

# Istraživanja količinskog i kvalitativnog iskorišćenja tanke bukove oblovine

Prof. dr **Ramiz Zubčević**  
Mašinski fakultet u Sarajevu

UDK 634.0.832.1

Primljeno: 6. 5. 1983.  
Prihvaćeno: 15. 6. 1983.

Znanstveni rad

## Sažetak

U članku se donose rezultati istraživanja prerade tankih bukovih trupaca, promjera od 10 do 25 cm, grupiranih u razrede po 2 cm i dužine 1,00 m. U svakom razredu trupci su razvrstani u dvije podgrupe A i B prema načinu piljenja na primarnom stroju (sl. 3). Količinsko iskorišćenje grupe A iznosilo je prosječno 29% za promjere 10—11 cm i 53% za promjere 24—25 cm. Za grupu B iskorišćenje je iznosilo 34% za promjere 10—11 cm i 48% za promjere 24—25 cm. Kvalitativna struktura dobivenih sortimenata: okrajčena građa dužine 1,00 m i 0,50—0,95 m, popruge, metljenjaci, četvrtače i ambalažne letvice, prikazana je u tabelama 3 i 4. Ona je zadovoljavajuća, naročito za promjere iznad 16—17 cm. U članku se razmatra i tehnološki aspekt prerade tanke i kratke oblovine bukve.

Ključne riječi: tanki trupci bukve—količinsko iskorišćenje — kvalitativna struktura sortimenata.

## RESEARCH OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE UTILIZATION OF THIN BEECH ROUND LOGS

### Summary

This article presents the results of research on conversion of thin beech logs in diameters from 10 to 25 cms and 1,00 m length. Every class of logs been classified in two subgroups A and B according to method of sawing on primary machine (fig. 3). Quantitative utilization of the group A amounted approximately a 29% for diameters 10—11 cms and 53% for diameters 24—25 cms. Qualitative structure of the obtained assortments: square edged lumber length 1,00 m and 0,50—0,95 m, flooring strips, broomsticks, squares and packing slats, shown in Tables 3 and 4. It is satisfactory, particularly for diameters over 16—17 cms. This paper gives technological aspect of conversion of thin and short beech round logs.

Key words: thin beech logs — quantitative utilization — quantitative structure of assortments

### 1. UVOD I CILJ RADA

Prerada pilanskih trupaca tankih dimenzija danas je vrlo aktuelizirana. Spori rast stabala i velika iskorištenost šuma, te sve veće potrebe za piljenom građom nameću pilanskoj industriji i nove tehnološko-ekonomske zadatke. S druge strane, novi i visokoučinski strojevi, potpuna mehanizacija pa čak i automatizacija kompletnog tehnološkog postupka, dozvoljavaju da se dijapazon dimenzija i kvalitete sirovine proširi, i to u negativno područje — smanjenje dimenzija primarne sirovine i njene kvalitete.

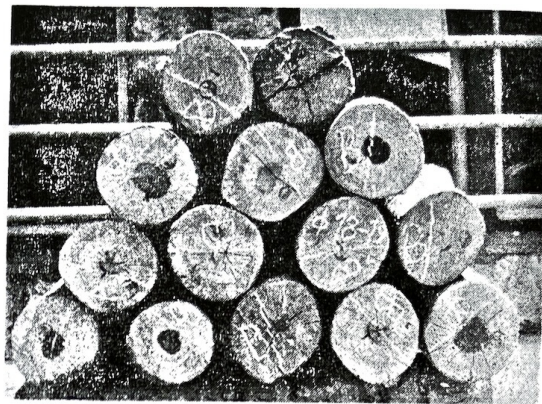
Uspješnost tehnološkog postupka u pilani, pored ostalog, ovisi o količinskom i kvalitativnom odnosno vrijednosnom iskorišćenju. Na ovome se mjestu prikazuju istraživanja količinskog i kvalitativnog iskorišćenja tanke bukove oblovine (tzv.

»vanstandardne«), tj. malih dimenzija po promjeru i dužini.

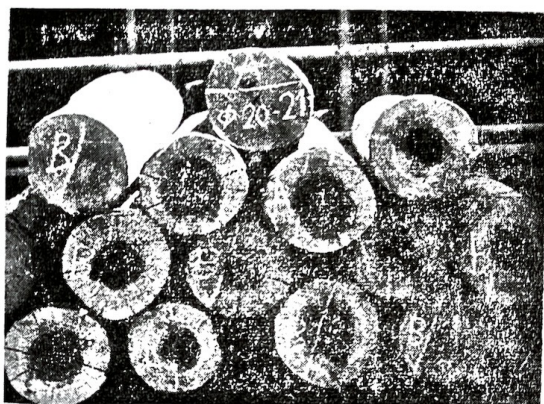
### 2. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Sirovina za istraživanje bili su bukovi trupčići, dužine 1,00 m, podijeljeni u debljinske grupe na 2 cm, počevši od 10 cm pa do 25 cm promjera (grupe: 10—11, 12—13, 14—15, 16—17, 18—19, 20—21, 22—23, 24—25 cm), označene brojevima I do VIII. U debljinskim grupama bilo je 22 do 26 komada trupčića (sl. 1 i 2) približno iste kvalitete, odnosno 196 trupčića. Svaka grupa je podijeljena u dvije podgrupe A i B prema načinu piljenja na primarnom stroju.

Neprava srž istraživane bukovine utvrđena je tek kod trupčića promjera 17 cm. Kod pojedinih



Slika 1.



Slika 2.

debljinskih grupa učešće neprave srži u broju komada iznosilo je:

Grupa	IV	12 %	s nepravom srži	
"	V	62 %	"	"
"	VI	83 %	"	"
"	VII	63 %	"	"
"	VIII	71 %	"	"

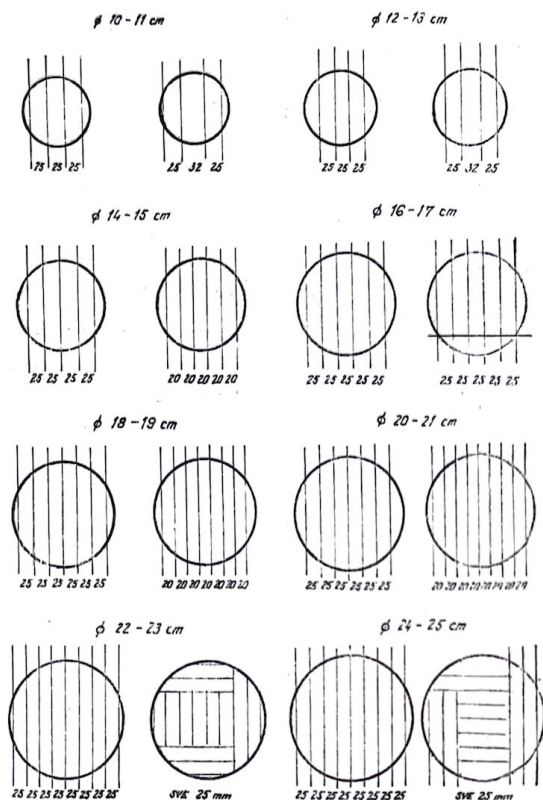
### 3. IZVOĐENJE EKSPERIMENTA

Primarno piljenje vršeno je na tračnoj pili paralici (promjer točkova 1100 mm) koja je imala pristroj za piljenje oblica ili cijepanica («Bratstvo», Zagreb). Debljina pilne trake 1,00 mm, širina propiljka 1,85 mm, korak zuba pile 35 mm, prednji kut zuba  $16^{\circ}$ , visina zuba 10 mm. Sekundarna obrada vršena je na kružnim pilama za podužno piljenje, uz širinu propiljka 4,3 mm kao i na kružnim pilama za poprečno piljenje.

Trupčići su piljeni na debljine piljenica 20 i 25 mm, izuzetak su podgrupe 10-11 i 12-13 cm

gdje su piljene i debljine 32 mm, i to samo centralne piljenice. Trupčići promjera 22-23 i 24-25 cm piljeni još i tzv. »kružnim piljenjem«. Izrađivane su okrajčene piljenice dužina 0,50 — 0,95 m i 1,00 mm, zatim popruge, četvrtače, metljenjaci i ambalažne letvice presjeka  $17 \times 17$  mm. Iz okoraka izrađivane su piljenice debljine 12 mm ili ambalažne letvice.

Sheme piljenja trupčića prikazane su na sl. 3. Iz oblica podgrupe I/B i II/B vadene su centralne piljenice od 32 mm debljine, a iz njih su pranjem izrađivane po dvije četvrtače presjeka  $32 \times 32$  mm. Podgrupa A (sve do VII/A) reprezentant je piljenja za debljine od 25 mm na oštro, a podgrupa B (sve do VII/B) za piljenice debljine od 20 mm »na oštro«. Zadnje dvije podgrupe VIII/A i VIII/B su piljene kružnim piljenjem u piljenice od 25 mm debljine. U podgrupi 16—17 cm izrađivane su sve piljenice od 25 mm debljine, s tim da se u podgrupi B pokušalo prethodno dati jedan bazni propiljak. Navedene sheme su samo jedan od mnogobrojnih mogućnosti piljenja tanke oblovine bukve.



Silka 3 — Shema primarnog piljenja

Vrlo su interesantni pojedinačni rezultati količinskog iskorišćenja po pojedinim podgrupama. Oni ukazuju da ipak svi trupčići-oblice nisu bili istovjetne kvalitete, kako to prikazuje tablica II.

Tablica II

Promjer, cm	Pojedinačno količinsko iskorišćenje u %			
	Podgrupa			
	A		B	
	max	min	max	min
10—11	—	—	—	—
12—13	58	34	47	19
14—15	53	31	46	30
16—17	54	24	58	34
18—19	63	27	58	27
20—21	58	31	62	30
22—23	54	38	54	24
24—25	76	35	81	35

Razlike u pojedinačnom količinskom iskorišćenju su jako uočljive i mogu se razlikovati i više od 100 %. S obzirom da je shema piljenja za pojedinu podgrupu bila istovjetna, jedini razlog ovako velike razlike u iskorišćenju posljedica su u kvaliteti trupčića, a manje u njihovim dimenzijama. Također nisu uočene signifikantne razlike između trupčića piljenih na piljenice od 20 mm i 25 mm debljine.

Kvalitativno iskorišćenje, prikazano grafički ili tabelarno, mora početi s tim da je dužina sirovine bila  $1,00 \pm 4$  do 7 cm, te se prema tome nije mogla ni izrađivati roba većih dužina (od 1,00 m). Kvalitativno iskorišćenje se neće prikazati kroz koeficijent kvalitativnog iskorišćenja već po stvarno dobivenim sortimentima, i to:

- okrajčena građa dužine 1,00 m
- okrajčena građa dužine 0,50 do 0,95 m
- popruga
- sitni sortimenti (metljenjaci, četvrtake, ambalažne letvice)

Učešće piljenog materijala po navedenim grupama je prikazano na dijagramima u slikama 4 i 5. U grupama I i II (trupčići od 10 do 13 cm promjera) uopće nema građe od 1,00 m dužine, jer se ne može postići njihova odgovarajuća širina. Značajnije učešće tzv. kratke građe, dužine 1,00 m, je tek od promjera trupčića 18—19 cm. Karakteristično je veliko učešće popruga kod tanjih trupčića, tj. ispod 20—21 cm promjera.

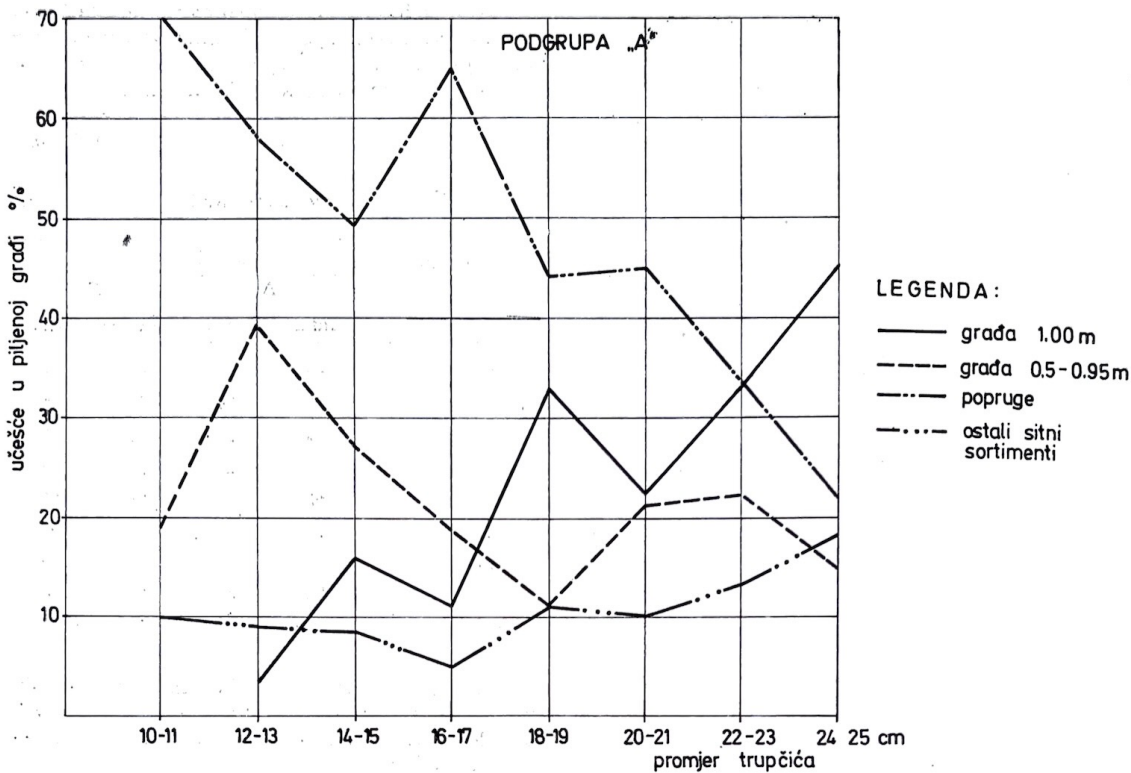
Kvalitativna analiza dobivenih sortimenata je prikazana u tablicama III i IV.

#### 4. REZULTATI RADA

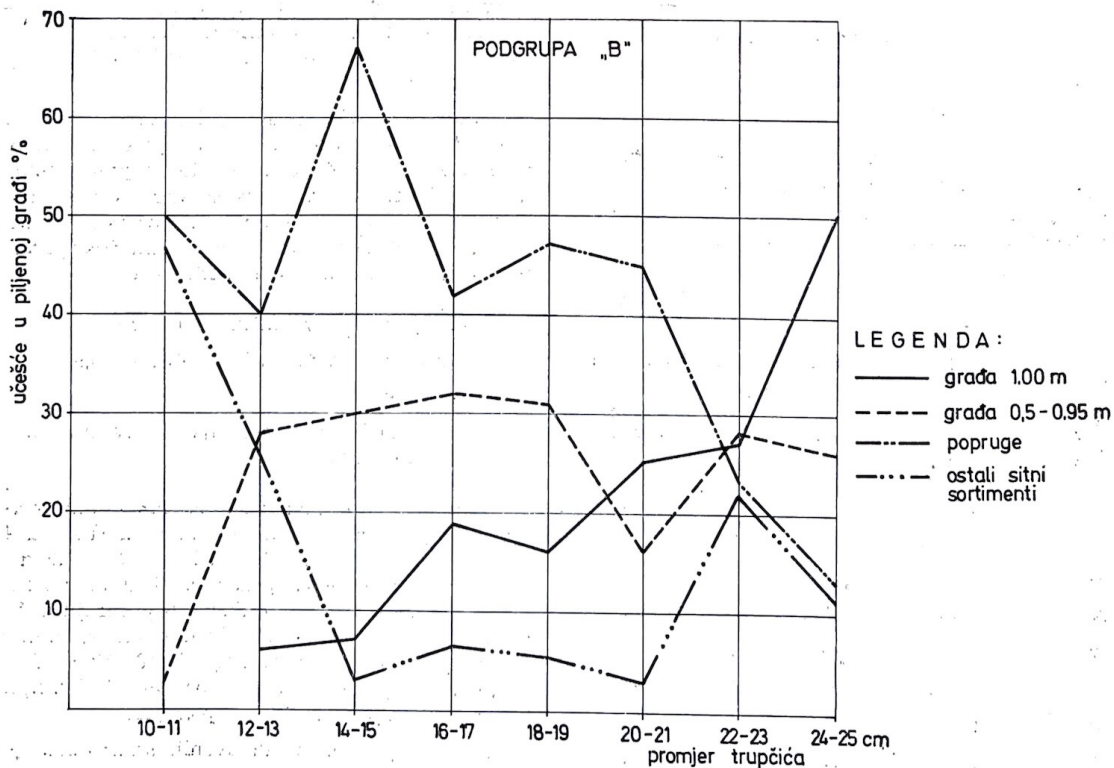
Iako se radilo o dosta ujednačenoj sirovini po pojedinim podgrupama, količinsko iskorišćenje pokazuje dosta odstupanja. Rezultati količinskog iskorišćenja prikazani su u tablici I.

Tablica I

Dejinska grupa	Promjer, cm	Količinsko iskorišćenje, %		
		Podgrupa		Prosjeck grupe
		A	B	
I	10—11	29	34	32
II	12—13	40	34	37
III	14—15	46	37	42
IV	16—17	41	47	44
V	18—19	45	46	45
VI	20—21	43	45	44
VII	22—23	47	42	44
VIII	24—25	53	48	51



Slika 4.



Slika 5.

Tablica III

Dužinska grupa i kvaliteta	Podgrupa A U %							
	A/I	A/II	A/III	A/IV	A/V	A/VI	A/VII	A/VIII
Piljenice 1,00 m								
I	—	—	—	—	4,7	8,3	6,8	19,4
II	—	—	6,8	4,1	3,3	7,0	4,9	8,6
M	—	—	1,9	3,9	5,0	4,5	10,5	11,0
III	—	2,9	7,5	3,3	20,2	4,5	10,5	6,1
Piljenice 0,50—0,95 m								
I	0,8	2,2	1,9	—	1,0	2,4	7,3	8,1
II	1,2	2,1	2,7	1,5	1,0	3,2	3,1	3,6
M	4,1	8,1	6,9	3,1	1,1	8,7	4,0	0,7
III	12,2	27,0	15,9	14,6	8,1	6,5	7,0	2,3
Popruge								
I	39,4	32,2	28,2	39,1	27,0	28,6	21,2	14,1
II	20,0	15,6	13,2	16,0	11,4	12,2	8,7	5,8
M	12,2	9,8	7,3	9,0	5,3	4,5	2,9	1,7
Ostali sitni sortim.								
10,1	—	7,5	5,4	11,9	9,6	13,1	18,6	

Tablica IV

Dužinska grupa i kvaliteta	Podgrupa B u %							
	B/I	B/II	B/III	B/IV	B/V	B/VI	B/VII	B/VIII
Piljenice 1,00 m								
I	—	—	2,1	1,7	5,7	12,6	9,2	14,5
II	—	—	2,2	3,6	1,1	7,5	7,0	13,1
M	—	6,3	3,1	7,4	3,6	3,9	5,9	11,8
III	—	—	—	6,4	6,2	1,2	4,6	10,4
Piljenice 0,50—0,95								
I	—	1,6	1,4	6,9	10,5	6,5	5,8	5,0
II	—	2,1	2,9	3,9	8,4	1,8	8,8	5,3
M	2,9	5,5	6,6	5,4	2,0	4,6	3,4	9,3
III	1,2	19,0	12,1	15,9	10,0	2,9	9,8	6,0
Popruge								
I	27,3	21,8	38,7	25,3	29,1	34,4	14,9	8,3
II	13,9	10,6	18,0	10,3	12,2	14,7	6,3	3,5
M	8,4	6,6	10,0	5,8	5,6	5,5	2,1	1,0
Ostali sitni sortim.								
46,3	26,5	2,9	7,4	5,6	4,4	22,2	11,8	

Kvalitativna struktura dobivene piljene građe je zadovoljavajuća, naročito iz trupčića promjera iznad 16—17 cm.

## 5. DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Oblovinu ispod 20 cm promjera smatra se vanstandardnom i u obilju sirovine nije se ni preradivala na pilanama. Danas je drugačija situacija, te je nužno izvršiti mnogobrojna eksperimentalna piljenja radi boljeg uvida u količinsko i kvalitativno iskorišćenje. Ova istraživanja su samo jedan prilog ovoj tematici.

Nedostatak ovoga rada je što je sva sirovina (trupčići) bila dužine od 1.00 m. Sigurno je da će u pilanskoj praksi dolaziti duži materijal. Međutim, potreban je oprez s dužinama trupčića. Iz tablice II vidi se da minimalno količinsko iskorišćenje i kod promjera iznad 20 cm može biti manje od 30%, što je rezultiralo iz lošije kvalitete sirovine. Prema tome ne bi trebalo zahtijevati dugačke trupce ako su na njima veće greške jer će to smanjiti iskorišćenje. Poznato je iz pilanske prakse da iskorišćenje opada sa smanjenjem promjera pri ostalim istim uvjetima.

Učešće popruga u ukupnoj piljenoj građi je izrazito veliko (od 42 do 72%) kod trupaca od 10 do 19 cm promjera. To navodi na misao da bi se ovakvi, izrazito tanki trupci, trebali piliti u popruge ili slične grube obratke malih dimenzija, pogotovo što im je kvalitativna struktura relativno dobra, kako to pokazuje tablica V.

Tablica V

Kvalitativna klasa popruga	Učešće unutar popruga, %							
	grupa							
	I/A	I/B	II/A	II/B	III/A	III/B	IV/A	IV/B
I	56	55	56	56	58	57	61	60
II	28	28	27	28	27	28	25	26
M	16	17	18	16	15	15	14	14

Kvalitativna struktura piljene građe dužine 1,00 m, kod trupčića promjera 20 do 25 cm, također je zadovoljavajuća, kako je to prikazano u tablici VI.

Tablica VI

Kvaliteta građe od 1,00 m	Učešće kvalitativnih grupa, %							
	grupa							
	VI/A	VI/B	VII/A	VII/B	VIII/A	VIII/B		
I	34	50	21	35	43	29		
II	29	30	15	26	19	26		
M	18	15	32	22	24	24		
III	19	5	32	17	14	21		

Upoređivanjem količinskog i kvalitativnog iskorišćenja može se zaključiti da i tanka, vanstandardna kratka oblovinu bukve daje zadovoljavajuće rezultate. Sve analize količinskog i kvalitativnog iskorišćenja su rađene kod piljenog materijala pri 20% ± 2% vlage.

Tehnološki aspekt prerade tanke i kratke oblovine bukve sasvim je drukčiji. Trupčića promjera 10 do 13 cm i dužine 1,0 m u 1 m<sup>3</sup> ima oko 30 do 35 komada. Prema tome, svaki konkretni tehnološki postupak mora voditi računa o tako izrazito velikom broju komada u 1 m<sup>3</sup> sirovine. To znači da bi na postojećim pilanskim pogonima, gdje su primarni strojevi standardne tračne pile ili jarmače, ovakva proizvodnja sigurno bila nerentabilna s obzirom na produktivnost rada. Mišljenja smo da bi se prerada tankih i kratkih trupčića morala izvoditi na posebnoj visoko mehaniziranoj liniji, s osnovnim strojevima specijalnim tračnim pilama uskog propiljka, visoke točnosti i izrazito velike produktivnosti. Sekundarna prerada može se vršiti ili na

malim tračnim pilama paralicama ili specijalnim kružnim pilama, čiji propiljak ne prelazi širinu od 2,5 mm.

## LITERATURA

- [1] BREŽNJAK, M., BUTKOVIĆ, Đ., HERAK, V.: Racionalna pilanska prerada niskokvalitetne oblovine — prerada tanke oblovine bukve. Bilten ZIDI, Sumar. fakultet Zagreb, N° 4, 1978.
- [2] LAHTANOV, A. G.: Kompleksnaja pererabotka tonko mernyh breven na predpriyatijah Minlesproma BSSR. Derevoobrabatyvajuščaja promyšlenost, N° 9, 1982.
- [3] SKOMOROHOV, V., F.: Rassirjat pererabotku tonkomernog pilovočnika. Derevoobrabatyvajuščaja promyšlenost, N° 6, 1975.
- [4] \* \* \* : Une scie à ruban jumelee le debit des resineaux de petites dimensions. Revue du Bois, N° 6, 1968.
- [5] \* \* \* : Une scierie mécanisée pour la production de frises à parquet. Revue du Bois, N° 6, 1968.

Recenzent: Prof. dr M. Brežnjak