

DRVNO-IND. STRANICA
Inventar. broj 991
Skupina Br. skup.

Br. 8-10 God. XVII

DRVNA



KOLOVOZ-LISTOPAD 1966.

INDUSTRIJA

SOPIS ZA PITANJA EKSPLOATACIJE SUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE
ERADE DRVA, TE TRGOVINE DRVOM I FINALNIM DRVNIM PROIZVODIMA



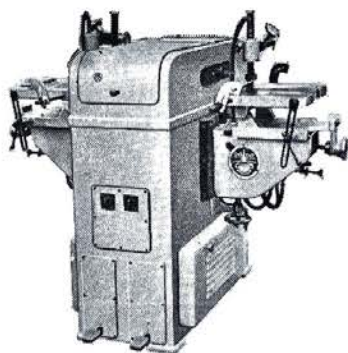
ŽIČNICA

LJUBLJANA, TRZASKA CESTA 49

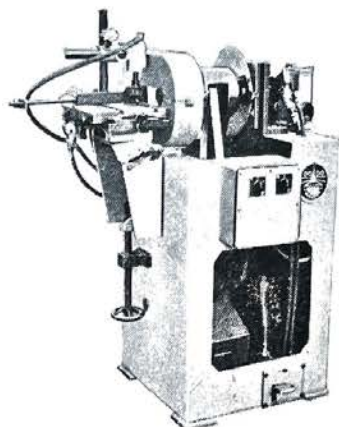
PROIZVODI STROJEVE I OPREMU
ZA DRVNU INDUSTRIJU

PROIZVODNI PROGRAM:

- visokoturažne i nadstojne glodalice
- »Karusel«, kopirna glodalica
- Formatne kružne testere
- Polirne strojeve za visoki sjaj
- Dvovaljčane i vibracione brusilice
- Brusilica za oštrenje alata i testera
- Oscilirajuća bušilica za ovalne rupe
- Stroj za izradu ovalnih čepova
- Stroj za brušenje štapova
- Aparat za zaštitu radnika i dodavanje drvoobrađivačkim strojevima
- Sušare za plemeniti i slijepi furnir:
 - na mlaznice »Düsentrockner« sa i bez trake, propustne itd.



Automatski oscilirajući dvostranski stroj za izradu ovalnih rupa tipa OV



Automatski stroj za izradu ovalnih čepova tipa OR

- Sušare za drvo:
 - prenosne sa grijanjem parom ili na loženje piljevine
 - opremu za sušare u zgradi u kapacitetima od 4 m³ dalje
- Kabine za nitrolakiranje sa i bez vodene zavjese
- Sušare za lakove
- Individualna oprema po narudžbi

U PRIPREMI

- Postrojenje za čelno spajanje drveta
- novi tipovi strojeva za poliranje
- nove savremenije opremljene glodalice sa više okretaja i KS
- komorne sušare za drvo u montažnim hangerima itd.

VLASTITA LIVNICA OBOJENIH
METALA

DRVNA INDUSTRIJA

GOD. XVII

KOLOVOZ—RUJAN—LISTOPAD 1966.

BROJ: 8—10

ZAVOD ZA DRVNO-IND. STROJARSTVO

Inventar. broj: 992

Skupina: Br. skup.:

SADRŽAJ

Dr Stanko Badjun:

KOMPARATIVNO ISTRAZIVANJE ODREĐIVANJA VOLUMNE TEZINE DRVA METODOM FLOTACIJE I STANDARDNOM METODOM 130

Ing. Spiro Koptović:

MOGUĆNOST SKRACENJA VREMENA PRESANJA KOD PROIZVODNJE TROSLOJNIH PLOČA IVERICA UZ PRIMJENU LJEPILA »SINTEX AT 90«. 137

IZ NAUKE I TEHNIKE 154

NOVE EDICIJE 164

CONTENTS

Dr Stanko Badjun:

COMPARATIVE INVESTIGATION OF DETERMINATION OF SPECIFIC GRAVITY OF WOOD WITH THE STANDARD AND FLOTATION METHOD 130

Ing. Spiro Koptović:

POSSIBILITY OF SHORTENING PRESSING TIME IN THE PRODUCTION OF THREE-LAYERED PARTICLE BOARDS UNDER APPLICATION OF »SINTEX AT 90«. 137

FROM SCIENCE AND TECHNICAL 154

NEW PUBLICATIONS 164

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke kemijske prerade te trgovine drvom i finalnim drvnim proizvodima. — Uredništvo i uprava: Zagreb, Ul. 8. maja 82/I. Telefon: 38-641 — Tek. rn. kod Narodne banke br. 3071-3-419 (Institut za drvo). Izdavač: Institut za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja br. 82 — Glavni i odgovorni urednik: ing. Branko Matić — Urednik: ing. Vladimir Rajković — Redakcioni odbor: ing. Tomislav Barišić, predsjednik, ing. Branko Matić, prof. dr Juraj Krpan, prof. dr Ivo Opačić, prof. ing. Đuro Ham, ing. Drago Kirasić, ing. Dmitar Brkanović, dipl. oec. Svetozar Grgurić, ing. Milan Kovačević, ing. Mihovil Šipuš — Časopis izlazi mjesečno. - Pretplata: godišnja za pojedince 2000 starih ili 20 novih dinara, a za poduzeća i ustanove 10.000 starih ili 100 novih dinara.

Tisak: »Tipograf« — Rijeka

Komparativna istraživanja određivanja volumne težine drva metodom flotacije i standardnom metodom

Volumna težina drva je termin kojim se izražava specifična težina drva kao poroznog tijela. Zbog higroskopnosti drva, volumna težina se određuje za standardno suho drvo (vlažnost 0%), prosušeno drvo (vlažnost oko 8—22%) i sirovo drvo (vlažnost iznad tačke zasićenosti vlaknaca). Osim toga, određuje se i nominalna volumna težina (vlažnost za težinu 0%, a za volumen iznad tačke zasićenosti vlaknaca). Specifična težina neke tvari je težina jedinice volumena te stvari. Izražena u p/cm^3 , numerički je jednaka specifičnoj masi (gustoći) u g/cm^3 .

Standardna metoda određivanja volumne težine uključuje mjerenje težine vaganjem i volumena mjerenjem ili uranjanjem u vodu, odnosno živu. Kod većeg broja mjerenja — priprema proba, vaganje, mjerenje volumena — iziskuje dosta vremena. Radi toga su tražene mogućnosti da se postupak ubrza. HEINRICHS, J. F. (6) je konstruirao posebnu vagu za mjerenje elemenata (težina, volumen) potrebnih kod određivanja volumne težine. BREUILL (17), BETHEL i HARRAR (16), PETRIĆ, B. i dr. (15) izradili su živin volumnometar za utvrđivanje volumena. Sve ove konstrukcije imale su zadatak da poboljšaju i ubrzaju tehniku rada kod standardne metode određivanja volumne težine.

SMITH, D. (16) je određivala volumnu težinu na bazi odnosa koji postoji između maksimalne količine vode i specifične težine drvene tvari. Ona smatra da je ova tehnika naročito prikladna kod studija utjecaja rasta na kvalitetu drva.

MÜLLER i STOLL (10) su predložili tehniku mjerenja propusnosti za svjetlo kroz vrlo tanki presjek drva, za određivanje volumne težine.

MORSCHAUSER, C. R. (13) je primijenio fotometrijsku metodu za određivanje volumne težine (relativni faktor gustoće) kod ranog i kasnog drva.

LAKATOŠ, B. K. (11), BERSENEV, A. B., FOKINA A. G. (4), CAMERON, J. F. i dr. (5), LOSS, W. E. (12) određivali su volumnu težinu drva iz stepena apsorpcije gama, odnosno beta zraka, nakon prozračivanja drva.

BADJUN, S. (3) je određivao gustoću i promjenu gustoće borovine mjerenjem stepena propusnosti za beta zrake, radi utvrđivanja poroznosti drva.

PAUL, B. H. (14) je opisao metodu flotacije (plivanja) za određivanje volumne težine drva. Ova je metoda razrađena u U. S. Forest Products Laboratory, Madison. Jednostavnost izrade proba, jednostavan i jeftin pribor, brzina i praktična

prikladnost ove metode, opravdava njemu nešto manju tačnost i aplikaciju kod rješavanja niza praktičnih pitanja.

2. O. ZADATAK RADA

Kao što je opisano, volumna težina drva može se odrediti raznim metodama. U zadatku ovoga rada istraživanja su se odnosila na:

1. komparativno određivanje volumne težine standardnom metodom i metodom flotacije (plivanja);
2. utvrđivanje tačnosti, odnosno greške tehnike rada, primjenom metode flotacije;
3. korelacioni odnos vrijednosti volumne težine, određene standardnom metodom i metodom flotacije.

3. O. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Komparativno određivanje volumne težine, na dva razna načina, vršeno je na bukovini, grabovini, hrastovini, johovini, topolovini i borovini. Materijal za istraživanje predstavljali su segmenti, izrezani iz probnih trupčića, na kojima su već ranije ispitana fizička i mehanička svojstva drva.

U tabeli 1 iznijete su samo prosječne karakteristike probnog materijala. Detaljni podaci o probnim stablima, probnim trupčićima, načinu uzimanja uzoraka, staništima, šumskom području itd. dati su u radovima HORVAT, I. (7, 8, 9) i BADJUN, S. (2).

Tabela 1.
Podaci o probnom materijalu

Šumarija	Vrst drva	Broj stabala	Prosječno:						Starost god.
			Prsni promjer cm	Total. visina m	Dužina debla m	Dužina krošnje m	Najveća širina krošnje m		
Zalesina	bukva	20	38	24	9	15	8	97	
—	grab	—	—	—	—	—	—	—	
Lipovljani	hrast	5	42	29	16	13	6,5	132	
Lipovljani	joha	10	32	24	8	16	4,0	82	
Lipovljani	topola bijela	10	38	29	18	11	4,1	50	
Glina	bor	3	41	22	10	12	10	68	

Drvo iz ranije ispitivanog materijala, odakle potječe i drvo segmenata korišćenih u ovim istraživanjima, imalo je karakteristike prikazane u tabeli 2. Za grabovinu nema podataka o probnom materijalu. Drvo graba uzeto je iz raspoloživog materijala nepoznate provenijencije.

veći od dijagonale presjeka epruvete. Poklopac je nataknut na otvoreni dio menzure i omogućavao je gotovo vertikalni položaj epruvete uronjene u vodu. Epruveta se kroz otvor poklopca postepeno uranjala u vodu, sve dok nije počela plivati u vodi. Ovo plivanje nastaje kada istisnuta

Tabela 2. Neke karakteristike probnog materijala

Vrst drva	Širina goda		Učešće kas. drva		Volumna težina		
	Granice od — do	Prosjeak	Granice od — do	Prosjeak	Granice od — do	Prosjeak	Vlažnost
	mm		%		g/cm ³		%
Bukva	0.96—4.43	2.03			0.576—0.948 0.598—0.994	0.660 0.690	0.0 10.8
Grab	—	—	—	—	—	—	—
Hrast	0.55—4.05	1.45	25.8—89.1	62.1	0.504—0.693 0.549—0.719	0.616 0.648	0.0 10.9
Joha	1.08—9.25	2.75	—	—	0.443—0.562 0.472—0.619	0.509 0.539	0.0 11.9
Topola bijela	1.31—8.25	3.34	—	—	0.286—0.544 0.304—0.565	0.413 0.429	0.0 9.7
Bor	1.29—4.08	2.13	10.4—86.4	50.0	0.458—0.679 0.493—0.708	0.575 0.597	0.0 12.0

Osim na masivnom drvu, istraživanja su vršena i na pločama od drva. U tu svrhu izrezani su uzorci iz stolarskih ploča, iverica od drva i iverica od pozdera. Stolarske ploče su bile sastavljene od jelovih srednjica s topolovim slijepim furnirom. Troslojne iverice od drva bile su izrađene iz bukovog i jelovog iverja, a iverice iz pozdera od otpada kod prerade konoplje.

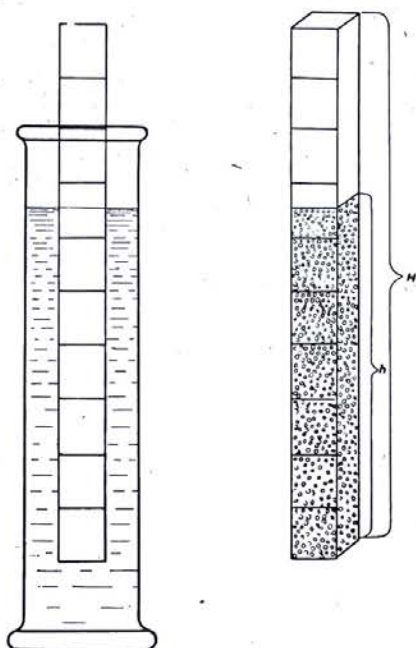
4. O. METODA RADA

4.1 Izrada proba i tehnika rada

Drvo iz segmenata namijenjenih ispitivanju raspiljeno je u oštrobriđne epruvete, dimenzija 20 x 20 x 300 mm. Nakon raspiljivanja, sve plohe epruveta su fino izbrušene. Poslije brušenja, iz epruveta su odrezane probe dimenzija 20 x 20 x 30 mm. Novo nastala čela proba ponovno su izbrušena.

Na probama dimenzija 20 x 20 x 30 mm određena je volumna težina standardnom metodom (JUS, D. A1. 044, 1957). Epruvete dimenzija 20 x 20 x 270 mm bile su namijenjene određivanju volumne težine metodom flotacije (plivanja t_f).

Određivanje volumne težine metodom flotacije vršeno je uranjanjem epruveta u menzuru od 250 ml, koja je bila napunjena vodom do približno 4/5 visine (sl. 1). Kako je promjer menzure bio veći od dijagonale poprečnog presjeka epruvete, to je izrađen poseban poklopac s okruglim otvorom. On je imao promjer samo nešto



Određivanje volumne težine prosušenog drva metodom flotacije

tekućina važe toliko koliko i tijelo samo (Arhimed). Rezultanta svih hidrostatskih sila, koja drži ravnotežu težini tog volumena, zove se uzgon. On potiskuje tijelo prema površini i jednak je težini istisnute tekućine, odnosno težini tijela. Postupak uranjanja epruvete do časa plivanja mora se izvršiti što je moguće brže, kako bi se izbjeglo upijanje vode. Isto se tako mora paziti da epruveta ne sklizne naglo u menzuru, jer bi se razina istisnute tekućine podigla više od one koja odgovara ravnoteži težina epruvete i vode.

Vlaženjem dolazi do promjene prirodnog tona boje drva. Epruveta, uronjena u vodu, u času plivanja navlaži površinu svojih ploha tačno u visini razine istisnute tekućine.

Sušтина metode flotacije je upravo u utvrđivanju dijela drva koji se u momentu plivanja nalazi pod vodom. Zbog promjene boje drva, taj je dio vidljivo markiran. Označimo li visinu navlaženog dijela slovom h , a dužinu epruvete slovom H , onda je volumna težina drva epruvete u času ispitivanja jednaka:

$$t_f = \frac{h}{H}$$

Naime, ako je P — površina presjeka drva, h — dužina uronjenog dijela epruvete, s — specifična težina vode (1 g/cm^3) i H — dužina epruvete, onda je $P \cdot h \cdot s = P \cdot H \cdot t_f$ i odatle $t_f = h/H$ (slika 1).

Određivanje volumne težine drva metodom flotacije može se pojednostavniti. U tu svrhu, dužinu epruveta, kao jediničnu dužinu, treba vidljivim linijama podijeliti na 10 jednakih dijelova. Vrijednost svakog podjeljenja iznosi u tom slučaju 0.1. Ako se epruveta, uronjena u vodu, navlaži do linije, recimo šestog podjeljenja, onda je volumna težina tog drva 0.6. Ako je razina istisnute tekućine ostavila trag na mjestu koje je na polovici šestog i sedmog podjeljenja, volumna težina jednaka je 0.65. Unutar tog podjeljenja, ostavljeni trag vode može označiti i neka druga mjesta, i volumna težina se može procijeniti kao 0.62, ili 0.67 itd.

Još brži rad, kod određivanja volumne težine metodom flotacije, je da se samo jedna epruveta podijeli u deset jednakih sekcija. Sve ostale probe se onda, nakon uranjanja, prislanjaju uz epruvetu sa sekcijama, i procijeni se volumna težina ispitivane epruvete prema podjeljenjima na epruveti sa sekcijama.

Kod ovih istraživanja, volumna težina metodom flotacije određivana je iz odnosa $t_f = h/H$. Tačnost mjerenja dužina h i H iznosila je 1 mm. Istovremeno je, radi komparacije, određivana i volumna težina standardnom metodom, i to kod stanja vlažnosti u času ispitivanja, a nakon sušenja u sušioniku i volumna težina standardno suhog drva. Također je određena i vlažnost proba u času ispitivanja.

Epruvete za određivanje volumne težine metodom flotacije mogu imati i drugačije dimenzije od onih koje su upotrebljene u ovom pokusu. One mogu biti usklađene prema dimenzijama nekog

gotovog proizvoda. Kod piljenica, na primjer, epruveta se može odrezati s jednog kraja, i dimenzije kvadratičnog presjeka ovisit će o debljini piljenice. Dužina može imati i neku drugu vrijednost u cijelim decimetrima, radi lakše diobe na sekcije, procjenjivanja volumne težine, dijeljenja dužina h i H itd.

Metoda flotacije ne može se upotrijebiti za određivanje volumne težine sirovog drva, čija je volumna težina veća od 1.0 p/cm^3 .

Standardnom metodom određena je volumna težina drva kod vlažnosti u času ispitivanja (t_p) i volumna težina standardno suhog drva (t_0). Prva od ovih vrijednosti određena je radi komparacije s metodom flotacije i radi izračunavanja korekcionog faktora k . Naime, iz t_p i t_0 , uz poznavanje vlažnosti, može se izračunati vrijednost promjene volumne težine (korekcionni faktor k), za svaki 1% promjene vlažnosti drva. Na taj se način, iz volumne težine t_f , kod poznate vlažnosti, može približno odrediti volumna težina standardno suhog drva (t_0) ili volumna težina (t_v) kod vlažnosti manje od one za t_f . Faktor k određen je iz odnosa:

$$K = \frac{t_p - t_0}{v_s}$$

gdje je v_s — vlažnost drva. Uz poznatu vrijednost k , t_0 ili t_v mogu se približno odrediti iz jednadžbe:

$$t_0 \text{ ili } t_v = t_p - k \cdot v_s$$

4.2 Obrada rezultata istraživanja

Iz izmjerenih i obračunatih vrijednosti volumne težine, dobivene standardnom metodom i metodom flotacije, izračunata je po vrstama drva: aritmetška sredina, standardna devijacija i greška aritmetške sredine.

Ispitivanje, da li su razlike aritmetških sredina volumnih težina određenih jednom odnosno drugom metodom slučajne ili su one posljedica drugih faktora varijacije, izvršeno je utvrđivanjem signifikantnosti razlika. Ta razlika ocijenjena je izračunavanjem veličine t , a interpretacija dobivenog rezultata vršena je putem provjeravanja nulte hipoteze.

Grafičkim prikazom podataka volumne težine, određene standardnom metodom i metodom flotacije, ustanovljeno je da između ovih veličina postoji korelaciona veza. Veličina ove veze utvrđena je jednadžbom regresije ($y = a + bx$), koeficijentom korelacije i standardnom greškom koeficijenata korelacije.

Statistički je dalje ispitano, da li je utvrđeni odnos toliko značajan da se iz jedne vrste rezultata može zaključivati o drugoj vrsti. To je ispitivanje izvršeno primjenom analize varijance: Ovim postupkom međusobno su uspoređene varijacije iz raznih izvora, i to: ukupna varijacija, varijacija oko regresivne linije i rezidualna varijacija. Interpretacija dobivenih rezultata izvršena je na osnovu F distribucije.

5.0 REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U tabelama 3, 4 i 5 svrstani su rezultati istraživanja. Oni su prikazani odvojeno, za masivno drvo po vrstama i za ploče iz drva. Kao što se iz tabele vidi, razlike u volumnoj težini unutar pojedine vrste, dobivene standardnom metodom i metodom flotacije, nisu statistički signifikantne za koeficijent rizika 0.01. Jedina statistički signifikantna razlika, je ona za ploče iverice iz drva. Ova razlika, kod ploča iverica iz drva, može biti posljedica upijanja izvjesne količine vode, što je uvjetovalo veću volumnu težinu određenu metodom flotacije. Kod masivnog su drva vrijednosti volumne težine određene metodom flotacije u prosjeku veće od vrijednosti koje su dobivene standardnom metodom. Kao što je ranije izneseno, grafičkim prikazom podataka istraživanja volumne težine, određene jednom odnosno drugom metodom, ustanovljeno je da između tih

veličina postoji korelaciona veza. U tabeli 4 doneseni su podaci za koeficijent korelacije, standardnu grešku koeficijenta korelacije, jačinu korelacije prema Roemer—Arphalovoj tabeli i parametre a i b .

Postojeći korelacioni odnos parova vrijednosti t_f i t_p kod masivnog drva može se ocijeniti kao vrlo jak. Korelirane vrijednosti volumne težine t_p i t_f kod ploča iz drva pokazuju slabu do srednje jaku korelaciju.

Kod masivnog drva je korelacioni odnos vrlo jak gotovo kod svih vrsta. Ta činjenica omogućila je da se korehiraju parovi vrijednosti t_p i t_f , bez obzira na vrst drva. Za tako korelirane vrijednosti izračunati su: koeficijent korelacije (r), standardna greška koeficijenta korelacije (f_r), regresiona jednadžba (y), standardna greška procjene (s_y), vjerodostojnost korelacionog koeficijenta (r/f_r) i statistički karakter ovog odnosa (F). Vrijednosti iznijetih pokazatelja su slijedeći:

Tabela 3. Komparacija vrijednosti volumnih težina

VRSTA DRVA	Broj uzoraka	Broj proba	Metoda	Granice od - do	M	s	f_m	t	v_s	k	
											p/cm ³
BUKVA	20	33	stand.	0.614— 0.739	0.665	0.031	0.005	0.14	10.21	0.00313	
		33	flot.	0.614— 0.717	0.666	0.029	0.005				
GRAB	—	37	stand.	0.670— 0.827	0.763	0.040	0.007	0.85	10.59	0.00353	
		37	flot.	0.677— 0.815	0.772	0.048	0.008				
HRAST	5	35	stand.	0.563— 0.700	0.640	0.044	0.007	0.30	10.50	0.00303	
		35	flot.	0.567— 0.709	0.643	0.040	0.007				
JOHA	10	31	stand.	0.490— 0.576	0.545	0.024	0.004	0.70	10.41	0.00325	
		31	flot.	0.495— 0.576	0.549	0.021	0.004				
TOPOLA BIJELA	10	36	stand.	0.346— 0.476	0.412	0.029	0.005	0.56	10.06	0.00285	
		36	flot.	0.364— 0.490	0.408	0.028	0.005				
BOR	3	31	stand.	0.487— 0.639	0.591	0.033	0.006	0.23	9.91	0.00242	
		31	flot.	0.492— 0.678	0.593	0.035	0.006				
Ploče											
PANEL	3	40	stand.	0.460— 0.578	0.527	0.033	0.005	1.56	7.70	—	
		40	flot.	0.479— 0.589	0.517	0.025	0.004				
IVERICE (od drva)	3	33	stand.	0.621— 0.803	0.707	0.037	0.006	2.84	7.83	—	
		33	flot.	0.672— 0.758	0.726	0.011	0.002				
IVERICE (od pozdera)	3	37	stand.	0.458— 0.732	0.610	0.051	0.008	1.01	7.24	—	
		37	flot.	0.504— 0.709	0.597	0.062	0.010				

M — aritmetška sredina
s — standardna devijacija
 f_m — greška aritmet. sredine

t — signifikantnost razlika
 v_s — vlažnost drva
k — korekcionni faktor

Tabela 4.

Podaci za računsko izjednačenje pomoću jednadžbi regresije

VRSTA	r	f _r	jk	a	b
Masivno drvo					
BUKVA	0.839	0.0516	vrlo jaka	+ 0.0116	+ 0.9810
GRAB	0.956	0.0141	potpuna	+ 0.1095	+ 0.8460
HRAST	0.550	0.1179	jaka	+ 0.2610	+ 0.5897
JOHA	0.871	0.0434	vrlo jaka	+ 0.0022	+ 0.9962
TOPOLA	0.867	0.0414	vrlo jaka	+ 0.0831	+ 0.8067
BOR	0.567	0.1218	jaka	+ 0.2621	+ 0.5544
Ploče					
PANEL	0.303	0.1437	srednja	+ 0.3050	+ 0.4298
IVERICE	0.184	0.1684	jako slaba	+ 0.4595	+ 0.3411
IVERICE	0.605	0.1038	jaka	+ 0.2970	+ 0.5249

r — koeficijent korelacije
f_r — greška koef. korel.

jk — jačina korelacije
a, b — parametri

Tabela 5.

Volumna težina standardno suhog drva

VRSTA DRVA	Broj uzoraka	Broj proba	Metoda	Granice od — do	M	s	fm
BUKVA	20	33	mjerenja	0.583 — 0.712	0.630	0.029	0.005
		33	jednadžba (2)		0.629		
GRAB	—	37	mjerenja	0.613 — 0.712	0.725	0.045	0.007
		37	jednadžba (2)		0.724		
HRAST	5	35	mjerenja	0.527 — 0.695	0.611	0.042	0.007
		35	jednadžba (2)		0.607		
JOHA	10	31	mjerenja	0.455 — 0.551	0.511	0.025	0.004
		31	jednadžba (2)		0.515		
TOPOLA BIJELA	10	36	mjerenja	0.322 — 0.477	0.385	0.033	0.006
		36	jednadžba (2)		0.386		
BOR	3	31	mjerenja	0.481 — 0.567	0.035	0.006	—
		31	jednadžba (2)		0.567		

$$r_s = 0.9807$$

$$f_r = + 0.0026$$

$$y = -0.2656 + 0.9519x$$

$$s_y = + 0.224$$

$$r/f_r = 371,2$$

$$F = 50,97$$

Kao što se iz gornjih podataka vidi, korelacija za ovako grupirane podatke je potpuna. Da korelacija stvarno postoji i da se nađena vrijednost koeficijenta korelacije ne može pripisati slučaju, interpretira nam odnos r/f_r. Kako on pokazuje da je r za više od tri puta veći od f_r, zaključujemo da je korelacija signifikantna.

U tabelama za F — distribuciju (19), naći ćemo da bi već za vrijednost F = 6,76 utvrđeni odnos bio statistički signifikantan za koeficijent rizika od 0.01. Kako je izračunata vrijednost za F daleko veća od ove granice, koju za dati stepen slobode nalazimo u tabeli, proizlazi da je postavljeni odnos vrlo značajan i da se, sa statističkog stanovišta, može koristiti volumna težina određena metodom flotacije, za procjenu volumne težine dobivene standardnom metodom.

Jednadžba regresije (y) može se napisati u obliku:

$$t_p = 0.02656 + 0.9519 t_f$$

i koristiti kod procjene vrijednosti t_p iz utvrđene vrijednosti t_f , ali samo za područje u kojem je gornja jednadžba određena. To područje obuhvaća volumne težine od 0.364 p/cm^3 do 0.851 p/cm^3 . Praktički to je područje u kojem se nalaze volumne težine prosušenog drva gotovo svih naših domaćih komercijalnih vrsta drva. UGRENOVIĆ (17) donosi podatke prema Janki, Kollmann-u, Trendelenburgu i Horvatu, za volumnu težinu prosušenog drva raznih vrsta drva. U toj tabeli najmanja iznijeta vrijednost volumne težine je 0.33 g/cm^3 za bor (obični), a najveća vrijednost je 1.03 g/cm^3 za hrast (lužnjak). Ni jedna srednja vrijednost volumne težine prosušenog drva u tim podacima ne prelazi veličinu 1.0 p/cm^3 . Prema tome, metoda flotacije može se primijeniti za određivanje volumne težine prosušenog drva kod svih naših komercijalnih vrsta drva, a jednadžba regresije za procjenu volumne težine tih vrsta u prosušenom stanju.

Za ploče iz drva, osim za iverice iz pozdera, ova metoda nije vjerodostojna. Vjerodostojnost korelacionog koeficijenta za iverice iz drva i stolarske ploče, s veličinama 2.1 i 1.1 koje su manje od 3, upozorava da se na osnovu raspoloživih podataka ne može tvrditi o postojanju korelacije.

6.0 DISKUSIJA

Iz jednadžbe regresije može se procijeniti volumna težina t_p , ako se odredi volumna težina t_f . Ako je t_f uzorka drva bukve 0.679 p/cm^3 , onda je $t = 0.02656 + 0.9519 \times 0.679 = 0.673 \text{ p/cm}^3$. Volumna težina istog uzorka, određena standardnom metodom, iznosi 0.683 p/cm^3 . Razlika je, dakle, 0.010 g/cm^3 ili 10 kg/m^3 . Ako se uzme u obzir standardna greška procjene $s_y = + 0.0224 \text{ p/cm}^3$, onda postoje slijedeće mogućnosti da se vrijednost t nalazi u određenom intervalu: u 68.28% slučajeva da je ona u intervalu $0.650 \dots 0.673 \dots 0.695 \text{ p/cm}^3$, u 95.45% slučajeva da je u intervalu $0.628 \dots 0.673 \dots 0.718 \text{ p/cm}^3$ i u 99.73% slučajeva u intervalu $0.606 \dots 0.673 \dots 0.740 \text{ p/cm}^3$. Znači da postoji vjerojatnost od 0.9973 da se ona neće razlikovati za više od $+ 0.0672 \text{ p/cm}^3$ ili $+ 67.2 \text{ kp/m}^3$ od one koju bi dobili standardnom metodom.

Za razne načine upotrebe drva, ovako dobivena vrijednost volumne težine može zadovoljiti. Ona se nalazi u granicama varijabiliteta, koju inače možemo očekivati unutar pojedine vrste drva, što se vidi i iz standardne devijacije u tabeli 3.

Iako je regresiona jednadžba $y = 0.02656 + 0.9519 x$ određena za drvo prosječne vlažnosti 10.5% , ona se može koristiti i za procjenu vo-

lumne težine t_p iz volumne težine t_f , dobivene metodom flotacije i kod drugih vlažnosti. Promjenom vlažnosti mijenja se i volumna težina drva t_p , odnosno t_f . Ukoliko ove promjene volumne težine ne prelaze područje od 0.36 p/cm^3 , odnosno 0.85 p/cm^3 , upotrebljivost regresione jednadžbe ostaje nepromijenjena.

Vrijednost volumne težine, određene metodom flotacije, može se koristiti i za približno određivanje volumne težine standardno suhog drva. Kod toga je potrebno poznavati vlažnost za volumnu težinu t_f . Vlažnost se može odrediti i pomoću dobro kalibriranog električnog vlagomjera. Iz tih vrijednosti i korekcionog faktora k , volumna težina standardno suhog drva može se odrediti po jednadžbi:

$$t_0 = t_p - k \cdot v_s \quad \dots (3)$$

Ako je t_f za grabovinu, kod vlažnosti 10.59% , jednaka 0.772 p/cm^3 , onda je t_f , po regresionoj jednadžbi, 0.761 p/cm^3 a $t_0 = 0.761 - 0.00353 \times 10.59 = 0.724 \text{ p/cm}^3$. Kao što se vidi iz table 5, dobiveni rezultat je gotovo jednak vrijednosti volumne težine standardno suhog drva grabovine dobivenog mjerenjem. Komparacija vrijednosti volumnih težina standardno suhog drva ostalih vrsta, dobivenih mjerenjem odnosno proračunavanjem prema jednadžbama, pokazuje da se one ne razlikuju bitno. Niti jedna od razlika ne prelazi vrijednost $M + f_m$ (aritmetška sredina + jedna greška aritmetške sredine) volumne težine dobivene mjerenjem. Iako nije obračunavana statistička signifikantnost razlika, može se zaključiti da se ovako određena vrijednost volumne težine standardno suhog drva može koristiti za praktične potrebe.

Jednostavan, brz i relativno tačan način određivanja volumne težine metodom flotacije omogućava ne samo određivanje vrijednosti volumne težine nego i rješavanje drugih za praksu interesantnih pitanja.

Za određivanje volumne težine ploča iz drva, metoda flotacije se može koristiti, ali se dobivene vrijednosti mogu uzeti samo kao orijentacioni pokazatelji ili kao mjerilo za neke selektivne potrebe.

7.0 ZAKJUČAK

Komparativna istraživanja volumne težine prosušenog drva metodom flotacije i standardnom metodom, za šest različitih vrsta drva i tri proizvoda na bazi drva, pokazala su da se:

1. metoda flotacije može koristiti za određivanje volumne težine prosušenog drva i proizvoda na bazi drva;

2. vrijednosti volumne težine, određene jednom odnosno drugom metodom, za masivno drvo ne razlikuju mnogo, i da te razlike nisu statistički signifikantne;

3. koreliranjem vrijednosti volumne težine za masivno drvo, određene jednom odnosno drugom metodom, dobiva vrlo jaka korelacija;

4. može koristiti korelaciona jednadžba $t_p = 0.02656 + 0.9516 t_f$, bez obzira na vrst drva;

5. može iz vrijednosti t_f izračunati volumna težina standardno suhog drva, prema jednadžbi $t_0 = t_f - k \cdot v_s$.

6. određivanje volumne težine metodom flotacije, za proizvode na bazi drva, može koristiti za neke selektivne potrebe.

LITERATURA

1. — Methods of Determining the Specific Gravity of Wood U. S. Dept. of Agr., For. Serv., For. Prod. Lab., Tech. Note, No. B—14, October 1956;

2. BADJUN, S.: Fizička i mehanička svojstva hrastovine, Šumskog predjela Lubardenik, Lipovljani. Drvna Industrija, 16 (1965), br. 1—2, s. 1—8.

3. BADJUN, S.: Poroznost drva. Drvna industrija, 17 (1966), br. 6—7.

4. BERSENEV, A. P., FOKINA, A. G.: Opyt ispolzovaniya radioaktivnykh izotopov dlja issledovaniya drevesiny. Derevoobrabativajuščaja promišlennost, 7 (1958), br. 8.

5. CAMERON, J. F., i PHILLIPS, E. W.: The Determination of Wood Density Using Beta Rays. Holzforschung 13 (1959), br. 3.

6. HEINRICHS, J. F.: Rapid Specific Gravity Determinations. Jour. of the FPRS, Vol. IV (1954), No. 1.

7. HORVAT, I.: Prilog poznavanju nekih fizičkih i mehaničkih svojstava bijele i crne topolovine. Sum. List, 84 (1960), br. 3—4, s. 95—116.

8. HORVAT, I.: Prilog poznavanju nekih fizičkih i mehaničkih svojstava crne johovine. Sum. List, 84 (1960), br. 9—10, s. 273—290.

9. HORVAT, I.: Fizička i mehanička svojstva bukovine s područja Šumarije Zalesina, Gorski Kotar, Rukopis, Zagreb 1966.

10. KOLLMANN, F.: Technologie des Holzes. Band I., Berlin 1951.

11. LAKATOS, B. K.: Primenenie radioaktivnykh izotopov dlja kontrolja kačestva drevesiny. Derevoobrabativajuščaja promišlennost, 5 (1956), br. 10.

12. LOSS, W. E.: Relationship Between Gamma Ray Absorption and Wood Moisture Content and Density. For., Prod., J. 11 (1961) br. 3, s. 145—149.

13. MORSCHAUSER, C. R.: The Effect of Rays on the Differential Shrinkage of Red Oak. Jour. Forest Prod. Res. Society, 4 (1954), br. 5, s. 280—282.

14. PAUL, B. H.: The Flotation Method of Determining the Specific Gravity of Wood. U. S. Dept. of Agr., For. Serv., For. Prod. Lab., Rept. No. 1398, May 1955.

15. PETRIĆ, B., ŠČUKANEC, V., SPOLJARIĆ, Z.: Uredaj za određivanje volumena drva uranjanjem u živu. Rukopis, Zagreb 1966.

16. SCHMIDT, D. M.: Maximum Moisture Content Method for Determining Specific Gravity of Small Wood Samples. U. S. Dept. of Agr. For. Serv., For. Prod. Lab., Rept. No. 2014, December 1954.

17. UGRENOVIĆ, A.: Tehnologija drva. Zagreb, 1950.

18. WAHLGREN, H. E., FASSNACHT, D. L.: Estimating Tree Specific Gravity from a Single Increment Core. U. S. Dep. of Agr., For. Serv., For. Prod. Lab., Rept. No. 2146, April 1959.

19. ŽARKOVIĆ, S. S.: Statističke metode u industrijskim istraživanjima. Industrijska Knjiga, Beograd, 1949.

SUMMARY

COMPARATIVE INVESTIGATION OF DETERMINATION OF SPECIFIC GRAVITY OF WOOD WITH THE STANDARD AND THE FLOTATION METHOD.

The article is dealing with the determination of specific gravity of wood by flotation method (t_f) and standard method (t_p). The specific gravity is based on weight and the volume at the air—dry condition. The figures of the specific gravity calculated on the two methods have been compared. This comparison was made for beech, horbeam oak, alder, poplar and pine. The similar comparison was also made for particle board, flake board and sandwich panels. Dimensions of samples for flotation method were $2 \times 2 \times 27$ cm and for the standard method $2 \times 2 \times 3$ cm. Results of investigation are represented in table 3. These results show the lack of the statistical significance of the differences in the specific gravity calculated on the two methods.

Simple regression equations have been worked out. To apply equations, it must be known the specific gravity determined by the flotation method. The standard method specific gravity can be calculated by means of equations. In table 4 are given the figures for the construction of the regression lines for each wood species, which have been examined. It was computed also one regression line valid regardless the wood species. This equation is $t_p = 0.02656 + 0.9519 t_f$.

Mogućnost skraćanja vremena prešanja kod proizvodnje troslojnih ploča iverica uz primjenu ljepila

»SINTEKS« AT-90

U V O D

Nagli razvoj proizvodnje ploča iverica, a ujedno i upotrebe ploča povlači za sobom istraživanja u cilju poboljšanja svojstava i ekonomičnije proizvodnje, u odnosu na vrijednost ovog artikla. Kako je ploča iverica proizvod iz drva i ljepila, to su istraživanja interesantnija i složenija, jer se radi o sjedinjavanju dvije različite materije. Danas se ploče iverice proizvode i iz drugih lignoceluloznih materijala, pa je i ova činjenica dokaz od kolike su važnosti i potrebe istraživanja u tom smislu.

Goruće pitanje svih proizvođača ovih ploča je da se poveća produkcija, a time smanje troškovi po jedinici proizvoda, naravno držeći u prvom planu uvijek kvalitet. Ovaj zahtjev se postiže svakako skraćanjem vremena prešanja, a koje zahtijeva i određene uslove pri radu.

2. CILJ ISPITIVANJA

Shodno postavljenom zadatku, ovo ispitivanje ima za cilj:

— da ispita mogućnost skraćanja vremena prešanja povećanjem pritiska i temperature;

— da ustanovi da li odgovara ljepilo »SINTEKS« AT-90 po svim zahtjevima, prema postavljenim uslovima.

Problem skraćanja vremena prešanja naročito je dobro obrađen u SR Njemačkoj, gdje se, uz povećanje pritiska i temperature, postižu veoma kratka vremena prešanja, a što se lijepo ilustrira na dijagramu iz slike 1.

3. LABORATORIJSKA PROIZVODNJA PLOČA

Za proizvodnju laboratorijskih opitnih ploča iverica služio je industrijski proizvedeni iver iz fabrike ploča iverica KDI »Velimir Jakić« — Pljevlja. Vanjski sloj je izrađen iz čamovih pilanskih otpadaka, debljine cca 0,20 mm, a srednji sloj iz bukovog ogrjevnog drva i čamovih pilanskih otpadaka (omjera 1:1), debljine cca 0,35 mm.

Neposredno prije nanošenja ljepila, vlažnost iverja je bila za vanjski sloj 10%, a za unutrašnji sloj 6%, a poslije nanošenja ljepila, za vanjski sloj 15%, a za unutrašnji sloj 11%.

Za laboratorijsku proizvodnju ploča iverica, kao što je navedeno, upotrebljeno je ljepilo »SINTEKS« AT-90 sa 70% sintetske materije, a za nanošenje ljepila na iverje pripremljen je 50%-tni rastvor, uz učešće 6% kontakta A₂ u odnosu na ljepilo i 3,3% parafina u odnosu na sintetsku materiju u obliku 33%-tne parafinske emulzije. Učešće sintetske materije u pločama, računajući na apsolutno suho drvo, iznosi za spoljni sloj 12%, a za unutrašnji 7%.

Natreseni kolač je prskan vodom s obje strane, u količini od po 100 gr/m², i to nakon prethodnog pretprešanja na hladno. Samo prešanje je vršeno u laboratorijskoj preši, uz mjerenje temperature u sredini ploče iverice u toku čitavog vremena prešanja s termo elementom konstantan — željezo, a očitavanje je vršeno na mV—metru. Specifični pritisak kod prešanja je bio 19 kp/cm², a temperatura grijaćih ploča hidraulične preše 165° C. Proizvedene su tri grupe ploča u odnosu na vrijeme prešanja, i to od svake grupe po 10 ploča. Za prvu grupu ploča, vrijeme prešanja je bilo 4 min, za drugu 5 min i za treću 6 min. Vrijeme zatvaranja preše kod svih ploča je bilo do 1 minut. Prilikom svih prešanja, temperatura od 100° C u sredini ploča postignuta je za oko 2 minute, a do kraja prešanja postignuta je temperatura 110° C. Tok temperature u sredini ploče iverice tokom prešanja može se vidjeti na dijagramu, na slici 2.

Svi normativi utroška komponenata (drva i ljepila) baziraju se na troslojne ploče iverice od 19 mm debljine i volumne težine 0,60 gr/cm³. U toku same proizvodnje, došlo je do izvjesnih manjih odstupanja u volumnoj težini i debljini od napred utvrđenih, i to naročito kod treće grupe ploča, gdje je volumna težina 0,64 gr/cm³, a debljina oko 18 mm.

4. METODOLOGIJA ISPITIVANJA

Nakon završene proizvodnje, ploče su bile propisno vrijeme na klimatizaciji, a onda se pristupilo rezanju epruveta.

4.1 — Fizičko mehanička svojstva

Iz svake ploče izrezane su epruvete za: čvrstoću na savijanje, čvrstoću na raslojavanje, upijanje

Tip ploča: I

MEHANIČKA I FIZIČKA SVOJSTVA PLOČA IVERICA—
MATEMATIČKO—STATISTIČKA OCJENA

Tabela 1

Ispitano svojstvo	l	k	N	t _{k-1}	Pojedinačne srednje vrijednosti	Zajednička srednja vrijednost	Relativni interval vjerovatnosti	Standardna devijacija	Varijacioni koeficijent
Vlažnost ploča (%)	1	10	10	—	7,02; 7,52; 7,58; 7,24; 7,65; 7,32; 7,85; 7,82; 7,18; 7,68	7,49	—	—	—
Debljina ploča (mm)	4	10	40	2,26	18,0; 18,1; 18,2; 18,2; 18,3; 18,3; 18,4; 18,5; 18,2; 18,6;	18,3	18,23—18,37	0,18	0,99
Volumna težina	4	10	40	2,26	0,62; 0,62; 0,59; 0,61; 0,61; 0,60; 0,64; 0,62; 0,59; 0,61	0,61	0,605—0,615	± 0,015	2,50
Čvrstoća na savijanje	4	10	40	2,26	228; 215, 191, 207, 160 157, 164, 141, 131, 158	175	163—187	± 33	18,85
Čvrstoća na raslojavanje	4	10	40	2,26	4,0; 3,3; 3,4; 3,6; 1,8; 2,5; 2,2; 2,2; 2,5; 1,6	2,7	2,4—3,0	± 0,81	30,00
Debljinsko bubrenje nakon 2 sata (%)	10	10	100	1,26	6,02; 6,02; 5,50; 5,52; 6,00; 5,90; 5,40; 5,92; 5,48; 5,85	5,76	5,70—5,82	± 0,25	4,41
Debljinsko bubrenje nakon 24 sata (%)	10	10	100	2,26	13,1; 14,2; 13,7; 12,7; 16,3; 16,6; 15,1; 16,6; 15,3; 15,4	14,9	14,6—15,2	± 1,42	9,52
Upijanje vode nakon 2 sata (%)	10	10	100	—	38,2; 38,7; 36,7; 34,3; 46,4; 49,4; 56,2; 61,5; 52,6; 50,8	46,5	—	—	—
Upijanje vode nakon 24 sata (%)	10	10	100	—	67,3; 68,2; 64,8; 62,6; 77,2; 74,5; 77,5; 86,0; 75,5	73,6	—	—	—

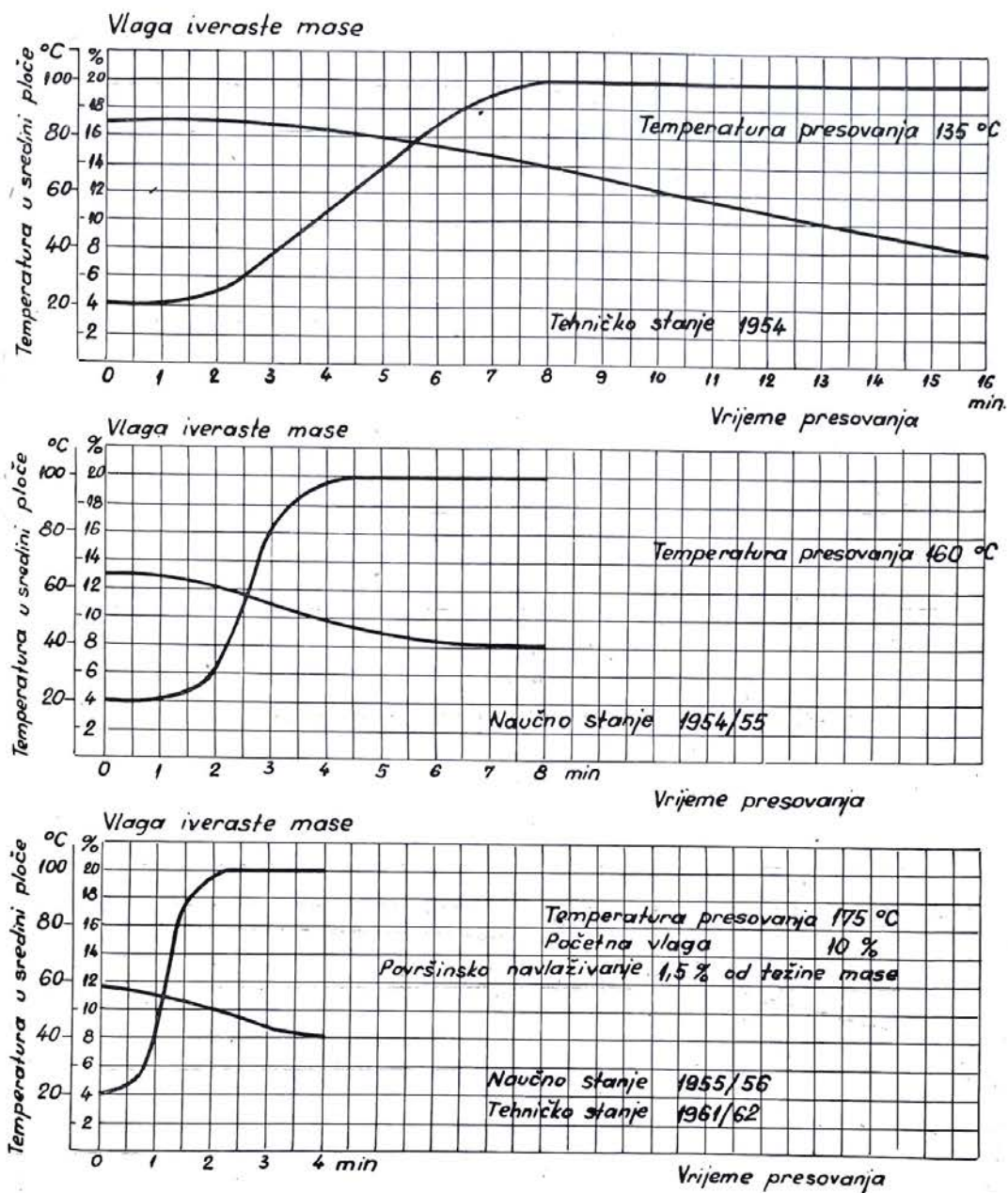
Ispitano svojstvo	1	k	N	t_{k-1}	Pojedinačne srednje vrijednosti	Zajednička srednja vrijednost	Relativni interval vjerovatnosti	Standardna devijacija	Varijacioni koeficijent
Vlažnost ploča (%)	1	10	10	—	7,64; 7,64; 8,15; 7,15; 7,55; 6,86; 7,50; 7,15; 7,10; 6,80	7,35	—	—	—
Debljina ploča (mm)	4	10	40	2,26	18,4; 18,3; 18,2; 18,2; 18,3; 18,3; 18,4; 18,1; 18,3; 18,1	18,3	18,26—18,34	± 0,11	0,60
Volumna težina gr/cm ³	4	10	40	2,26	0,62; 0,61; 0,60; 0,58; 0,60; 0,62; 0,63; 0,62; 0,62; 0,60	0,61	0,605—0,615	± 0,014	2,40
Čvrstoća na savijanje kp/cm ²	4	10	40	2,26	241; 226; 218; 214; 218; 226; 228; 225; 238; 205	224	220—228	± 11	4,91
Čvrstoća na raslojavanje	4	10	40	2,26	3,6; 3,3; 3,3; 4,3; 3,5; 3,9; 4,4; 4,1; 4,5; 3,7	3,8	3,6—4,0	± 0,40	10,50
Debljinsko bubrenje nakon 2 sata (%)	10	10	100	2,26	5,59; 6,15; 5,58; 5,58; 5,52; 5,58; 6,15; 4,95; 5,60; 4,96	5,57	5,58—5,66	± 0,40	7,19
Debljinsko bubrenje nakon 24 sata (%)	10	10	100	2,26	13,9; 15,1; 13,3; 13,9; 13,2; 13,3; 13,9; 12,1; 13,9; 13,2	13,6	13,4—13,8	± 0,85	6,25
Upijanje vode nakon 2 sata (%)	10	10	100	—	49,4; 45,5; 43,2; 40,4; 47,3; 34,6; 31,5; 27,4; 30,4; 31,0	38,1	—	—	—
Upijanje vode nakon 24 sata (%)	10	10	100	—	69,0; 68,2; 53,0; 62,8; 66,7; 62,8; 60,0; 53,0; 57,0; 58,0	61,1	—	—	—

Tip ploča: III

MEHANIČKA I FIZIČKA SVOJSTVA PLOČA IVERICA—
MATEMATIČKO—STATISTIČKA OCJENA

Tabela 3

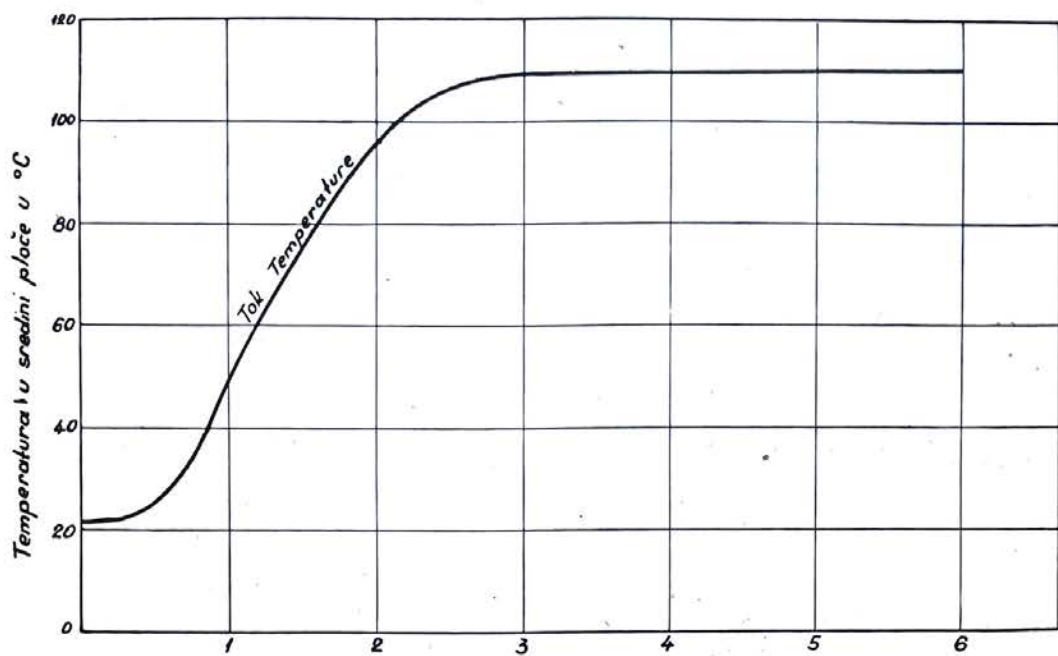
Ispitano svojstvo	l	k	N	$t_{\alpha-1}$	Pojedinačne srednje vrijednosti	Zajednička srednja vrijednost	Relativni interval vjerovatnosti	Standardna devijacija	Varijacioni koeficijent
Vlažnost ploča (%)	1	10	10	—	7,32; 6,60; 6,62; 6,20; 6,40; 7,20; 7,20; 7,18; 7,62; 6,72	6,91	—	—	—
Debljina ploča (mm)	4	10	40	2,26	18,0; 17,9; 18,0; 17,9; 18,0; 18,0; 17,9; 18,2; 18,0; 18,1	18,0	17,96—18,04	$\pm 0,10$	0,60
Volumna težina gr/cm ³	4	10	40	2,26	0,63; 0,67; 0,63; 0,62; 0,62; 0,62; 0,63; 0,64; 0,62; 0,68	0,64	0,632—0,648	$\pm 0,022$	3,40
Čvrstoća na savijanje kp/cm ³	4	10	40	2,26	213; 263; 216; 214; 205; 223; 240; 244; 229; 250	230	223—237	± 19	8,28
Čvrstoća na raslojavanje kp/cm ²	4	10	40	2,26	4,7; 4,3; 4,5; 4,3; 4,5; 5,2; 5,3; 4,9; 4,1; 4,6	4,6	4,4—4,8	$\pm 0,39$	8,40
Debljinsko bubrenje nakon 2 sata (%)	10	10	100	1,26	5,58; 5,58; 6,15; 5,52; 5,52; 5,58; 5,55; 6,15; 5,58; 4,96	5,62	5,54—5,70	$\pm 0,34$	6,00
Debljinsko bubrenje nakon 24 sata (%)	10	10	100	2,26	12,7; 14,4; 15,6; 14,9; 14,9; 15,6; 16,1; 16,2; 16,2; 15,4	15,2	14,9—15,5	$\pm 1,07$	7,05
Upijanje vode nakon 2 sata (%)	10	10	100	—	38,8; 37,4; 41,5; 43,8; 47,2; 34,2; 32,7; 35,8; 38,2; 29,9	37,9	—	—	—
Upijanje vode nakon 24 sata (%)	10	10	100	—	68,8; 66,5; 71,0; 73,5; 76,8; 62,0; 64,8; 64,6; 69,3; 58,9	67,6	—	—	—



Slika 1

Ubrzanje vremena prešanja kod ploča iverica po tehničko—naučnom i tehničko—praktičnom razvoju od 1954—1961/62 godine, za srednje teške ploče, od 19 mm debljine

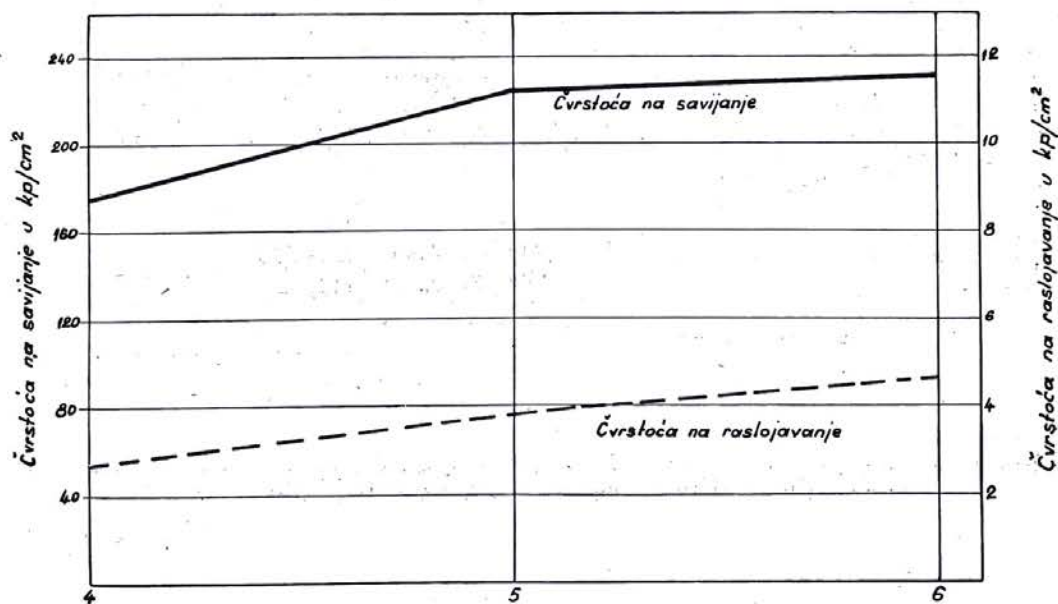
(Po W. Klauđitz-u)



Vrijeme prešanja u min.

Slika 2

Kretanje temperature u sredini ploče iverice za vrijeme prešanja



Vrijeme prešanja u min.

Slika 3

Čvrstoća na savijanje i čvrstoća na raslojavanje u kg/cm² u zavisnosti od vremena prešanja na bazi aritmet. sredina

i bubrenje kao i za ispitivanje vlažnosti ploča. Debljina i volumna težina ustanovljene su na epruvetama za čvrstoću na savijanje:

— čvrstoća na savijanje rađena je po DIN-u 52362 (E);

— čvrstoća na raslojavanje rađena je po DIN-u 52365 (E);

— debljinsko bubrenje nakon 2 sata potapanja u vodi rađeno je po DIN-u 52364(E);

— volumna težina i vlažnost ploča rađene su po DIN-u 52361 (E).

Dimenzije i oblik epruvete uzeti su $4,5 \times 1,75$ cm², a metod ispitivanja je kao u Institutu u Braunschweigu kod raslojavanja.

4.2 Utvrđivanje učešća sintetske materije

U tom cilju izvršene su analize, tj. kontrola sadržaja sintetske materije u gotovoj ploči iverici, posebno za unutrašnji, posebno za vanjski sloj. Za svaku grupu ploča izvršene su analize odvojeno, da bi se pri tome uočila razlika na različita

vremena prešanja kao i odnos vanjskog prema unutrašnjem sloju.

U toku prešanja, ljepilo »SINTEKS« AT—90 pokazalo se kao veoma povoljno kod povišenog pritiska i temperature, a posebno treba istaći povoljnu radnu atmosferu zbog osjetno smanjenog slobodnog formaldehida. Karakteristika kod ovog ljepila lje još i ta da je kod normalne sobne temperature veoma stabilno, a kod temperature prešanja jako brzo vezuje i odlično podnosi visoke pritiske i temperature.

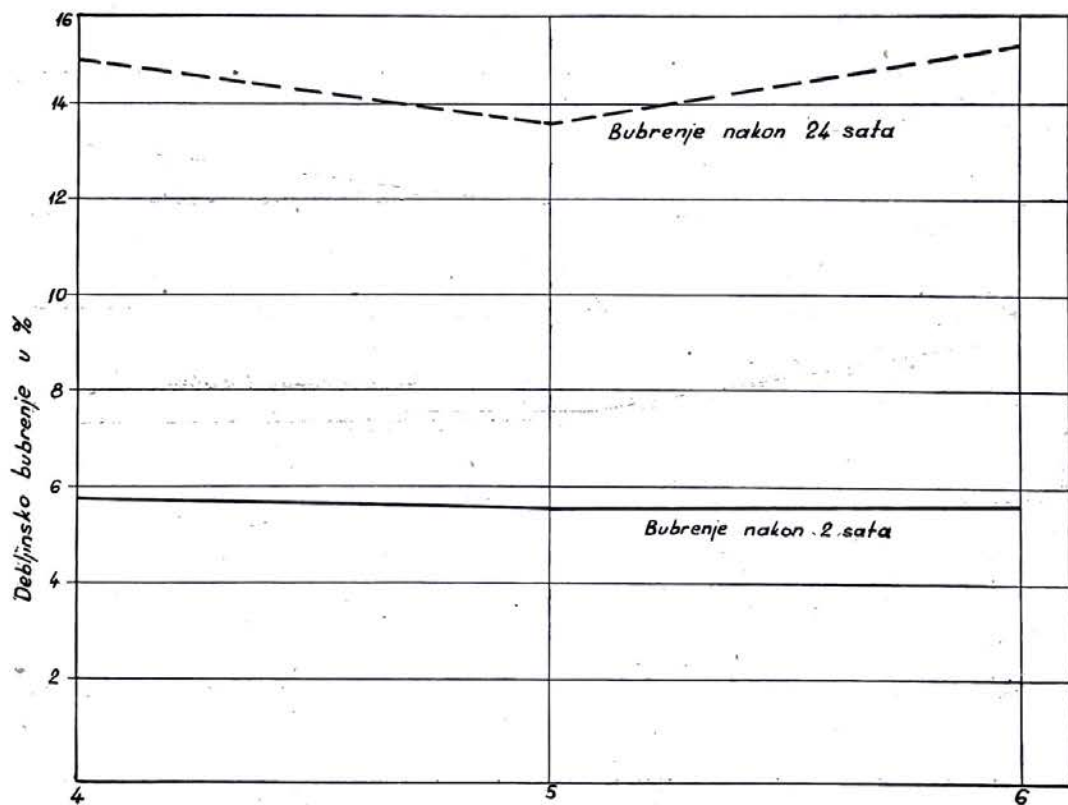
4.3 Matematičko—statistička obrada podataka

Da bi se o ispitanim svojstvima ploča mogli dati potrebni zaključci, izvršena je matematička — statistička obrada podataka. U tu svrhu upotrebljene su slijedeće matematičko—statističke veličine:

l = broj epruvete u jednoj ploči,

k = broj ploča u grupi,

$N = k \times l$ = broj epruvete u čitavoj grupi,



Vrijeme prešanja u min.

Slika 4

Debljinsko bubrenje u % nakon 2 i 24 sata potapanja u vodi kod $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ u zavisnosti o vremenu prešanja na bazi aritmet. sredina

$$\bar{x} = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l \bar{x}_i$$

aritmetička sredina pojedinih ploča,

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

aritmetička sredina čitave grupe ploča,

m = srednja greška aritmetičke sredine,

$$S_z = \pm \sqrt{S_z^2}$$

standardna devijacija između ploča u

grupi, gdje je $S_z^2 = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2$,

$$V_z = \frac{S_z}{\bar{x}} 100\%$$

varijacioni koeficijent između ploča u grupi.

$$p = \pm t_{k-1} \frac{V_z}{\sqrt{N}} \%$$

relativni interval vjerovatnosti u odnosu na srednju vrijednost, gdje je t_{k-1} faktor, koji za različite $k-1$

vrijednosti kod 95% statističke sigurnosti izgleda ovako:

$k-1 =$	2	3	4	5	7	9	14	19	00
$t_{k-1} =$	4,30	3,18	2,78	2,57	2,37	2,26	2,15	2,09	1,96

Pored navedenih statističkih veličina, a u cilju podobnije obrade dobijenih svojstava, vršena su i ostala testiranja matematičko—statističkim putem i tom prilikom korišćene slijedeće veličine:

f_m = učestalost podataka pojedinih svojstava,

$$h_m = \frac{cxN}{S_z} \varphi(\lambda)$$

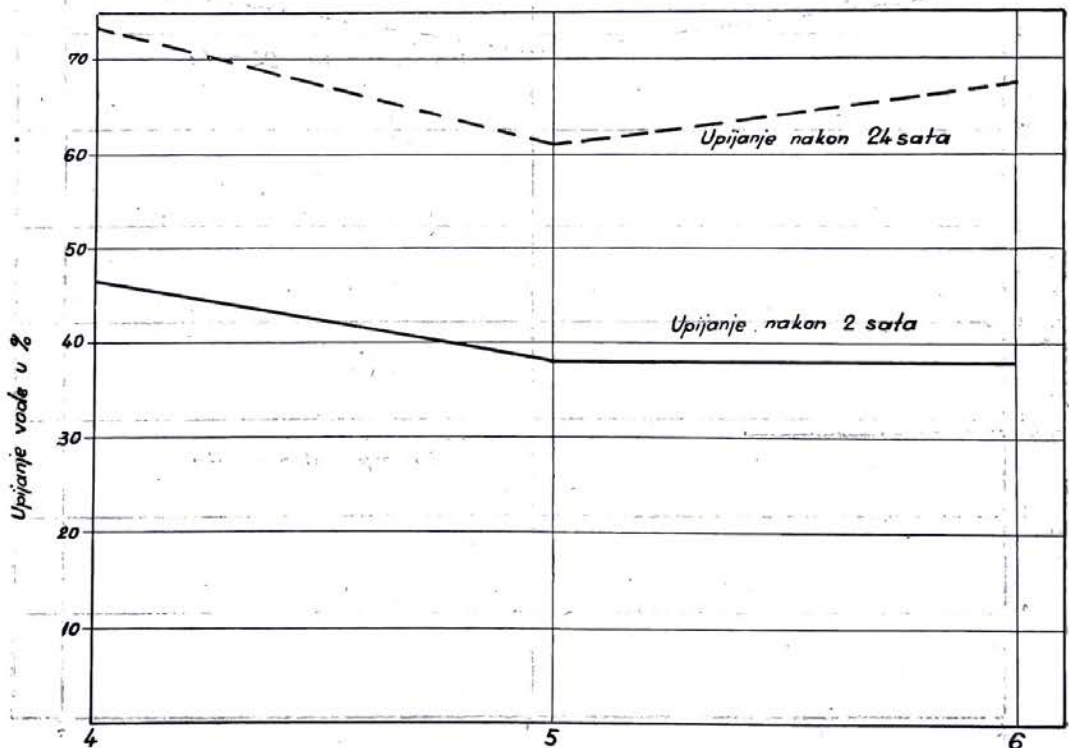
teorijska učestalost pojedinih svojstava,

gdje je:

c = širina razreda

$$\varphi(\lambda) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} [e^{-\lambda^2/2} - Z \Lambda = \frac{(X - \bar{x})}{S}$$

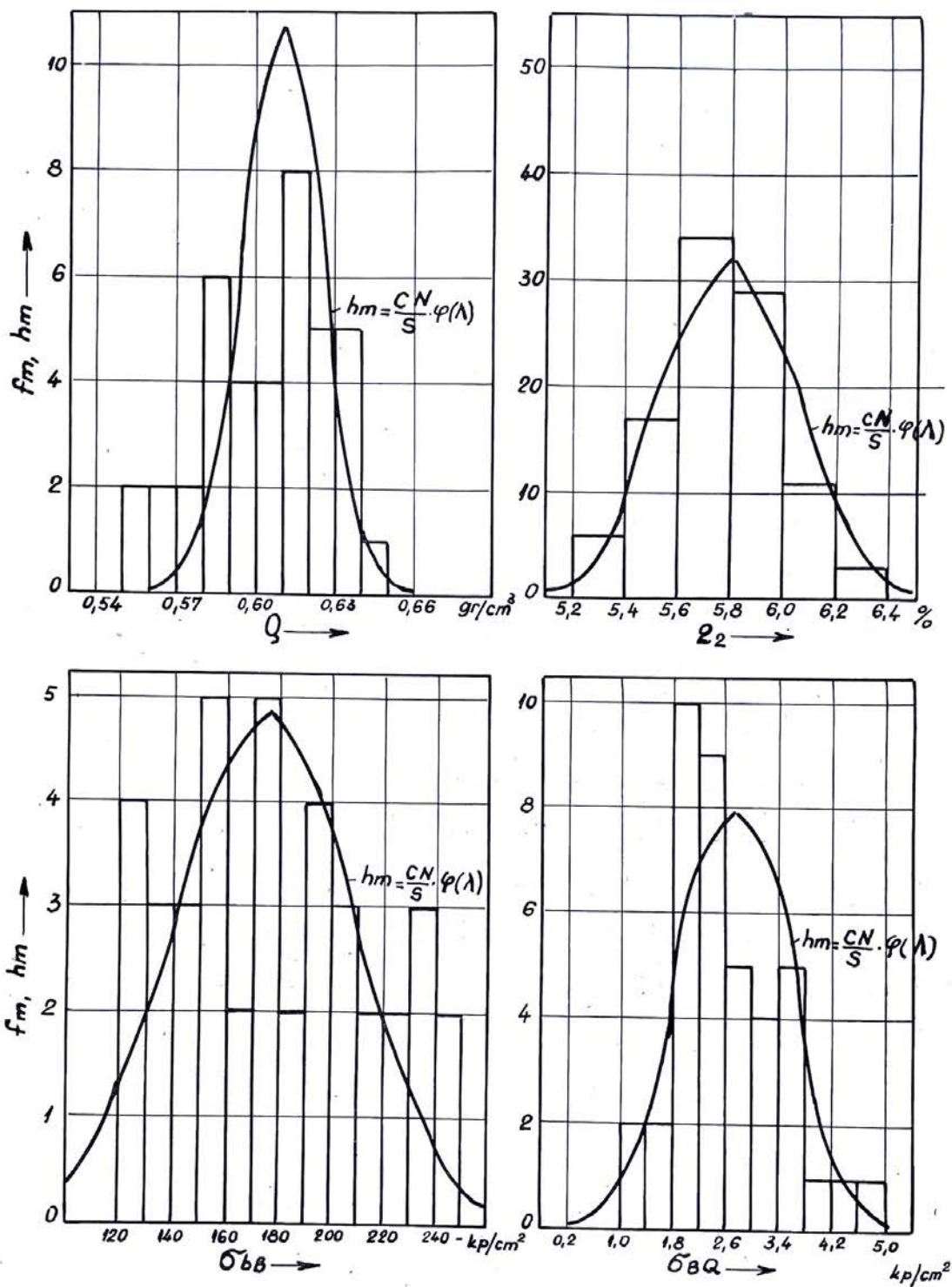
jednadžba normalne Gauss-ove zvonolike krivulje.



Vrijeme prešanja u min.

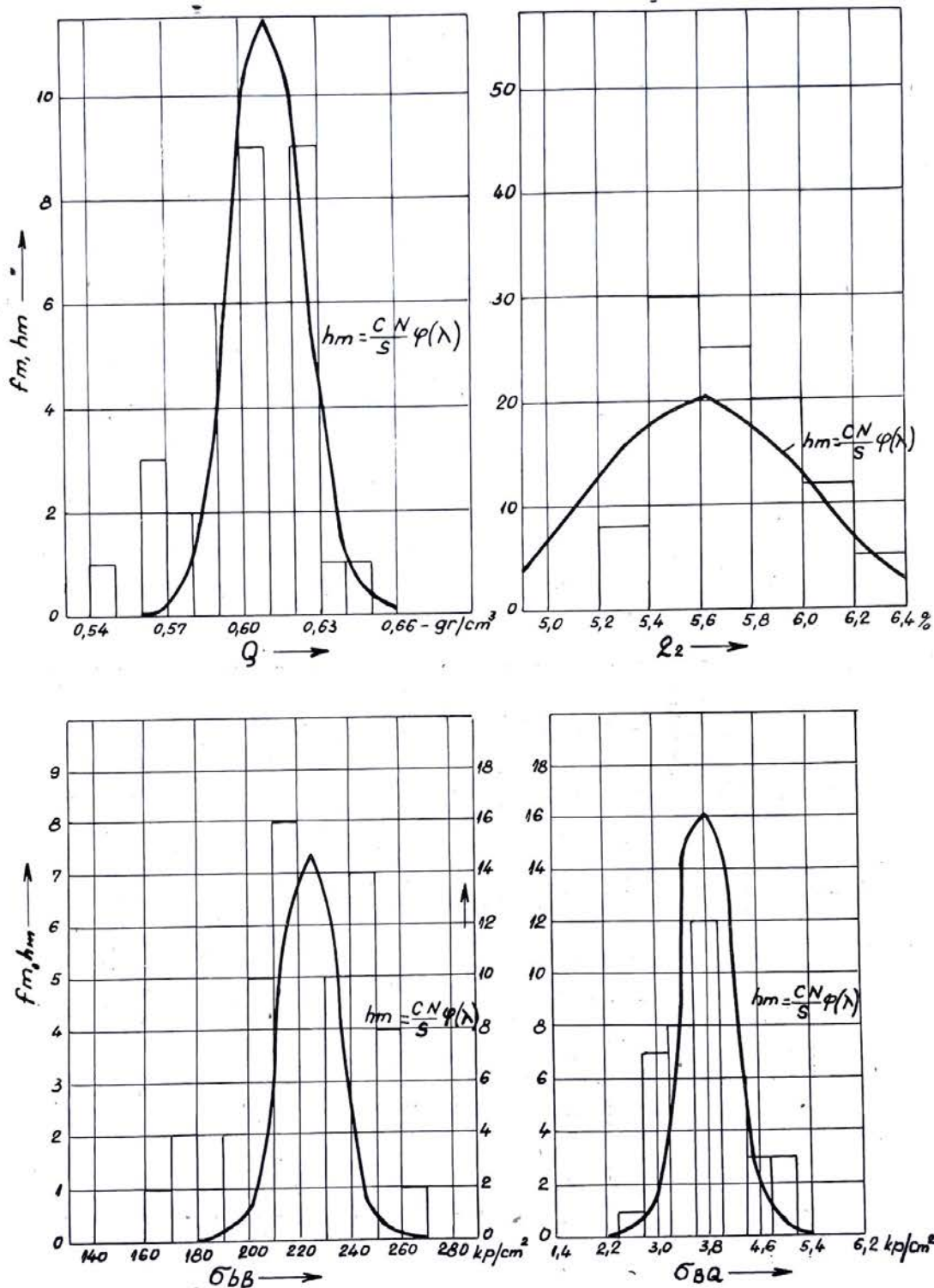
Slika 5

Upijanje vode u % nakon 2 i 24 sata potapanja u vodi kod $20^\circ \text{C} \pm 2^\circ$ u zavisnosti o vremenu prešanja na bazi aritmet. sredina



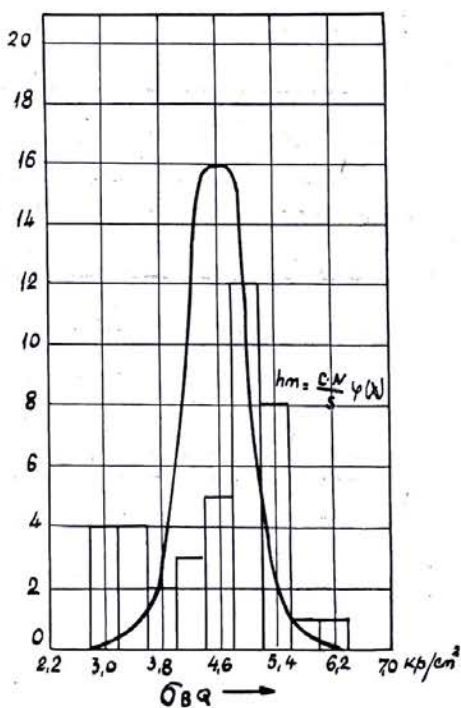
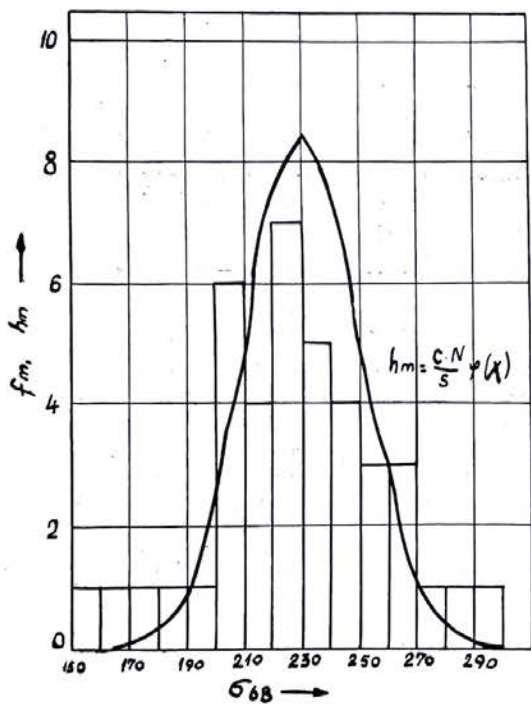
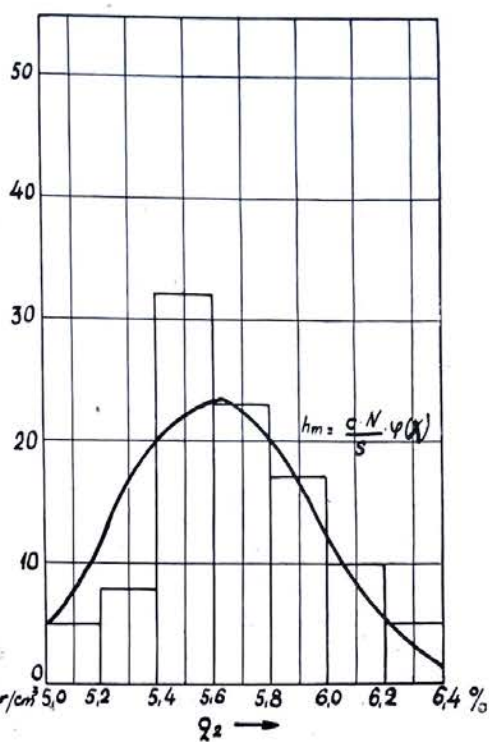
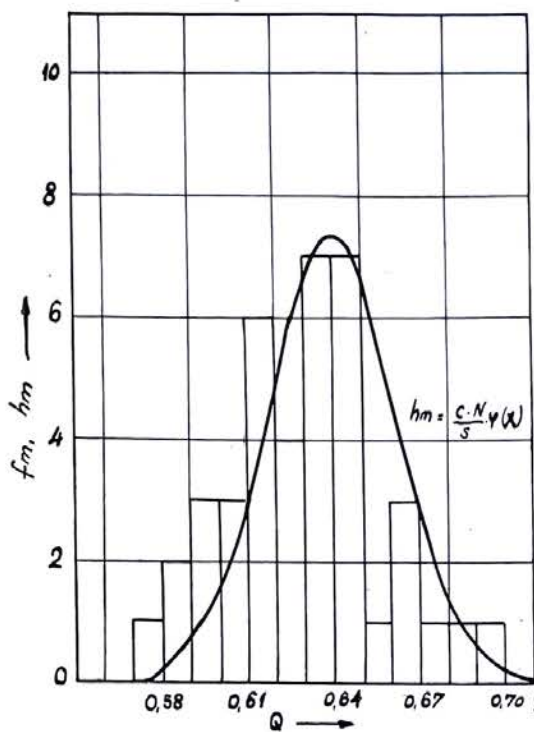
Slika 6

Stvarna i teoretska učestalost rezultata dobijenih svojstava kod ploča prešanih 4 min.



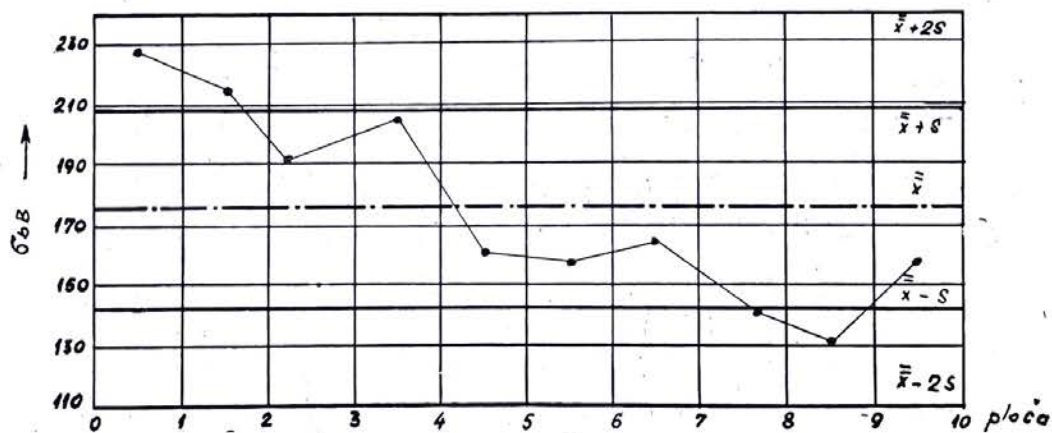
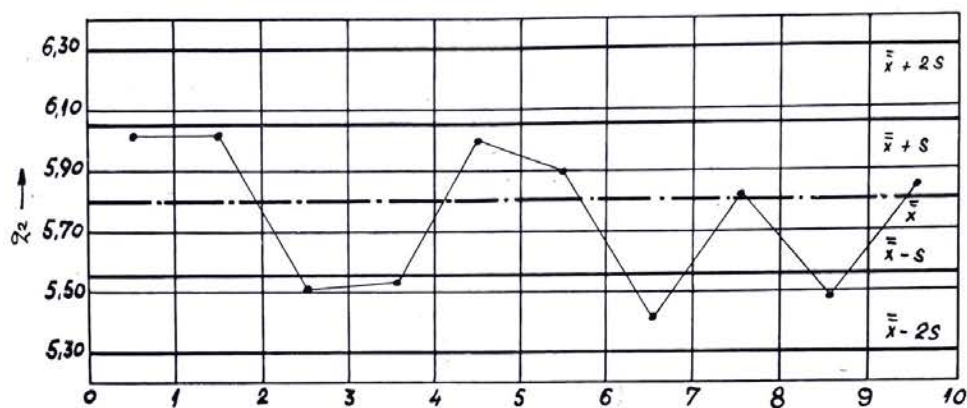
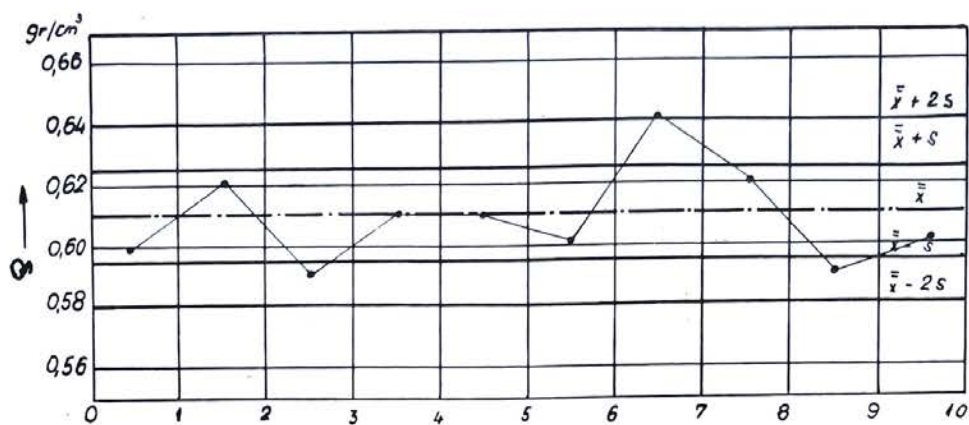
Slika 7

Stvarna i teoretska učestalost rezultata dobijenih svojstava kod ploča prešanih 5 min.



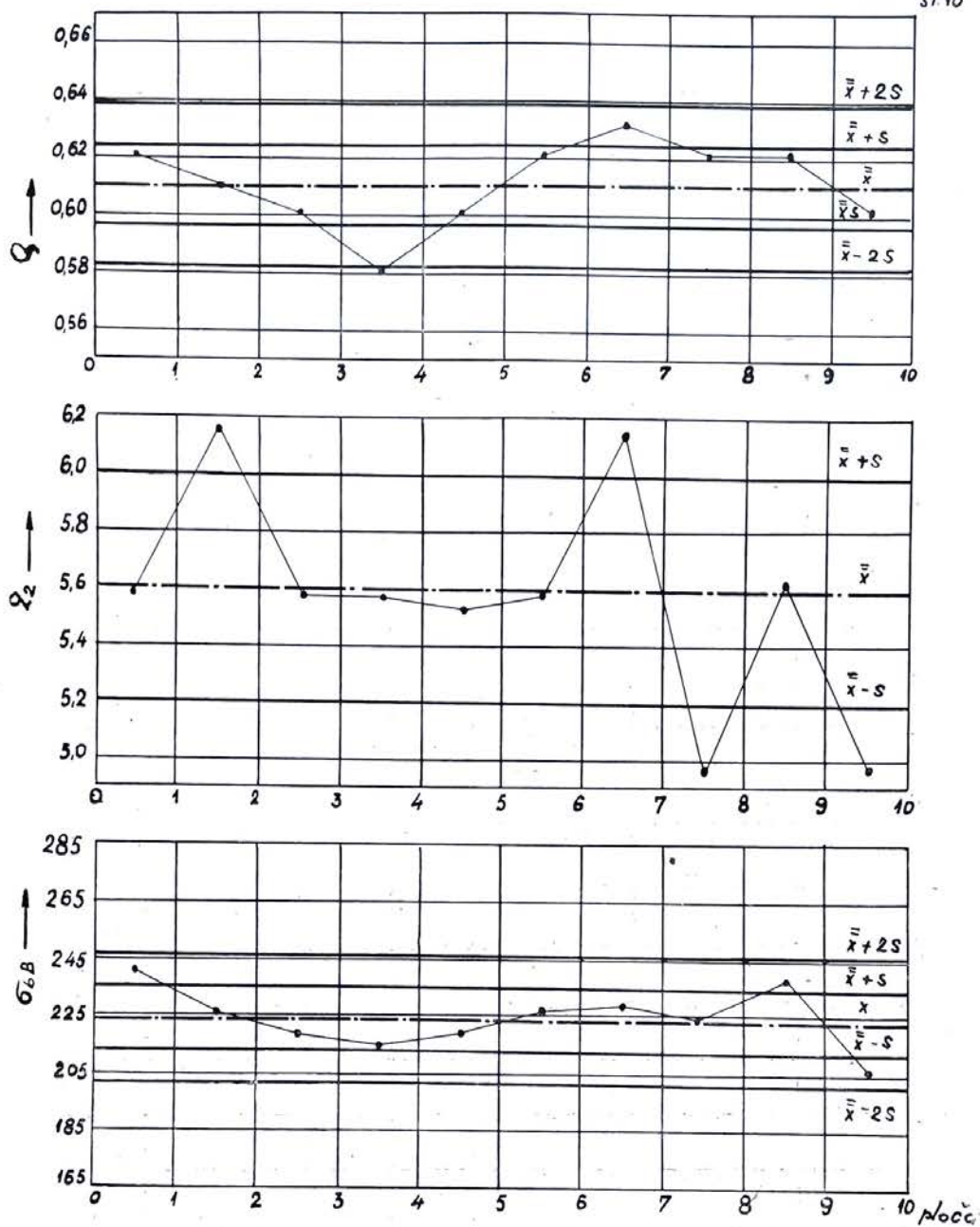
Slika 8

Stvarna i teoretska učestalost rezultata dobijenih svojstava kod ploča prešanih 6 min.



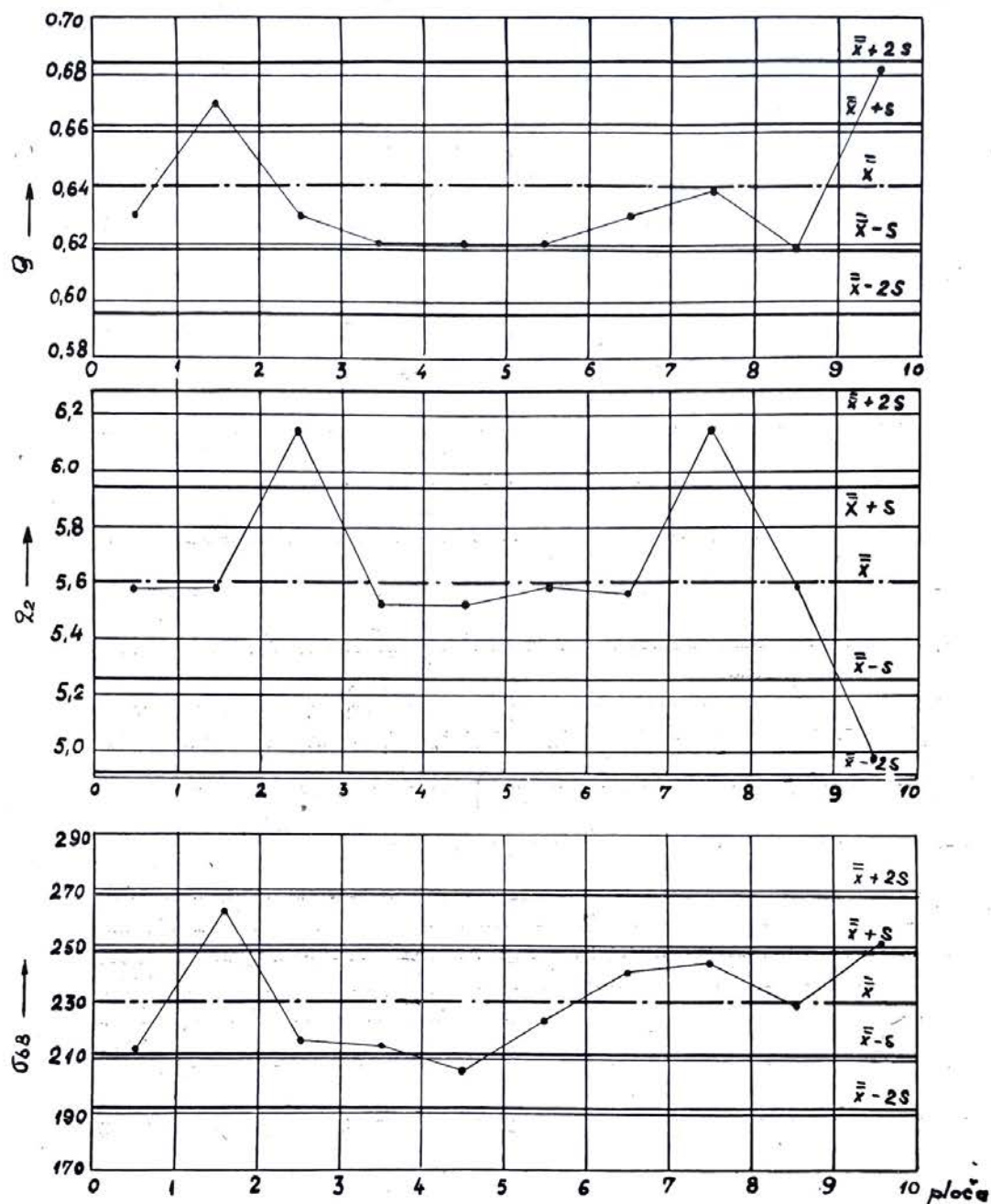
Slika 9

Grafički prikaz odstupanja od srednje vrijednosti dobijenih rezultata ispitivanja kod volumne težine, debljinskog bubrenja i čvrstoće na savijanje za ploče prešovane 4 min.



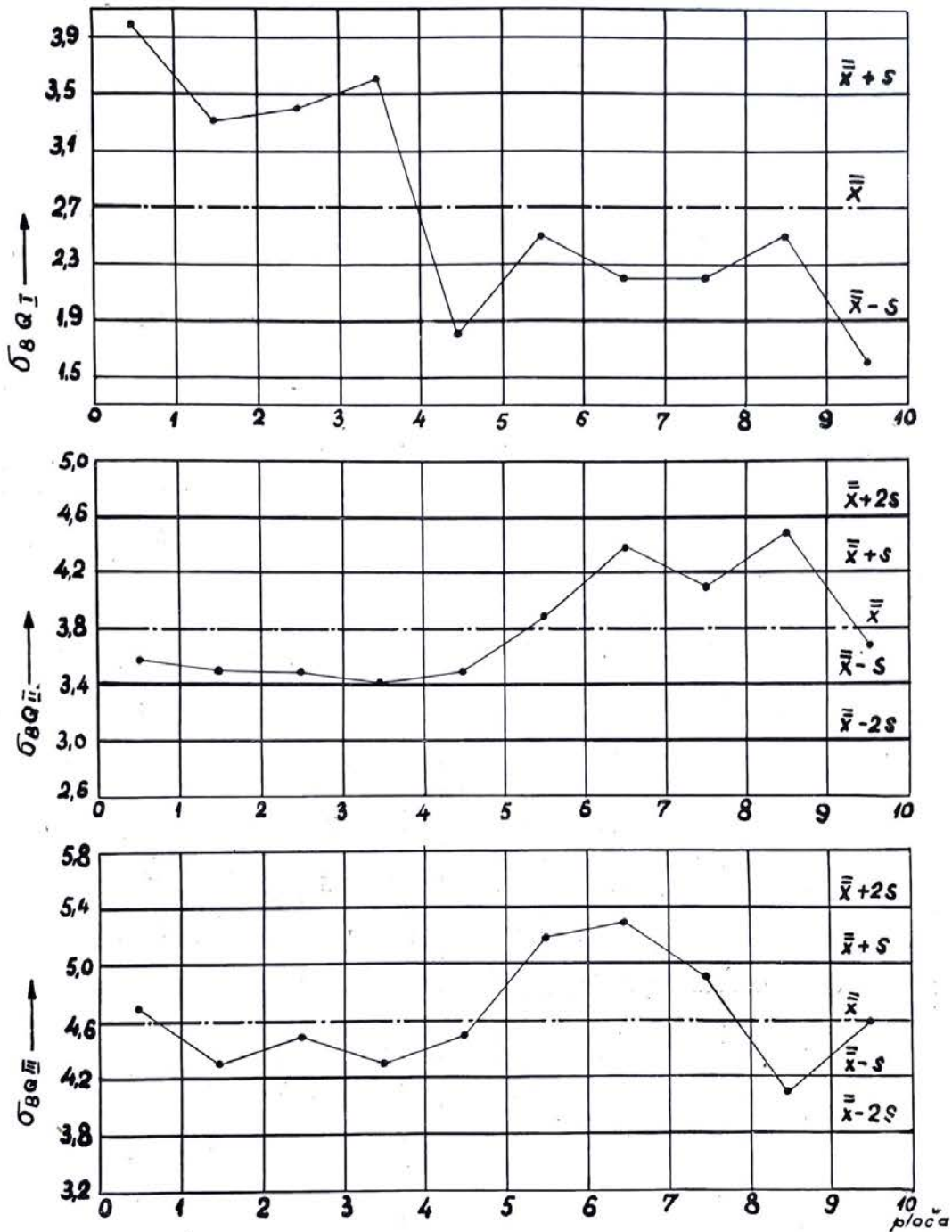
Slika 10.

Grafički prikaz odstupanja od srednje vrijednosti dobijenih rezultata ispitivanja kod volumne težine debljinskog bubrenja i čvrstoće na savijanje za ploče prešane 5 min.



Slika 11

Grafički prikaz odstupanja od srednje vrijednosti dobijenih rezultata ispitivanja kod volumne težine debljinskog bubrenja i čvrstoće na savijanje za ploče prešane 6 min.



Slika 12

Grafički prikaz odstupanja od srednje vrijednosti dobijenih rezultata ispitivanja čvrstoće na raslojavanje za ploče prešane 4, 5 i 6 min.

Ispitano svojstvo	Vrsta ploča: I			Vrsta ploča: II			Vrsta ploča: III		
	X_1	S_1	m_1	X_2	S_2	m_2	X_3	S_3	m_3
	$\sqrt{\frac{X_2 - X_1}{m_1^2 + M_2}}$			$\sqrt{\frac{X_3 - X_2}{m_2^2 + m_3^2}}$			$\sqrt{\frac{X_3 - X_1}{m_1^2 + m_3^2}}$		
Volumna težina gr/cm ³	0,61	0,015	0,0024	0,61	0,014	0,0022	0,64	0,022	0,0035
	0 (< 3) statistički neopravdano			7,5 (> 3) statistički opravdano			7,1 (> 3) statistički opravdano		
Čvrstoća na savijanje kp/cm ²	175	33	5,12	224	11	1,75	230	19	3,0
	8,9 (> 3) statistički opravdano			1,68 (< 3) statistički neopravdano			9,1 (> 3) statistički opravdano		
Čvrstoća na raslojavanje kp/cm ²	2,7	0,81	0,13	3,8	0,40	0,063	4,6	0,39	0,062
	7,8 (> 3) statistički opravdano			9,0 (> 3) statistički opravdano			13,6 (> 3) statistički opravdano		
Debljinsko bubrenje 2 sata (%)	5,76	0,25	0,025	5,57	0,40	0,040	5,62	0,34	0,034
	3,9 (> 3) statistički opravdano			0,96 (< 3) statistički neopravdano			3,3 (> 3) statistički opravdano		

5. REZULTATI ISPITIVANJA

Rezultati ispitivanih fizičkih i mehaničkih svojstava prikazani su na tabelama 1, 2, 3 i na grafikonima slika: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12.

5.1 Rezultati ispitivanja sadržaja sintetske materije u ploči

Kemijskom analizom je utvrđeno učešće sintetske materije u gotovoj ploči iverici i dobijeni su sljedeći rezultati:

Prva grupa ploča:

- vanjski sloj: 10,3% sintetske materije,
- unutrašnji sloj 8,0% sintetske materije

Druga grupa ploča:

- vanjski sloj: 12,0% sintetske materije
- unutrašnji sloj: 7,0% sintetske materije

Treća grupa ploča:

- vanjski sloj: 10,0% sintetske materije
- unutrašnji sloj: 8,2% sintetske materije

6. ANALIZA REZULTATA

6.1 — Fizička svojstva

Na osnovu dobijenih rezultata, prilikom ispitivanja, konstatira se da ispitane ploče spadaju u grupu normalnih srednje teških ploča iverica. Svi normativi utroška sirovina, predviđeni za proizvodnju ovih ploča, baziraju na pločama volumne težine 0,60 gr/cm³.

6.1.1. Volumna težina je kod prve i druge grupe ploča 0,61 gr/cm³. Posmatrajući standardne devijacije i varijacione koeficijente, raznolikost podataka i kod jedne i kod druge grupe je uglavnom ista. Debljina ploča je također ista, samo su nešto veća odstupanja od srednje vrijednosti kod ploča prve grupe. Međutim, kod ploča treće grupe volumna težina je 0,64 gr/cm³, s nešto većom devijacijom i varijacionim koeficijentom u odnosu na prvu i drugu grupu ploča. Debljina ploča je 18 mm, što je i normalno ako se uporede volumne težine i debljine svih grupa ploča. Do ovog odstupanja u debljini i volumnoj težini kod treće grupe je vjerovatno došlo uslijed nešto veće vlažnosti iverja, poslije naljepljivanja, odnosno površinskog nanošenja vode i bržeg zatvaranja hidraulične prese.

6.1.2. Vlažnost ploča je niža što je vrijeme prešanje duže. Tako kod treće grupe ploča, gdje je prešanje trajalo 6 minuta, vlaga je najniža i iznosi cca 7%, a kod prešanja 4 min. cca 7,5%.

Ove razlike nisu suviše velike, pa se na osnovu toga ne može govoriti o nekom naročitoj uticaju vremena prešanja u ovom razmjerima na konačni sadržaj vlage ploča iverica.

6.1.3. Debljinsko bubrenje i upijanje vode nakon 2 sata potapanja u vodi je gotovo isto kod sva tri vremena prešanja, ali ipak je nešto

veće, kod ploča prve grupe. Upijanje vode nakon 2 sata je također najveće kod ploča prve grupe. Obzirom na učešće parafina od 3,3% u odnosu na sintetsku materiju i obzirom na dimenzije epruvete za ispitivanje, dobila su se zadovoljavajuća svojstva, tj. sve u granicama ispod 6%.

6.2 — Mehanička svojstva

Mehanička svojstva opitnih ploča su zadovoljila kod prešanja 5 i 6 minuta, a kod prešanja 4 minute nisu.

6.2.1. — Čvrstoća na savijanje je najveća kod ploča iz treće grupe, a standardna devijacija i varijacioni koeficijent su najniži kod ploča druge grupe. Kod ploča koje su prešane 4 min, čvrstoća nije zadovoljila, a također su i podaci nejednolični, pa su standardna devijacija i varijacioni koeficijenti mnogo veći nego kod ploča druge i treće grupe.

6.2.2. — Čvrstoća na raslojavanje je zadovoljila kod ploča druge i treće grupe. Međutim, kod prešanja 4 minute, dobijeni rezultati su ispod zahtjeva po DIN—normama, a što je također slučaj i kod čvrstoće na savijanje. Posmatrajući sa statističke strane, dobijeni rezultati kod ploča iz prve grupe se kreću u širokom intervalu, a što pokazuje i visok varijacioni koeficijent.

6.3. — Raspored sintetske materije po slojevima

Kod ploča prešanih 5 minuta nađeno je da je učešće sintetske materije za vanjski sloj 12%, a unutrašnji sloj 7%, što tačno odgovara i po pripremljenoj recepturi. Po istoj recepturi vršeno je naljepljivanje iverja i za ostale ploče, no ovdje je moglo doći do odstupanja prilikom nanošenja ljepila, a najprije prilikom same analize zbog ocjene prelaska boje kod titranja.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu izvršene laboratorijske proizvodnje troslojnih ploča iverica od 19 mm debljine i izvršenih analiza ispitivanja, može se zaključiti sljedeće:

— kod specifičnog pritiska od 19 kp/cm² i temperature prešanja 165° C, moguće je skratiti vrijeme prešanja u odnosu na dosadašnje;

— kao sasvim dovoljno vrijeme prešanja od zatvaranja preše pa do završetka prešanja, pri navedenim uslovima je 5 minuta, a što se vidi i iz rezultata dobijenih svojstava ploča;

— mjerenje temperature pomoću termo—elementa u sredini ploče iverice omogućava da se može pratiti tok prešanja i na taj način regulirati, odnosno odrediti, samo vrijeme prešanja;

— ljepilo »SINTEKS« AT—90 pokazalo se kao veoma pogodno za vezivno sredstvo i pri povećanim temperaturama, odnosno specifičnim pritiscima, i nema sumnje da se može ići i dalje s ovim povećanjem. Naročito dolazi do izražaja i smanjeno učešće slobodnog formaldehida, što povoljno utiče na radnu atmosferu prilikom proizvodnje ploča iverica;

— uz održavanje potrebnih režima, skraćanje vremena prešanja može se bez poteškoća izvršiti i u samoj industrijskoj proizvodnji ploča iverica. Na taj bi se način povećao kapacitet, a troškovi po jedinici proizvoda bi se smanjili.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit werden die Eigenschaften des Harnstoff — Formaldehydlein »SINTEKS« AT-90 überprüft bei einer Press Temperatur von 165° C und eines spezifisches Druck von 19 kp/cm².

Die gewonnene Resultaten zeigen dass man der Leim in diesem Zweck verwenden kann, und dass »SINTEKS« AT-90 gute stabilisierende Eigenschaften hat. Nach der Auswertung der Eigenschaftswerte erfolgte nach statistischer Methode, um ds Optimum der technologischen und wirtschaftlichen Seite bei einer Presszeit von 5 min. ist.

8. LITERATURA

1. E. Plath: Die Betriebskontrolle in der Spanplattenindustrie — Berlin 1963.
2. W. Klauwitz: Beschleunigung der Verleimungszeit und der Produktionsgeschwindigkeit bei der Herstellung von Spanplatten — Bericht 83/1963 Stuttgart 1963.
3. A. Urogenović: Tehnologija drveta — Zagreb 1950.
4. BASF: Ratgeber für die Holzverleimung — Ludwigshafen a, Rhein 1963.
5. DIN—norme za ploče iverice.

Obradio:
Ing. SPIRO KOPITOVIC

Čvrstoća i metoda ispitivanja lijepljenih produžnih zupčastih spojeva kod drvenih elemenata

Add Brynildsen, suradnik Norsk Treteknisk Institutt-a, održao je referat "pod gornjim naslovom na internacionalnom simpoziju »Spojevi na drvenim elementima« u Londonu, marta 1965. godine. U referatu je iznio da potrošači piljene građe često žele građu dužu nego što im pilana može isporučiti, a pilanari žele opet povećati kvalitet svojih proizvoda odstranjivanjem grešaka prerezivanjem, čime smanjuju dužinu proizvoda. Zupčasti lijepljeni spojevi čini se da su najekonomičnije rješenje ovog problema. Ovaj tip spajanja primjenjuje se mnogo u proizvodnji lameliranih građevinskih elemenata.

Da bi odredio odnose svojstava lijepljenog i kompaktnog drva, on je izvršio ispitivanja s ciljem da:

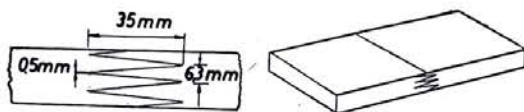
a) utvrdi čvrstoću na savijanje i modul elastičnosti smrekovine (*Picea excelsa*) s lijepljenim zupčastim spojem normalnih dimenzija i komparira rezultate s istim svojstvima kod drva bez takvog spoja;

b) istraži pouzdanost metode za kontrolu kvalitete spojenih proizvoda uz primjenu malih proba.

Oblik spoja koji je ispitivan na savijanje prikazan je na slici 1, a podaci o probama doneseni su u donjem pregledu:

Broj proba	Spoj	Ljepilo	Dimenzije u cm	Vlažnost u %
17	ljepljen	resorcinol	5 x 10 x 240	15
53	bez spoja		5 x 10 x 240	15
52	ljepljen	resorcinol	2 x 4,7 x 45	15
104	bez spoja		2 x 4,7 x 45	15
48	ljepljen	resorcinol	7,5 x 20 x 450	15
44	bez spoja		7,5 x 20 x 450	15
272	ljepljen	resorcinol	2 x 7 x 45	15
544	bez spoja		2 x 7 x 45	15

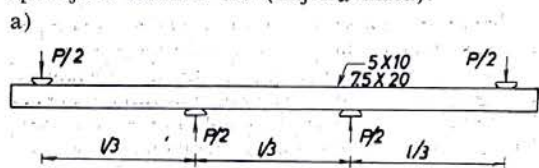
Ispitivanje na probama normalnih dimenzija vršena su, kako je to shematski prikazano na slici 2a, a na malim probama kako je to prikazano na slici 2b.



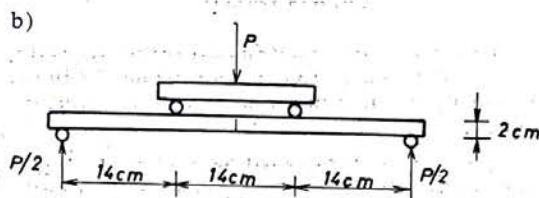
Tip spoja upotrebljen kod istraživanja

Sl. 1

Rezultati su statistički obrađeni, a procijenjena minimalna čvrstoća obračunata je smanjenjem srednje vrijednosti za dvostruku standardnu devijaciju. Ovaj podatak uzet je kod analize kvalitete obzirom na čvrstoću u odnosu na propise NS (Norwegian Standard). Prenosimo podatke ispitivanja čvrstoće na savijanje u kp/cm^2 , koji spadaju u klasu T 390 (najviša klasa):



Način ispitivanja na savijanje proba normalnih dimenzija (radijalno)



Način ispitivanja na savijanje malih proba (tangentno)

Sl. 2

Probe normalnih dimenzija

	5 x 10 cm		7,5 x 20 cm	
	spojeno	bez spoja	spojeno	bez spoja
x	515	624	395	496
x	454	354	324	393
s	50	107	42	64
x	415	410	311	368

Probe malih dimenzija

	2 x 4.7 (1)		2 x 4.7 (2)	
	spojeno	bez spoja	spojeno	bez spoja
x	625	723	531	670
x _m	612	443	484	544
s	19	117	36	51
x _s	587	489	459	568

x — srednja vrijednost, x_m — minimalna vrijednost, s — standardna devijacija, x_s — procijenjena minimalna vrijednost, (1) probe izrezane iz proba normalnih dimenzija 5 x 10 cm, (2) probe izrezane iz proba normalnih dimenzija 7.5 x 20 cm.

Prosječna vrijednost modula elastičnosti iznosi je, kod proba 5 x 10 cm, 141000 kp/cm² (sa spojem) i 142000 kp/cm² (bez spoja) kod proba 7.5 x 20 cm 118000 kp/cm² (sa spojem) i 123000 kp/cm² (bez spoja).

Autor na osnovu svojih istraživanja donosi slijedeće zaključke: — produžni zupčasti spoj kod presjeka drva 5 x 10 cm posjeduje čvrstoću na savijanje koja zadovoljava uslove NS 447 (kon-

strukcije iz drva najviše T 390, srednje T 300 i najniže T 210 klase),

— isti spoj kod presjeka drva 7.5 x 20 cm zadovoljava, obzirom na čvrstoću, klasu T 300 i T 210;

— produžni zupčasti spoj nema utjecaja na modul elastičnosti i on je gotovo jednak kod kompaktnog i spojenog drva;

— za izvedbu zadovoljavajućeg spoja potrebno je da drvo na mjestu i u okolini spoja nema grešaka;

— izgleda da se čvrstoća na savijanje manje mijenja kod spojenog drva s manjim presjekom;

— potrebna su daljnja istraživanja radi utvrđivanja korelacije između rezultata dobivenih na malim, odnosno probama normalnih dimenzija;

— odnos između minimalno procijenjene vrijednosti (srednja vrijednost manje dvije standardne devijacije) modula elastičnosti za male probe i probe normalnih dimenzija iznosi oko 1.45. Postoji mogućnost da se ta vrijednost koristi kao pokazatelj u kontroli kvalitete lijepljenog zupčastog spoja.

St. B.

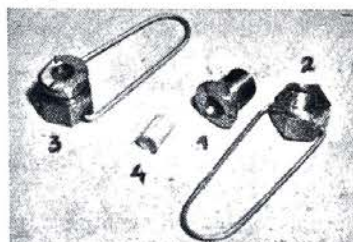
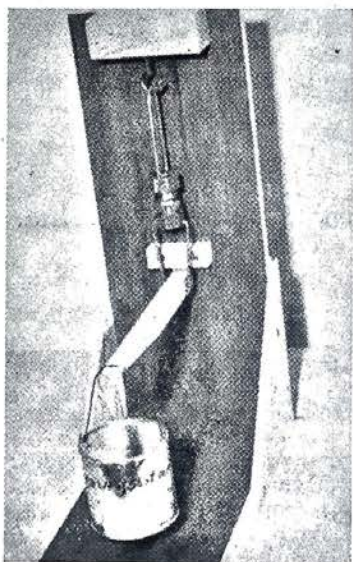
Prijedlog za ispitivanje čvrstoće raslojavanja kod iverica s uzorcima oblika čepa

Pod ovim naslovom (*A Proposed Plug Tension Test for Particle Board*) štampan je članak u *Forest Products Journal*, 15 (1965), 1, s. 28—30. Autori Heebink, B. G. i Gatchell, C. J. opisali su ovu metodu određivanja čvrstoće raslojavanja iverica i komparirali ju sa standardnom metodom.

Standardna metoda ispitivanja čvrstoće raslojavanja prema ASTM, Designation D 1037—64, propisuje upotrebu probe dimenzije 2 x 2 inch-a, sli-

jepljene između dviju metalnih ploča, dimenzija 2 x 2 inch-a. Izrada proba i priprema za ispitivanje zahtijeva prilično vremena, što u modernoj proizvodnji onemogućava ili usporava kontrolu kvalitete proizvoda. Za kontrolu kvalitete (čvrstoća raslojavanja) iverica potrebna je metoda kojom će se lakše i brže doći do rezultata.

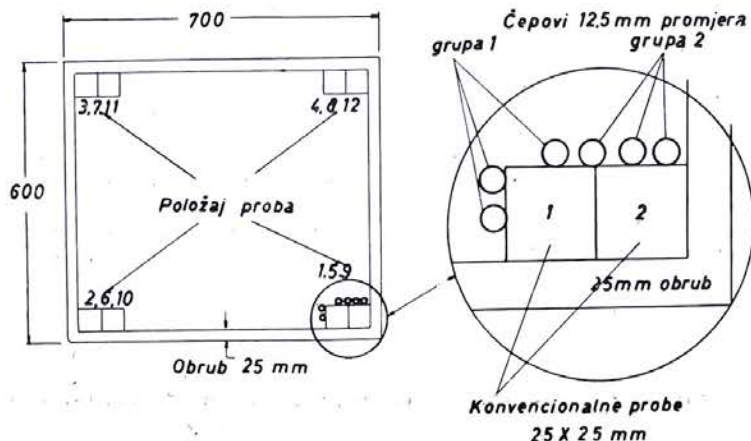
Preduslov za brzu kontrolu kvalitete je jednostavan uređaj za ispitivanje i jednostavan način izrade proba. U predloženoj metodi oni su koristili probe u obliku čepa, promjera 12,5 mm



Slika 1: a) Uređaj za ispitivanje čvrstoće raslojavanja pomoću proba oblika čepa; b) Dijelovi uređaja: 1 — šuplje hvataljke, 2 — matica, 3 — hvataljka s maticom, 4 — proba u obliku čepa.

(1/2 in.), izrezanih iz ploča iverica posebnim nožem. Uređaj za ispitivanje i njegovi dijelovi kao i izgled probe za ispitivanje prikazani su na slici 1. Način izrezivanja proba iz ploča za komparativna istraživanja konvencionalnim (ASTM) i novo predloženim postupkom prikazan je na slici 2. Uređaj se sastoji od dvije okrugle šuplje hvataljke koje se umeću u maticu, žičanih ručki, poluge i posude za opterećivanje. Žičane ručke se priključe na otvore u matici, a proba se stavi u šupljinu hvataljki, koje se zatim stegnu mati-

varijacije u rezultatima dobivenim ovom metodom. Autori predlažu da se na jednom uzorku (sl. 2) jedne serije proizvoda izvrše komparativna istraživanja i da se podaci statistički obrade — linearnom korelacijom. Iz korelacije jednadžbe poznatih parametara a i b , može se za svaki rezultat, dobiven ispitivanjem čvrstoće raslojavanja, pomoću proba oblika čepa izračunati odgovarajuća vrijednost koja bi se dobila ispitivanjem standardnom metodom. Jednadžba linearne korelacije glasi: $y=a+bx$, gdje je y izračunata vrijed-



Sl. 2

cama. Ovako pripremljena proba stavlja se u uređaj, a posuda za opterećivanje puni se polako i postepeno olovnom sačmom do časa kidanja. Čvrstoća raslojavanja izračuna se iz opterećenja (težina posude + težina sačme), dužine poluge i površine presjeka.

Autori smatraju da je ova metoda vrlo prikladna za kontrolu kvaliteta u proizvodnji ploča iverica. Specificiranim i određenim svojstvima komercijalnih ploča, ovakvom kontrolom se osigurava postojanost u kvaliteti.

Zbog razlika u veličini, podaci dobiveni ovom metodom razlikuju se od onih koji se dobiju upotrebom standardne metode. Zbog manje veličine proba (čepova), mogu se očekivati i veće

varijacije u rezultatima dobivenim ovom metodom. Autori predlažu da se na jednom uzorku (sl. 2) jedne serije proizvoda izvrše komparativna istraživanja i da se podaci statistički obrade — linearnom korelacijom. Iz korelacije jednadžbe poznatih parametara a i b , može se za svaki rezultat, dobiven ispitivanjem čvrstoće raslojavanja, pomoću proba oblika čepa izračunati odgovarajuća vrijednost koja bi se dobila ispitivanjem standardnom metodom. Jednadžba linearne korelacije glasi: $y=a+bx$, gdje je y izračunata vrijed-

nost standardne metode, x vrijednost dobivena ispitivanjem proba oblika čepa. Parametri a i b dobiju se iz formula:

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \cdot \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Potrebno je uzeti najmanje dvije probe za svaku metodu ispitivanja iz pojedine lokacije. Budući da se kod proba oblika čepa mogu očekivati veće varijacije u rezultatima, to je potrebno uzeti i veći broj ovakvih proba. Autori su uzeli 6 prema 2 za standardnu metodu. Inače se potreban broj proba može odrediti i na drugi način statističkim metodama.

St. B.

Utjecaj režima sušenja na razvitak insekata u bjeliki borovine

Rezultate istraživanja o utjecaju dvaju komercijalnih i pet eksperimentalnih režima sušenja na razvitak kućne strizibube (Hylotrupes bujulus, L.) u drvu običnog bora nakon sušenja, objavio je autor BLETCHLY, J., D., u časopisu WOOD 31 (1966) br. 10, str. 49—52.

O utjecaju topline na suzbijanje postojećeg napada insekata na drvu ima dosta radova (Parkin 1937, Becker i Loebe 1961, Becker 1962). Malo je poznato o promjenama u drvu koje nastaju pod utjecajem topline i prikladnosti takvog drva za kasniji napad insekata. Prema radovima Hender-

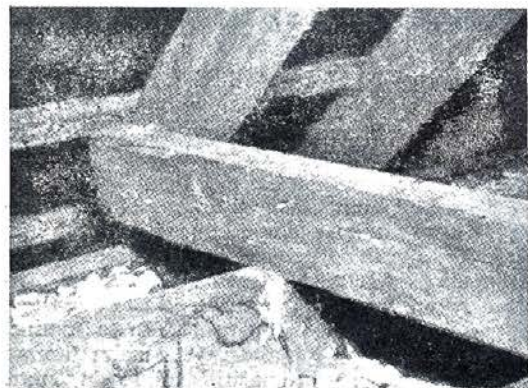
son-a 1935, Harris-a 1961, režimima sušenja s početnom temperaturom od 40 do 43,5°C i saturiranim atmosferom može se kroz tjedan ili više dana razgraditi škrob u drvu. Stimulirajući tako encimatsku aktivnost može se postići imunost bijeli hrastovine na napad insekata iz porodice Lyctidae.

Ako bi se režimi sušenja mogli podesiti tako da izazovu promjene među raznim kemijskim sastojcima u drvu, koji su neophodni za prehranu ličinki insekata, postigao bi se praktičan, ekonomičan i siguran put zaštite drva protiv napada insekata.

Topli zrak se često upotrebljava u Danskoj i Njemačkoj za suzbijanje napada od insekata,

član i siguran put zaštite drva protiv napada insekata.

REŽIM SUŠENJA	Početna vlažnost %		Uslovi sušenja			Konačna vlažnost %		Trajanje kondicioniranja kod 25°C i 60% rel. vlage
	Interval	Prosjeak	Tem. °C	Relat. vlaga %	Trajanje dana	Interval	Prosjeak	
I (M) Sušenje kod vis. temperature	32/154	114	93.5 99.0	75 55	2 2	11/15	12.5	15
II (F) Sušenje kod sred. temperature	43/143	111	48.5 68.0	80 45	11 7	12/17	13.5	14
III	69/141	108	25	60	7 21	23/63.5 12.5/20	36.5 15.0	16
IV	50/143	108	25	75	7 21	24.5/75 17/28 16/17.5	40.0 19.0	6
V	40/143	111	25	90	21 41	32/10.5 24/42.5 21.5/23.5	79.5 31.5 23.0	6
VI Brzo sušenje kod 93.5°C i niske relat. vlage	33/150	102	93.5	—	1 1	18/36.5 19/16	28.0	15
VII Brzo sušenje kod 48.5°C i niske relat. vlage	50/137	105.5	48.5	—	1 1 1 2	35/87 19.5/46 15/22.5 11/18.0	56.0 29.5 20.5 15.0	14



Slika 2; Shema uzimanja proba iz ploče.

Greda drvenog krovništva napadnuta od kućne strizibube (*Hylotrupes bajulus*, L.) Lijevo — prije odstranjenja površinskog sloja drva. Desno — poslije odstranjenja površinskog sloja, uočava se ozbiljno oštećenje.

naročito za krovne konstrukcije (Becker i Loebe 1961, Jensen 1933, 1955, 1957, Wichmand 1932, 1937): Topli zrak od 100 do 120°C tjera se ventilatorima u prostore između krovne konstrukcije, i za nekoliko sati tako tretirano drvo poprima temperaturu od 50 °C na debljini od nekoliko centimetara. Becker 1962. objašnjava korist ovakvog tretiranja hipotetski: ili dolazi do promjena u nekim od sastojaka drva, ili takvo drvo nije više prikladno za razvitak insekata.

Studije o prikladnosti bijeli obične borovine za napad i razvitak kućne strizibube (*Hylotrupes bajulus* L.), nakon termičke obrade drva visokim temperaturama, objavilo je nekoliko autora (Becker 1942, 1962, 1963, Behrenz i Technau 1956, Schmidt i Schneider 1957, Scholles i Hinterberger 1960.) U svojim eksperimentima oni su tretirali drvo temperaturom od oko 105 °C kroz određeno vrijeme. Nakon ohlađivanja su u to drvo, kao i drvo netretirano toplinom, unijeli jajašca kućne strizibube. Ustanovili su da je nakon određenog vremena prosječna težina larvi kod tretiranog drva bila obično veća nego kod netretiranog. Larve su ostavljene da se razvijaju u tretiranom i netretiranom drvu, kroz nekoliko mjeseci, u određenim uslovima temperature (20 — 28 °C) i relativne vlage zraka (70 do 90%). Campbell i Taylor utvrdili su 1933. da se kemijske promjene u drvu bukovine i cedrele, nakon termičkog tretiranja (109 — 156 °C) u zasićenoj atmosferi, posljedica hidrolize pentozana odnosno heksozana.

Neki su autori dobili rezultate koji se nešto razlikuju od dosada iznijetih. To je možda posljedica korištenja raznih dijelova drva bijeli kod eksperimentiranja. Autor je zbog toga u svojim istraživanjima kao opitni materijal uzео najmlađu zonu bijeli obične borovine, kao najhranjiviji dio za razvoj insekata (Henderson 1935, Harris 1961). Kao materijal za istraživanje uzeta je bjelika iz probnih trupčića, dužine 5,4 m, od 7 stabala. Iz srednjača debljine 5,4 cm izrezano je ukupno 14 štapova, a raspiljivanjem štapova epruvete duge 66 cm. Štapovi su zatim podvrgnuti sušenju kod različitih režima. Režimi sušenja dati su u tabeli 1. Probe za ispitivanje su metodom slučajnosti raspoređene u grupe, obzirom na razne režime sušenja, razna stabla i razne visine u stablu. Nakon sušenja probe su raspolovljene po dužini, i iz njih je izrezana najmlađa zona bijeli, širine oko 2,5 cm. Zatim je u svakoj probi izbušeno 10 rupa na jednom čelu. U njih su stavljene tek izlegle larve *Hylotrupes bajulus*. Probe su zatim stavljene u klima komoru kod 25 °C i 75% relativne vlage zraka, gdje su ostavljene 11 mjeseci. Nakon toga su probe cijepane, a izvađene larve izvagane. Jedan dio larvi je kod cijepanja drva bio i uništen. U članku su tabelarno prikazani podaci o broju preživjelih larvi, postotku preživjelih u odnosu na stavljene (140 kom.), njihovoj ukupnoj i prosječnoj težini, kao i podaci o prikladnosti pojedinih probnih trupčića za razvoj larvi *Hylotrupes bajulus*, u odnosu na primijenjeni režim sušenja.

Rezultati istraživanja su statistički obrađeni. U prvoj analizi komparirani su podaci o preživjelim larvama među sedam probnih trupčića, sedam visinskih položaja u trupčiću i sedam upotrebljenih režima sušenja. Statistička analiza je pokazala da postoje signifikantne razlike obzirom na režime sušenja uz koeficijent rizika od 0,1%, obzirom na supstrat (probni trupčići) uz koeficijent rizika od 1,0%, ali da nema signifikantnih razlika obzirom na visinski položaj u probnom trupčiću. Prosječni broj preživjelih larvi (ukupno podijeljeno sa 7) prema režimu sušenja je sljedeći:

Režim:	III	IV	VII	VI	V	II	I
Prosječni broj larvi:	13.4	11.7	11.7	10.3	9.7	8.9	1.6

Nisu utvrđene statistički signifikantne razlike između broja preživjelih larvi i režima sušenja za režime III i IV prema režimu VII, IV, VII, VI prema V, VI, V prema II, ali zato postoje signifikantne razlike svih režima sušenja prema režimu I.

Drugom statističkom analizom komparirana je prosječna težina larvi obzirom na probne trupčice, položaj probe u trupčiću i upotrebljene režime. Iste signifikantne razlike su se pokazale kod ove komparacije kao i u prvoj analizi:

Režim:	III	IV	VII	II	V	VI	I
Prosječ. težina larvi (mg):	185	168	142	102	101	21	0.9

Nisu utvrđene signifikantne razlike za režime III, IV prema VII, VII, II prema V. Utjecaj ostalih pet režima signifikantno se razlikuju od režima I i VI.

U diskusiji autor navodi da kombinirano tretiranje drva visokom temperaturom i vlagom ima utjecaja na prikladnost za kasniji razvitak larvi *Hylotrupes bajulus*. No, međutim, čak ni tako oštar režim, kao što je režim No. I (M), ne stvara imunost drva od napada. Efekte topline, kod termičkog tretiranja drva u raznim fazama sušenja, teško je protumačiti. Čini se da dolazi do slijedećih promjena: raspadanje hemiceluloza, redistribucija smola ili lignina ili promjene u dušičnim spojevima kao i promjene u ostalim sastojcima drva. Nema dokaza da se u većoj mjeri formiraju ligninu slični produkti kod temperatura koje se koriste kod sušenja. Prema nekim istraživanjima (Korting 1962, White 1954) utvrđeno je da je za razvoj kućne strizibube starije drvo manje prikladno od mlađeg drva. *Hylotrupes bajulus* rijetko napada drvene konstrukcije, starije od 70 godina. Možda bi se termičko tretiranje drva moglo koristiti za ubrzavanje procesa starjenja drva i na taj način povećala otpornost drva na napad i razvoj insekata u njemu.

St. B.

Tračna pila u pilani za četinjače

U časopisu *Internationaler Holzmarkt*, 57 (1966) 8, štampan je članak O. Held-a pod naslovom: *BLOCKBANDSÄGE IM WEICHHOLZ-SÄGEWERK* (tračna pila u pilani za četinjače). Autor je, kao inženjer i akcionar jedne mehanizirane pilane u Venezueli, sakupio dragocjena iskustva u radu s tračnim pilama i jarmačama, osobito kod prerade *Pitch—Pine*. On je također napisao i priručnik »Manual on Rip and Logbandsaws«, objavljen u Švedskoj. U članku o tračnim pilama u pilani za četinjače, autor analizira mogućnosti i uvjete uvođenja tračnih pila u austrijske pilane. Obzirom na aktuelnost ove teme i kod nas, dajemo prikaz važnijih djelova iz spomenutog članka.

Od ukupne količine piljene građe u Austriji, na četinjače otpada 80 do 90%. Obzirom da je najveći dio te građe namijenjen izvozu, od pilana se zahtijeva prvorazredna izradba i rez bez grešaka, nikako zakrivljen rez, fina površina reza i apsolutna tačnost debljine piljenice. Pored ovog zahtjeva za visokom kvalitetom obrade, pilane moraju poslovati ekonomično. Osobito se danas nastoji smanjiti troškove plaća. U tom je smislu važno postići u pilani visoki učinak, odnosno veći obrt.

Od ukupne količine trupaca četinjača u Austriji, 70 do 80% su promjera od 18 do 60 cm, a ostatak od 20 do 30% je promjera većeg od 60 cm.

Obzirom na naprijed rečeno, za izbor primarnog stroja u pilani bit će presudni slijedeći momenti:

1. mogućnost postizanja tačne i jednolične debljine piljenja;
2. mogućnost postizanja glatke površine piljenja;
3. što manja količina zakrivljenih piljenica;
4. što veći kapacitet u 8 sati;
5. okrajčivanje bez grešaka;
6. postotak građe izrađene prema specijalnim narudžbama;
7. postotak trupaca promjera preko 60 cm;
8. postotak trupaca tvrdih listača.

Prema naprijed navedenim zahtjevima i okolnostima prerade četinjača, tračne pile i jarmače pokazuju slijedeća pozitivna i negativna svojstva:

Značajnija svojstva modernih jarmača:

1. Pozitivna

a) veliki dnevni kapacitet, koji kod četinjača iznosi prosječno 60 do 100 m³ u 8 sati. Taj kapacitet zavisi o promjeru trupca, rasporedu pila, načinu dopreme trupaca, stanju trupaca (da li su trupci suhi, vlažni ili smrznuti), kvaliteti pila itd.

- b) pouzdan, rijetko zakrivljen rez;
- c) tačne dimenzije debljine piljenica;
- d) pouzdan dnevni kapacitet.

2. Negativna:

- a) potreba sortiranja trupaca;
- b) potrebna veća površina stovarišta trupaca;
- c) veća kapitalna ulaganja za sirovinu;
- d) postupno (nekontinuirano) opterećenje krajčarice.

Značajnija svojstva tračnih pila

1. Pozitivna

- a) nepotrebno sortiranje trupaca;
- b) ulaganje kapitala u sirovinu manje nego kod pogona s jarmačama;
- c) kontinuirano opterećenje krajčarice;
- d) uz pretpostavku pravilnog uređivanja lista pile, postiže se manja širina raspiljka nego kod jarmače.
- e) ljepša površina piljenja;
- f) mogućnost povoljnog namještanja trupca kod piljenja tvrdih listača.

2. Negativna

- a) proizvodnja raste i opada sa stanjem lista pile, tj. ona potpuno ovisi o jednom čovjeku — majstoru brusaću;
- b) uslijed češćeg mijenjanja lista pile, dolazi do gubitaka u radnom vremenu od prosječno 45 min;
- c) uz promjere trupaca od 18 do 45 cm postiže se dnevni kapacitet od 25 do maksimalno 60 m³, već prema načinu piljenja i stanju trupaca. Sve to bez korišćenja tračne pile paralice kao pomoćnog stroja. Kod piljenja tvrdih listača taj kapacitet iznosi 20 do 50 m³;
- d) relativno visoki troškovi nabavke i održavanja u odnosu na volumen ispiljene građe.

Iz prednjeg izlaganja izlazi da listovi jarmače, uz veći kapacitet jarmače, zahtijevaju manje poslova oko održavanja. Uz primjenu specijalno legiranih listova mogu se postići i maksimalni kapaciteti. I uz korišćenje običnih krom—vanadijum listova, može se računati s jednim određenim i sigurnim kapacitetom.

Posljednjih godina u Austriji vlada nedovoljno obrazložena tendencija udaljavanja od jarma-

če i uvođenja tračnih pila. Međutim, iako tračna pila pokazuje neke prednosti pred jarmačom, ipak sam izbor primarnog stroja ovisi o vrsti drva. U tom je smislu tračna pila manje podesna kod prerade četinjača, isto kao što jarmača ne odgovara za preradu listača. Nedostatak tračne pile nije u samom stroju, već u tome da cijela proizvodnja počiva u rukama majstora brusaca, da o njemu ovisi postizanje nominalnog kapaciteta stroja. Velika je prednost tračne pile u mogućnosti manipulacije trupcem, pa je stoga ona idealan stroj za piljenje tvrdih listača. U pilanama za četinjače tračna pila je također idealan stroj kao pomoćna pila, tamo gdje barem 30% kapaciteta otpada na specijalno piljenje, osobito kod piljenja ariša ili izrade građevnog materijala.

Kao stroj za masovno piljenje četinjača, tračna pila ne pruža nikakvih prednosti. Kapacitet joj je manji nego kod jarmača, a toliko naglašavana prednost užeg raspiljka često se na drugoj strani gubi uslijed zakrivljenog reza, nejednolične debljine piljenica ili uslijed neekonomično većeg trošenja lista pile.

Autor općenito ne želi davati prednost bilo kojem stroju, ali smatra da kod izbora primarnog stroja u konkretnim uslovima treba imati u vidu odnos između kapaciteta pilane i učinka primarnog stroja, personalne mogućnosti pilane i željeni kvalitet piljene građe.

Pilane za četinjače s tračnim pilama u Austriji susreću se često s poteškoćama nedovoljnog kapaciteta. Uz promjere trupaca obično od 18 do 50 cm, postiže se obično učinak od 25 do 50, maksimalno 60 m³ u 8 sati. Uz korišćenje tračne pile paralice, postiže se učinak od nešto preko 80 m³ u 8 sati. Kako tračna pila paralice pokazuje najbolji dnevni učinak uz visinu reza od 25 do 30 cm, to tračna pila trupčara mora samo pripremati materijal za paralicu, čime opet opada kapacitet trupčare. Tračna pila paralice ima u takvoj kombinaciji ulogu jarmače za raspiljivanje prizama. Učinci koji se postižu u kombinaciji para jarmača su veći i iznose prosječno više od 100 m³ u 8 sati. Forsiranje većih kapaciteta i kod jarmača nije svrsishodno (osim ako se ne radi o specijalnim listovima pila, sposobnim za velike učinke), jer se pri tom gubi na kvaliteti reza.

Iz prednje analize može se zaključiti da, za prilike u Austriji, tračne pile ne dolaze ili jedva da dolaze u obzir. U pilanama mogu doći slijedeće kombinacije primarnih strojeva:

Alternative kod piljenja četinjača:

a) pilana s jednom jarmačom, uz organizaciju piljenja povratnim rezom;

b) pilana s jednom jarmačom, kao pod a), uz dodatak jedne tračne pile paralice.

Na jarmači se vrši prizmiranje i povratno raspiljivanje prizme u planke, maksimalne debljine 130 mm. Te se planke zatim na tračnoj paralici paraju u tanje piljenice. Visina prizme ne smije biti veća od 30 cm, kako bi se na paralici polučio što veći učinak.

c) pilana s jednom jarmačom za prizmiranje i s jednom jarmačom za raspiljivanje prizama, uz odgovarajuću mehanizaciju. Takva pilana radi kontinuirano i bez nekorisnih vremena. Jarmača za raspiljivanje prizama mora biti tako smještena da može prema potrebi piliti direktno i trupce. Ovakva se pilana može smatrati idealnim rješenjem za veće pogone.

d) pilana s jednom jarmačom i s jednom tračnom pilom trupčarom. Tračna pila prerađuje trupce promjera većeg od 60 cm. Kad se na tračnoj pili izradi dovoljno prizama za piljenje jednim rasporedom pila, onda se te prizme raspiljuju na jarmači. Za odlaganje prizama potrebno je organizirati međuskladište prizama. Stranični materijal s tračne pile treba odlagati na posebno mjesto;

e) pilana s jednom tračnom pilom preporučljiva je za manji pogon, koji je prisiljen da ekonomizira sa skladištem trupaca i osobljem. Pretpostavlja se da je riješeno pitanje ispravnog održavanja lista pile. Prednost je takve pilane što otpada sortiranje trupaca i što je manji napad piljevine.

f) pilana s modernom bočnom jarmačom je alternativa za najmanje pilane.

Za pilanu s većim kapacitetom mogu, naravno, doći u obzir zajedno alternative c) i d), tj. par jarmača s jednom tračnom pilom. Tračna pila i ovdje treba imati istu funkciju kao i u alternativni d).

Alternative kod piljenja tvrdih listača i egzota

a) Pilana za tvrde listače zahtijeva kao primarni stroj skoro isključivo tračnu pilu trupčaru. Tome je uzrok potreba neprekidnog namještanja i okretanja trupca za vrijeme piljenja, za što je podesna samo tračna pila trupčara. Osim toga, kod piljenja kladarki ili još debljih sortimenata, učinak tračne pile je zadovoljavajući. Kvalitetno iskorišćenje trupca dolazi kod tvrdih listača znatno više od izražaja nego kod četinjača.

Prema iskustvu, kapacitet moderne tračne pile trupčare, uz promjere trupaca od 30 do 60 cm, iznosi 25 do 50 m³ u 8 sati, sve uz potpunu obradu trupca. Pritom u pilani postoji mehanizacija koja ide od dopreme trupca na plato za međuskladištenje, utovara na kolica, učvršćenje trupca, skidanja piljenica, transporta piljenica, transporta piljenica do rubilice i krajčarice. Dvostruka krajčarica, vrlo uobičajena kod prerade četinjača, jedva može doći u obzir kod prerade tvrdih listača. Umjesto toga, afirmirala se jednostrana ili dvostrana krajčarica s uzdužno putujućim listom, uz istovremeno mirovanje piljenice. Sortiranje piljenica zahtijeva drugačija rješenja od onih kod četinjača.

b) Vertikalna jarmača, u eventualnoj kombinaciji s jednom tračnom paralicom, može doći u obzir kod proizvodnje popruga za parket, radi velike tačnosti dimenzija koja se zahtijeva od ta-

kvih piljenica. Ovakva kombinacija ide na štetu iskorišćenja trupca. Uz dobrog majstora brusaa, treba općenito i u ovom slučaju dati prednost tračnoj pili trupčari.

Postavlja se sada pitanje, kako to da kod prerade tvrdih listača dolazi u obzir skoro isključivo tračna pila trupčara — iako se i ovdje pojavljuju teškoće oko održavanja lista pile kao i kod prerade četinjača. Odgovor leži u tome što je pilana za četinjače upućena na veliki kapacitet, tj. i na veliki učinak primarnih strojeva. Ako to dolazi u pitanje, značajno opada rentabilitet po-

duzeća. Troškovi kamata na velika kapitalna sredstva jako opterećuju pilanu za četinjače.

Nominalni kapacitet jednog primarnog stroja je uvijek ovisan o stanju glavnog alata. Što je taj alat osjetljiviji (u ovom slučaju tanji), utoliko će više nominalni kapacitet dolaziti u pitanje. U tom je smislu kod tračnih pila za stvarni učinak odlučan brusaa i uređaji za održavanje listova. Također kod jarmačaje kvalitet upotrebljenih pila odlučujući za kalkulirani učinak od veličine pomaka trupca.

M. B.

Piljenice i iverje iz trupca malih dimenzija

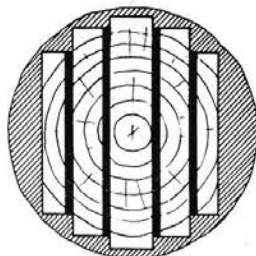
Dobie, J. i McBride, C. F. su pod naslovom — »Lumber and Pulp Chips from Small Logs, a New Method» napisali članak u British Columbia Lumberman, September 1964. U tom članku opisan je stroj koji simultano proizvodi piljenice, iverje i naravno piljevinu iz trupca malih dimenzija.

Kod prerade na C—N—S stroju, već okorani trupci se profiliraju iveračima stepeničasto s gornje i donje strane, v. sliku. Zatim se pomoću dva iverača sa strane izravnavaju trupci bočno. Profilirani trupci kreću se iz dijela za iveranje u dio za piljenje, gdje se raspiljuju pomoću četiri kružne pile koje su smještene na jednoj gornjoj i jednoj donjoj osovinu. Kružne pile su s umetnutim zupcima promjera 525 mm i debljine reza 6,25 mm. Mogu se piliti piljenice debljine 50 mm ili 25 mm.

C—N—S stroj je opremljen s 12 elektromotora, s ukupnom snagom oko 315 KS. Gornji i donji iverači su pogonjeni motorima od 75, odnosno 40 KS, a postrani s 30 KS. Kružne pile pogonjene su motorima od 50 KS, a transporteri s pet motora od 3 KS. Jedan motor od 15 KS služi za hidrauliku. Cijeli proces proizvodnje kontrolira se s jednog mjesta, Rukovalac prema dimenzijama trupca odabire profil koji će se izraditi i prema njemu podesi stroj. Gornji iverač je fiksni, a donji i postrani se mogu podešavati. C—N—S stroj je projektiran za preradu trupca promjera 30 cm i manje, odnosno prosječnih promjera 22,5 cm. Kapacitet je 80 Mfbm (188,8 m³) piljenica za 8 sati.

U tabeli 1 izneseni su podaci o relativnoj količini piljenica, iverja i piljevine, dobivene ovim načinom prerade:

Promjer trupca cm	Broj trupca kom.	Postotak (prema BC — cubic scale)		
		piljenica	piljevine	iverja
15,0	3	63	7	30
17,5	8	49	4	47
20,0	20	58	6	36
22,5	30	60	7	33
25,0	28	62	7	31
27,5	20	67	7	26
30,0	4	62	6	32
Prosjeck:	113	61	7	32



LEGENDA:



Iskorišćenje: Raspored pila:

piljenice	693%	1 kom	50 × 279 mm
iverje	230%	2 kom	50 × 229 mm
piljevina	77%	2 kom	25 × 17,8 mm
promjer trupca 29,2 cm			

U zaključku autori navode da C—N—S stroj posjeduje veliki kapacitet, da je visoki procenat iskorišćenja piljenica uz istovremenu proizvodnju iverja s malim troškovima radne snage.

Curry, W. T. i Endersby, H. J. u časopisu — The Timber Trade Journal, od 27. II 1965. godine, komparativno su određivali vrijednost proizvoda na C—N—S stroju s vrijednošću proizvoda kod standardne prerade. Vrijednost proizvoda izrazili su odnosom novčane vrijednosti dobivenog iverja i piljenica, zasebno za svaki način prerade. Rezultati su pokazali, ako je taj odnos manji, prednost ima standardni način prerade, obratno, ako je taj odnos veći, prednost ima prerada na C—N—S stroju. Autori smatraju da bi, za potpuniju sliku o ekonomičnosti prerade na C—N—S stroju, trebalo analizirati i druge faktore, kao troškove investicija i troškove proizvodnje.

Stroj proizvodi i distribuira u Kanadi — Canadian Car (Pacific) Ltd., Vancouver, B. C.

St. B.

Bogat istraživački program rada Tehničkog centra za drvo (Centre technique du bois) iz Pariza

Tehnički centar za drvo (Centre technique du bois) iz Pariza spada među eminentne svjetske ustanove, koje razvijaju istraživačku službu na području prerade drva. Opremljen najsavremenijim tehničkim pomagalima, laboratorijima i eksperimentalnim radionicama. Ovaj je Institut okupio širok krug suradnika iz redova francuskih naučnih i stručnih radnika — poznavalaca teorije i prakse prerade drva.

Program rada, na kojem su suradnici Centra za drvo bili angažirani u posljednje vrijeme, obuhvaća tematiku koja interesira ne samo francuske drvare, već se uklapa u probleme drvne privrede u svijetu uopće. Obzirom na sličnost problema i na strukturalne podudarnosti između naše i francuske drvne privrede, taj je program od neobičnog interesa i za našu drvnu industriju i posebno za naučno istraživačke organizacije s ovog područja u našoj zemlji, to ćemo ovim putem s njim upoznati i naše čitaoce.

Fundamentalna istraživanja

U program fundamentalnih istraživanja Centar je uvrstio dvije teme.

To su:

- Studija o higroskopnosti drvnih materijala i dimenzionalnim promjenama koje otuda proizlaze. Istraživanje načina i mogućnosti kako da ih se ograniči ili izbjegne.
- Istraživanja o mehaničkim svojstvima drva i drvnih preradevina.

Značaj prve teme je poznat — ona spada u domenu tehnologije drva. Druga tema daje osnova i za donošenje konkretnih rješenja za praksu, kao što su postizanje ravnoteže kod drvenih ploča i drugih drvnih preradevina, obloženih plastičnim folijama ili metalom, zatim revizija dimenzija i presjeka kod građevnih konstrukcija i uopće građe za građevinarstvo.

Uz ove dvije teme, obrađivana su zvučna i izolaciona svojstva šper ploča i iverica. Drvni materijali, ustvari, posjeduju specifična svojstva u odnosu na zvučne vibracije. Konačna obrada ove teme odložena je u očekivanju rezultata nekih naučnih rezultata s ovog područja.

Primijenjena istraživanja

Ovaj dio istraživačkog programa odnosi se kako na opću tehnologiju obrade, tako i na pojedine grane industrijske prerade.

Strojna obrada

Ovdje se postavlja zadatak da se unaprijedi kvaliteta obrade, poveća trajnost alata i osigura racionalna primjena strojeva prema specifičnosti pojedinih radnih operacija. Program obuhvaća ove tačke:

- istraživanja o utjecaju vibracija kod brzo-rotirajućih glodala iz sinteriziranog metala na kvalitetu obrade i trajanje alata;
- uspoređivanje trajnosti kod raznih alata iz sinteriziranog metala;
- proučavanje rada strojeva sa sistemom rotacije u pravcu pomaka predmeta obrade;
- upotreba sprava za kontrolu napetosti kod listova kružnih pila;
- dopunska istraživanja o završnom piljenju;
- proučavanje operacije bušenja i priprema za serijsko bušenje (čepovanje).

Furnir i šper—ploče

Glavni problem proizvodnje furnira i šper—ploča u Francuskoj sastoji se u osiguranju odgovarajuće sirovine, obzirom na deficitarnost domaćih vrsta. Ovamo spadaju istraživanja o mogućnosti proširenja sirovinске baze na neke nove vrste drva.

Paralelno s ovim, obraćena je pažnja na plasman furnira i šper—ploča, kao i na nove mogućnosti primjene ovih proizvoda. Teme su pojedinačno ovako formulirane:

- studij uvjeta ljuštenja (parenje i podešavanje ljuštilice) za južnoameričke vrste drva;
- utjecaj predprešanja na čvrstoću ploča;
- izbor odgovarajućih vrsta ljeplila za ovu tehniku proizvodnje šper—ploča;
- istraživanja o fenolnim ljepilima za srednju temperaturu u svrhu lijepljenja furnira s različitim postotkom vlage;
- eksperimentalna primjena šper—ploča za oblaganje i oplatu.

Vlaknatice i iverice

Industrija iverica razvila se intenzivno u posljednjih desetak godina, tako da se danas postavlja kao osnovni problem, kako pronaći nove mogućnosti primjene ovih ploča. Istraživanja su usmjerena u pravcu prilagođavanja proizvodnje uvjetima što šire primjene. Tematski program obuhvaća ova područja:

- istraživanja u svrhu postizanja takvih svojstava iverica da se njihova primjena omogućiti i u vlažnim uvjetima;
- ispitivanja čvrstoće iverica na dulje statičko opterećenje, a u svrhu njihove primjene za podove, stelaže i sl.
- ispitivanje čvrstoće iverica na naglu torziju kao fazu kontrole kvalitete u proizvodnji i ispitivanje jedne nove metode za ocjenu čvrstoće iverica na vlak okomito.

Parketi i građa za podove

Drvo u posljednje vrijeme ponovno osvaja izgubljene pozicije primjene u svojstvu građe za podove. Ovdje se kao osnovni problem postavlja postizanje konkurentskih cijena u odnosu na druge materijale, uz istodobno unapređenje kvalitete i komfora kao i uz smanjenje troškova održavanja. Istraživanja obuhvataju ove teme:

- snižavanje troškova proizvodnje (instruktaža u samim tvornicama po fazama proizvodnje);
- poboljšanje zvučno—izolacionih svojstava kod podova u montažnim zgradama i uklanjanje papirnate trake kod vezivanja lamel i mozaik—parketa;
- impregnacija i lakiranje parketa u fazi njihove izrade (tj. u tvornici, prije ugradnje).

Građevna stolarija i montažne konstrukcije

I ovdje se javljaju razni materijali koji istiskuju drvo iz njegove klasične primjene (aluminij, plast. masa, staklo i sl.) Zato se i ovdje postavlja kao osnovni problem snižavanje troškova proizvodnje i pronalaženje novih mogućnosti primjene drva i posebno drvenih ploča. Kod toga treba voditi računa o sve izrazitijoj orijentaciji stambenog građevinarstva na individualne stambene objekte. Istraživanja su podijeljena na ove teme:

- uzroci deformacije ravnih vrata i stabilnost okvira za vrata;
- uglovni spojevi kod građevne stolarije;
- određivanje stepena propusnosti kod prozora u odnosu na zrak i vodu;
- standardizacija proizvodnje lameliranih greda za građevinarstvo;
- mehanička čvrstoća i otpornost na utjecaj vatre i atmosferilija kod vanjskih drvenih konstrukcija (fasade, zidovi i sl.);
- površinska zaštita ploča i drvenih elemenata za oblaganje.

Drvena ambalaža

I ovaj sektor primjene drva sve je više ugrožen masovnom proizvodnjom ambalaže od papira i plastičnih materija. Drvo ovdje može održati pozicije uz najracionalniju preradu i ekonomičnu formu primjene. U tom smislu nove mogućnosti pružaju šper—ploče i vlaknatice:

- instruktaža po pogonima u svrhu snižavanja troškova putem boljeg korištenja strojeva i unapređenja organizacije rada;
- komparativno ispitivanje čvrstoće rezanog i ljuštenog furnira i piljene građe iste debljine;
- usavršavanje uglovnih sastava kod lagane ambalaže.

Zaštita drva i drvnih proizvoda

Drvo, pogotovo ono namijenjeno građevnoj industriji, treba zaštititi od napada štetnika prije njegove primjene, odnosno ugradnje. To se osobito preporuča kod elemenata nosive konstrukcije, greda, parketa i građevne stolarije.

U tom je smislu Tehnički centar za drvo u 1964. izdao posebna uputstva i poduzeo mjere da se ona i u praksi provode. Ekipe Centra redovito obilaze pogone za impregnaciju i kontroliraju primjenu datih uputstava.

Paralelno su vršena ova ispitivanja:

- o upijanju impregnacionog sredstva postupkom potapanja, ovisno o vrsti drva i koncentraciji impregnacionog sredstva;
- efikasnost preventivne zaštite prskanjem;
- utjecaj impregnacionog postupka na boju i lak;
- tehnika nanašanja i svojstva sredstava površinske obrade drva s insekticidnim djelovanjem.

Instruktaža

Pored teoretskog i laboratorijskog rada, stručnjaci Centra za drvo iz Pariza pružali su konkretnu pomoć industrijskim poduzećima putem demonstracija i instruktaže na licu mjesta, tj. u samim pogonima.

Ekipe Centra bile su u tu svrhu podijeljene u tri grupe:

- Grupa za pilane organizirala je instruktaže o izboru ozubljenja kod pilnih traka i listova, zatim o brzini piljenja i brušenju pila;
- Grupa za ljuštenje obrađivala je održavanje i podešavanje strojeva za ljuštenje furnira. U pripremi je i priručnik o ovom problemu, a predviđeno je i održavanje posebnih seminara.
- Grupa za organizaciju u svom programu imala je unutrašnji transport, posluživanje strojeva i kružno kretanje procesa proizvodnje.

Rezultate istraživačkih radova Centar za drvo publicira u svojim periodičnim izdanjima »Cahier« i u drugim edicijama.

—o—

Iz pregleda radova koji su u toku može se zaključiti da je aktivnost Centra zaista živa i da je program rada podešen zahtjevima sadašnjeg stadija razvitka drvne industrije Francuske, koja može biti mjerilo za prosjek razvitka evropske drvne industrije.

Prema tome, program rada Centra za drvo može i nama služiti kao putokaz u nastojanjima za unapređenje naše drvne industrije.

»ZADACI I PROBLEMI NAUČNO - ISTRAŽIVAČKOG RADA U OBLASTI ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE«

Rezolucija IV Kongresa inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije istakla je pitanje naučnog rada kao veoma važno i hitno, čijem rješavanju treba što prije prići. Izvršni odbor Saveza donio je odluku da se održi jedno savjetovanje o gornjoj temi. Sekretarijat i Komisija za naučni rad su organizirali izradu teza za takvo savjetovanje. U izradi teza učestvovali su: ing. R. Djekić, dr A. Urbanovski, ing. V. Matić, ing. B. Čop, ing. D. Bećar, ing. D. Bura, ing. M. Ćirić i dr Lj. Petrović. Poslije usvajanja teza i prikupljenih podataka, referat su izradili: ing. R. Djekić, dr A. Urbanovski i dr Lj. Petrović. Recenziju referata izvršio je dr D. Mirković. Savjetovanje je održano 18. i 19. XI 1963. godine u Beogradu. Poslije iznašanja referata, vođena je diskusija i donijeti su zaključci koji su kao stavovi Saveza dostavljeni odgovarajućim društvenim i državnim organima.

Imajući u vidu da je ovo Savjetovanje prvo ovakve vrste za oblast šumarstva i industrije za preradu drva, da je na njemu iznijeto mnogo korisnih zapažanja, prijedloga, mišljenja, te da su njegovi zaključci realni i danas još aktuelni, Upravni odbor Zajednice istraživačkih organizacija u oblasti šumarstva i industrije za preradu drva, odlučio je da publicira materijale sa Savjetovanja. Publikacija je izašla u junu 1966. godine.

Osnovne karakteristike referata: »Zadaci i problemi naučnoistraživačkog rada u oblasti šumarstva i prerade drva« donosimo ovdje pregledno, a zaključke Savjetovanja u potpunosti.

U referatu je razmatrana problematika »Stanje naučno istraživačke službe u oblasti šumarstva i prerade drva« i »Daljnji razvoj šumarstva i industrije drva i naučnoistraživački rad«. To su dva osnovna poglavlja referata. Pod prvim naslovom obrađena su pitanja:

1. Broj i vrste naučnih institucija u SFRJ. Pored 13 instituta, u našoj se zemlji naučnoistraživačkim radom bavi i pet šumarskih fakulteta. Imajući u vidu samo broj naučnih institucija, dobija se utisak da ih u našoj zemlji postoji više nego što to zahtijevaju potrebe. Ovaj utisak podržava i komparacija s brojem naučnih institucija u pojedinim zemljama (Francuska 3, Velika Britanija 8, SSSR 10 instituta, 28 oglednih stanica, 17 pomoćnih stanica (nisu uključeni instituti za drvo i preradu drva), SRNj 4, Poljska 2, SAD federalni 1 sa 12 eksperimentalnih stanica, 40 instituta u pojedinim državama).

2. Naučnoistraživački kadar. Premalo mlađeg naučnog kadra, a, prema strukturi naučnih institucija drugih zemalja, premalo tehničkog osoblja i stručnih suradnika.

3. Opremljenost naučnoistraživačkih institucija. Najslabije su opremljene one koje su prve osnovane (Beograd, Zagreb). Broj laboratorija u svim institutima iznosi oko 30. Nameće se pitanje društvene opravdanosti osnivanja i opremanja novih institucija, pored nedovoljno opremljenih starih instituta. Bolje bi bilo da su nove institucije odjeli postojećih instituta, čime bi se uštedjelo u nabavci opreme i smanjili režijski troškovi.

4. Financiranje naučnoistraživačkog rada. Preko 70% raspoloživih sredstava u naučnoistraživačkim institucijama predstavljala su sredstva za usluge servisnog karaktera. Sredstva za naučno istraživački rad bila su mala, negdje tek 5%.

5. Tematski planovi. Nisu dovoljno usklađeni za cijelu zemlju i ne čine organsku cjelinu sa zadacima koji se postavljaju u okviru tekućih i perspektivnih planova razvitka šumarstva i drvne industrije. Problemima prerade drva nije posvećena ni najnužnija pažnja.

6. Međusobni odnosi institucija naučnoistraživačke službe. Većinu instituta formirali su organi pojedinih republika za svoje potrebe. Zbog toga su se često vršila paralelna istraživanja u raznim institucijama. Odatle je i proisticalo odsustvo organizirane suradnje na rješavanju naučnih problema.

7. Veza naučnoistraživačkih institucija s privredom. Nivo te suradnje zavisi od nivoa razvijenosti šumarstva i drvne industrije pojedinih republika ili oblasti. Tamo gdje su šumarstvo i drvna industrija razvijeniji, privredne organizacije su nosilac financiranja naučnih istraživanja. Tamo, pak, gdje šumarstvo i drvna industrija nemaju razvijene proizvodne snage, suradnja je orijentirana na zahtjev privrednih organizacija da im naučne ustanove rješavaju operativne zadatke, koje bi normalno trebao rješavati stručni kadar te privredne organizacije. Mnoge privredne organizacije optužuju istraživačku službu, a da u isto vrijeme ne predlažu na koji način može i treba da se ostvari veza ove službe s praksom. Osjećaj da se i bez nauke mogu rješavati zadaci u privredi, nažalost još često dominira.

Naučna služba, sa svoje strane, smatrala je potrebnim da se pretežno orijentira na dugoročna istraživanja, čiji se rezultati mogu očekivati tek kroz jedan duži period. Često su kod planiranja istraživanja dolazile do izražaja lične sklonosti i ambicije pojedinih naučnih radnika, a zanemarivani su aktuelni problemi.

Krivica postoji na obim stranama. Potrebno je da privreda i naučna služba usvoje shvaćanje da je naučno istraživanje sastavni dio i uslov uspješnog odvijanja proizvodnje u današnjim uslovima. Proces proizvodnje, koji je na nauci zasnovan, briše granicu između naučnog radnika i stručnjaka iz prakse. Oni predstavljaju dva elementa istog procesa koji moraju međusobno da se dopunjuju.

U poglavlju »**Problematika daljeg razvoja šumarstva i industrije drva i naučnoistraživački rad**« razmatrana su pitanja:

1. Tendencija u potrošnji i upotrebi drva. Ovo je pitanje obrađeno s aspekta opće—evropskih pokazatelja, prema FAO, CEE i dr. publikacijama. Aplikirajući to na naše uslove, iznosi se da povećanje potreba u drvu ne mora zahtijevati linearno povećanje sječa. Struktura budućih potreba ide u prilog korišćenja unutrašnjih rezervi. Obim tog korišćenja zavisiće od tehničke opremljenosti i povećanja produktivnosti, odnosno smanjenja troškova ekstrakcije i prerade toga drva, koje, zbog nerazvijenosti, danas smatramo otpatkom.

2. Prinosni potencijal šuma i uslovi njegovog potpunijeg korišćenja. Razmatra se eksploatacioni potencijal naših šuma u bližoj i daljoj budućnosti. Na tom sektoru ima bezbroj teškoća u čijem rješavanju nauka nedovoljno ili nimalo ne učestvuje.

3. Neposredni zadaci razvoja šumarstva i industrije drva. Ističu se kao prioritetni slijedeći problemi:

- rekonstrukcija postojećeg šumskog fonda, povećanje prirasta i prinosa i popravljavanje njegove strukture;
- stvaranje novih šumskih resursa i proizvodnja drveta u umjetno podignutim kulturama i plantažama;
- potpunije iskorišćavanje šumskog prinosa, korišćenje drva malih dimenzija i otpadaka;
- tehničko opremanje proizvodnje mehaniziranjem radova u eksploataciji, uzgoju, zaštiti šuma i izgradnji šumskih komunikacija;
- povećanje proizvodnje ploča, namještaja, galanterije, celuloze i papira, prvenstveno na bazi lišćara itd.

No, prije pristupanja rješavanju ovih problema, treba riješiti nekoliko načelnih, konceptijskih pitanja i zauzeti stavove u pogledu izvjesnih tehnoloških i sistematskih promjena koje će biti relativne za vrstu i obim zadataka. Za dugoročni

program razvoja i zadataka koji iz njega proizlaze morat će se dati odgovori i za njih preuzeti stručnu i društveno—političku odgovornost pred zajednicom.

Analiza glavnih problema naučnoistraživačkog rada u šumarstvu i preradi drva, koja je izvršena u referatu i diskusiji, omogućuje da se izvedu određene konstatacije. One su iznesene u poglavlju »**Zaključci**«. Mi ih donosimo u potpunosti:

1. Naučnoistraživačka djelatnost čini osnovu proizvodnje i njenog unapređenja. Sadašnje stanje — i pored postignutih pozitivnih rezultata u radu koji se ogledaju u formiranju većeg broja naučnoistraživačkih ustanova, osposobljavanju kadrova, uspješnoj obradi većeg broja tema iz različitih oblasti, prvenstveno iz oblasti biljne proizvodnje — karakterizira nedovoljna povezanost naučnoistraživačke službe s odgovarajućim privrednim granama i naučnoistraživačkih ustanova međusobno.

2. Ovakvo stanje imalo je odraza na tematske planove. Osnovne karakteristike tematskih planova naučnoistraživačkih ustanova su:

- paralelizam,
- nepotpuna podudarnost s potrebama privrede,
- slabo učešće privrede u formiranju zadataka u tematskom planu i određivanju njihovog prioriteta.

3. Stanje kadrova u institutima pokazuje slijedeće karakteristike:

- postojeći kadar u institutima ima prosječno dug stručni, a srazmjerno kratak naučnoistraživački staž, nepovoljnu strukturu po zvanjima (istraživačkom iskustvu) i nepovoljno učešće pomoćnog tehničkog kadra,
- relativno malo učešće kadrova s fakulteta u radu instituta,
- vrlo slabo učešće u naučnoistraživačkim radovima stručnjaka iz neposredne proizvodnje.

4. I pored značajnih ukupnih sredstava, koje je zajednica odvajala za ulaganje u naučnoistraživački rad, većina instituta nije dovoljno i sistematski opremljena, što objektivno utiče na postavljanje i realizaciju tematskih planova, odnosno na izbor zadataka istraživanja (gotovo svi instituti su bez vlastitih zgrada i rade u prostorijama koje su, po obimu, daleko od toga da zadovoljavaju). Slična je situacija i s fakultetima.

5. Financiranje rada naučnoistraživačkih ustanova bilo je — po obimu i načinu — nezadovoljavajuće. Karakteristike dosadašnjeg financiranja su:

- nedovoljna sredstva iz fondova za naučni rad, kao i njihovo neravnomjerno pricanje,
- nedovoljno i malo učešće sredstava iz privrede kao izvora financiranja.

Sve ovo imalo je za posljedicu nedostatak kontinuiteta u istraživačkom radu, kao i nedostatak u postavljanju i realizaciji tematskog plana.

6. Naučnoistraživački rad i njegovi rezultati imali su nedovoljan uticaj na uvođenje savremenih metoda u proizvodnju, odnosno na njeno unapređenje. Uloga naučnoistraživačkih institucija u prenošenju u praksu vlastitih i stranih rješenja i iskustva bila je od malog značaja, a postojeći savjetodavni centar, zbog svoje nerazvijenosti i orijentacije na užu područje problema, nije bio u stanju raspoloživim sredstvima (kadrovi i ostalo) uticati na cjelokupnu problematiku.

7. Postignuti rezultati naučnoistraživačkog rada, kao i njegov uticaj na unapređenje, nisu adekvatni broju naučnih institucija i njihovih mogućnosti.

8. Nizak nivo proizvodnih snaga i slab ekonomski položaj privrednih organizacija uticao je na nedovoljnu primjenu postignutih rezultata naučnoistraživačkog rada.

9. Uspjehe i rezultate naučnoistraživačkih ustanova treba ocjenjivati iz aspekta kratkoće njihovog postojanja i općih uslova u kojima su se razvijale.

II.

Iznijete konstatacije pokazuju da u oblasti naučnog istraživanja i primjeni njegovih rezultata postoji niz teškoća i slabosti koje se posredno i neposredno odražavaju na unapređenje proizvodnje u šumarstvu i preradi drva.

U cilju poboljšanja općeg stanja u ovoj oblasti i rješenja uočenih teškoća i slabosti, predlaže se preduzimanje slijedećih mjera:

1. Da bi se otklonile pojave neorganiziranosti i paralelizma u radu naučnoistraživačkih ustanova, sistem financiranja naučnoistraživačke djelatnosti trebalo bi postaviti na slijedeće osnove:

— fundamentalna i dugoročna istraživanja u šumarstvu i preradi drva, koja su i od općeg naučnog i privrednog značaja za zajednicu, osiguravala bi se iz općih društvenih sredstava;

— ostala naučna istraživanja, od neposrednijeg značaja za unapređenje proizvodnje u šumarstvu i preradi drva, finansirala bi se iz sredstava koja bi za tu svrhu obavezno odvajale privredne organizacije. Dio ovih sredstava ostajao bi privrednim organizacijama za njihove razvojne centre i saradnju s naučnom službom, drugi dio slivao bi se u republički granski fond, a treći dio u savezni granski fond, po ključu koji bi se određivao povremeno prema stvarnim potrebama;

— granski fondovi bili bi pri privrednim komorama ili poslovnim udruženjima, i s njima bi upravljao organ sastavljen od predstavnika organa i organizacija zainteresiranih za unapređenje proizvodnje.

2. S organizacijom sistema financiranja nerazdvojeno je povezano određivanje zadataka naučnoistraživačke službe, tj. postavljanje tematskog plana.

Tematski plan istraživačkog rada utvrđivali bi organi upravljanja granskih fondova, uz učešće svih zainteresiranih.

Tematske planove cjelokupne istraživačke službe treba međusobno uskladiti tako da sačinjavaju jedinstveni jugoslavenski plan naučnog istraživanja u šumarstvu i preradi drva, kao i da se

temelje na potrebama i predstavkama društvenih planova općeg privrednog razvoja.

Osnovni zadaci, između ostalih, bili bi:

— kakav je danas, a kakav budući proizvodni potencijal naših šuma;

— kakve će biti potrebe u drvu u budućnosti po obimu i strukturi;

— kakve će biti potrebne promjene u tehnologiji prerade drva.

3. Otklanjanju uočene pojave paralelizma u radu naučnoistraživačkih ustanova, pravilnijem postavljanju zadataka (izradi tematskih planova), boljem opremanju i racionalnijem trošenju finansijskih sredstava može se pridonijeti:

— postepenom realizacijom orijentacije na stvaranje instituta jugoslavenskog značaja s užitim područjem naučnog istraživanja;

— povezivanjem naučnih institucija, radi što bolje organizacije rada i uspješnijeg rješavanja svrsishodnim metodama u zajednicu naučnoistraživačkih ustanova, koja bi imala određene zadatke, prava i obaveze prema svojim članicama;

— pored uključivanja naučnoistraživačkog kadra s fakulteta na rješavanju tematskih planova instituta, treba fakultetima osigurati posebna sredstva za rad na problemima od neposrednog interesa za unapređenje nastave. Tematski planovi fakulteta uključivat će se u opći tematski plan istraživanja u oblasti šumarstva i prerade drva.

4. Formiranje razvojnih centara pri privrednim organizacijama osigurat će se primjena i uvođenje naučnih rješenja u tehnološke procese. Oni će imati veoma važnu ulogu kao transmisija u prenošenju naučnih rezultata u praksu, te stoga treba da budu uključeni u istraživanja koja vrše naučnoistraživačke institucije u okviru njihovih privrednih organizacija ili na njihovim teritorijama.

5. U cilju poboljšanja strukture kadrova, naučnoistraživačke institucije treba da obrate naročitu pažnju na sistematsko uzdizanje i formiranje naučnog podmlatka i novih naučnih kadrova, koristeći pri tome nastavu III stupnja i učestvujući u njenom izvođenju. U cilju racionalnijeg korišćenja naučnih kadrova, treba posvetiti pažnju obrazovanju dovoljnog broja tehničkog osoblja.

6. S obzirom na raznovrsnost i obimnost savjetodavne službe, ne isključuje se za sada potreba postojanja posebnog savjetodavnog centra, kao posebne organizacije Zajednice instituta.

7. Istaknuti i postojeći problemi naučnoistraživačke službe i njenog učešća u unapređenju proizvodnje su složeni, i njihovo potpuno rješenje zahtijeva duži period vremena. Predložene mjere imaju za cilj da postavie principe za rješavanje onih problema koji zahtijevaju duži rad i nastojanja, kao i da doprinesu pravilnom rješenju onih koji se mogu riješiti brže i jednostavnijim sredstvima.

Ovi su zaključci, nakon žive i iscrpne diskusije, u kojoj su sudjelovali 34 diskutanta, prihvaćeni na Savjetovanju. Oni su prihvaćeni i na V plenarnoj sjednici Izvršnog odbora Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije.

St. B.

»SUŠENJE I PARENJE DRVA«

Drugo prerađeno i prošireno izdanje

Izdavač: Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; štamparija »Vjesnik«, Zagreb 1965. 363 str. teksta, 241 fotografija, dijagrama i monograma i 89 tabela.

Snažni razvoj drvne industrije naročito u finalnoj proizvodnji i osvajanje nove proizvodnje, kao što su ploče iverice, nužno zahtijeva sve bolju spremu stručnjaka i sve bolje poznavanje tehnike u svakoj fazi proizvodnog procesa.

Novo, prerađeno i prošireno izdanje djela prof. dr Jurja Krpana o sušenju i parenju drva predočuje u spomenutom smislu vidan doprinos našoj drvnoj industriji.

Knjiga, kako u teoretskom, tako i u praktičnom dijelu, daje jasan uvid u najnovije stanje hidrotermičke obrade drva. Baš u tome se ona znatno razlikuje od prvog izdanja od prije 8 god.

Autor je djelo namijenio studentima drvnog industrijskih odjela fakulteta, kao i stručnjacima u praksi. Stoga je ono sastavljeno kao udžbenik i kao priručnik. U teoretskom dijelu nalaze se osnovni polazni elementi za naučno produbljivanje obrađivane materije.

Knjiga se dijeli na 13 poglavlja. U prvih pet poglavlja, na 72 stranice, sažeto su izložena anatomska, tehnološka i fizikalna svojstva drva, koja su u vezi s hidrotermičkom obradom. Prikazane su i obrazložene osnovne pojave o zagrijavanju, izmjeni i uravnoteženju masa u sistemu zrak — vlaga drva. Prikazani su svi važni i mjerodavni činioci procesa sušenja.

U šestom poglavlju, na 48 stranica, autor opisuje i tumači prirodno sušenje drva, odnosno piljene građe. Daje orijentacioni uvid i u prirodno sušenje prostornog drva. Tabelačno su prikazani podaci o klimi i o sadržaju ravnotežne vlage (lignoizohigre) za 60 mjesta naše države. Slijede podaci o brzini prirodnog sušenja. Opisani su načini slaganja piljenica za prirodno sušenje. Na kraju poglavlja prikazani su postupci za ubrzanje prirodnog sušenja, a s tim u vezi i mogućnost boljeg korištenja sunčane topline i snage vjetra. Baš ovi zadnji dijelovi poglavlja, iako u sažetom obliku, predočuju nove interesantne tendencije u području sušenja.

Sušenje piljenog drva u sušionici obrađeno je u 7 poglavlju na 117 stranica. Tom poglavlju autor je dao najviše prostora, što je posve u skladu s današnjim potrebama i stanjem naše drvne industrije. Nakon kratkog opisa sušionica, uključujući ovamo i opremu, autor prikazuje režime, trajanje i vođenje procesa sušenja u sušionicama s prinudnim (umjetnim) strujanjem zraka. Zatim se prikazuju greške na drvu, nastale od nepravilnog sušenja. Prikazan je i pojednostavljeni proračun topline potrebne za sušenje.

Nakon opečitenog prikaza o gradnji, autor ukazuje na način održavanja rada sušionica i obrazlaže troškove sušenja.

Osmo poglavlje bavi se na 28 stranica s načinima i uređajima za ubrzano sušenje. Ukazuje se na mogućnost i specifičnosti primjene sušenja pregrijanom parom, tekućinama, visokofrekventnom strujom i infracrvenim zrakama, zatim je ukratko prikazan kemijski način sušenja kao i sušenje u vakuumu.

Sušenje furnira prikazano je dosta sažeto u 9 poglavlju, na 18 stranica, a sušenje iverja i piljevine u desetom poglavlju na osam stranica. Unatoč toga što je materija ovog poglavlja prikazana enciklopedijski, čitalac dobiva pregled današnjeg stanja tehnike sušenja usitnjenog drva i piljevine.

Jedanaesto poglavlje dorađuje suvremenu tehniku sušenja laka na drvu, što je važno za finalnu industriju.

Dvanaesto poglavlje bavi se na 32 stranice prikazom parenja i kuhanja drva. Ovdje se, radi specifičnosti i razlike prema procesima sušenja, daju teoretske postavke i tehnološki vid parenja i kuhanja drva za pojedinu namjenu, i to kako za piljenu građu, tako i za polovnjake i trupece u proizvodnji furnira i za četvrtac za savijanje. Opisana je i primjena niskofrekventne struje za zagrijavanje trupaca. Opisani su i uređaji za parenje i kuhanje drva, a ukazano je i na utrošak pare pri tome.

Zadnje, 13 poglavlje, daje osnove za matematsko—statističku kontrolu kvaliteta, primijenjenu na sušenje drva. Ova metoda ima veoma važan značaj u tehnici sušenja, jer omogućuje sigurnu i objektivnu kontrolu sušenja.

Na kraju svakog pojedinog poglavlja dan je opširan popis korištene stručne i naučne literature.

Na kraju knjige slijedi kazalo, popis autora, pregled vrsti drva i sadržaj.

Knjiga je pisana naučno, jasnim stilom, a odražava, pored toga, i neosporno veliko i bogato stručno iskustvo autora. Budući da je štampana baš nekako u doba prijelaza na nove oznake tehničkih veličina i dimenzija, ponegdje se nalaze starije oznake. Međutim, ta formalna strana uopće ne utječe na bit i praktičnost iznošenja materije.

Ovo drugo izdanje knjige prof. dr Jurja Krpana predstavlja suvremeni udžbenik i priručnik za sušenje i parenje drva. Ona će biti od velike koristi i projektantima i stručnjacima u praksi, kao i onima, koji se bave istraživanjem u području hidrotermičke obrade drva.

Ing. ĐURO HAMM, Zagreb

(Etude du bois de peuplier I—214—Populus x euramericana (Dode) Guinier cv »I—214«) — Paris, 1965, 40 str, francuski.

Sa četiri razna lokaliteta Francuske izabrana su stabla—predstavnici ovog selektiranog klona, starosti 9—13 godina. Prsni prečnik modelnih stabala se kretao između 80—166 cm, a totalna visina: 21,4—27,0 metara.

Prosječna širina goda je varirala između 15 i 22 m/m; a dužina drvnih vlakana od 633 do 1022 mikrona. Dijametar vlakana je varirao od 24,0—28,0 mikrona, a debljina zida između 2,7—3,0 mikrona.

Zapreminska težina na 15% vlage kretala se u dijapazonu 0,32—0,36 p/cm³, a volumetrijsko utezanje između 8,7—10,3%.

Prosječne vrijednosti čvrstoća na 12% vlage su bile: na pritisak 327,8 kp/cm², na savijanje 727,5 kp/cm², na smicanje 42,8 kp/cm², na zatezanje upravno na vlakna 19,4 kp/cm² i cijepanje 108 kp/cm². Modul elastičnosti je bio 58557 kp/cm², tvrdoća po Monnin-u 0,88 kp/cm², a specifičan rad loma udarom 1,28 kpm.

Prof. ing. H. Bujukalić:

LIŠČARI U JAMSKIM PODGRADAMA

Autor u uvodnom izlaganju daje pregled godišnje potrošnje drveta za jamske podgrade na području čitave SFR Jugoslavije, a posebno na području SR B i H. Uz uvođenje zaštitnih mjera, za produženje vijeka trajanja drveta postigla bi se ušteda od najmanje cca jedne milijarde dinara godišnje.

Autor pledira na što bržu preorijentaciju naših rudnika na liščare u jamskim podgradama, uz ekonomično i trajno rješenje pitanja zaštite (impregnacije), i to ne na dosadašnji način, centralizirano na svega 7 mjesta u zemlji u postojećim impregnacionim postrojenjima, nego na više mjesta u sastavu većih rudarskih bazena.

Autor je vršio praktične opite impregnacije jamskog drveta, bukve, graba, hrasta i bagrema, primjenom metode potpunog napajanja u kotlu (metoda vakuum — pritisak). Impregnacija je vršena u Pokusnoj stanici za impregnaciju drveta Instituta za drvo — Zagreb u Slav. Brodu, u decembru 1961. god., a mikološka ispitivanja u Laboratoriju za zaštitu drva Mašinskog fakulteta u Sarajevu, u toku 1964. god. Prilikom samog rada vršena su ispitivanja

Dr Hedjazi, Tabatabai, Niloofari, Soleymani, Guazi—mogaddam:

STUDIJA O DRVETU JABLANA IZ IRANA

(Populus nigra var pyramidalis Roz) (Study on poplar tree in Iran) (Populus nigra var pyramidalis Roz), University of Teheran, Agricultural College, Bulletin No. 12, Karadj, 1957. 69 str. 22 fotografije, 7 grafikona, 17 tabela — perzijski, rezime na engleskom.

Prema determinacijama, u Iranu se gaje topole iz tri sekcije, tj. Leuce, Aigeiros i Turanga, ali od svih sorti najviše je zastupljena i od najvećeg ekonomskog značenja—jablan, ili, kako se u Iranu zove, »Tabrizi«, prema istoimenom gradu u Azerbejdžanu, mada nije dokazano da potiče iz Tabriza.

A. ANATOMSKA GRAĐA ove sorte topole sljedeća:

sudovi u prosjeku 376 mikrona dugi, a 58 mikrona prečnika, ima ih 92 na m/m²;

vlakna: prosječna dužina — 710 mikrona

traci lignuma — 43 kom. po m/m, prosječne visine — 277 mikrona.

Prilikom rezanja na tračnim pilama, drvo ove topole se pokazalo lako za rezanje, daje pravilne rezove, i tokom rezanja se ne deformira niti puca. Strojna obrada na kružnoj pili, blanjalici i glodalici je zadovoljavajuća. Cavle drži dobro i ne puca prilikom njihovog zabijanja.

Kod ljuštenja je postignut prosječan randman 70,8%. Listovi iz periferne zone su vrlo glatki, prave žice i bez likavosti (nisu bili vunasti, čupavi), dok su, naprotiv, listovi iz unutrašnjeg djela, radi velikih čvorova, osrednjeg kvaliteta.

Obzirom da je objektom ispitivanja bilo mlado, juvenilno drvo, ono je predstavljalo osrednju sirovinu u fabricaciji papira.

Ukratko, drvo ove topole se može okvalificirati kao vrlo lako, nije nervozno, relativno je postojano na promjene temperature, brzo i dobro se suši, bez deformacija i pukotina. I pored male zapreminske težine, mehanička svojstva njenog drveta su zadovoljavajuća, a podobnost za strojnu obradu izvrsna.

J. M.

raznih koncentracija otopina, pritiska, vakuuma kao i temperature otopine. Primijenjena su domaća zaštitna sredstva (proizvodnje »Karbon« Zagreb i »Silvaprodukt« Ljubljana) izrađena na bazi u vodi topivih anorganskih soli.

Rezultati ispitivanja retenzije, penetracije, mehaničkih svojstava ugrađenog impregniranog drva nakon pune dvije godine nakon ugradnje, te mikološke probe prikazane su u 9 tabela i 8 originalnih snimaka Kolle boca sa kontrolnim drvcima.

U zaključku, autor, na osnovu kratke kalkulacije računa rentabiliteta impregnacije, polazeći od pretpostavke da neimpregnirano drvo tretiranih vrsta liščara, ugrađeno u jamske podgrade, traje u prosjeku jednu godinu, a drvo iste vrste, ali impregnirano, pet godina, što daje uštedu od 10.000.— dinara po jednom kubnom metru ugrađenog drva, ponovno podvlači hitnu potrebu preorijentacije naših rudnika u korist ugradnje i solidne zaštite liščara kao jamskog drva.

Dipl. ing. Vlado Glesinger

B. FIZIČKA I MEHANIČKA SVOJSTVA

zapreminska težina na 12% vlage 0,351—0,407—0,469 p/cm³;

pritisna čvrstoća na 12%: 229—244—277 kp/cm²;

čvrstoća na savijanje na 12%: 396—449—486 kp/cm²;

modul na savijanje čvrstoća: 86265—109597 kp/cm²;

dinamična čvrstoća na savijanje 12% vlage: 0,137—0,225—0,282 kp/cm²;

tvrdoća po Chalais—Mendon-u na 12% vlage: na radialnom presjeku na tangencijalnom presjeku 0,48—0,71—0,89 0,50—0,99—1,20.

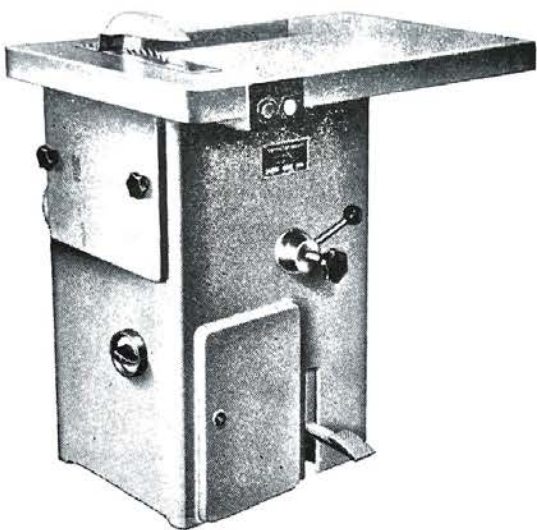
Prema tome, drvo jablana se može okarakterizirati kao vrlo lako, malene čvrstoće i vrlo meko.

J. M.

POLJSKI STROJEVI ZA OBRADU DRVETA
OMOGUĆUJU PRIMJENU RACIONALNIH
METODA OBRADU!

N U D I

- TRAJNE
- JEDNOSTAVNE
- EFIKASNE



KRUŽNE PILE ZA POPREČNO PILJENJE
(aktiviranje s pedalom)

za piljenje dasaka, greda, četvrtača, planki,
okovaka itd.

za primarnu preradu drva u pogonima drvne
industrije

promjer lista	500 mm
broj okretaja	1500 po min.

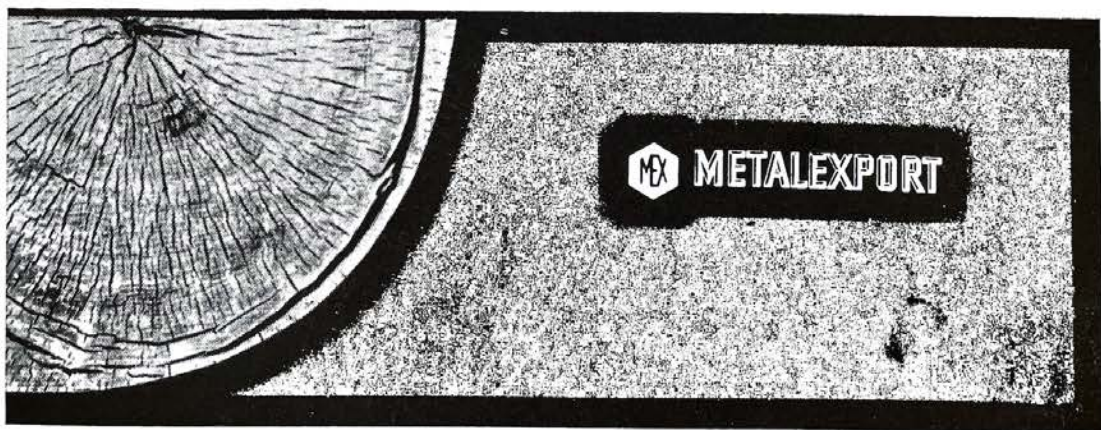
SVE STROJEVE ZA OBRADU DRVETA KOJE
TREBATE ZA VAŠ POGON MOŽETE NABAVITI
S JEDNOG IZVORA!

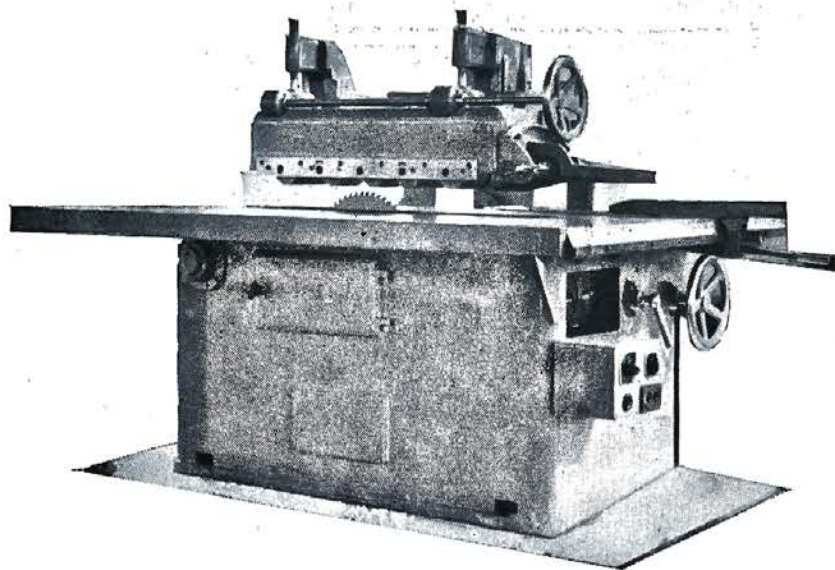
Za sve obavijesti obratite se na zastupnika
za Jugoslaviju, poduzeće

A D R I A, Inostrana zastupništva

Beograd

Trg bratstva i jedinstva 3





Automatska kružna pila tipa »AC«

PRVA I JEDINA SPECIJALIZIRANA TVORNICA U NAŠOJ
ZEMLJI ZA PROIZVODNJU STROJEVA ZA OBRADU DRVA

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:

BLANJALICE, RAVNALICE, KOMBINIRKE, TRACNE PILE, CIRCULARNE, POVLACNE PILE, KLATNE PILE, OBLIČARKE, TRUPČARE, HORIZONTALNE BUSILICE, ZIDNE BRUSILICE ZA ČVOROVE, GLODALICE, VISOKOTURAZNE GLODALICE, LANČANE GLODALICE, TRACNE BRUSILICE, VALJACICE, RAZMETACICE, AUTOMATSKE BRUSILICE NOZEVA, AUTOMATSKE BRUSILICE PILA.

BRATSTVO

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58