

Namjenska prerada tanke hrastove oblovine

(promjera 16 — 24 cm)

SAŽETAK

Izvršeno pokusno piljenje tanke hrastove oblovine promjera od 16 do 24 cm, uz namjensku izradu piljenih elemenata kao osnovnog proizvoda i popruga kao sporednog proizvoda, u danim uvjetima prerade, daje pozitivan poslovni rezultat. Rad je nastavak prijašnjeg istraživanja (4), gdje se tanka hrastova oblovinu prerađivala namjenski samo u popruge. To istraživanje pokazalo je tada stanoviti gubitak. Podaci pokusnog piljenja uspoređeni su s podacima iz literature i na osnovi jednih i drugih doneseni su zaključci. Njih treba promatrati s gledišta uvjeta prerade u kojima su vršena pokusna piljenja i ne mogu se općenito primjenjivati bez analize uvjeta za druge pilane.

PURPOSIVE PROCESSING OF SMALL OAK LOGS (in diameter 16 to 24 cm)

S u m m a r y

Experimental sawing of small oak logs in diameter 16 do 24 cm beside purposive manufacture of dimension stock as essential product and flooring strips as by-product gives positive business results in processing conditions.

This work is a continuation of previously performed investigations (4) where small oak logs were purposively converted only into flooring strips.

This investigation showed then a certain loss. Experimental sawing data were compared with data from literature and on the basis of both data conclusions were made.

They should be observed from the point of view of processing conditions in which experimental sawings were performed and could not apply generally without analysing conditions for the other sawmills.

1. UVOD

Današnja pilanska praksa potvrđuje da zakon ponude i potražnje između šumarstva i drvne industrije nije uravnotežen, jer su preradbeni kapaciteti 70% veći od proizvodnih mogućnosti šuma — M. Gregić (2). Ta disproporcija uvjetovana je rekonstrukcijom starih pilana, koje je u pravilu pratilo povećanje kapaciteta, kao i izgradnjom novih pilanskih kapaciteta.

Pilane tvrdih listača (hrast, bukva) preradom tanke oblovine smanjuju razliku između potrebne standardne pilanske oblovine i proizvodnih mogućnosti šuma. Danas je udio tanke oblovine u strukturi pilanske sirovine, koja se prerađuje, već znatan. Kod nekih pilana, udio tanke oblovine u strukturi trupaca iznosi i do 15%. U planu za 1975. godinu, pilana DI iz Bjelovara predviđa 10,34% proreza tanke hrastove i 8,3% tanke bukove oblovine u strukturi trupaca ovih vrsta drva.

Publiciranih podataka o preradi tanke oblovine u pilanama nema dovoljno. Razlog tome je što se, zbog kombinirane prerade s normalnom pilanskom oblovinom, ne raspolaze samo podacima za preradu tanke oblovine ili zbog toga što se nije dovoljno istraživalo područje prerade tanke oblovine u pilanarstvu. Današnje količine tanke oblovine koje se prerađuju u pilanama zaslužuju istraživanja i analize. Koliko je poznato iz dostupne literature, kod nas je do sada analizu prerade tanke hrastove oblovine objavio M. Gregić (2), i to kod klasičnog načina prerade uz proizvod-

nju samica, okrajčene građe i popruga, te kod prerade u tombante građu (neokrajčena građa III, IV i škart klase — namijenjeno za daljnju preradu), i to za promjere trupaca od 20 do 24 cm. Istraživanja kod klasičnog načina prerade tanke oblovine kvalitete A/B pokazala su tada neznatnu dobit (3,36 din/m³), a prerada u tombante građu pokazala je stanoviti gubitak (39,43 din/m³). Analizu prerade tanke hrastove oblovine uz namjensku izradu popruga u dvije dužine i dvije širine objavio je T. Prka (4). Ta istraživanja uz dane uvjete prerade u pilani Bjelovar pokazala su gubitak od 68,75 din/m³ za gotove popruge.

Prerada tanke hrastove oblovine u proizvodnji klasičnog asortimana, tombante građe i namjenske izrade popruga jest na granici rentabilnosti ili čak ispod nje. To pokazuje da su potrebna daljnja istraživanja ili u proizvodnji vrednijih gotovih proizvoda (piljeni elementi) ili u proizvodnji s većom produktivnošću i zadovoljavajućom vrijednošću gotovih proizvoda.

Od vremena objavljenih istraživanja izmjenilo se nekoliko značajnih momenata u našoj pilanskoj praksi. To su daljnji rast cijena sirovini, pa tako i tankoj hrastovoj oblovinu, pojava novih proizvoda u pilanarstvu, tzv. piljeni elementi, manja potražnja za piljenim drvom na svjetskom tržištu, a s tim i pad cijena, znatan porast osobnog dohotka zaposlenih u drvnoj industriji, izgradnja specijaliziranih doradnih kapaciteta u sastavu pilana za proizvodnju piljenih elemenata

itd. Sve to, kao i pilanska stvarnost da se prerađuje tanka hrastova (i bukova) oblovinina — ukazuje na intenciju da se provode nova istraživanja u vezi s preradom te oblovine.

2. CILJ I OPSEG ISTRAŽIVANJA

U okviru dosadašnjih napora koji se vrše kod nas, a posebno u bjelovarskoj pilani, da se tanka hrastova oblovinina što uspješnije prerađuje, postavljen je zadatak ovog rada. U njemu će se izvršiti usporedne analize prerade tanke hrastove oblovine uz izradu piljenih elemenata s do sada objavljenim istraživanjima prerade tanke hrastove oblovine.

Pojam drvnih elemenata nije nov. Ako je kod nas nešto novo, onda je to piljeni element kao gotov pilanski proizvod, a ne samo proizvod grube strojne obrade u finalnim tvornicama drva.

Postoje različita poimanja, definiranja i sistematiziranja drvnih elemenata. Pod pojmom drvnog elementa — obično se misli na proizvod koji svojim dimenzijama, formom i stupnjem obrade odgovara nekom dijelu finalnog proizvoda (1).

»Za pilansku proizvodnju značajni su elementi iz masivnog drva, dakle piljeni drveni elementi. Piljeni drveni elementi su, prema tome, proizvodi od masivnog drva izrađeni namjenski, s točno specificiranim dimenzijama, kvalitetom, načinom i stupnjem obrade, uključujući tu i hidrotermičku obradu« — M. Brežnjak (1).

Kod piljenih elemenata bitna je njihova klasifikacija, a postoje različite klasifikacije — no za pilanarstvo je najprihvatljivija ona koja ih s obzirom na vrstu i stupanj obrade dijeli na: grube, poludovršene i gotove. Na današnjem stupnju obrade, za naše pilanarstvo najinteresantniji su grubi elementi, koji se izrađuju u pilanama s odgovarajućim nadmjerama radi sušenja i daljnje obrade. Predmet ovih istraživanja jest proizvodnja grubih piljenih elemenata u sirovom stanju — namijenjenih tvornicama namještaja. Kvaliteta im je: da su čisti, približno pravne žice, bez tragova bjelike, ružavosti i bušotina mušice. Ovi su elementi namijenjeni finalnim proizvodima kod kojih se želi istaći prirodna boja i ljepota teksture hrastovine. Na pojedinim komadima dozvoljen je neprobijajući živić — koji je homogen s piljenim elementom. Uz piljene elemente navedene kvalitete, kao glavni proizvod, proizvodile su se popruge u dvije dužine (250 i 350 mm) i dvije širine (40 i 50 mm), kao sporedni proizvod.

Uočavajući svu problematiku i složenost pitanja analize proizvodnje piljenih elemenata u odnosu na dosadašnja (2, 4) istraživanja prerade tanke hrastove oblovine, svjesni smo da su u svakom istraživanju vladali specifični uvjeti koje kod komparativnih podataka treba imati u vidu. No svjesni smo da iskorišćenje tanke oblovine ima veliko značenje u rentabilnosti pilanske prerade, a što se može dosta uspješno komparirati za različite načine prerade. Znatno je teže to postići za produktivnost, cijenu prerade, proizvod-

ne rezultate i dr. U stvari, ova istraživanja su nastavak objavljenih istraživanja (4) kod namjenske proizvodnje popruga, kao proizvoda s nižom vrijednošću u odnosu na piljene elemente.

Promjer trupaca od 16 cm uzet je kao i kod prethodnih istraživanja, a i zbog toga što se u šumarskoj praksi tako i vrši sortiranje tanke oblovine klase I—II (od 16 do 24 cm) i što cjenik šumskih proizvoda obuhvaća trupce promjera od 16 do 24 cm pod tzv. tankom oblovinom I i II klase.

Na temelju navedenog, cilj istraživanja jest:

- 2.1. da se dobiveni podaci istraživanja kompariraju s podacima iz prethodnih istraživanja (2, 4) prerade tanke hrastove oblovine,
- 2.2. da se metodom probnog piljenja utvrdi kvantitativno iskorišćenje kod prerade tanke hrastove oblovine promjera 16—24 cm, uz izradu piljenih elemenata kao osnovnog proizvoda i popruga kao sporednog proizvoda,
- 2.3. da se utvrdi kvalitetna struktura proizvedenih popruga, kao i struktura elemenata po dužinama i širinama (profilu), te odnos proizvedenih piljenih elemenata i popruga,
- 2.4. da se utvrdi prosječna prodajna vrijednost 1 m³ gotovog proizvoda (elemenata i popruga),
- 2.5. da se utvrdi cijena koštanja 1 m³ gotovog proizvoda u danim uvjetima proizvodnje,
- 2.6. da se utvrde proizvodni rezultati kod prerade tanke hrastove oblovine promjera 16—24 cm kroz izradu piljenih elemenata i popruga u danim uvjetima prerade,
- 2.7. da se na osnovi ovih istraživanja i navedenih istraživanja (2, 4) donesu zaključci o mogućnosti primjene rezultata u praksi.

3. REZULTATI DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Rezultati prerade tanke hrastove oblovine, promjera 20—24 cm, klasičnim načinom dani su u radu M. Gregića (2). Istraživanja su vršena u pilani Vinkovci. Propiljeno je 10,15 m³ trupaca u tzv. kvaliteti A/B, srednjeg promjera 22,24 cm i srednje dužine 3,50 m. Način piljenja bio je proizvodnja klasičnog asortimana po napadu u svim klasama po JUS-u. Pokusno piljenje vršeno je na jarmači svjetlog otvora 650 mm, debljine lista pile 2,0 mm i razvlake 2 × 0,5 mm. Ostvareno je kvantitativno iskorišćenje (Im) 38,87%, a udio pojedinih sortimenata prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1. — Struktura sortimenata (2)

Red. broj	Sortiment	Udio %
1.	Samice	1,30
2.	Okrajčena građa	26,60
3.	Popruge	66,66
4.	Ostalo	2,44
Ukupno:		100

Kod okrajčene građe postignuta je kvalitativna struktura kako je prikazano u tabeli 2.

Tabela 2. — Kvalitetna struktura okrajčene građe (2)

Red. broj	Klasa	Udio %
1.	I/II klasa	15,13
2.	M klasa	31,82
3.	III klasa	17,30
4.	Okrajčena bjelika	35,75
Ukupno:		100

Kvalitetna struktura izrađenih popruga prikazana je u tabeli 3.

Tabela 3. — Kvalitetna struktura popruga (2)

Red. broj	Klasa	Udio %
1.	I/II klasa	30,32
2.	III klasa	25,57
3.	IV klasa	41,11
Ukupno:		100

Izneseni podaci pokusnog piljenja (2) ukazuju da se, preradom tanke hrastove oblovine (promjera 20—24 cm) u klasi A/B, ostvaruje neznan udio krupnih pilanskih proizvoda, samica, samo (simbolično) 1,30%, u strukturi proizvoda klasičnog asortimana. Taj neznan udio je razumljiv s obzirom da se radi o trupcima malih promjera. Nadalje, relativno je malo proizvedeno okrajčene građe 26,60%, iako se, vjerojatno, prvenstveno nastojalo maksimalno proizvesti tog asortimana, koji je karakterističan za klasičan način prerade. Podaci ukazuju na velik udio popruga, a što je i bilo za očekivati s obzirom na promjer trupaca. Iz svega iznesenog proizlazi da se, iz određene kvalitete — klase trupca i iz određenih promjera trupca, može namjenski proizvesti samo određeni pilanski proizvod (određen sa stanovišta kvalitete, asortimana i dimenzija).

Kod navedenog pokusnog piljenja (2) ostvareno je kvantitativno iskorišćenje od 38,87%, što je za tanke hrastove trupce vrlo visoko. Uz ostale pozitivne rezultate (produktivnost, kvaliteta sortimenata i dr.), prerada tanke hrastove oblovine može biti rentabilna u pilanskoj preradi.

Kod razmatranog pokusnog piljenja (2), u danim tehnološko-organizacionim uvjetima (pilana u Vinkovcima 1966. godine) ostvareni su proizvodni rezultati, kako je navedeno u tabeli 4.

Tabela 4. — Proizvodni rezultati prerade tanke hrastove oblovine (2)

Utrošeno vrijeme	Sirovina (netto)	Trošak prerade	Cijena koštanja	Vrijednost građe	Dobitak
sati	Din	Din	Din	Din	Din
39,10	387,28	421,52	808,80	812,16	3,36

Iz prikazanih podataka u tabeli 4, odnosi između pojedinih proizvodnih rezultata iznose:

- 3.1. U cijeni koštanja 1 m³ piljene građe — udio sirovine iznosi 47,88%.
- 3.2. U vrijednosti 1 m³ proizvedene građe — udio sirovine iznosi 47,68%.
- 3.3. U cijeni koštanja 1 m³ piljene građe — udio troškova prerade iznosi 52,11%.
- 3.4. U vrijednosti 1 m³ proizvedene građe — udio troškova prerade iznosi 51,90%.

Kod navedenih podataka vidljivo je da je udio sirovine u cijeni koštanja ispod 50%, a što je povoljno, jer je inače i kod nas i u svijetu udio hrastove sirovine u cijeni koštanja iznad 50%.

Uz naprijed spomenuto istraživanje (2), izvršeno je 1973. godine istraživanje (4) prerade tanke hrastove oblovine, promjera 16—24 cm, uz namjensku proizvodnju popruga u pilani Bjelovar. Propiljeno je 25,95 m³ oblovine, klase I — II. Udio promjera od 16 do 19 cm iznosio je 16,20%, a promjera 20 — 24 cm — 83,80%. Minimalna dužina iznosila je 2,00 m, maksimalna 7,70 m, srednji promjer iznosio je 21,11 cm, a srednja dužina 3,68 m. Pokusna piljenja vršena su na tračnoj pili trupčari 1400, s debljinom lista pile 1,3 mm i širinom lista pile 150 mm, te na pili paralici 1500, s debljinom lista pile 1,4 mm. Izrada popruga iz neokrajčene građe, proizvedene na primarnim strojevima, izvršena je u doradnoj pilani na kružnim pilama za poprečno piljenje i na malim tračnim pilama tipa P 9. Strojevi su proizvodnje tvornice strojeva »Bratstvo« Zagreb.

Pokusnim piljenjem namjenski su se proizvedile popruge (i napadajući dio metlenjaka) u dvije dužine i dvije širine, u klasama I/II, III i popruge bjelike u debljini 25 mm. Kao sporedni proizvod proizvodili su se metlenjaci profila 25 x 25 mm, dužine 1,00 — 1,40 m u klasi I/III. Kod ovog piljenja tanke hrastove oblovine, promjera od 16 do 24 cm, ostvareno je kvantitativno iskorišćenje 29,66%.

Rezultati pokusnog piljenja tanke hrastove oblovine prikazani su u tabeli 5. Prikazan je udio kvalitete dobivenih popruga u strukturi ukupnog proizvoda, te udio metlenjaka u ukupnoj proizvodnji.

Tabela 5. — Kvalitetna struktura

Redni broj	Sortiment	Klasa	Udio %
1.	Popruge	I/II	58,80
2.	Popruge	III	17,45
3.	Popruge	bjelika	15,95
4.	Metlenjaci	I/III	7,80
Ukupno:			100

Navedeni podaci pokusnog piljenja ukazuju da se može postići zadovoljavajuće kvantitativno iskorišćenje. Veličina kvantitativnog iskorišćenja $Im = 29,66\%$ zadovoljava tim više što su se proizveli relativno sitniji sortimenti (popruga) i što se težilo proizvesti što više boljih klasa. To bez sumnje potvrđuje udio proizvedenih popruga u I/II klasi ($58,80\%$) u odnosu na relativno mali udio popruga III klase ($17,45\%$). Udio popruga bjelike i metlenjaka od $23,75\%$ pridonio je da se ostvari zadovoljavajuće kvantitativno iskorišćenje.

Kod ovog pokusnog piljenja tankih hrastovih trupaca, promjera od 16 do 24 cm, u tada danim tehnološko-organizacionim uvjetima (Bjelovarska pilana početak 1973. godine), ostvareni su proizvodni rezultati, kako je navedeno u tabeli 6.

Tabela 6. — Proizvodni rezultati prerade tanke hrastove oblovinine (4)

Ustrošeno vrijeme	Sirovina (stovarište pilane)	Trošak prerade	Cijena koštanja	Vrijednost građe	Gubitak
sati	Din	Din	Din	Din	Din
39,53	1.377,6	1.172,85	2.550,45	2.481,70	68,75

Prikazani podaci u tabeli 6 daju odnose između pojedinih proizvodnih rezultata:

- 3.5. U cijeni koštanja 1 m³ popruga — udio sirovine iznosi $54,01\%$.
- 3.6. U vrijednosti 1 m³ popruga — udio sirovine iznosi $48,84\%$.
- 3.7. U cijeni koštanja 1 m³ popruga — udio troškova prerade iznosi $45,98\%$.
- 3.8. U vrijednosti 1 m³ popruga — udio troškova prerade iznosi $41,27\%$.

Podatak o udjelu sirovine u cijeni koštanja ukazuje da je on iznad 50% i da se zbog rasta cijena sirovine približava onom iznosu koji ima normalna hrastova oblovina za pilanarstvo.

4. METODA RADA

Ovaj rad nastavak je ranijih istraživanja (4) namjenske proizvodnje popruga. Da bi se ostvario postavljeni cilj i da bi se mogli uspoređivati rezultati, odabrana je metoda pokusnog piljenja kao i kod ranijih istraživanja (4). Ona je inače poznata u stručnoj literaturi, a u našoj pilanskoj praksi već odavno potvrđena. Potrebni radovi vršeni su na istom postrojenju kao i ranije pokusno piljenje.

U pilani gdje su vršena pokusna piljenja, postrojenje kao i tehnologija namijenjeni su proizvodnji klasičnog asortimana tvrdih listača (hrast — bukva). Radovi su izvršeni u prvoj polovici 1974. godine. Karakteristike strojeva odgo-

varaju individualnom piljenju, što opet ne odgovara masovnoj namjenskoj proizvodnji, kao što je postavljeno u ovom istraživanju u izradi piljenih elemenata i popruga. Krajem 1974. godine navedena pilana izgradila je novu doradnu (krojačnicu) pilanu za namjensku proizvodnju elemenata kao glavnog proizvoda i popruga kao sporednog proizvoda, s izgrađenom predušarom za sušenje piljenih elemenata. Na osnovi planskih podataka, u 1975. godini prerađivat će se tanka hrastova oblovina, promjera 16 — 24 cm, kroz izradu piljenih elemenata.

Uz proizvodnju piljenih elemenata — kakvi su zacrtani u cilju istraživanja, uvijek ostaje jedan dio piljene građe koja ne odgovara za proizvodnju kvalitetnih piljenih elemenata (5). Upravo radi toga, a u cilju postizavanja što većeg kvantitativnog iskorišćenja, potrebno je, uz glavni kvalitetniji proizvod, proizvoditi sporedni proizvod, gdje ima i nižih klasa kvalitete (napr. III klasa) i gdje su sortimenti s manjim dimenzijama (npr. popruga). S obzirom da je proizvodnja piljenih elemenata namjenska proizvodnja — najprirodnije je da se, uz elemente, proizvode i popruga.

Za pokusno piljenje uzeto je 31,14 m³ tanke hrastove oblovinine, promjera od 16 do 24 cm, klase I — II. Udio promjera 16 — 19 cm iznosio je $19,80\%$, a promjera 20 — 24 cm $80,20\%$. Minimalna dužina iznosila je 2,00 m, a maksimalna 7,30 m. Srednji promjer iznosio je 20,73 cm, a srednja dužina 3,40 m. Trupci su zadovoljili kvalitetu I i II, bili su zdravi, približno pravni, zdrave bjelike sa zdravim kvrgama. Cijena trupaca uzeta je 400 din/m³, koliko ih Bjelovarska pilana i plaća u 1975. godini. Uz cijenu prijevoza, koja u prosjeku iznosi 50 din/m³ trupaca, ukupna cijena tanke oblovinine na stovarištu pilane iznosi 450 din/m³.

Za ova istraživanja uzeto je 278 komada trupaca, što predstavlja dovoljno velik uzorak, s obzirom na znatna odstupanja u pogledu kvalitete jednog trupca u odnosu na drugi kod tvrdih listača.

Pokusnim piljenjem proizvodili su se elementi u dvije debljine: 25 i 38 mm, te u četiri širine i u četiri dužine. Popruga su se proizvodile u dvije dužine i dvije širine, debljine 25 mm u klasama I/II i III i popruga bjelike. Proizvedeni elementi i popruga odmah su se nakon izrade evidentirali po količini i kvaliteti (popruga po klasama). Kriterij sortiranja popruga po klasama bio je, kao što je to uobičajeno, odnosno prema izvoznom kriteriju koji se primjenjuje.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NJIHOVA USPOREDBA S PODACIMA IZ LITERATURE

Kod pokusnog piljenja tanke hrastove oblovinine, promjera od 16 do 24 cm, uz izradu piljenih elemenata kao osnovnog proizvoda i popruga kao sporednog proizvoda, ostvareno je kvantitativno iskorišćenje $25,17\%$. Rezultati o udjelu piljenih elemenata i popruga u ukupnom proizvodu prikazani su u tabeli 7.

Tabela 7. — Struktura proizvoda

Redni broj	Sortiment	Udio %
1.	Piljeni elementi	44,57
2.	Popruga	55,43
Ukupno:		100

Kvalitetna struktura proizvedenih popruga prikazana je u tabeli 8.

Tabela 8. — Kvalitetna struktura popruga

Red. broj	Klasa	Udio %
1.	I/II	21,06
2.	III	32,75
3.	bjelika	46,19
Ukupno:		100

Kako je naprijed navedeno, piljeni elementi su se izrađivali u dvije debljine, 4 širine i 2 dužine.

Vrijednost elemenata, osim o kvaliteti, ovisna je i o dimenzijama. Zbog toga se struktura elemenata po dužinama i širinama prikazuje u tabeli 9.

Tabela 9. — Struktura elemenata po dužinama i širinama (%)

Red. broj	Dužina mm	Širina mm				Ukupno broj
		38	85	60	100	
1.	380	23,91	—	—	—	23,91
2.	500	—	15,46	—	12,06	27,52
3.	600	20,72	—	17,62	—	38,34
4.	760	10,23	—	—	—	10,23
Ukupno:		54,86	15,46	17,62	12,06	100,00

Kako je navedeno, piljeni elementi su se proizvodili u 2 debljine: 25 i 38 mm. Udio debljine 25 mm jest 29,69%, a debljine 38 mm 70,31%.

Kod ovih istraživanja ostvareni su proizvodni rezultati kako je prikazano u tabeli 10.

Tabela 10. — Proizvodni rezultati prerade tanke hrastove oblovine

Utrošeno vrijeme	Sirovina (stovarište oblovine)	Trošak prerade	Cijena koštanja	Vrijednost grade	Dobitak
sati	Din	Din	Đfn	Din	Din
42,79	1.787,11	1.930,26	3.717,37	3.893,06	175,69

Kod ovih pokusnih piljenja, utrošeno vrijeme i trošak prerade računati su, u odnosu na podatke iz plana za 1975. godinu, odnosno računati su

u odnosu na plansko — kvantitativno iskorišćenje, planski utrošak sati po 1 m³ gotovog proizvoda. Važno je napomenuti da je u navedenoj pilani proradila nova dorada, specijalizirana za proizvodnju piljenih elemenata, i da se planira prerada hrastovine samo u piljene elemente i napadajući dio popruga. Na isti način određivani su i rezultati iz prethodnog istraživanja (4), pa je s tog stanovišta moguća stanovita komparacija.

Vrijednost sata zaposlenih u proizvodnji piljenih elemenata iznosi brutto 21,46 din. U troškovima prerade, nalaze se materijalni troškovi, amortizacija (veća od propisane stope za proširenu reprodukciju), zakonske i ugovorne obaveze, kao i troškovi zajedničkih službi.

Iz prikazanih podataka u tabeli 10, odnosi između pojedinih proizvodnih rezultata iznose:

1. u cijeni koštanja 1 m³ elemenata i popruga — udio sirovine iznosi 48,07%.
2. u prosječnoj vrijednosti 1 m³ piljenih elemenata i popruga — udio sirovine iznosi 45,90%
3. u cijeni koštanja 1 m³ piljenih elemenata i popruga — udio troškova prerade iznosi 51,92%
4. u prosječnoj vrijednosti 1 m³ piljenih elemenata i popruga — udio troškova prerade iznosi 49,58%.

Kod ovog pokusnog piljenja, kroz namjensku izradu piljenih elemenata kao osnovnog proizvoda i popruga kao sporednog proizvoda, ostvareno je kvantitativno iskorišćenje 25,17%. Uz ovo kvantitativno iskorišćenje — udio piljenih elemenata u ukupnoj strukturi proizvoda iznosi 44,57%, iako je proizvodnja elemenata postavljena u prvi plan. Udio elemenata i popruga kvalitete — klase I/II u ukupnoj strukturi proizvoda iznosi 56,25%. Istraživanja M. Gregića (2), kod izrade klasičnog asortimana, pokazuju kvantitativno iskorišćenje 38,87%, a kod prethodnog istraživanja T. Prke (4), kod izrade popruga ostvareno je kvantitativno iskorišćenje 29,66%. Razlike u iskorišćenju od 13,70% kod prvog (klasični asortiman), te 4,49% kod drugog pokusnog piljenja (popruga i napadajući dio metljenjaka) u odnosu na ova istraživanja — uzrokovana su u prvom redu s dva osnovna faktora. Utjecaj ostalih faktora o kojima ovisi kvantitativno iskorišćenje neće se razmatrati. Jedan od faktora koji je uvjetovao tu razliku jest promjer propiljenih trupaca. Kod ovih pokusnih piljenja uzeti su trupci od 16—24 cm. Oni su manji nego kod ranijih istraživanja (2, 4), i upravo taj manji promjer trupaca, kao i veći udio nižeg debljinskog podrazreda, uvjetovao je i niže kvantitativno iskorišćenje. Prosječni promjer bio je za 1,51 cm niži nego kod istraživanja M. Gregića (2) i 0,38 cm u odnosu na ranija istraživanja autora. To je od velikog značenja kod ovako tankih trupaca u smislu smanjenja kvantitativnog iskorišćenja. Drugi faktor koji je uvjetovao niže kvantitativno iskorišćenje treba bez sumnje tražiti u načinu prerade. Kod navedenih istraživanja (2, 4), kroz izradu klasičnog asorti-

mana, krupni pilanski proizvodi (samice i okrajčena građa iznad 1,00 m) daju u pravilu veće kvantitativno iskorišćenje. Nadalje, izrada sortimenata u klasama kvalitete po napadu (popruga) daje veće kvantitativno iskorišćenje radi izrade i lošijih klasa.

Kod ovog pokusnog piljenja, postavljen je zadatak izrade piljenih elemenata kao primarnog proizvoda u visokoj kvaliteti, a što je uvjetovalo manje kvantitativno iskorišćenje. Koliki je stvarni utjecaj jednog, a koliko drugog faktora, na veličinu razlike u iskorišćenju, nemoguće je ovdje dati. Njihov se utjecaj nije istraživao posebno. Razmatranjem podataka za navedena tri istraživanja — dolazi se do uvjerenja da je način obrade ipak značajniji na nastale razlike u iskorišćenju.

Poznatu činjenicu iz pilanske prakse, kao i podataka iz literature, da svako forsiranje kvalitete (kvalitetno iskorišćenje) uvijek ide na račun smanjenja kvantitete (kvantitativno iskorišćenje), potvrđuju i podaci ovog pokusnog piljenja. Da su se kod njih proizvodili samo navedeni elementi, onda bi se ostvarilo kvantitativno iskorišćenje od 12,11%, a da su se proizvodili elementi i popruge, ali samo u I/II klasi, onda bi se ostvarilo kvantitativno iskorišćenje u iznosu od 15,28%.

Razmatrajući podatke proizvedenih elemenata, uočljivo je da ima čak 54,86% elemenata širine 38 mm (presjek 38 × 38 mm), a širina 100 mm samo 12,06%. To pokazuje da je tanka hrastova oblova, kod pilanske prerade, najpovoljnija za proizvodnju užih sortimenata. Podaci o dužinama ukazuju da se preradom ovih trupaca mogu proizvesti sortimeni duži od 500 mm u povoljnoj količini, prema našim rezultatima čak 76,09%.

Podaci o proizvedenim širinama i dužinama elemenata bitni su i zbog toga da se zna koji se elementi s obzirom na dimenzije mogu proizvesti, iz kojih promjera trupaca, a i zbog toga da se može odrediti cijena elemenata, jer je ona funkcija kvalitete i dimenzija elemenata.

Podaci o proizvodnim rezultatima iz tabele 4, tabele 6 i tabele 10 ukazuju na odnose između

pojedinih troškova. Kod istraživanja u ovom radu udio sirovine u cijeni koštanja iznosi oko 48%, a u vrijednosti prerade oko 46%. Prema podacima u tabeli 4, ti odnosi su isti, a u odnosu na rezultate u tabeli 6 manji su za 6% u cijeni koštanja i za oko 3% u vrijednosti proizvoda. To ukazuje na pozitivan odnos za pilansku preradu kao i stanovitu stabilizaciju cijena tanke oblovine. Udio troškova u cijeni koštanja i vrijednosti proizvoda također je isti (neznatne razlike) kod ovih istraživanja i kod rezultata istraživanja u tabeli 4. Udio troškova u odnosu na prethodno istraživanje (4) veći je za 6% u cijeni koštanja i 8% (zaokruženo) u prosječnoj vrijednosti proizvoda. Uzrok ovog većeg udjela jest u većem broju sati izrade 1 m³ gotovog proizvoda, većoj satnici zaposlenih, amortizaciji i drugim troškovima prerade.

Pregled rezultata ovih istraživanja, podataka istraživanja M. Gregića (2) kod izrade klasičnog asortimana i rezultati pokusnog piljenja T. Prke (4) kod izrade popruga prikazani su u tabeli 11.

Razlike podataka koje su veće kod ovih istraživanja označene su sa + (plus), a one manje kod ovih istraživanja, odnosno veće kod prethodnih istraživanja (2, 4), označene su sa — (minus). Razlike kvantitativnog iskorišćenja izražene su razlikom postotka, a ostale razlike u dinarima. Indeks iskorišćenja, odnosno indeksi ostalih rezultata u kolonama 8 i 9 tabele 11, predstavljaju relativne odnose razmatranih vrijednosti. Oni su zaokruženi na cijele brojeve.

Utrošeno vrijeme za proizvodnju 1 m³ piljenih elemenata (i napadajućeg dijela popruga) u ovom istraživanju veće je za 9% u odnosu na istraživanja (2) i 8% u odnosu na prethodna istraživanja (4). Utrošeno vrijeme kod ta tri načina prerade preveliko je i ne daje garanciju rentabilne proizvodnje, a što su prethodna istraživanja (2, 4) dokazala. Pozitivan rezultat ovog istraživanja posljedica je proizvodnje skupih i kvalitetnih piljenih elemenata, pa to i podnosi veliki broj sati po jedinici proizvoda.

Tabela 11. — Usporedba proizvodnih rezultata ovih i prethodnih istraživanja

Red. broj	Vrsta proizvodnog rezultata	Ova istraživanja	Ranija istraživanja:		Razlika		Indeksi:			
			M. Gregić (2)	T. Prka (4)	3—4	3—5	$\frac{3}{4} \cdot 100$ %	$\frac{3}{5} \cdot 100$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.	Kvantitativno iskorišćenje (%)	25,17	38,87	29,66	—	13,70	—	4,49	64	85
2.	Utrošeno vrijeme (h/m ³)	42,79	39,10	39,56	+	3,69	+	3,23	109	108
3.	Sirovina (din)	1.787,11	387,28	1.377,60	+	1.399,83	+	409,51	461	129
4.	Troškovi prerade (din)	1.930,26	421,52	1.172,85	+	1.508,74	+	757,41	457	164
5.	Cijena koštanja (din)	3.717,37	808,80	2.550,45	+	2.908,57	+	1.166,92	459	127
6.	Vrijednost građe (din)	3.893,06	812,12	2.481,70	+	3.080,94	+	1.411,36	479	126
7.	Dobit (+) Gubitak (—) (din)	+ 175,69	+ 3,36	— 68,75	+	172,33	+	244,44	—	—

Cijena sirovine u gotovom proizvodu kod ovih istraživanja veća je za 409 dinara po 1 m³ nego kod prethodnog istraživanja (4). Troškovi prerade (osobni dohoci i ostali troškovi) po m³ gotovog proizvoda veći su kod ovih istraživanja za 757 dinara nego kod prethodnog istraživanja (4). Cijena koštanja 1 m³ gotovog proizvoda veća je za 27%, a vrijednost građe za 26% nego kod prethodnih istraživanja (4).

Sirovina, cijena koštanja i vrijednost gotovog proizvoda zadržale su isti odnos kao i kod prethodnih istraživanja (4). To je povoljno kretanje u pilanskoj preradi, gdje ipak o uspješnom poslovanju prvenstveno odlučuje način prerade. Troškovi prerade nisu na razini ostalih vrijednosti iz razloga dodatne amortizacije, velikih troškova investicionog održavanja i drugih materijalnih troškova. Nova tvornica elemenata s predsušarom to i zahtijeva, u odnosu na prijašnju proizvodnju sa skromnijim strojnim parkom i tehnologijom.

6. ZAKLJUČAK

Sprovedeno istraživanje prerade tanke oblovine, promjera od 16 do 24 cm, u piljene elemente kao glavni proizvod i popruge kao sporedni proizvod dalo je neke pokazatelje koji mogu biti od interesa za pilansku praksu. Na osnovi spomenutih podataka iz literature, ovog istraživanja i zapažanja za vrijeme pokusnog piljenja u dotičnoj pilani, može se konstatirati:

1. Danas tanka hrastova (i ostalih listača) obloovina dijelom nadomještava pomanjkanje standardne pilanske oblovine.
2. Rezultati ovih istraživanja, u odnosu na spomenuta prethodna istraživanja (2, 4) koja su bila na ili ispod granice rentabiliteta, daju zadovoljavajući poslovni rezultat. On zavisi o iznesenim uvjetima rada, a koji su specifični za pojedina pilanska postrojenja i ne mogu se svagdje primjenjivati, već mogu samo služiti za komparaciju.
3. Prerada tanke hrastove oblovine kroz namjensku izradu piljenih elemenata daje vrlo nisko

iskorišćenje i u pravilu traži dodatni proizvod manjih dimenzija s većim brojem klasa — kvalitete (popruge).

4. Tanka hrastova obloovina kod prerade u piljene elemente uvjetuje izradu elemenata manjih širina. Neokrajčena građa iz tanke hrastove oblovine, zbog svoje manje širine i grešaka, ne može zadovoljiti izradu elemenata većih širina i veće kvalitete.
5. Zapažanja za vrijeme pokusnog piljenja ukazuju da izostavljanje užih elemenata (četvrtiće 38 × 38 mm) i forsiranje širih elemenata uvjetuje povećanje udjela popruga. Posljedica toga jest manja prosječna vrijednost 1 m³ gotovog proizvoda. Prethodna istraživanja (4) su potvrdila (približno isti uvjeti proizvodnje) da proizvodi manje vrijednosti (popruge) i uz veće kvantitativno iskorišćenje stvaraju gubitak kod prerade tanke hrastove oblovine.
6. Ova istraživanja, kao i prethodna, ukazuju da i dalje treba nastaviti s iznalaženjem najpovoljnijih načina prerade tanke hrastove (i ostalih vrsta) oblovine, a koji će ujedno dati povoljnije poslovne rezultate u pilanskoj preradi drva.

7. LITERATURA

1. Brežnjak, M. (1974.): Drvni elementi — poimanje, proizvodnja i primjena. Drvna industrija br. 7—8 (XXV), str. 152—155.
2. Gregić, M. (1969.): Racionalizacija proizvodnje hrastove piljene građe. Prerada tanke hrastove oblovine. Drvna industrija br. 5—6 (XX), str. 66—77.
3. Gregić, M. (1974): Pilanska proizvodnja elemenata. Drvna industrija br. 7—8 (XXV), str. 155—159.
4. Prka, T. (1973.): Prerada tanke hrastove oblovine. Drvna industrija br. 11—12 (XXIV), str. 247—253.
5. Prka, T. (1974): Iskustva u proizvodnji elemenata iz hrastovine. Drvna industrija br. 7—8 (XXV), str. 163—166.
6. Zupčević, R. (1974.): Proizvodnja grubih obradaka iz bukovine. Drvna industrija br. 7—8 (XXV), str. 159—163.

