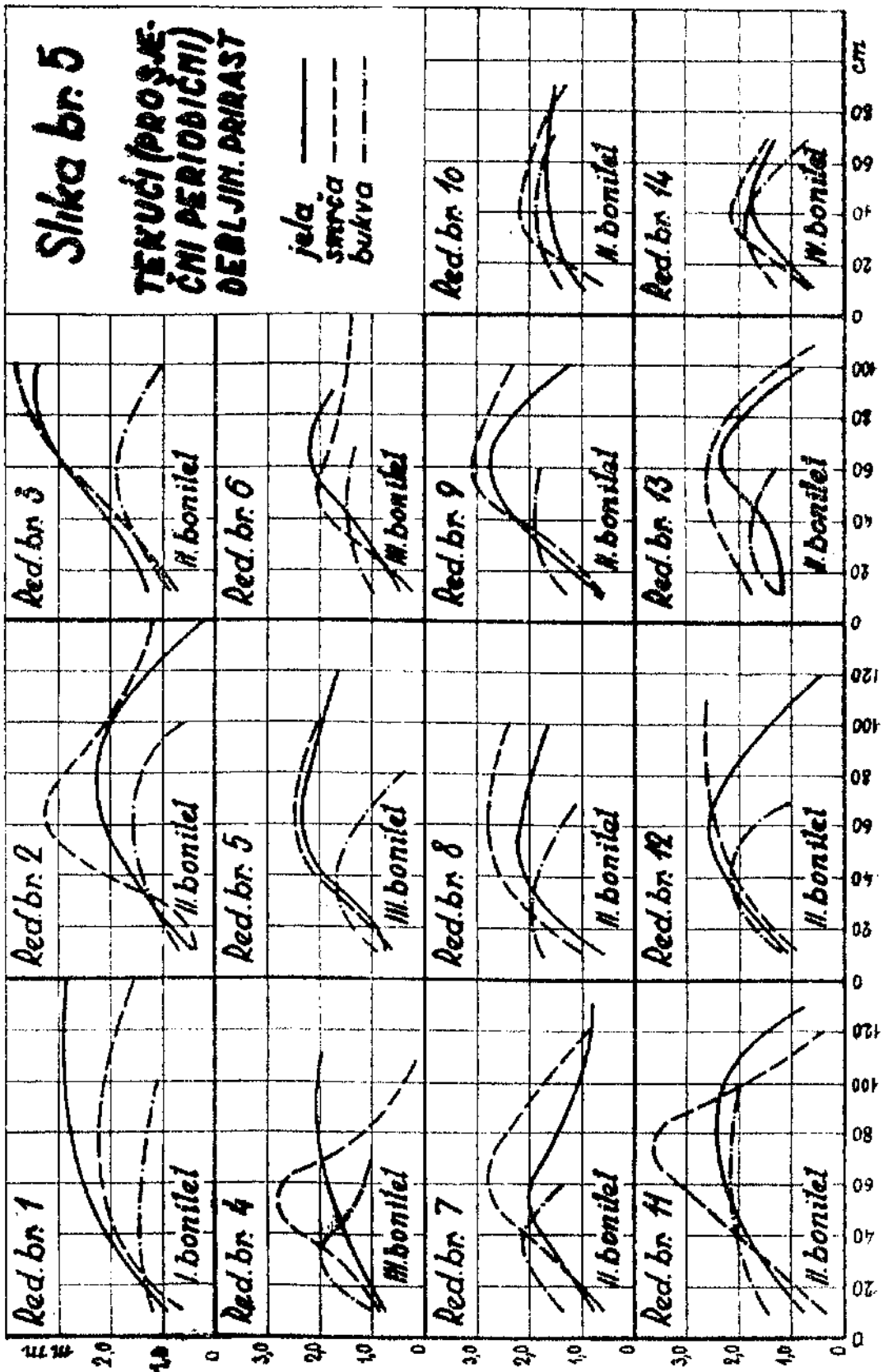
Iz rezultata do kojih se došlo na gore izloženi način i koji su prikazani na slici br. 5, mogu se uočiti sljedeće pojave:

Kod iste vrste drveća ne može se konstatovati razlika u debljinskom prirastu na različitim bonitetima za stabla najnižih debljinskih razreda. Varijacije, istina, postoje, ali one se ne mogu uočiti kao zakonita pojava u vezi sa bonitetom. Pored onog kod visina, ovo je još jedan dokaz da bonitet ne dolazi do izražaja u najnižim, početnim, debljinskim razredima. Uzrok ovome je što su najtanja stabla, pogotovo u prašumi, jako zasjenjena.

Dok kod iste vrste ne postoji razlika po bonitetima, dotle se različite vrste drveća razlikuju po veličini debljinskog prirasta u najnižim debljinskim razredima. Najtanja stabla smrče, iznad taksacione granice (10 cm), imaju najmanji, jele neznatno veći, a bukve daleko veći debljinski prirast, što se vidi iz prosjeka tretiranih 14 sastojina.

Tabela br. 15

Tekući (prosječni periodični) debljinski prirast kod prsnog promjera 15 cm		
jela	smrča	bukva
mm		
0,92	0,88	1,31



U cjelini kod sve tri vrste ovaj je prirast jako malen. Kako je potreba za svjetlošću najveća kod smrče, manja kod jele, a najmanja kod bukve, ispoljava se i ovaj nedostatak jače kod smrče, manje kod jele, a najmanje kod bukve. Razlike u debljinskom prirastu tankih stabala između jele i smrče su neznatne, a između bukve s jedne i jele i smrče s druge strane velike.

U srednjim debljinskim razredima odnos vrsta u pogledu debljinskog prirasta je drukčiji. Kod bukve ovaj prirast kulminira ranije, a poslije kulminacije on je, najčešće, manji nego prirast kod jele i smrče. Između jele i smrče u pogledu odnosa debljinskog prirasta prije kulminacije ne mogu se uočiti zakonite pojave. U ovom pogledu nekada jela nadmašuje smrču, a nekada smrča jelu.

S obzirom na veličinu prsnih promjera kod kojih nastaje kulminacija debljinskog prirasta postoje razlike kako kod iste vrste na različitim bonitetima tako i kod različitih vrsta na jednakom bonitetu. I u pogledu veličine apsolutnog iznosa maksimuma razlikuju se jela i smrča od bukve. Radi uštede u prostoru iznosimo samo prosječne vrijednosti za ispitane sastojine.

Tabela br. 16

Bonitet.	Vrsta drveća					
	jela	smrča	bukva	jela	smrča	bukva
	Apsolutni iznos maksimuma prirasta nastaje kod pr. promjera cm			Apsolutni iznos maksimuma tekućeg debljinskog prirasta mm		
I	110	80	45	2,84	2,20	1,44
II	65	69	44	2,39	2,94	1,91
III	68	58	38	2,16	2,38	1,67
IV	45	35	35	1,72	2,08	1,88

Na istom staništu debljinski prirast jele kulminira kod najviših, smrče kod nižih, a bukve kod najnižih prsnih promjera.

Debljinski prirast na boljim bonitetima kulminira kod viših, a na lošijim kod nižih prsnih promjera. Ovo se odnosi na sve tri zastupljene vrste drveća.

Razlika u veličini prsnih promjera kod kojih nastaje kulminacija debljinskog prirasta na najboljim i na najlošijim bonitetima najveća je kod jele, manja kod smrče, a najmanja kod bukve. Drugim riječima, na promjenu boniteta, u pogledu veličine prsnog promjera kod kojeg nastaje kulminacija debljinskog prirasta, najviše reaguje jela, manje smrča, a najmanje bukva. Ove razlike između jele i smrče su neznatne, a između jele i smrče s jedne i bukve s druge strane mnogo su veće.

Kod istog staništa je apsolutni iznos maksimuma debljinskog prirasta bukve manji nego kod jele i smrče.

Maksimalni debljinski prirast smrče nešto malo je veći nego kod jele, bar kod srednjih i lošijih boniteta. Sa opadanjem boniteta uočava se i smanjenje maksimuma debljinskog prirasta kod jele. Kod smrče ova pojava nije dovoljno došla do izražaja.

Poslije kulminacije debljinskog prirasta jele i smrče, po pravilu, najveći je prirast kod smrče, manji kod jele, a najmanji kod bukve. Izuzetak od ovoga čine sastojne red. br. 1, 4, 6 i 11, u kojima će i odraslija stabla smrče još dugo provesti u zasjeni.

## 2. Debljinski prirast i uzgojne klase stabala

S obzirom da debljinski prirast, pored ostalog, zavisi i od intenziteta osvjetljenosti kruna, izračunali smo na jednoj oglednoj površini debljinski prirast jele i po uzgojnim klasama, a na drugoj debljinski prirast smrče takođe po uzgojnim klasama. Uzgojne klase su formirane prema intenzitetu osvjetljenosti kruna bez obzira na dimenzije stabala, a na način kako je to naprijed izloženo (str. 130).



Prašuma »Peručica«. Ogledna površina red. br. 5

Foto: P. Drinić

Za ove svrhe koristili smo se podacima za jelu sa ogledne površine red. br. 3, II. bonitet, »Peručica«, a za smrču sa ogledne površine red. br. 7, II. bonitet, »Janj«. Ove ogledne površine smo odabrali stoga što na njima ima najviše stabala jele, odnosno smrče, pa smo bili u mogućnosti da konstruišemo tri vrste krivulja debljinskog prirasta (za

stabla I, II i III uzgojne klase), a osim toga obadvije ogledne površine su II boniteta kakvih sastojina najviše ima u navedenim prašumskim rezervatima.

Za bukvu nismo mogli da dodemo do vrijednih podataka o debljinskom prirastu za stabla različitih uzgojnih klasa zbog toga što je ona zastupljena pretežno u III uzgojnoj klasi; u II ima vrlo malo stabala, a u I ih gotovo i nema.

Pored toga što su uzgojne klase formirane samo s obzirom na intenzitet osvjetljenosti kruna, a bez obzira na dimenzije stabala, ističemo da se ipak u I uzgojnoj klasi nalaze pretežno najdeblja stabla, u III najtanja, a u II stabla srednjih debljinskih razreda.

Debljinski prirast različitih uzgojnih klasa vidi se iz slike broj 6, kao i u tabeli broj 17.

Tabela br. 17

Stabla uzgojne klase	Prsni promjer u cm										
	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
	Tekući (prosječni periodični) debljinski prirast u mm Jela, II. bonitet, ogledna površina red. br. 3, »Peručica«.										
I	1,55	1,85	2,16	2,48	2,76	3,04	3,28	3,04	3,40	—	—
II	1,52	1,78	2,02	2,22	2,36	—	—	—	—	—	—
III	1,18	1,20	1,20	—	—	—	—	—	—	—	—
Prosječno	1,30	1,56	1,87	2,24	2,60	2,96	3,24	3,40	3,40	—	—
Smrča, II bonitet, ogledna površina red. br. 7, »Janj«											
I	2,11	2,43	2,71	2,94	3,00	2,82	2,56	2,22	1,86	1,47	1,08
II	1,48	1,91	2,16	2,28	2,25	2,17	—	—	—	—	—
III	0,72	1,03	1,28	1,44	—	—	—	—	—	—	—
Prosječno	0,80	1,24	1,76	2,30	2,70	2,72	2,52	2,22	1,86	1,47	1,08

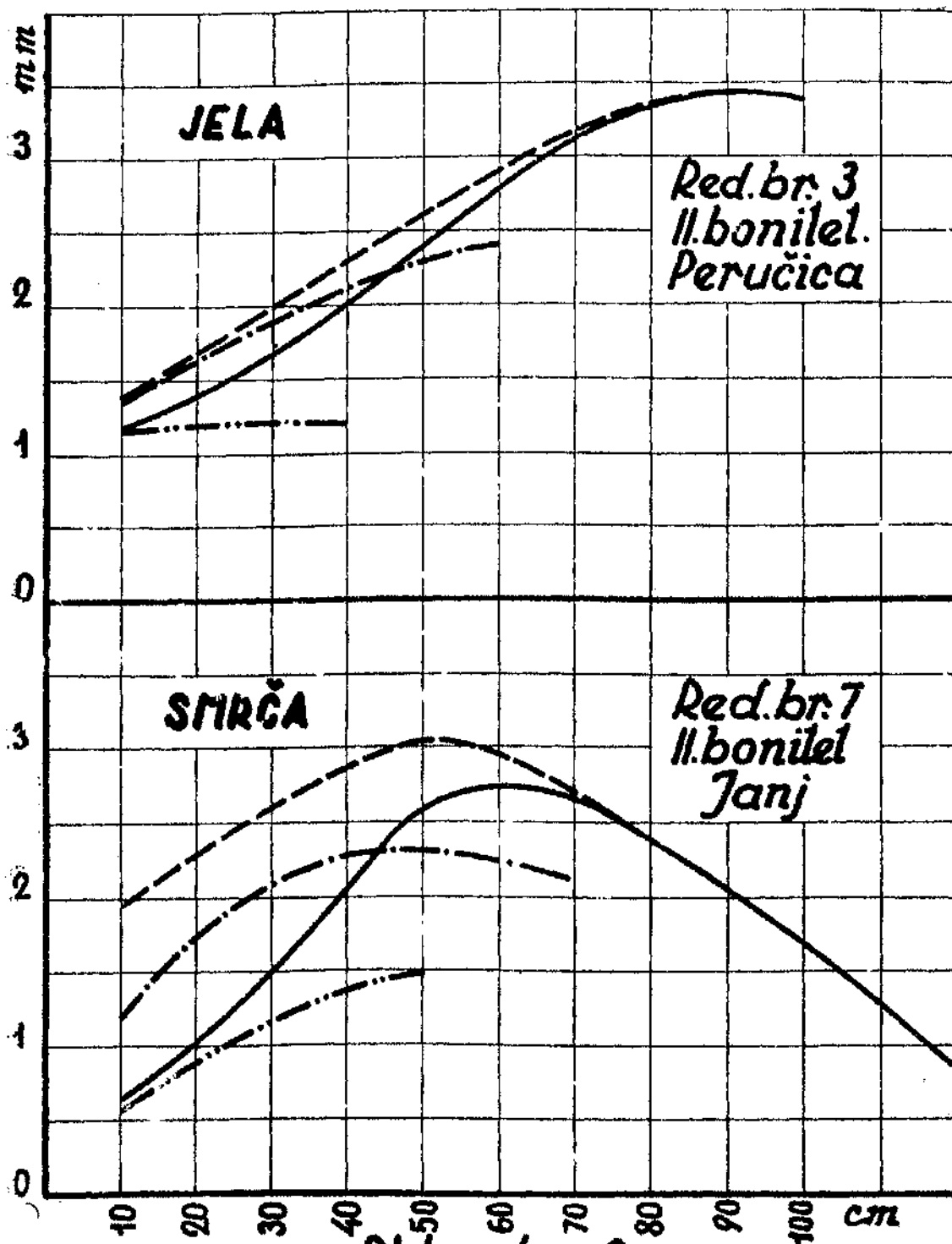
J e l a. Debljinski prirast stabala I uzgojne klase je najveći, II neznatno manji, a III mnogo manji. Najmanje su razlike u najnižim debljinskim razredima. Sa jačim debljinskim razredima ove se razlike povećavaju. Debljinski prirast stabala III uzgojne klase skoro je jednak u svim debljinskim razredima. Kako u III uzgojnoj klasi, kod najnižih debljinskih razreda, ima više stabala nego u II i I, to je i debljinski prirast svih stabala, bez obzira na uzgojne klase, bliži debljinskom prirastu stabala III nego II i I uzgojne klase. U najvišim debljinskim razredima, gdje iščezavaju stabla II i III uzgojne klase, debljinski prirast stabala I uzgojne klase je ujedno i prirast svih stabala.

S m r č a. Najveći debljinski prirast imaju stabla I, manji II, a najmanji stabla III uzgojne klase. Razlike u debljinskom prirastu stabala ove tri uzgojne klase mnogo su veće nego kod jela. Ovo zbog toga što je smrča daleko osjetljivija na nedostatak svjetla nego jela, pa njena zasjenjena stabla (III a djelomično i II uzgojne klase) neznatno prirašćuju u debljinu. Sa jačim debljinskim razredima povećava se i debljinski prirast svih triju klasa gotovo jednakim intenzitetom. I ovdje, kao i kod jela, debljinski prirast za sva stabla, bez obzira na uzgojne klase, u najnižim debljinskim razredima, najbliži je debljinskom prirastu sta-



# TEKUĆI (PROSJEČNI PERIODIČNI) DEBLJINSKI PRIRAST

- - - - - za stabla I. uzgojne klase  
 - · - · - · " " II. " "  
 - · - · - · " " III. " "  
 ————— za sva stabla



Slika br. 6

bala III uzgojne klase. U najvišim razredima debljinski prirast stabala I uzgojne klase je ujedno i prirast svih stabala.

### 3 Prirast zapremine

Pošto je ustanovljena drvna masa sa stanjem u godini kada je vršeno snimanje na način kako je to naprijed izloženo (str. 132), izračunata je i zapremina istih stabala sa stanjem prije 10 godina po istim tablicama kao i ona u doba snimanja. Ulaz u navedene tablice bila je veličina debljinskog stepena, širine 1 cm, umanjena za izračunatu (neizravnatu) prosječnu veličinu desetogodišnjeg debljinskog prirasta odnosnog stepena. Iz razlike ovih dviju zapremina dobiven je desetogodišnji prirast zapremine sa stanjem na kraju perioda.

Da bi se dobila pravilna raspodjela prirasta zapremine po debljinskim stepenima, odnosno razredima, izvršeno je pomjeranje istoga u niže debljinske stepene — razrede na sljedeći način:

Pošlo se od pretpostavke da je rasturanje stabala, s obzirom na prsni promjer, jednako unutar debljinskog stepena širine 1 cm. Ova pretpostavka nije opravdana, ali potpuno zadovoljava s obzirom na tačnost promjera. Uz ovu pretpostavku izvršeno je pomjeranje izračunatog prirasta zapremine iz v.ših u niže debljinske stepene, a na bazi odnosa desetogodišnjeg debljinskog prirasta i širine odnosnog stepena, u onaj debljinski stepen kojem bi stabla pripadala kada bi im se prsni promjer umanjio za veličinu desetogodišnjeg debljinskog prirasta. Ako je navedeni odnos bio veći od jedan, onda je prebačen prirast cijelog stepena, a kod odnosa manjeg od jedan prebačen je samo odgovarajući procenat iznosa prirasta.

Dio prirasta koji je na izloženi način pomjeren ispod taksacione granice, odnosno koji otpada na stabla urasla (prešla taksacionu granicu) u toku posljednjih 10 godina, odbijen je od iznosa cjelokupnog prirasta. Na ovaj način se došlo do prirasta zapremine i njegove raspodjele po debljinskim razredima sa stanjem na početku perioda.

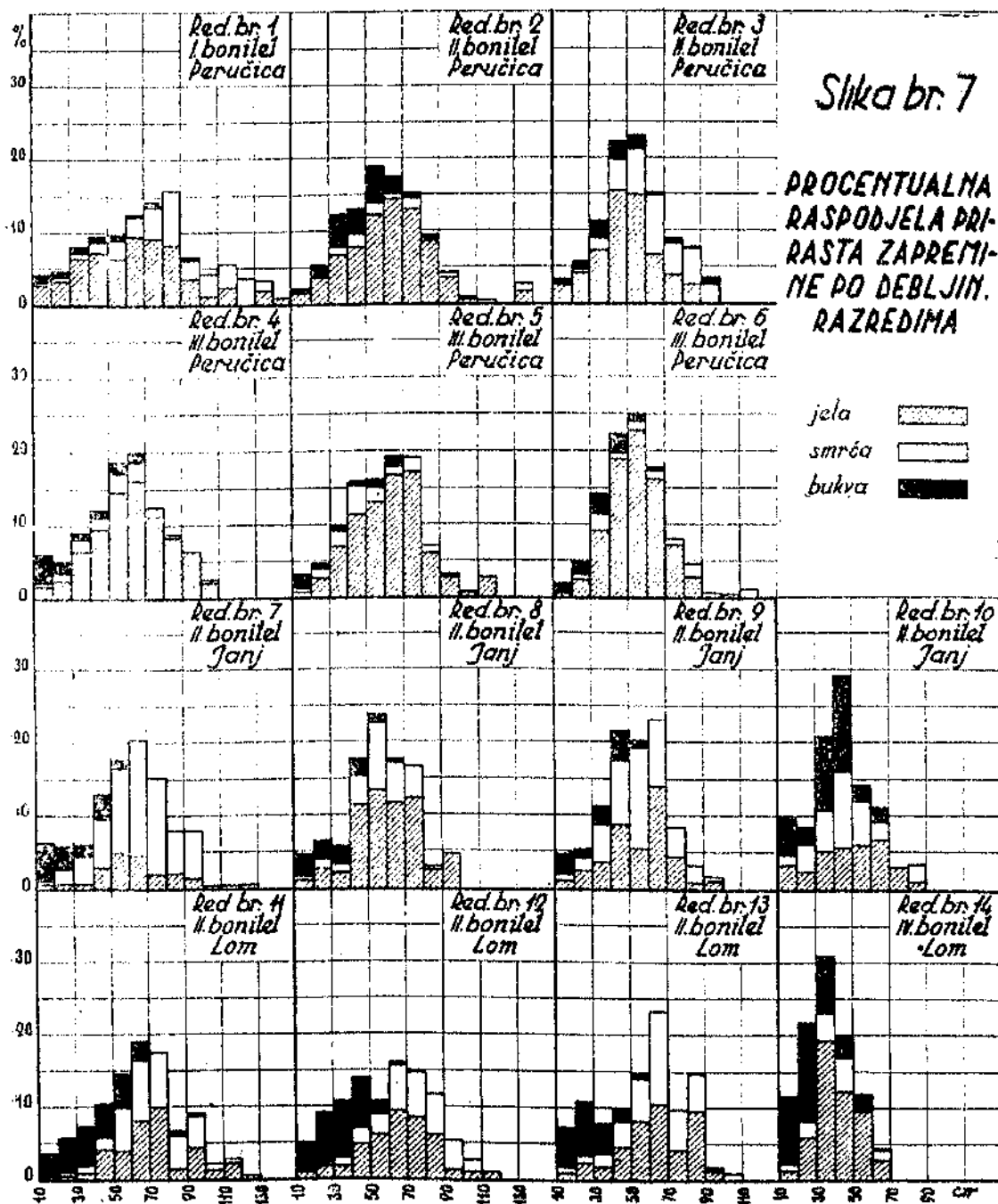
Iz aritmetičkih sredina prirasta sa stanjem na početku i na kraju perioda dobiven je prirast zapremine u toku posljednjih 10 godina pojedinačno za svaki debljinski razred i ukupno. Dijeljenjem sa dužinom perioda došli smo do tekućeg (prosječnog periodičnog) prirasta zapremine u ispitivanim prašumskim sastojinama. Rezultati su prikazani u tabeli br. 1, kao i na slici br. 7.

Ako za jednake bonitete izračunamo prosjeke, onda dolazimo do podataka koji pokazuju opadanje prirasta sa opadanjem boniteta, kao što se vidi u tabeli br. 18.

Tabela br. 18

Bonitet:	I	II	III	IV
	Tekući prirast zapremine po 1 ha u m <sup>3</sup>			
u »Peručići«:	8,596	8,156	6,647	—
u »Janju«:	—	7,031	—	—
na »Lomu«:	—	5,781	—	4,195
Prosječno:	8,596	6,864	6,647	4,195

U rezervatima »Janj« i »Lom« ovaj prirast je, kod jednakog boniteta, manji nego u »Peručici«. Uzrok ovome je veće učešće bukve u cjelini i manji procenat stabala jele i smrče u jačim debljinskim razredima u »Janju« i na »Lomu« u odnosu na »Peručicu«.



Prirast prašumskih sastojina jele, smrče, bukve koleba se u relativno uskim granicama u odnosu na kolebanje zapremine po bonitetima. Apsolutni iznos prirasta je manji, a zapremine daleko veći po jedinici površine u prašumskim nego u korišćenim prebornim sastojinama jednakog boniteta i omjera smjese. Odnos prirasta po bonitetima je pravilniji nego što je odnos zapremine. Naime, boljem bonitetu odgovara i veći

prirast, i obratno. Ovo je češća pojava nego što je to slučaj sa zapreminom.

U procentualnoj raspodjeli prirasta zapremine po debljinskim razredima bonitet takođe dolazi do izražaja. Radi upoređivanja prikazaćemo, u tabeli br. 19, ovu raspodjelu na isti način kao i kod drvene mase.

Tabela br. 19

Ogledna površina		Debljinski razred u cm							Omjer smjese na bazi prirasta zapremine		
Red. br.	Bonitet	10	21	31	41	51	61	preko	jela smrča bukva		
		20	30	40	50	60	80	80			
		Prirast zapremine u %							%		
»P e r u č i c a«											
1	I	4	4	8	9	10	26	39	61	35	4
2	II	2	5	12	13	19	32	17	72	10	18
3	II	3	6	11	22	23	24	11	57	33	10
4	III	6	5	9	12	19	32	17	78	12	10
5	III	3	4	10	16	16	38	13	80	13	7
6	III	2	5	14	22	25	26	6	80	11	9
»J a n j«											
7	II	6	6	6	13	18	36	15	21	65	14
8	II	5	6	6	18	24	34	7	60	28	12
9	II	5	5	11	22	20	32	5	42	47	11
10	II	9	9	21	29	15	14	3	33	33	34
»L o m«											
11	II	4	6	7	11	15	36	21	38	36	26
12	II	5	9	11	14	11	30	20	42	31	27
13	II	7	11	8	9	15	33	17	42	39	19
14	IV	11	22	31	20	12	4	—	51	14	35

Iz ovog pregleda može se zaključiti isto ono što i iz procentualne raspodjele zapremine po debljinskim razredima; naime, na prvom bonitetu je prirast najviše pomjeren u najjače debljinske razrede, a na četvrtom najmanje, dok se drugi i treći bonitet, u ovom pogledu, međusobno prepliću.

Učešće pojedinih vrsta drveća u prirastu i u zapremini različito je u većini ispitivanih sastojina.

Na prvom i drugom bonitetu u »Peručici« jela participira u prirastu sa većim, a smrča i bukva sa manjim procentom nego u zapremini, dok na trećem bonitetu imamo obrnutu pojavu.

U »Janju« je bukva naglo, a smrča neznatno, povećala svoje učešće u prirastu na štetu jele koja u zapremini participira sa većim procentom nego u prirastu.

Na »Lomu« je bukva naglo povećala svoje učešće u prirastu na štetu jele i smrče.

Ove pojave upućuju na zaključak da će na »Lomu« i u »Janju«, a vjerovatno i u »Peručici« (kod lošijih boniteta), bukva, u dogledno vrijeme, potisnuti jelu i smrču.

Posebno se valja osvrnuti na odnos prirasta i zapremine s obzirom na zastupljenost u pojedinim debljinskim razredima. Radi boljeg uvida u ovaj odnos, donosimo i sljedeći sažet pregled koji treba uporediti sa odgovarajućim pregledom na strani 135.

Tabela br. 20

Bonitet:	I	II	III	IV
	u % od ukupnog iznosa			
Prirast zapremine stabala debljih od 60 cm	66	43	44	4
Prirast zapremine stabala debljih od 30 cm	39	13	12	—

Upoređivanjem navedenih pregleda jasno se vidi da je raspodjela prirasta pomjerena u niže debljinske razrede u odnosu na raspodjelu



Prašuma »Peručica«, Ogljedna površina red. br. 6

Foto: P. Drinić

zapremine. Usljed malog broja podataka ne mogu se, s obzirom na veličinu zapremine i bonitet, uočiti nikakve zakonite pojave u pogledu intenziteta ovog pomjeranja.

#### 4 Prirast zapremine i površina horizontalne projekcije kruna

Pošto je izračunat prirast zapremine po debljinskim razredima i vrstama drveća kao i površina horizontalne projekcije kruna, izračunat je, iz njihovog odnosa, godišnji prirast zapremine u  $\text{dm}^3$  na  $100 \text{ m}^2$  površine horizontalne projekcije kruna po debljinskim razredima za jelu i smrču. Ovaj odnos nismo računali za bukvu zbog toga što je ona zastupljena pretežno u par najnižih debljinskih razreda. Dobiveni rezultati za jelu i smrču su izravnati i grafički pretstavljani na slici br. 8.

Tok krivulje, koja pretstavlja odnos prirasta zapremine i površine horizontalne projekcije kruna po debljinskim razredima, nije jednak kod jele i smrče. Po pravilu, kod smrče ova krivulja u početku, pored toga što je viša, ima i jači uspon nego ona kod jele, ranije kulminira, a zatim se postepeno približava da bi, u nekim slučajevima, presjekla krivulju jele u najvišim debljinskim razredima.

Kod kojeg prsnog promjera nastaje kulminacija krivulja koje predstavljaju navedeni odnos, i koliki je iznos maksimuma, s obzirom na bonitet, najbolje se vidi iz tabele br. 21.

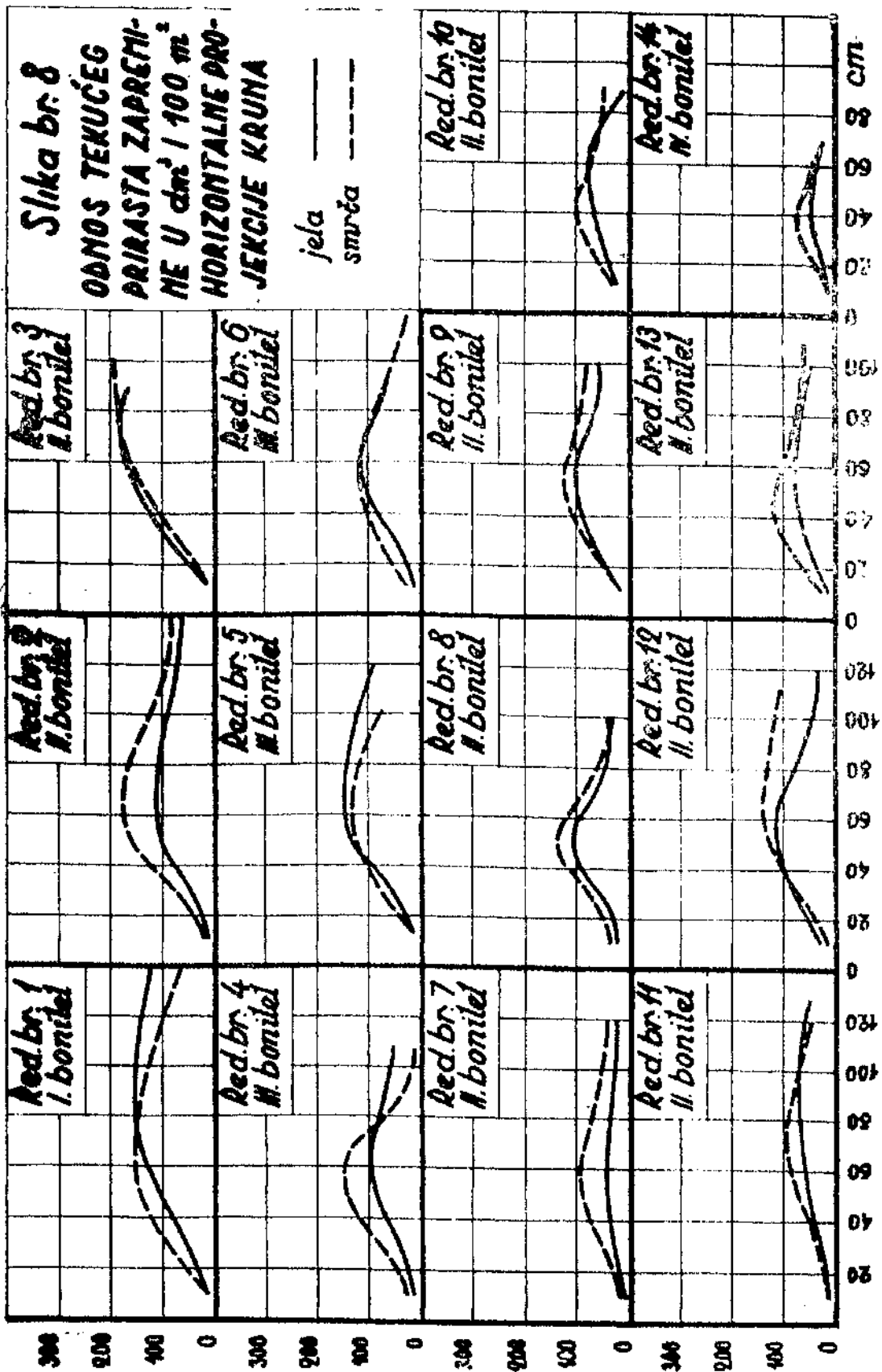
Tabela br. 21

Vrsta drveća	Prašumski rezervat	Odnos tekućeg prirasta zapremine u $\text{dm}^3$ i $100 \text{ m}^2$ površine horizontalne projekcije kruna							
		Bonitetni razred							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Prsni promjer kod kojeg nastaje kulminacija				Apsolutni iznos maksimuma prirasta na $100 \text{ m}^2$ projekcije kruna			
		cm				$\text{dm}^3$			
jela	»Peručica«	90	75	65	—	150	146	114	—
	»Janj«	—	60	—	—	—	82	—	—
	»Lom«	—	60	—	45	—	85	—	38
	Prosječno	90	65	65	45	150	98	114	38
smrča	»Peručica«	65	89	60	—	150	182	129	—
	»Janj«	—	55	—	—	—	109	—	—
	»Lom«	—	60	—	35	—	114	—	65
	Prosječno	65	60	60	35	150	127	129	65

U pogledu veličine prsnog promjera kod kojeg nastaje kulminacija odnosa prirasta i površine horizontalne projekcije kruna, ne možemo razlikovati II i III bonitet ni kod jele ni kod smrče. U odnosu na II i III bonitet, i kod jele i kod smrče ova kulminacija nastaje na I bonitetu kod viših, a na IV kod nižih prsnih promjera.

Na jednakom bonitetu, najveći prirast po jedinici površine horizontalne projekcije kruna producira jela kod viših prsnih promjera, a smrča kod nižih.

Maksimalni prirast zapremine po jedinici površine horizontalne projekcije kruna veći je kod smrče nego kod jele na jednakom bonitetu. Sa opadanjem boniteta smanjuje se, po pravilu, i ovaj prirast kod oba dvije vrste.



Ove pojave upućuju na zaključak da se odnos prirasta i površine horizontalne projekcije kruna može korisno upotrebiti za računsko određivanje najvećeg prsnog promjera do kojeg će se uzgajati stabla različitih vrsta drveća na različitim bonitetima. Ta gornja granica (najveći prsni promjer) do koje je rentabilno držati stabla u sastojini, s obzirom na veličinu prirasta, leži negdje iznad prsnog promjera kod kojeg kulminira navedeni odnos.

U korišćenim prebornim sastojinama treba očekivati da će odnos prirasta zapremine i površine horizontalne projekcije kruna, po debljinskim razredima, kulminirati kod nižih prsnih promjera. Ovo zbog toga što su u prebornim sastojinama tanja stabla više osvijetljena, pa je i prirast drvne mase po jedinici površine horizontalne projekcije kruna ovih stabala veći nego kod stabala jednakog prsnog promjera u praušumskim sastojinama.

Prirast zapremine po jedinici površine horizontalne projekcije kruna, bez obzira na debljinske razrede, prikazan je u tabeli br. 22.

Tabela br. 22

Redni broj	Bonitet	Vrsta drveća		
		jela	smrča	bukva
		100 m <sup>2</sup> površ. projekcije	100 m <sup>2</sup> površ. projekcije	100 m <sup>2</sup> površ. projekcije
		produciraju prirasta zapremine dm <sup>3</sup> /god.		
1	I	88	116	29
2	II	81	115	49
3	II	112	152	79
4	III	71	84	25
5	III	112	93	19
6	III	88	75	28
7	II	36	74	20
8	II	70	94	34
9	II	83	103	28
10	II	52	76	42
11	II	53	73	25
12	II	75	121	39
13	II	61	78	32
14	IV	32	42	18
Prosječno		73	90	30

Jednaka površina horizontalne projekcije kruna smrče producira najveći, jele manji, a bukve najmanji prirast zapremine, što se najbolje vidi iz prosjeka za 14 ispitivanih sastojina. Ova najveća produkcija kod smrče može da se objasni time što su njene krune najviše osvijetljene, pa je i intenzitet korišćenja svjetla veći. Isto se odnosi i na jelu, ako se ona posmatra u poređenju sa bukvom.

Sa promjenom boniteta ne mogu se uočiti pravilnosti u promjeni veličine prirasta koji otpada na 100 m<sup>2</sup> površine horizontalne projekcije kruna. Jedino se primjećuje da je navedeni prirast kod smrče u »Peručici« veći na boljim nego na lošijim bonitetima, kao i da je na IV boni-



tetu ovaj prirast najmanji kod sve tri zastupljene vrste. Može se, sa velikom vjerovatnoćom, pretpostaviti da jednaka površina horizontalne projekcije kruna jele, smrče i bukve producira veći prirast na boljim nego na lošijim bonitetima.

### 5 Tekući prirast zapremine i dužina perioda za koji se ustanovljava

Kod bušenja stabala i mjerenja širine posljednjih 10 godina mjerili smo, u isto vrijeme, i širinu posljednjih 5 godina u »Peručici«, a u »Janju« i na »Lomu« širinu posljednjih 6 godina. Na isti način kao i za period od 10 godina ustanovili smo prirast za posljednjih 5, odnosno 6, godina. U »Peručici« je, pored tretiranih 6 sastojina, ispitivana još jedna sastojina jele i bukve, i jedna skoro čiste smrče. Na osnovu rezultata 16 ispitivanih sastojina ustanovili smo da se prosjek tekućeg (prosječnog periodičnog) prirasta zapremine za posljednjih 5, odnosno 6, godina razlikuje od onoga koji je računat za proteklih 10 godina na sljedeći način.

Tekući prirast zapremine računat za posljednjih 5, odnosno 6, godina manji je od tekućeg prirasta računatog za protekli period od 10 godina: kod jele za 7,4%, kod smrče za 8,3 i kod bukve za 7,6%, što znači da je razlika u ovom prirastu između prethodnih 5 i posljednjih 5 godina dvostruko veća.

Ove razlike u prirastu između dva uzastopna perioda od po 5 godina uslovljene su vremenskim prilikama. Naime, u periodu 1948—1952 god. imali smo dvije sušne godine čiji se uticaj osjetio i na smanjenju prirasta u tretiranim sastojinama. Prema podacima Uprave za hidrometeorološku službu NRBiH u vegetacionom periodu (mjesec maj—august) suma padavina zabilježena u Jajcu, u čijoj se blizini nalazi rezervat »Janj«, iznosila je: 1948, 1949, 1950, 1951 i 1952 god. 407, 407, 101, 323 i 215 mm. Za isti vegetacioni period zabilježeno je u Foči, u čijoj je blizini rezervat »Peručica«, 1950 godine 130 mm padavina. Iz navedenog proizlazi da su sušne godine 1950 i 1952 uticale na smanjenje prirasta u periodu 1948—1952 godine.

### 6 Procenat prirasta zapremine

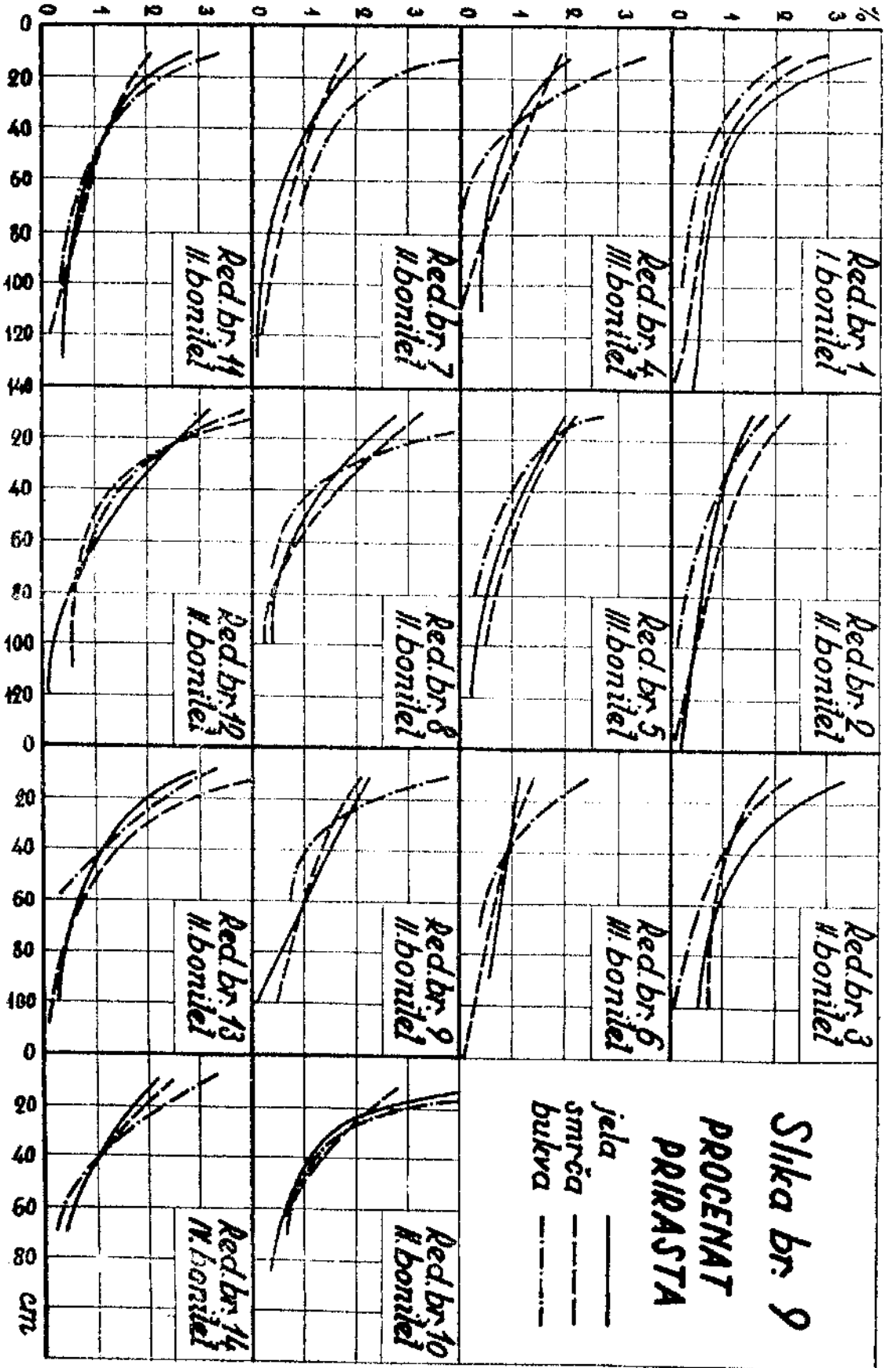
Pomoću poznate Presslerove formule izračunat je procenat prirasta zapremine kako pojedinačno za svaki debljinski razred tako i ukupno. Dobivene vrijednosti po debljinskim razredima su grafički izravnate i rezultati prikazani na slici br. 9. Iz njih se mogu uočiti sljedeće pojave.

Od prvog debljinskog razreda pa naviše procenat prirasta kod svih vrsta i boniteta opada i to u početku naglo, a kasnije postepeno.

U pogledu toka procenta prirasta po debljinskim razredima jela, smrča i bukva, u ispitivanim prašumskim sastojinama, razlikuju se na sljedeći način:

Procenat prirasta zapremine u prvom debljinskom razredu (10—20 cm) veći je kod bukve nego kod jele i smrče. Međutim, česti su izuzeci, i to kada je jako dobar bonitet (I), ili kada je manja obraslost (tanka stabla jele i smrče više osvijetljena).

Odnos vrsta u pogledu veličine procenta prirasta ostaje isti kao i u prvom debljinskom razredu samo do izvjesnog prsnog promjera, kada



nastaje obrt. Kada i kako se mijenja navedeni odnos najbolje se vidi iz slike br. 9. Naime, u debljinskim razredima već m od cca 30—40 cm procenat prirasta bukve, po pravilu je manji nego kod jele i smrče.

U nižim debljinskim razredima je procenat prirasta veći kod smrče nego kod jele, ukoliko je bolji bonitet i manja obraslost pod jednakim ostalim uslovima. U višim razredima ovaj odnos se mijenja.

Ukupni procenat prirasta zapremine, bez obzira na debljinske razrede, kod zastupljenih vrsta drveća vidi se iz tabele br. 23.

Tabela br. 23

Redni broj	Ogledna površina Bonitet	Vrsta drveća			Ukupno
		jela	smrča	bukva	
Procenat prirasta zapremine					
»P e r u č i c a«					
1	I	0,84	0,97	0,69	0,71
2	II	0,69	0,79	0,68	0,70
3	II	1,13	0,85	0,84	0,99
4	III	0,63	0,82	0,94	0,67
5	III	0,74	0,94	0,85	0,77
6	III	0,74	0,55	1,03	0,73
»J a n j u«					
7	II	0,53	0,78	1,81	0,77
8	II	0,71	0,88	1,41	0,80
9	II	0,95	1,09	1,06	1,05
10	II	0,84	1,01	1,30	1,02
»L o m«					
11	II	0,69	0,83	1,25	0,84
12	II	0,66	0,72	1,62	0,81
13	II	0,69	0,75	1,64	0,81
14	IV	0,96	1,11	1,43	0,11

Jela, u prosjeku, prirašćuje u »Peručici« sa nešto većim procentom nego u »Janju« i na »Lomu«. Zakonitosti u razlikama po bonitetima jasno se ne ispoljavaju.

Smrča prirašćuje u »Janju« sa najvećim, na »Lomu« sa manjim, a u »Peručici« sa najmanjim procentom. Najveći je ovaj procenat kod IV boniteta.

Bukva u »Peručici« ima najmanji, u »Janju« veći, a na »Lomu« najveći procenat prirasta. Uočava se da je procenat prirasta bukve na lošijim bonitetima veći nego na boljim.

U »Peručici« sa najvećim procentom prirašćuje bukva, jela sa znatno manjim, a smrča sa najmanjim, dok se u »Janju« i na »Lomu«, u ovom pogledu, na prvom mjestu nalazi bukva, a iza nje smrča i jela.

Ukupni procenat prirasta, za sve tri zastupljene vrste, manji je u »Peručici« nego u »Janju« i na »Lomu«. On je najveći kod IV. boniteta, ali se ipak ne mogu uočiti zakonitosti u razlikama po bonitetima. U cjelini procenat prirasta zapremine u prašumi je jako malen. On rijetko prelazi preko 1,00, osim kod bukve.

## ZUSAMMENFASSUNG

TAXATIONSELEMENTE DER TANNEN- FICHTEN- UND BUCHEN-  
BESTÄNDE DES URWALDTYPUS IN BOSNIEN

In den Urwaldreservaten der Volksrepublik Bosnien und Hercegovina: »Perućica«, »Janj« und »Lom« wurden im Laufe des 1952 und 1953 Jahres 14 vorläufige Versuchsflächen gelegt mit der Aufgabe, Taxationselemente festzustellen und gegenseitige Beziehungen zwischen den vertretenen Holzarten zu untersuchen. Die Wälder, welche in diesen Reservaten umfaßt wurden, sind mit Rücksicht auf die Holzmassen von der Tanne und Fichte, mit geringem Anteil der Buche, zusammengesetzt. Die Höhen ü. M. variierten zwischen 1100 und 1700 m. Nach dem ausgelegten beziehen sich diese Untersuchungen auf die Urwaldtypen der höheren Lagen in welchen vorwiegend Tanne und Fichte beteiligt sind. Bearbeitet wurden folgende Taxationselemente: Baumhöhen, Stammzahl, Grundfläche, Holzmasse, Projektionsflächen der Baumkronen und Zuwachs (Stärke- und Massenzuwachs). Die Untersuchungen haben Folgendes gezeigt:

1) Die Entwicklung der Bäume in die Höhe ist ähnlich wie im Plenterwalde. Bei dem gleichen Brusthöhedurchmesser sind die Fichten höher als die Tannen. Diese Unterschiede sind geringer bei den schwächeren, und grösser bei den stärkeren Stämmen. Die Tanne und Fichte haben bei den niedrigsten Stärkeklassen (10—30 cm) kleinere Höhe als die Buche. Bei dem Durchmesser cca über 40 cm ist die Buche niedriger als die Tanne und Fichte (Tabelle 1, Bild 1).

2) Die Zahl der Stämme in den Beständen des Urwaldtypes, ähnlich wie im Plenterwalde, wächst mit der Bonitätsabnahme. Die Verteilung der Gesamtzahl der Stämme nach den Stärkeklassen ist bis zum Maximum in die stärkste Klasse verschoben zum Nachteil der mittleren und schwächeren Stärkeklassen, wo die Entwicklung der Stämme stark verzögert ist. In der schwächsten Stärkeklasse überwiegt in der Regel die Buche über die Tanne und die Fichte. In der mittleren Stärkeklasse ändert sich die Beziehung zu Gunsten der Tanne, die Buche verschwindet fast gänzlich. Diese Erscheinung kommt bei den schlechteren Bonitäten noch stärker zum Ausdruck (Tabelle 1 und 2, Bild 2).

3. Wegen dem grossen Anteil starker Stärkeklassen ist im Urwald die Grundfläche viel grösser als im Plenterwald. Bei den tretierten Beständen mit der Taxationsgrenze von 10 cm schwankt die Grundfläche von 39,25 bei der IV. Bonität bis 87,15 m<sup>2</sup>/ha bei der I. Bonität. Bei den besten Bonitäten ist die Grundfläche meistens in die stärksten Klassen verschoben. Auf die Stämme von über 60 cm Brustdurchmesser entfällt bei der I., II., III. und IV. Bonität 77%, 56%, 55% und 8% der Grundfläche von ihrem Gesamtbetrage (Tabelle 1, 4 und 5).

4. Die Holzmasse der untersuchten Urwaldbestände bewegt sich in einem breiten Interwall — von 399 bei der IV. Bonität bis 1353 m<sup>3</sup>/ha bei der I. Bonität. Die Holzmasse ist in die stärkeren Klassen desto mehr verschoben je besser die Bonität ist. Auf die Stämme über 60 cm Durchmesser entfällt bei der I., II., III. und IV. Bonität 82%, 62%, 60% und 9% und auf Stämme über 80 cm Durchmesser bei denselben Bonitäten 59%, 25%, 22% und 0% der Holzmasse von ihrem Gesamtbetrage. (Tabelle 1, 6, 7 und 8, Bild 3).

5. Bei den tretierten Beständen variiert die Gesamtfläche horizontaler Kronenprojektionen bei der Taxationsgrenze von 10 cm von 7,491 bis 16,077 m<sup>2</sup>/ha. Gesetzmässigkeiten nach den Bonitäten infolge der kleinen Anzahl von Daten kommen nicht deutlich zum Vorschein. Die Verteilung dieser Projektion ist ähnlich der Verteilung der Gesamtzahl der Stämme nach den Stärkeklassen. Die Kronen der Fichte sind am meisten, die der Tanne weniger und die der Buche am wenigsten beleuchtet. Bei dem gleichen Durchmesser ist die durchschnittliche Fläche horizontaler Kronenprojektionen nach den Stärkeklassen am grössten bei der Buche, kleiner bei der Tanne und am kleinsten bei der Fichte. Diese Unterschiede sind grösser zwischen der Buche und Tanne, als zwischen Tanne und Fichte. Mit dem stärkeren Durchmesser vergrössert sich auch die durchschnittliche Kronenprojektionsfläche. Den Lauf dieser Vergrösserung stellt eine Kurve dar, welche grösstenteils in die Höhe

gebogen ist und zwar bei der Buche immer stärker als bei der Tanne und Fichte (Tabelle 10, 11, 12 und 14, Bild 4).

6. Der Stärkezuwachs wurde mittels Presslerischen Zuwachsbohrer ermittelt. Im Durchschnitt für 14 Bestände bei den Stämmen von 15 cm Durchmesser war der jährliche Stärkezuwachs bei der Buche 1,31 mm, bei der Tanne 0,92 mm und bei der Fichte 0,88 mm. Wegen der starken Beschattung schwacher Stämme gibt es keine Gesetzmäßigkeit in bezug auf die Veränderungen dieses Zuwachses nach den Bonitäten. Auf der I. Bonität kulminiert der Stärkezuwachs bei den Stämmen im Durchmesser wie folgt: Tanne cca 110 cm, Fichte 80 cm und Buche cca 45 cm, und auf der IV. Bonität: Tanne cca 45 cm, Fichte cca 35 cm und Buche cca 35 cm. Die Bonitäten II und III befinden sich in dieser Hinsicht zwischen I. und IV. In der Kulminationszeit schwankt der Stärkezuwachs bei Tanne und Fichte zwischen cca 1,5 und 2,0 mm jährlich. Nach der Kulmination ist der Stärkezuwachs in meisten Fällen am grössten bei der Fichte, kleiner bei der Tanne und am kleinsten bei der Buche (Tabelle 15 und 16, Bild 5).

7. Der Massenzuwachs bewegt sich in relativ engerem Intervall als die Schwankung der Masse nach den Bonitäten. Der absolute Betrag des Zuwachses pro Einheitsfläche ist in Urwäldern kleiner und der der Masse weit grösser als in den genutzten Plenterwäldern. Das Verhältnis des Zuwachses nach den Bonitäten ist regelmässiger, als das Verhältnis der Holzmasse. Im Durchschnitt der 14 untersuchten Bestände beträgt der laufende jährliche Massenzuwachs in den Bonitäten I, II, III und IV: 8,596, 6,864, 6,647 und 4,195 m<sup>3</sup>/ha. Je besser die Bonität ist, desto mehr ist die Verteilung des Zuwachses in stärkere Klassen verschoben. Auf Stämme mit dem Durchmesser von 80 cm aufwärts entfällt bei der I., II., III. und IV. Bonität 39, 13, 12 und 0% von dem Gesamtertrage des Zuwachses, zum Unterschied von der Masse wo dieses Prozent 59, 25, 22 und 0% beträgt (Tabelle 1, 18, 19 und 20, Bild 7).

8. Aus dem Verhältnisse des laufenden Massenzuwachses und der gesamten Fläche horizontaler Kronenprojektionen haben wir errechnet, dass 100 m<sup>2</sup> Kronenprojektionen jährlich bei der Tanne 73, bei der Fichte 90 und bei der Buche 30 dm<sup>3</sup> Massenzuwachses produzieren. Für die Fichte und Tanne rechneten wir dieses Verhältnis auch nach den Stärkeklassen. Die Kurve welche das Verhältnis zwischen dem Zuwachs und der Fläche horizontaler Kronenprojektionen nach den Stärkeklassen darstellt, kulminiert in der Regel bei der Fichte früher als bei der Tanne. Diese Kulmination entsteht auf der I., II., III. und IV. Bonität bei den Durchmessern: bei der Tanne 90, 65, 65 und 45 cm und bei der Fichte 65, 60,60 und 35 cm (Tabelle 21, 22, Bild 8).

9. Bei den Stammbohrungen mit dem Presslerischen Zuwachsbohrer wurden letzte 10 Jahresringe wie auch letzte 5 Jahresringe gemessen. Den Massenzuwachs für die Periode von 10 Jahren und für die Periode von 5 Jahren haben wir auf dieselbe Weise errechnet. Wie bekamen, dass der jährliche laufende Massenzuwachs gerechnet auf Basis letzter 5 Jahre kleiner ist vom laufenden jährlichen Zuwachs, gerechnet für die letzten 10 Jahre und zwar bei der Tanne um 7,4%, bei der Fichte um 8,3% und bei der Buche um 7,6%. Das besagt, dass der Unterschied in diesem Zuwachs zwischen vorhergehenden 5 und letzten 5 Jahren doppelt grösser ist. Die Verminderung des laufenden jährlichen Zuwachses der letzten Periode von 5 Jahren haben die trockenen Jahre 1950 und 1952 beeinflusst.

10. Von der ersten Stärkeklasse und aufwärts, nimmt das Zuwachsprozent ab und zwar am Anfang rasch und später allmählich. Das bezieht sich auf alle vertretenen Holzarten und Bonitäten. In der ersten Stärkeklasse (10—20 cm) ist dieses Prozent grösser bei der Buche als bei der Tanne und Fichte, je grösser die Bestockung und je bessere Bonität. Bei den Durchmessern über cca 30—40 cm ist das Zuwachsprozent bei der Buche meistens kleiner als bei der Tanne und Fichte. Das Gesamtmassenzuwachsprozent in den Urwaldbeständen ohne Rücksicht auf die Stärkeklassen, ist sehr klein. Selten geht es über 1,00 mit Ausnahme der Buche (Tabelle 23, Bild 9).

## L I T E R A T U R A

1 — Badoix E., L'allure de l'accroissement dans la forêt jardinée. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, XXVI Bd., H. 1, Zürich, 1949.

2 — Eić N., Tabela drvnih masa, Sarajevo, 1951.

3 — Flury Ph., Über die Wachstumsverhältnisse des Plenterwaldes. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Bd. XVIII, H. 2, Zürich, 1933.

4 — Katzer F., Geologische Übersichtskarte von Bosnien-Herzegovina, Sarajevo, 1906.

5 — Leibungut H., Waldbauliche Untersuchungen über den Aufbau von Plenterwäldern. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Bd. XXIV, Zürich, 1945.

6 — Mali šumarsko-tehnički priručnik I, Zagreb, 1949.

7 — Matić V., Prirast jete, smrče i bukve u šumama NR BiH. Sarajevo, 1955.

8 — Miletić Ž., Istraživanja o strukturi bukovih sastojina karakteru prašume. Šumarski list, Zagreb, 1930.

9 — Miletić Ž., Osnovi uređivanja prebirne šume, knjiga I, Beograd, 1950.