

Komparativno istraživanje iskorišćenja tanke oblovine u elemente za namještaj

COMPARATIVE YIELD OF THIN LOGS INTO FURNITURE DIMENSION STOCK

Dr Novak Krstajić

RO »Konjuh« Živinice

Prispjelo: 28. studenog 1986.

Prihvaćeno: 4. veljače 1987.

UDK 630*832.15

Prethodno priopćenje

S a ž e t a k

U članku se prikazuju rezultati istraživanja namjenske prerade vanstandardnih trupaca borovine u elemente za namještaj. Uspoređeno je iskorišćenje proizvodnje elemenata po sirovom i suhom postupku. Sui postupak daje veće kvantitativno iskorišćenje trupaca za oko 14%, a elementi su pravilnijeg geometrijskog oblika.

ključne riječi: borovina — elementi (obratci) — iskorišćenje (St. B.)

S u m m a r y

This paper presents the results of a study of purposive conversion of unstandard pinewood logs into furniture dimension stock. The production yield of dimension stock in undried method has been compared. The dried method gives better quantity yield of logs by abt. 14 percent, and the dimension stock has a more symmetrical shape.

Key words: pinewood — dimension stock — yield (A. M.)

1. UVOD

Kapaciteti pilana u poduzećima za preradu drva nisu više uvjetovani kapacitetima instaliranih strojeva i uređaja, kako je nekad bilo, već odgovarajućim pilanskim trupcima. Zbog nedostatka sirovine, na pilanama su se sa standardnim trupcima počeli prerađivati tanki trupci. Podaci iz literature govore da je kvaliteta šumskog fonda u našoj zemlji iz godine u godinu u konstantnom laganom opadanju. Petogodišnjim praćenjem (od 1980. do 1984. godine) dimenzionalnih karakteristika pilanskih trupaca četinjača u RO »Konjuh« ustanovljeno je da srednji promjer i kvaliteta borovih pilanskih trupaca opada iz godine u godinu i da se povećava udio srednjih promjera iz nižih debljinskih podrazreda, dok se udjel promjera iz većih debljinskih podrazreda smanjuje. Prosječan srednji promjer ovih trupaca za razdoblje od pet godina u RO »Konjuh« bio je slijedeći [3]:

Godina proizvodnje	Prosječan promjer u cm
1980	37,66
1981	36,30
1982	35,13
1983	37,05
1984	35,53

Prosječan srednji promjer borovih pilanskih trupaca za analizirano petogodište iznosi 37,77 cm [3].

Što se tiče udjela tanke vanstandardne oblovine, i njen se udjel povećava iz godine u godinu. U ukupnoj godišnjoj količini borovih trupaca, udjel tanke oblovine iznosi oko 13%, što znači da će tanka oblovina dobiti sve više na značenju u mehaničkoj preradi borovine. Kod nas se u posto-

jećim tehnološkim uvjetima tanka oblovina prerađuje u grede, gredice, lamperiju, ambalažne letvice i dr. Eksperimentalnim istraživanjem i komparativnim proučavanjem tehnoloških postupaka u preradi vanstandardne oblovine u elemente za namještaj, mora se ustanoviti tehnologija po kojoj će se vršiti racionalna prerada vanstandardne borove i ostale oblovine.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

U skladu s postavljenom temom, zadatak je ovih istraživanja bio da se na eksperimentalan način, u proizvodnim uvjetima, istraži namjenska prerada borove vanstandardne oblovine u elemente za namještaj, po sirovom i suhom postupku proizvodnje.

Istraživanja obuhvaćaju slijedeće faze prerade:

- I faza: piljenje trupaca u cijelo;
- II faza: krojenje sirove i suhe neokrajčene piljene građe u elemente za namještaj; poprečno podužni postupak
- III faza: tehničko sušenje sirove piljene građe i sirovih elemenata.

U I fazi izvršeno je eksperimentalno piljenje trupaca, s ciljem da se ustanovi struktura i iskorišćenje pri piljenju trupaca u cijelo.

U II fazi izvršeno je krojenje sirove i suhe neokrajčene piljene građe, s ciljem da se ustanovi iskorišćenje pri krojenju piljene građe.

U III fazi tzv. tehničkog sušenja sirove piljene građe i sirovih elemenata, dolazi do većih ili manjih deformacija drva (posljedica anatomske građe, anizotropije utezanja i grešaka) i grešaka u vođenju procesa sušenja. Imajući ovo u vidu, u radu je postavljen cilj da se, pri sirovom i suhom postupku proizvodnje elemenata, istraže greške koje nastaju na elementima u toku tehničkog sušenja i njihov utjecaj na kvantitativno iskorišćenje tanke vanstandardne borove oblovine.

3. METODOLOGIJA RADA

Za istraživanje utjecaja tehnoloških postupaka na kvantitativno iskorišćenje tanke borove oblovine u elemente za namještaj, primijenjena je eksperimentalna metoda pokusnog piljenja trupaca, pokusnog krojenja neokrajčene piljene građe u sirovom i suhom stanju i sušenje sirove piljene građe i elemenata po režimima koji su izabrani za eksperiment.

Za ovo istraživanje odabrano je s pilanskog stovarišta, iz OOUR »Drinjača« u Kladnju, 88 tankih vanstandardnih trupaca čiji su srednji promjeri iznosili do uključivo 24 cm. Karakteristike odabranih trupaca za eksperimentalno piljenje dane su u tablici I.

Prije eksperimentalnog piljenja trupaca utvrđena je namjena elemenata, udjel dimenzije i prosjeka elemenata u izabranom programu proizvodnje. Program proizvoda, u koje će se ugrađivati borovi elementi, jesu stolovi i stolice. Raspored pila u jarmači zasnovan je na činjenici da se od tankih vanstandardnih trupaca mogu proizvoditi elementi debljine 25 i 40 ili 50 mm. To je utjecalo na odluku da se u raspored pila, pored građe debljine 25 mm, uključi i debljina 40 mm. Kod rasporeda pila sadržan je princip teorije maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja trupaca, gdje je veličina osnovne zone iznosila 0,9 od promjera trupaca na tanjem kraju. Raspored pila prikazan je na slici 1. i 2.

KARAKTERISTIKE ODABRANIH TRUPACA ZA EKSPERIMENTALNO PILJENJE

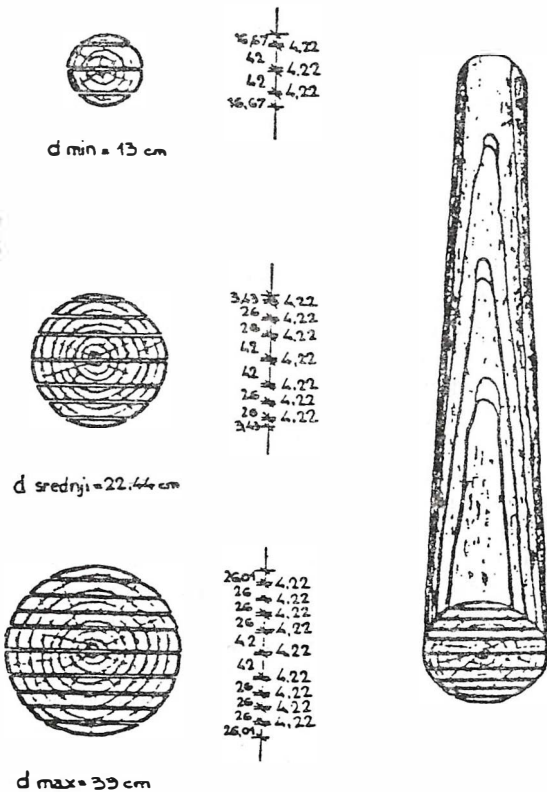
Tablica I.

CHARACTERISTICS OF SELECTED LOGS FOR EXPERIMENTAL SAWING

Table I

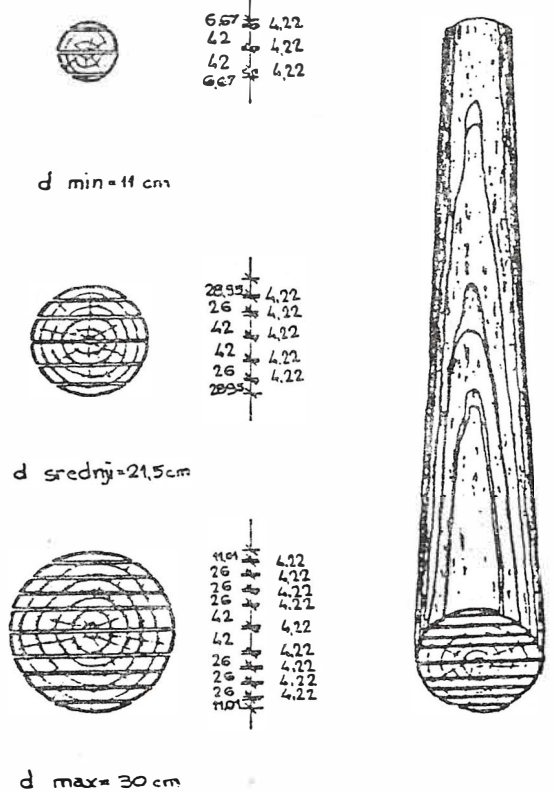
Statistički pokazatelji	a) SIROVI POSTUPAK					
	Promjer trupca na:					
	Dužina trupaca u (m)	debljem kraju (cm)	sredini (cm)	tanjem kraju (cm)	Pad promjera (cm/m)	Volumen u (m ³)
1	2	3	4	5	6	7
n	36	36	36	36	36	36
\bar{X}	4,675	25,39	22,44	17,77	1,545	0,188
σ	0,929	2,98	2,45	3,25	0,66	0,063
V%	19,87	11,74	10,92	18,29	42,72	33,51
b) SUHI POSTUPAK						
n	52	52	52	52	52	52
\bar{X}	4,694	24,50	21,50	17,94	1,23	0,171
σ	0,595	2,95	2,77	3,71	0,72	0,056
V%	20,42	12,03	21,88	20,66	58,53	32,75

Mjerenje trupaca, mjerenje debljine i klasiranje piljene građe vršeno je u skladu s propisima JUS-a. Za sirovi postupak proizvodnje elemenata, građa je klasirana i mjerena u sirovom stanju, a za suhi postupak građa je klasirana u sirovom, a mjerena u suhom stanju. Radi ocjene mjesta na-



Slika 1. Piljenje trupaca u cijelo - sirovi postupak - pokus 1.

Fig. 1 - Through and through conversion of logs - undried wood method - experiment 1

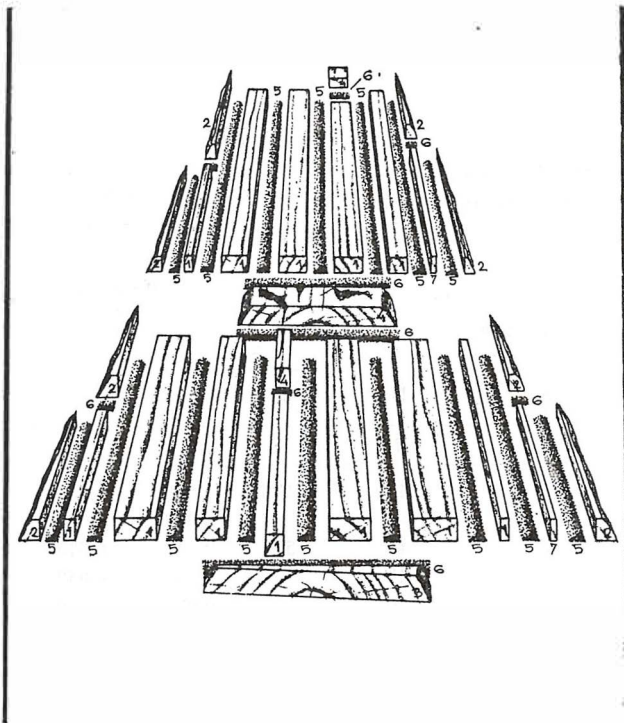


Slika 2. Piljenje trupaca u cijelo - suhi postupak - pokus 2.

Fig. 2 - Through and through conversion of logs - dried wood method - experiment 2

stanka drvnih ostataka, odvojeno je praćena kolićina otpadaka koji nastaju pri piljenju trupaca, od otpadaka koji su nastali pri krojenju građe. Nastanak otpatka u uskoj je vezi s tehnološkim postupcima. Kolićina piljevine u pilani određena je računskim putem. Volumen pilanskih otpadaka ustanovljen je tako što je od volumena trupaca odbijen volumen piljene građe i piljevine. Širina propiljka pila jarmaća određena je mjerenjem, tako što je na tri prizme dužine 410 cm i presjeka 21 × 10 cm povučena linija na polovini dužine prizmi. Prizme su zatim propuštene kroz jarmaću, vodeći računa da rubove prizmi ne zahvati ni jedna pila. Poslije su na obilježenim mjestima izmjerene debljine dasaka. Razlika između širine prizme i izmjerenih debljina dasada podijeljena s brojem propiljaka daje prosječnu širinu propiljka. Prosječna širina propiljka bila je 4,22 mm, gdje je debljina lista pile iznosila 2 mm, a razmaka zupca na jednu stranu 1 mm, a dio širine propiljka, zbog vibracije pila, iznosio je 0,22 mm.

U daljoj preradi udio dimenzija elemenata poslužio je za pravilnu primjenu sheme krojenja piljene građe, vodeći računa da se postigne maksimalno kvantitativno iskorišćenje. Shema krojenja piljene građe u elemente dana je na slici 3.



Slika 3. Shema krojenja piljene građe u elemente
1. elementi s nadmjerom, 2. okrajci, 3. odresci građe, 4. izresci grešaka, 5. piljevina od uzdužnih rezova, 6. piljevina od poprečnih rezova, 7. letve.

Fig. 3 — Scheme of cutting out sawn timber into dimension stock.

Kod sirovog postupka proizvodnje elemenata, gubici zbog utezanja elemenata čine razliku između volumena elemenata u sirovom i suhom stanju. Kod suhog postupka, gubitak zbog utezanja jednak je razlici između volumena piljene građe u sirovom i suhom stanju (8% vlažnosti).

Za utvrđivanje kolićine odrezaka, okrajaka, izrezaka i letvi primjenjivala se metoda ksilometri-ranja u cilindru promjera 70 cm i visine 90 cm. Cilindar je baždaren da bi se na građiranoj skali mogli očitavati volumeni uronjenih otpadaka. Kolićina piljevine od uzdužnog i poprečnog piljenja pri krojenju nije mjerena. Ona je ustanovljena na osnovi razlike volumena iskrojene piljene građe i zbroja volumena odrezaka, izrezaka, okrajaka i letvi.

Kod sirovog postupka u toku sušenja dolazi do većih deformacija oblika elemenata nego kod suhog postupka kad se suši piljena građa. Deformacije i greške koje nastaju u toku procesa tehničkog sušenja drva prikazane su u tablici II.

PREGLED OSNOVNIH GREŠAKA KOJE SU NASTALE U TOKU TEHNIČKOG SUŠENJA SIROVIH ELEMENATA

Tablica II

SCHEDULE OF BASIC DEFECTS ORIGINATED IN THE COURSE OF KILN DRYING OF UNDRIED DIMENSION STOCK

Table II

NAZIV GREŠKE I OZNAKA	SKICE ELEMENATA SA GREŠKOM	NAZIV GREŠKE I OZNAKA	SKICE ELEMENATA SA GREŠKOM
ćeone pukotine -91-		rombičan presjek -97-	
površinske pukotine -92-		modrenje -98-	
raspukline -93-		kolaps -99-	
izbočenost -94-		ispadajuće kvrge -910-	
koritavost -95-		smolne vrećice -911-	
vitoperost -96-			

Elementi s navedenim greškama ne mogu se ugrađivati u finalne proizvode, te se moraju naknadno prerađivati u manje elemente. Poslije tehničkog sušenja sirovih elemenata izvršena je vizualna kontrola elemenata i ustanovljena kolićina elemenata s deformacijama i greškama.

Radi komparacije rezultata istraživanja posebno je praćeno iskorišćenje trupaca po fazama prerade za suhi i sirovi postupak proizvodnje. U svakom je pokusu praćeno kvantitativno iskorišćenje pojedinih debljina dasaka i svih debljina zajedno. Iskorišćenja su izračunana iz odnosa dobivene piljene građe odnosno elemenata i prerađene kolićine trupaca.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Sirovi postupak proizvodnje elemenata (pokus 1)

Za ovaj pokus odabrano je 6,784 m³, odnosno 36 komada tankih vanstandardnih borovih trupaca. Trupci su raspiljeni na jarmaći tehnikom u cijelo. Dobiveno je 4,563 m³ neokrajćene građe, što znači

da je postignut postotak iskorišćenja od 67,24%. Klasiranjem i mjerenjem sirove piljene građe ustanovljena je njena količina po debljinama i kvalitetnim klasama. Udio pojedinih debljina i kvalitetnih klasa bio je slijedeći:

— građe 26 mm debljine =		
	= 1,808 m ³ ili	39,63% u čemu:
— II klase	0,522 m ³	(28,88%),
— III klase	0,951 m ³	(52,59%) i
— oplate	0,335 m ³	(18,53%).
— građe 42 mm debljine =		
	= 2,75 m ³ ili	60,37% u čemu:
— II klase	0,885 m ³	(32,12%) i
— III klase	1,870 m ³	(67,88%).

Udio pojedinih kvalitetnih klasa u ukupnoj količini bio je:

— II klase:	1,407 m ³	(30,83%),
— III klase:	2,821 m ³	(61,83%) i
— oplate:	0,335 m ³	(7,34%).

Količina piljevine pri piljenju trupaca (g_1) u ovom je pokusu iznosila:

$$g_1 = 1,084 \times 4,62 \times 0,00722 \times 36 = 0,761 \text{ m}^3 \text{ ili } 11,22\%.$$

Količina sirovih otpadaka koji su nastali u obliku okoraka i odrezaka (g_2):

$$g_2 = 6,784 - (4,563 + 0,761) = 1,462 \text{ m}^3, \text{ a njihov udio u odnosu na volumen ispiljenih trupaca iznosio } 21,54\%.$$

Neokrajčena sirova piljena građa iskrojena je po poprečno — podužnom postupku krojenja u elemente dimenzijalne i količinske strukture kako je prikazano u tablici III.

Iz tablice III vidi se da je od 4,563 m³ neokrajčene sirove piljene građe dobiveno 2,234 m³ suhih, odnosno 2,427 m³ sirovih elemenata. Razlika između volumena elemenata u sirovom i suhom stanju iznosi 0,193 m³ i čini prid zbog utezanja pri sušenju elemenata. Izražena u postocima veličina prida na utezanju iznosi 8,64%.

Postotak iskorišćenja sirove piljene građe u elemente u suhom i sirovom stanju iznosi 48,64% i 53,19%.

Količina sirovog otpatka bez piljevine (g_3), koji je nastao pri krojenju piljene građe, utvrđena je ksilometriranjem i iznosi 1,650 m³, ili 36,16%. Količina piljevine u sirovom stanju (g_4) koja je nastala od poprečnog i uzdužnog piljenja pri krojenju građe, ustanovljena je računskim putem i iznosi 0,486 m³.

$$g_4 = 4,563 - (2,427 + 1,650) = 0,486 \text{ m}^3 \text{ ili } 10,65\%.$$

DIMENZIONALNA I KOLIČINSKA STRUKTURA ISKROJENIH ELEMENATA
DIMENSIONAL AND QUANTITATIVE STRUCTURE OF CUT OUT DIMENSION STOCK

Tablica III

Table III

Debljina piljene građe u mm	Dimenzije elemenata u mm						Broj elemenata u kom	Volumen elemenata u m ³	
	u sirovom stanju			u suhom stanju				u sirovom stanju	u suhom stanju
	L	Š	D	L	Š	D			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42 (40)	1130	70	42	1130	67,5	40	176	0,578	0,531
	1130	52	42	1130	50	40	17	0,042	0,038
	460	70	42	460	67,5	40	553	0,748	0,678
	410	42	42	410	40	40	80	0,058	0,052
	1100	42	42	1100	40	40	17	0,033	0,030
	1100	42	20	1100	40	19	33	0,030	0,028
	460	42	20	460	40	19	74	0,028	0,026
	UKUPNO						948	1,517	1,392
26 (25)	1060	70	26	1060	67,5	25	314	0,606	0,562
	1060	53	26	1060	51	25	46	0,068	0,062
	460	68	26	460	65,5	25	197	0,160	0,148
	420	43	26	420	41	25	34	0,016	0,015
	1060	26	26	1060	41	25	41	0,060	0,055
	UKUPNO						632	0,910	0,842
	SVEGA						1580	2,427	2,234

Postotak dobivenih elemenata po pojedinim debljinama piljene građe iznosi:
P₁ 42 mm = 50,49%, P₂ 26 mm = 46,57%

Postotak dobivenih suhих elemenata, od ukupne količine trupaca, iznosi 32,93%. Sušenje elemenata u sušionicama izvršeno je po slijedećem režimu:

— T^0C_1 iznad točke zasićenosti žice = 65
 — T^0C_2 ispod točke zasićenosti žice = 70
 — Potencijal sušenja iznad TZŽ = 2,6

PREGLED ELEMENATA S GREŠKAMA SUŠENJA
 SCHEDULE OF DIMENSION STOCK WITH DRYING DEFECTS

Tablica IV.
 Table IV

Redni broj	Dimenzije elemenata u mm	Ukupna količina elemenata na suš.		Količina elemenata s greškama poslije sušenja		Oznake grešaka
		u kom	u m ³	u kom	u m ³	
1	2	3	4	5	6	7
				5	0,015	g ₄
1	1130 × 67,5 × 40	174	0,531	54	0,165	g ₆
				1	0,003	g ₁
				1	0,003	g ₁₀
2	1130 × 50 × 40	17	0,038	5	0,011	g ₄
				5	0,011	g ₆
				21	0,026	g ₄
3	460 × 67,5 × 40	553	0,687	37	0,046	g ₆
				3	0,004	g ₁₀
				3	0,004	g ₁
4	410 × 40 × 40	80	0,052	—	—	—
				13	0,023	g ₆
5	1100 × 40 × 40	17	0,030	2	0,030	g ₁₀
6	1100 × 40 × 19	33	0,030	—	—	—
7	460 × 40 × 19	74	0,026	—	—	—
				70	0,125	g ₄
8	1060 × 67,5 × 25	314	0,562	11	0,020	g ₆
				55	0,098	g ₁₀
				5	0,009	g ₁₁
				22	0,029	g ₄
9	1060 × 51 × 25	46	0,062	2	0,003	g ₆
				9	0,012	g ₁₀
				20	0,015	g ₄
10	460 × 65,5 × 25	197	0,148	37	0,028	g ₆
				3	0,002	g ₆
				3	0,002	g ₁₁
				6	0,003	g ₄
11	420 × 41 × 25	34	0,015	6	0,003	g ₆
				4	0,002	g ₁₀
				2	0,0008	g ₁₁
12	1060 × 41 × 25	41	0,055	—	—	—
	UKUPNO	1580	2,234	407	0,670	—

- Potencijal sušenja ispod TZŽ = 3,0
- Početna vlaga pokusnih uzoraka = 32—43%
- Krajnja vlaga pokusnih uzoraka = 8%
- Trajanje sušenja elemenata = 137 sati.

U toku sušenja došlo je do deformacije oblika nekih elemenata, zbog utezanja drva prouzrokovano unutrašnjim naprezanjem. Nastale deformacije na elementima nije moguće otkloniti bez znatnog smanjenja njihovih dimenzija, a to bi utjecalo na smanjenje iskorišćenja drva.

Nakon sušenja elemenata ustanovljena je količina elemenata s greškom sušenja, što je prikazano u tablici IV.

Na osnovi podataka iz tablice IV vidi se da je od 2,234 m³ ili 1580 komada osušenih elemenata evidentirano 0,670 m³, ili 407 kom. elemenata s greškama od sušenja, koje treba preraditi u manje elemente, što u odnosu na ukupnu količinu osušenih elemenata iznosi 29,99%, ili u odnosu na količine ispiljenih trupaca 9,88%.

Udio grešaka koje su se javile na elementima u toku tehničkog sušenja bio je :

- čeone pukotine (g₁) = 0,007 m³ ili 1,05%,
 - izbočenost (g₄) = 0,225 m³ ili 33,58%,
 - koritavost (g₅) = 0,028 m³ ili 4,19%,
 - vitoperenost (g₆) = 0,273 m³ ili 40,75%,
 - ispadajuće kvрге (g₁₀) = 0,122 m³ ili 18,21%,
 - smolne kesice (g₁₁) = 0,0148 m³ ili 2,22%.
- 0,670 m³ ili 100%

Na osnovi podataka o količini ispiljenih trupaca od 6,784 m³ i količine dobivenih suhih elemenata bez grešaka sušenja od 1,564 m³, može se zaključiti da je ostvareno krajnje iskorišćenje trupaca u elemente s 23,05%. Ako se ima u vidu da će se od elemenata s greškama sušenja poslije njihove prerade dobiti određena količina manjih elemenata, ovaj postotak je nešto veći. Međutim, ovakvih elemenata dolazi u dovoljnoj količini pri redovnoj proizvodnji elemenata, zbog čega ih treba zanemariti kod utvrđivanja krajnjeg iskorišćenja. Ako se želi povećati iskorišćenje trupaca, moraju se kod izbora asortimana proizvodnje predvidjeti proizvodi u koje će se moći ugrađivati sitni elementi.

4.2. Suhi postupak proizvodnje elemenata (pokus 2)

Radi kompleksnijeg shvaćanja postupaka prerade tanke vanstandardne oblovine te iznalaženja tehnologije po kojoj će se ostvarivati veće kvantitativno iskorišćenje sirovine, istražen je suhi postupak proizvodnje borovih elemenata za masivni namještaj. Sva eksperimentalna mjerenja i istraživanja, te obrada podataka, vršena su po metodologiji koja je primijenjena kod sirovog postupka.

Za eksperimentalno piljenje odabrano je 8,890 m³, odnosno 52 komada vanstandardnih trupaca. Od 8,890 m³ trupaca dobiveno je 6,050 m³ suhe, odnosno 6,573 m³ sirove neokrajčene piljene građe ili 68,06%, odnosno 73,94%.

U količini od 6,050 m³ suhe neokrajčene građe udjel pojedinih debljina i kvalitetnih klasa je slijedeći:

- građe 25 mm debljine = 2,650 m³ ili 43,80%, u čemu
 - I klase: = 0,351 m³ ili 13,24%
 - II klase: = 0,915 m³ ili 34,53%
 - III klase: = 0,195 m³ ili 45,09% i
 - oplate: = 0,189 m³ ili 7,14%.
- građe 40 mm debljine = 3,400 m³ ili 56,2%, u čemu
 - II klase: = 1,042 m³ ili 30,65%
 - III klase: = 1,880 m³ ili 55,29%
 - oplate: = 0,478 m³ ili 14,06%.

DIMENZIONALNA I KOLIČINSKA STRUKTURA ISKROJENIH ELEMENATA Tablica V.

DIMENSIONAL AND QUANTITATIVE STRUCTURE OF CUT OUT DIMENSION STOCK Table V

Debljina piljene građe u mm	Dimenzije suhih elemenata u mm			Broj elemenata u kom.	Volumen elemenata u m ³
	L	Š	D		
1	2	3	4	5	6
42 (40)	460	70	40	894	1,151
	460	50	40	103	0,094
	460	35	40	200	0,128
	1130	35	40	6	0,015
	1130	70	40	94	0,297
	1130	35	40	45	0,071
26 (25)	410	35	40	46	0,026
	UKUPNO			1388	1,782
	106	70	25	156	0,289
	520	70	25	863	0,785
	520	35	25	170	0,077
	420	55	25	490	0,283
UKUPNO	420	35	25	120	0,031
	106	35	25	24	0,022
	UKUPNO			1823	1,487
	SVEGA			3211	3,269

Postotak dobivenih elemenata po pojedinim debljinama piljene građe iznosi:

- P₁ 40 mm = 52,41%
- P₂ 25 mm = 56,11%

U ukupnoj količini piljene građe udio pojedinih klasa bio je slijedeći:

I klase:	= 0,351 m ³ ili 5,80%
II klase:	= 1,957 m ³ ili 34,35%
III klase:	= 3,025 m ³ ili 50,83%
oplate:	= 0,667 m ³ ili 11,02%

Količina piljevine (g₁) pri piljenju trupaca na jarmači iznosi 1,034 m³ ili 11,63%. Količina pilanskog otpatka (g₂) koji se javlja u obliku okoraka i odrezaka iznosi 1,284 m³ ili 14,44%.

Neokrajčena piljena građa je poslije raspiljivanja podvrgnuta tehničkom sušenju po slijedećem režimu:

- T⁰C₁ iznad TZŽ = 70
- T⁰C₂ ispod TZŽ = 75
- potencijal sušenja iznad TZŽ = 2,9
- potencijal sušenja ispod TZŽ = 3,0
- početna vlaga pokusnih uzoraka = 34 — 41%
- krajnja vlaga pokusnih uzoraka = 8%
- trajanje sušenja piljenje građe = 203 sati.

Veličina volumnog utezanja piljene građe od sirovog do stanja od 8% vlažnosti iznosila je 7,95%.

Iz suhe piljene građe izrezani su elementi s nadmjerama po dimenzijama i količini kako je prikazano u tablici V.

Na osnovi podataka iz tablice V, vidi se da je od 6,050 m³ suhe neokrajčene piljene građe dobiveno 3,269 m³ elemenata, što znači da je postignuto iskorišćenje od 54,03%.

Pri krojenju suhe piljene građe u elemente, udio suhog otpatka iznosi 33,73%, a piljevine od poprečnih i uzdužnih rezova 12,20%. Krajnje iskorišćenje trupaca u elemente iznosi 36,77%.

Analizirajući dimenzije i količine elemenata koji su dobiveni iz ovog pokusa, može se konstatirati da je dobiveno više elemenata manjih dužina. Iz piljene građe debljine 40 mm, oko 80% su elementi dužine 460 mm, a iz građe debljine 25 mm dužine elemenata od 420 i 520 mm sudjelovale su s oko 90%.

Dobiveni rezultati istraživanja govore da se od vanstandardnih trupaca po sirovom i suhom postupku mogu proizvoditi elementi za stolove i stolice, jer je postignuto relativno visoko kvantitativno iskorišćenje, naročito kod suhog postupka. Međutim, najveće iskorišćenje postići će se ako se od

USPOREDNI POKAZATELJI BILANCE DRVA PRI PRERADI VANSTANDARDNIH TRUPACA U ELEMENTE S NADMJEROM U RAZLIČITIM POSTUPCIMA PROIZVODNJE Tablica VI.
PARALLEL INDICATORS OF WOOD BALANCE AT CONVERSION OF UNSTANDARD LOGS INTO DIMENSION STOCK WITH OVERSIZE IN VARIOUS PRODUCTION METHODS Table VI

PILJENJE TRUPACA				
SIROVI POSTUPAK			SUHI POSTUPAK	
Naziv sortimenta	Iskorišćenja i gubici u %	Naziv sortimenta	Iskorišć. i gubici u % Suva	Sirova
neokrajčena građa	67,27	neokrajčena građa	68,06	73,93
piljevina	11,22	piljevina	—	11,63
okorci i odresci	21,54	okorci i odresci	—	14,44
u k u p n o	100	u k u p n o	—	100
KROJENJE REZANE GRAĐE				
sirovi elementi	53,19	suhi elementi	54,03	—
otpadak pri krojenju	36,16	otpadak pri krojenju	33,77	—
piljevina	10,65	piljevina	12,20	—
u k u p n o	100	u k u p n o	100	—
suhi elementi	48,96			
nadmjere na utezanje u odnosu na suhe elemente	8,64	Otpadač nastao u toku tehničkog sušenja sirovih elemenata iznosi:		
otpadak pri krojenju	36,16	— u odnosu na trupce = 9,88%		
piljevina	10,65	— u odnosu na elemente = 29,99%		

Postotak iskorišćenja trupaca u elemente iznosi:

- sirovi postupak = 32,93% s elementima s greškom sušenja
- sirovi postupak = 23,05% bez elemenata s greškom sušenja
- suhi postupak = 36,77%
ili 13,72% više od sirovog postupka proizvodnje elemenata

građe debljine 25 mm proizvode kraći sargovi za stolove, a od građe debljine 40 i 50 mm sjedala za stolice.

Usporedni pokazatelji bilance drva pri preradi vanstandardnih borovih trupaca u elemente za namještaj, po sirovom i suhom postupku proizvodnje, dani su u tablici VI.

5. ZAKLJUČCI

Na osnovi dobivenih rezultata eksperimentalne prerade vanstandardnih borovih trupaca u elemente za stolove i stolice, te zapažanja za vrijeme istraživanja, mogu se donijeti odgovarajući zaključci:

1. Iz tanke vanstandardne oblovinе mogu se proizvoditi elementi za masivni namještaj od dvije debljine, a to su 25 mm, 40 ili 50 mm.

2. Kod sirovog postupka proizvodnje elemenata postignuto je relativno visoko kvantitativno iskorišćenje (32,93%). U toku sušenja dolazi do deformacije elemenata zbog utezanja drva. Deformacije se ne mogu otkloniti bez znatnog smanjenja dimenzija elemenata, zbog čega se smanjuje iskorišćenje za oko 14%.

3. Namjenska prerada trupaca u elemente za stolove i stolice po suhom postupku proizvodnje ima komparativne prednosti u odnosu na sirovi postupak, koje se izražavaju kroz slijedeće:

Utezanje drva je prisutno kod oba postupka proizvodnje. Međutim, kod sušenja piljene građe, unutrašnje naprezanje uslijed utezanja drva dola-

zi manje do izražaja i izaziva manje deformacije poprečnih presjeka elemenata. Po suhom postupku dobivaju se elementi pravilnijeg geometrijskog oblika u poprečnom i aksijalnom smjeru, što nije slučaj s elementima koji su proizvedeni po sirovom postupku.

4. Najveća iskorišćenja tankih vanstandardnih borovih trupaca ostvarit će se kada se iz suhe neokrajčene građe (debljine 40 ili 50 mm) proizvode elementi za sjedala stolica, a od suhe piljene građe debljine 25 mm elementi za sargove i ploče stolova, čije se dužine kreću do oko 600 mm.

5. Uspoređujući dobivene rezultate istraživanja o proizvodnji borovih elemenata po sirovom i suhom postupku, u cilju iznalaženja tehnologije po kojoj će se postići veće kvantitativno iskorišćenje trupaca, suhi postupak daje znatne uštede u sirovini — za oko 14% i dobivanje elemenata pravilnog geometrijskog oblika.

LITERATURA

- [1] Butković, Đ.: Utjecaj tehnologije piljenja na iskorišćenje jelovih trupaca. Drvna industrija, 31 (1980), 5—6, str. 129—136.
- [2] Knežević, M.: Prerada drveta na strugarama. Beograd, 1965.
- [3] Krstajić, N.: Istraživanje utjecaja tehnoloških postupaka na iskorišćenje borovine u proizvodnji elemenata za namještaj. Disertacija, Beograd, 1985.
- [4] Šoškić, B.: Promjena oblika rezanih sortimenata u zavisnosti od tehnološkog procesa pilanske prerade drveta. Savjetovanje o razvoju finalne proizvodnje na bazi prerade bukovine i ostalih vrsta drveta. Živinice, 1985.
- [5] Zubčević, R.: Istraživanje racionalnije izrade grubih obradaka u pilanskoj preradi drva četinjača. Drvna industrija 30 (1979), 7—8, str. 218—224.
- [6] ***: Razvrstavanje i mjerenje neobrubljenog drveta. JUS D.B0.022/1961.

Recenzent: prof. dr M. Brežnjak