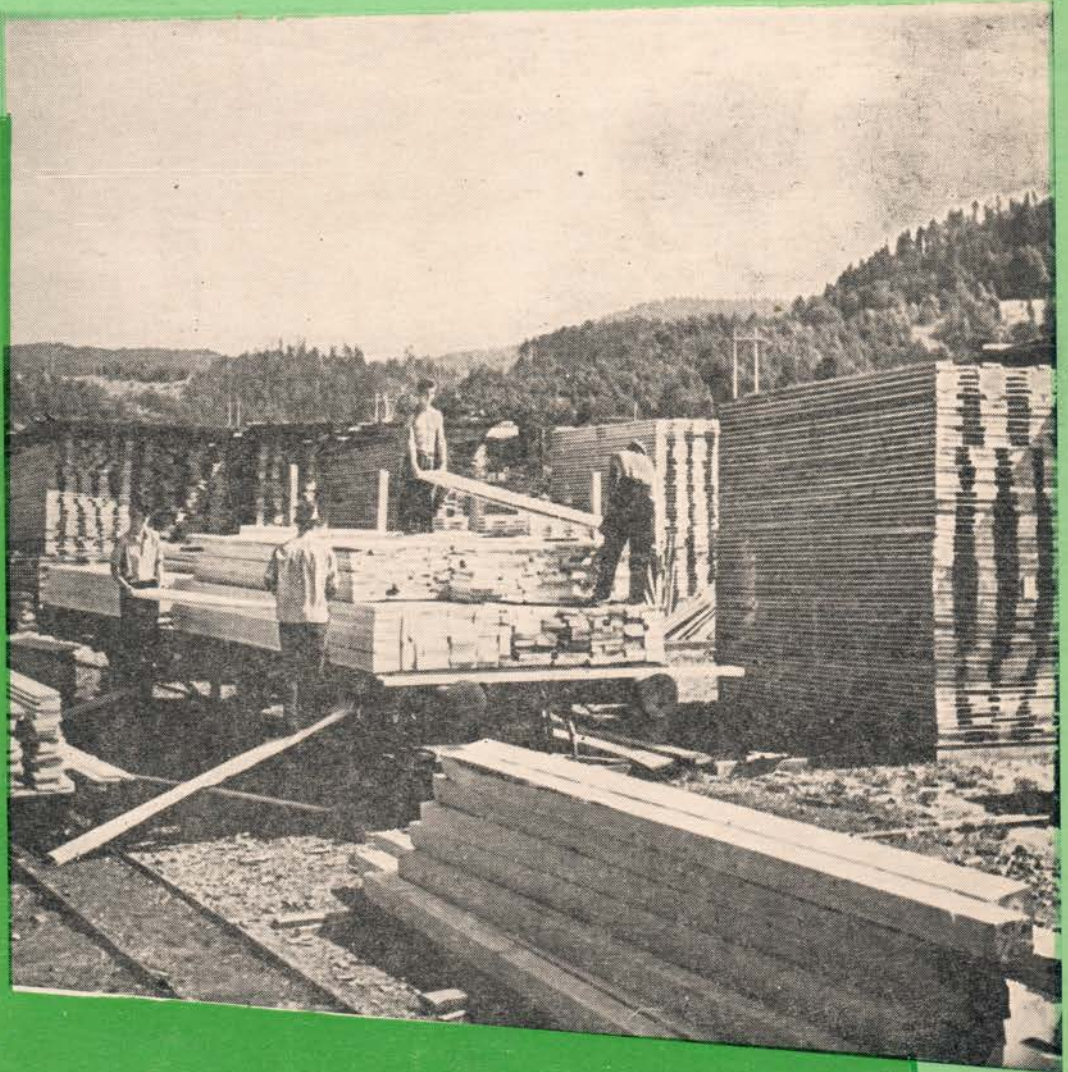


DRVNA INDUSTRIJA

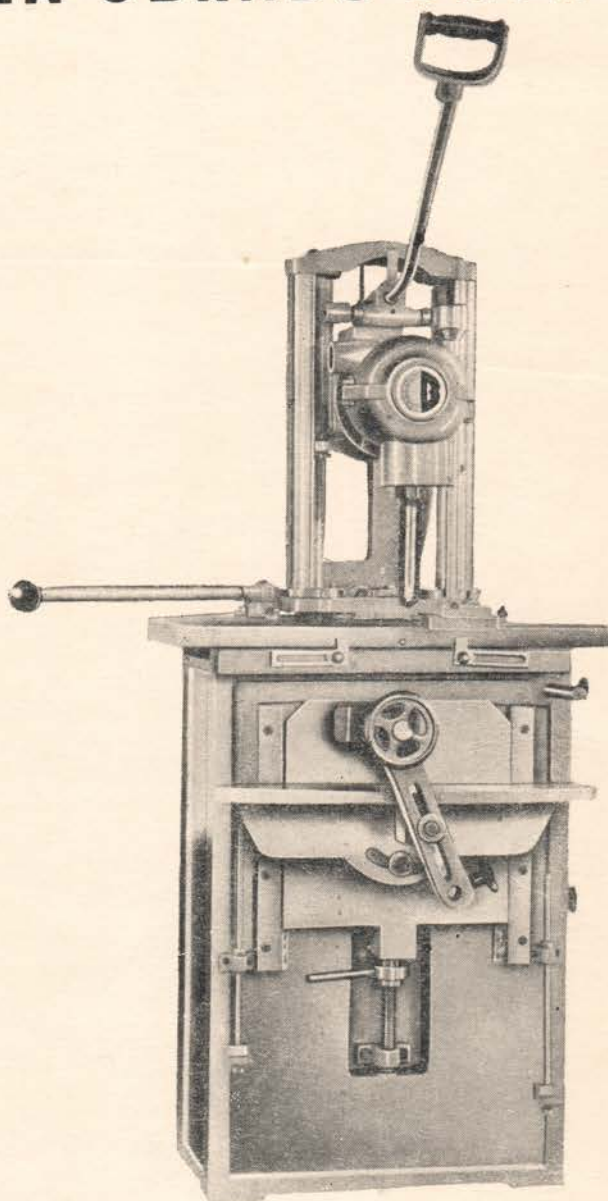


TVORNICA STROJEVA
ZAGREB-PAROMLINSKA 58

»BRATSTVO«

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA

BUŠILICE — PARALICE — RAV-
NALICE — BLANJALICE — KOM-
BINIRKE — KLATNE PILE —
TRAČNE PILE — TOKARSKÉ
KLUPE — LANČANE GLODALICE
— BRUSILICE ZA NOŽEVE —
RUČNE CIRKULARNE PILE —
RUČNE LANČANE DUBILICE —
RUČNE KRUŽNE BRUSILICE —
PRECIZNE CIRKULARNE PILE
— RUČNE BLANJALICE-RAVNA-
LICE — ZIDNE BUŠILICE ZA
ČVOROVE — AUTOMATSKE BRU-
SILICE ZA PILE



IZRAĐUJE SPECIJALNE STROJEVE PO ŽELJI KUPACA — VRŠI
GENERALNI POPRAVAK SVIH VRSTI STROJEVA ZA OBRADU DRVA
— LIJEVA MAŠINSKI LIV PREMA DOSTAVLJENIM MODELIMA

»BRATSTVO«

TVORNICA STROJEVA — ZAGREB
PAROMLINSKA 58.

TELEFON: 25-047 — TELEGRAMI: BRATSTVO - ZAGREB

DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XI.

OŽUJAK — TRAVANJ

BROJ 3—4

S A D R Ž A J

Prof. dr. Juraj Krpan:
FIZIČKA I MEHANIČKA SVOJSTVA IZOLACIONIH
PLOČA

Ing. Stanko Bađun:
PRIMJENA RADIOAKTIVNIH IZOTOPA U
INDUSTRIJI ZA PRERADU DRVA

Ing. Milan Gojmerac:
OSVRT NA ČLANAK Dr. L. VUJIČIĆ

Prof. dr. Juraj Krpan:
UTEZANJE I KRIVULJA SUŠENJA BUKOVINE

Novi pronalasci i postupci

Strojarstvo u drvnoj industriji

Iz zemlje i svijeta

»Mi čitamo za vas«

C O N T E N T S

Prof. dr. Juraj Krpan:
PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF
INSULATION BOARDS

Ing. Stanko Bađun:
APPLICATION OF RADIOACTIVE ISOTOPS IN
WOOD-WORKING INDUSTRY

Ing. Milan Gojmerac:
REPLY ON THE ARTICLE OF Ing. L. VUJIČIĆ

Prof. dr. Juraj Krpan:
THE SHRINKAGE AND DRYING CURVE OF
BEACHWOOD

New Patents

Wood-working machinery

Home and Foreign News

Timber and wood-working Abstracts

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke i kemijske prerade te trgovine drvetom i finalnim drvnim proizvodima. — Uredništvo i uprava: Zagreb, Gajeva 5/VI. Telefon: 32-933, 24-280. Naziv tek. računa kod Narodne banke 400—11/2—282 (Institut za drvno industrijska istraživanja). — Izdaje: Institut za drvno industrijska istraživanja. — Odgovorni urednik: Ing. Stjepan Frančišković. — Redakcioni odbor: ing. Matija Gjaić, ing. Rikard Striker, Veljko Auferber, ing. Franjo Stajduhar, ing. Bogumil Čop i Oto Šilinger. — Urednik: Andrija Ilić. — Časopis izlazi jedamput mjesečno. — Pretplata: Godišnja 1000 Din za pojedince i 3000 Din za poduzeća i ustanove. — Tisak: Tiskara »Prosvjeta« — Samobor

FIZIČKA I MEHANIČKA SVOJSTVA IZOLACIONIH PLOČA

Svojstva izolacionih ploča variraju obzirom na vrst sirovina i način izrade. Kako se one sve više upotrebljavaju u praksi, treba dobro poznavati njihova svojstva, o kojima ovisi mogućnost primjene. Rezultati ispitivanja ukazuju i na eventualne nedostatke u proizvodnji i na taj način podstiču na poboljšanje kvalitete ploča.

Istraživanjem svojstava izolacionih vlaknatica bavili su se do sada: F. Kollman, A. Dosoudil, K. Friedrich, L. Vorreiter, Technische Hochschule Wien i drugi.

U ovom radu istražena su neka važnija svojstva izolacionih ploča jugoslavenske proizvodnje, i to: debljina, volumna težina, težina po jedinici površine, sadržaj vode, upijanje vode i bubrenje debljine, stješljivost, maksimalno linearno rastezanje zbog promjene sadržaja vode i čvrstoća na savijanje.

Za ispitivanje je uzeto 10 kom. izolacionih vlaknatica $2,44 \times 1,22 \text{ m}^2$, nominalne debljine 13 mm, kako dolaze u trgovini. U Jugoslaviji se izolacione vlaknaticke izrađuju iz jelovine (smrekovine) uz dodavanje uobičajenih količina umjetne smole i drugih dodataka.

Za ispitivanje debljine, volumne i površinske težine, sadržaja vode, upijanja vode i bubrenja debljine odabrana je veličina proba $150 \times 150 \text{ mm}^2$ u skladu s DIN 52350 i preporukama. Druge konferencije FAO održane su god. 1951. u Iglu-u u Austriji. Jugoslavenski standard za ispitivanje lesnit ploča propisuje za navedena svojstva, veličinu proba $100 \times 100 \text{ mm}^2$.

Za ispitivanje stješljivosti odabrana je, iz tehničkih razloga, veličina proba $40 \times 40 \text{ mm}^2$.

Za ispitivanje čvrstoće na savijanje odabrana je veličina proba $75 \times 360 \text{ mm}^2$ kao što propisuje spomenute norme DIN i FAO preporuke, po kojima kod ploča debljih od 6 mm probe trebaju biti široke 75 mm i duge $50 + 24 \text{ h}$ u mm, gdje je h debljina probe. U ovom slučaju za $h = 13 \text{ mm}$ probe trebaju biti duge okruglo 360 mm.

Za određivanje maksimalnog linearnog rastezanja odabrana je veličina proba $75 \times 300 \text{ mm}^2$ u skladu s preporukama Druge konferencije FAO (1951).

Probe su izrađene prema sl. 1. Pregled proba prikazan je u tablici 1.

Tab. 1.

PREGLED BROJA I VELIČINE PROBA

Svojstvo:	Veličina mm ²	Smjer	Ukupno proba kom.	
Debljina, volumna težina, težina po jedinici površine, sadržaj vode, upijanje vode i bubrenje debljine	150×150		120	
Stješljivost	40×40		290	
Najveće linearno rastezanje	75×300	paralelno okomito	110 120	230
Čvrstoća na savijanje kondicionirane napojene vodom	75×360	paralelno okomito	50 30	
		paralelno okomito	57 30	167
Ukupno:			807	

Za ispitivanje čvrstoće na savijanje i linearnog rastezanja zbog promjene sadržaja vode izrađene su paralelne (//) i okomite (\perp) probe, da se utvrde razlike, ako postoje. Kod paralelnih proba dužina se podudara sa smjerom dužine ploče, iz koje su izrađene, a kod okomitih se podudara sa smjerom širine ploče.

Debljina, volumen i površinska težina, sadržaj vode, stješljivost i čvrstoća na savijanje jednog dijela proba ispitane su na probama, koje su kondicionirane 24 sata u normalnoj klimi kod

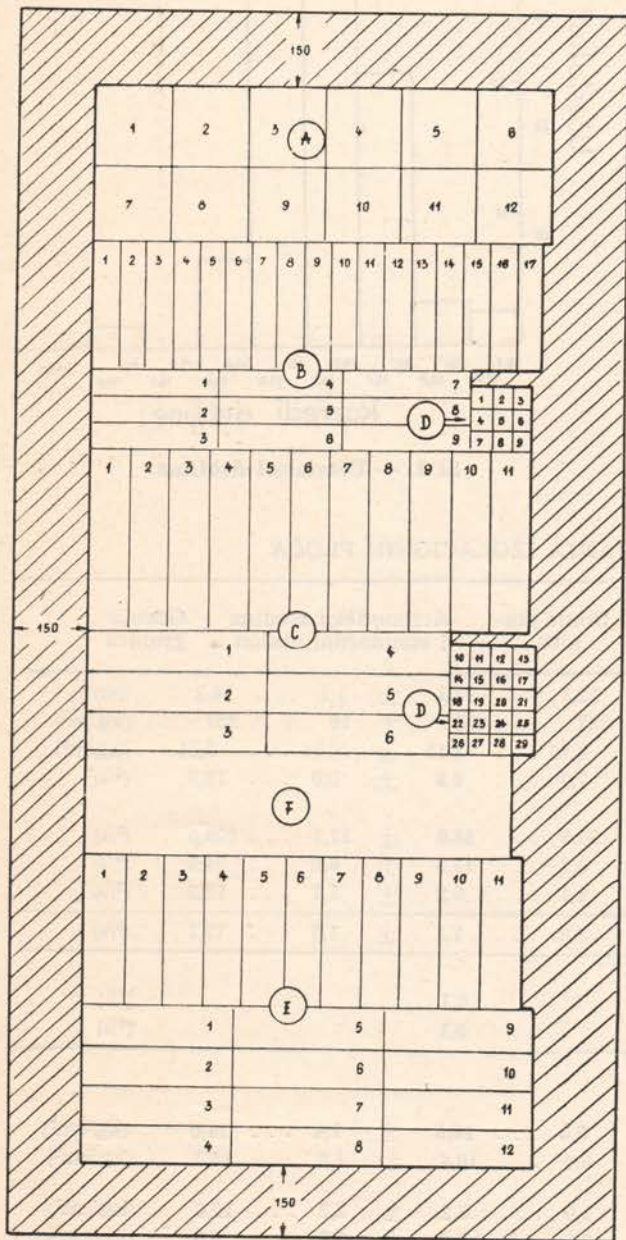
temperature $20 \pm 3^\circ$ i relativne vlage $65 \pm 5\%$. U tu svrhu probe su držane u dobro zatvorenom prostoru iznad 36% -tne sumporne kiseline.

Upijanje vode, bubrenje debljine i čvrstoća na savijanje jednog dijela proba, ispitana je na probama koje su bile 24 sata u vodi, 25 mm ispod

* Ovim zahvaljujem Sveučilištu u Zagrebu, koje je materijalno omogućilo ovaj rad, kao i inženjerima Mirjani Fištrović i Branku Harjačeku, koji su radili na ispitivanju i obračunavanju podataka.

površine vode, kod sobne temperature. Nakon napajanja vodom probe su bile koso položene 10 min., da se ocijede, a zatim su s površine uklonjene kapljice vode laganim brisanjem suhom krpom.

Probe za utvrđivanje linearnog rastezanja promjene zbog vlažnosti bile su izložene 24 h u



Sl. 1. — Način uzimanja proba za ispitivanje: A — debljine, volumne težine, težine po jedinici površine, sadržaja vode, upijanja vode i bubrenja debljine, B — čvrstoće na vlak // i \perp , D — stješljivosti i E — najvećeg linearnog rastezanja zbog promjena sadašnje vode (F rezervirano za drugu vrst proba, koje nisu ispitivane u ovom radu).

dobro zatvorenom prostoru, kod sobne temperature, utjecaju relativne vlage oko 50%, a za-

tim isto toliko vremena utjecaju visoke relativne vlage (oko 97%) iznad čiste vode.

Relativna vlaga oko 50% postignuta je u dobro zatvorenom prostoru iznad 43%-tne sumporne kiseline, kod sobne temperature.

Debljina svake probe mjerena je na 4 mjesta, na sjecištima linija paralelnih stranica od kojih su bile udaljene 25 mm. Za debljinu probe u kondicioniranom stanju uzeta je aritmetička sredina od 4 mjerenja.

Volumna težina i težina po jedinici površine utvrđene su na kondicioniranim probama. Probe su nakon kondicioniranja vagnute, izmjerene su im dimenzije i izračunata volumna težina i težina po jedinici površine u kondicioniranom stanju. Nakon toga su napojene vodom, ponovno vagnute i ponovno im izmjerene dimenzije. Upijanje vode je izračunato u procentima težine i u procentima volumena kao i bubrenje debljine, sve u odnosu na kondicionirano stanje. Iste probe su prosušene u laboratoriju, a zatim sušene do konstantne težine u sušioniku kod temperature $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Apsolutno suhe probe su vagnute. Sadržaj vode računat je za kondicionirano stanje.

Dimenzije su mjerene metalnom promjerkom na 0,1 mm točno. Probe su vagne na 0,01 g točno.

Stješljivost je ispitana opterećivanjem kondicionirane probe 1 min. Proba se nalazila između dvije metalne ploče $60 \times 60 \text{ mm}^2$. Prosječno opterećenje je iznosilo $2,6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$. Prije opterećivanja izmjerene su simetrane stranice i izračunana površina svake probe. Debljina je mjerena prije i poslije opterećenja metalnom promjerkom na 0,1 mm točno.

Najveće linearno rastezanje, uslijed promjene sadržaja vode, utvrđeno je na taj način, da je na svakoj probi oštrom olovkom povučena simetrana užih stranica i na nju dvije okomice na razdaljini oko 25 cm. Iza kondicioniranja kod 50% relativne vlage izmjerena je udaljenost između ta dva presjecišta. Mjerenje je ponovljeno nakon kondicioniranja kod više relativne vlage. Udaljenost između dviju označenih točaka očitavana je pomoću mjerila i lupe. Linearno rastezanje računano je u procentima.

Čvrstoća na savijanje kondicioniranih i vodom napojenih proba izračunata je po formuli:

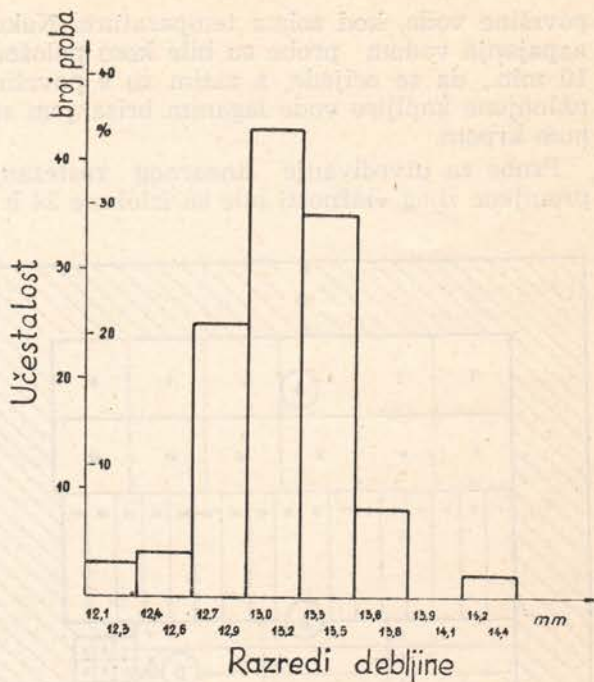
$$\sigma = \frac{3 P L}{2 b h^2} \quad (\text{kg/cm}^2) \quad \dots (1)$$

u kojoj je **P** sila kod loma (kg), **L** = 28 (cm) razmak zaobljenih potporišta, **b** širina probe (cm), a **h** debljina probe (cm).

Probe, na kojima je mjerena čvrstoća na savijanje i stješljivost, kondicionirane su pod jednakim uvjetima i jednako dugo kao i proba 150 x 150 mm² na kojima je određen sadržaj vode u kondicioniranom stanju. Zato nije ni određivan sadržaj vode u momentu mjerenja čvrstoće na savijanje i stješljivosti, jer odgovara sadržaju vode, koji je izmjeren na probama 150 x 150 mm².

Utvrđene su granice, aritmetičke sredine i standardni otkloni ispitivanih svojstava, a prikazana je i učestalost pojedinih svojstava.

U tab. iskazane su granice, aritmetičke sredine i standardni otkloni ispitivanih svojstava, a na sl. 2—9 učestalost ispitivanih svojstava.



Sl. 2. — Učestalost debljine

Tab. 2.

PREGLED REZULTATA ISPITIVANJA IZOLACIONIH PLOČA

Svojstva	Izmjereno proba kom.	Donja granica	Aritmetička sredina i standardni otklon	Gornja granica
Debljina ploča		12,1 ... 13,1	± 1,1 ...	14,3 (mm)
Volumna težina		223 ... 236	± 16 ...	257 (kg/m ³)
Težina po jedinici površine		2,76 ... 3,10	± 0,14 ...	3,51 (kg/m ²)
Sadržaj vode	120	7,9 ... 9,8	± 0,9 ...	12,9 (‰)
Upijanje vode:				
u ‰ težine		22,3 ... 48,0	± 27,1 ...	106,5 (‰)
u ‰ volumena		5,2 ... 11,3	± 6,2 ...	24,5 (‰)
Bubrenje debljine		4,4 ... 9,2	± 1,7 ...	13,5 (‰)
Stješljivost	290	3,8 ... 7,1	± 1,5 ...	12,1 (‰)
Najveće linearno rastezanje:				
paralelno	110		0,1	(‰)
okomito	120		0,1	(‰)
Čvrstoća na savijanje kondicionirane:				
paralelno	50	9,0 ... 10,6	± 1,4 ...	14,0 (kg/cm ²)
okomito	30	8,0 ... 10,4	± 1,6 ...	14,0 (kg/cm ²)
napojene vodom:				
paralelno	57	1,0 ... 5,2	± 2,2 ...	12,0 (kg/cm ²)
okomito	30	2,0 ... 3,8	± 1,5 ...	6,0 (kg/cm ²)

Debljina

Aritmetička sredina debljine dobro odgovara nominalnoj debljini ploča (13 mm). Debljine variraju u relativno uskom području (2,2 mm). Učestalost debljine je prikazana na sl. 2.

Volumna težina i težina po jedinici površine ploča, kondicioniranih u normalnoj klimi, iska-

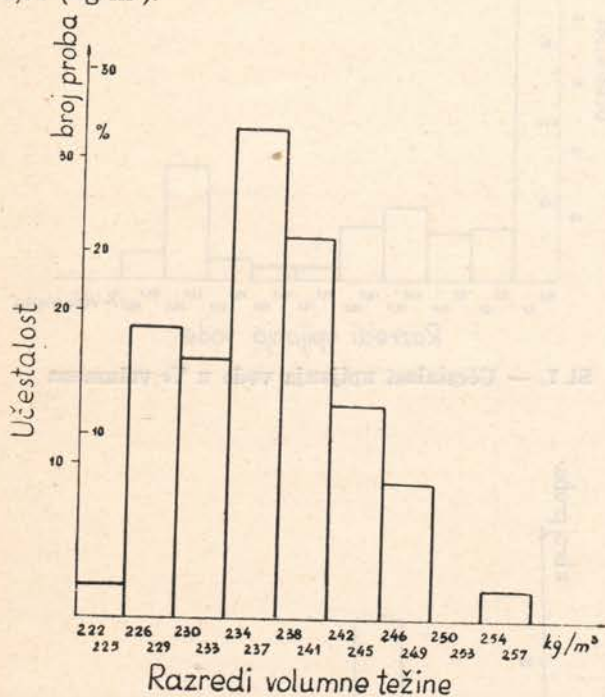
zane su u tab. 2, a njihove učestalosti na sl. 3 i 4. Izolacione (neprešane) vlaknate razvrstavaju se prema klasifikaciji FAO (6) po volumnoj težini na:

polukrute, koje imaju volumnu težinu od 20 do 150 (kg/m³)

krute, koje imaju volumnu težinu od 150 do 400 (kg/m³).

Aritmetička sredina volumne težine ispitanih izolacionih ploča, kondicioniranih u normalnoj klimi, je 236 (kg/m³). Ispitane ploče mogu se svrstati u krute (neprešane) izolacione ploče.

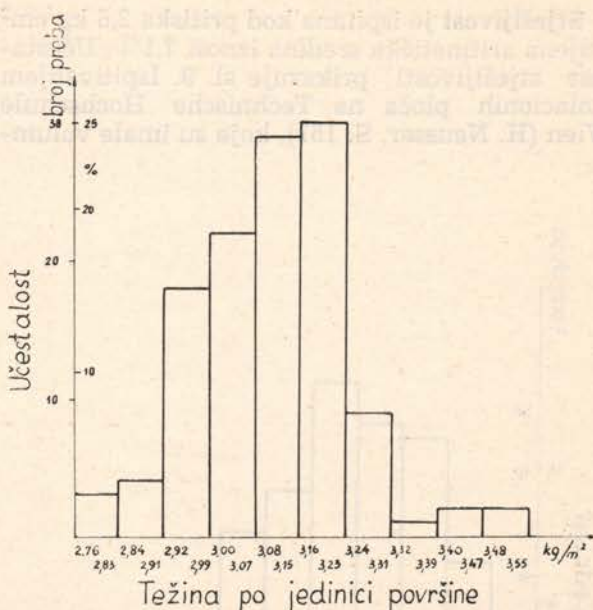
Aritmetička sredina težine po jedinici površine ploča kondicioniranih u normalnoj klimi je 3,10 (kg/m²). Donja granica je 2,76, a gornja 3,51 (kg/m²).



Slika 3. — Učestalost volumne težine

Sadržaj vode

Sadržaj vode proba kondicioniranih u normalnoj klimi određen je u odnosu na težinu u apsolutno suhom stanju. Aritmetička sredina sadržaja vode kondicioniranih proba je 9,8%. Donja granica je 7,9, a gornja 12,9%. Učestalost sadržaja vode u kondicioniranom stanju prikazuje sl. 5.



Sl. 4. — Učestalost težine po jedinici površine

Upijanje vode i bubrenje debljine

Upijanje vode, nakon što su probe bile 24 sata potopljene u vodi kod sobne temperature, iskazano je u procentima težine i u procentima volumena. Učestalost upijanja vode u procentima težine prikazuje sl. 6, a u procentima volumena sl. 7. Sl. 8 prikazuje učestalost bubrenja debljine.

U tablici 3 upoređeni su rezultati upijanja vode i bubrenja debljine, iza 24 sata napajanja vodom, s ranije objavljenim podacima.

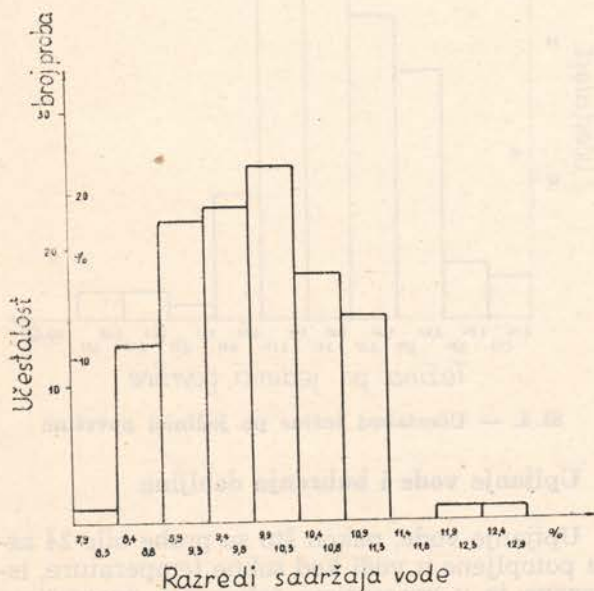
Ova uporedba pokazuje, da se aritmetičke sredine upijanja vode i bubrenja debljine iza 24 h napajanja proba vodom nalaze u dozvoljenim granicama, što više, bubrenje debljine je relativno maleno. Jugoslavenski standard propisuje maksimalno 40% upijanja vode, ali izgleda, da je ta granica niska.

Tab. 3.

UPOREDBA REZULTATA S RANIJE OBJAVLJENIM PODACIMA

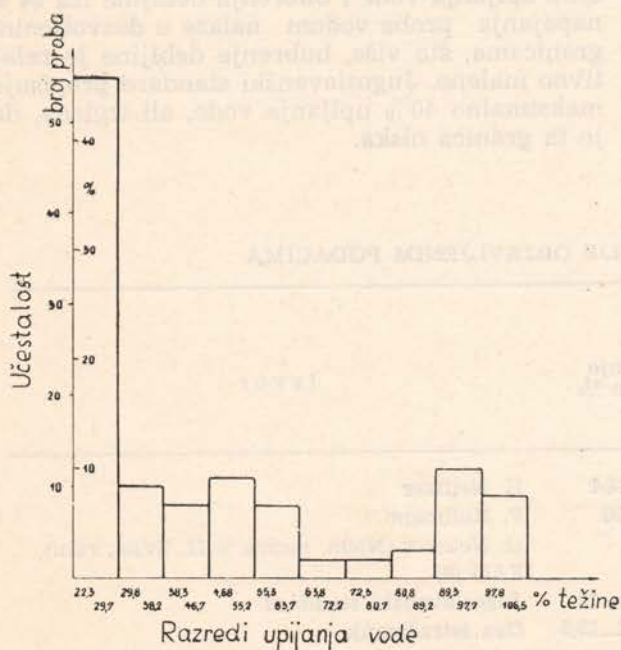
Volumna težina kg/m ³	Upijanje vode		Bubrenje debljine %	Izvor
	u % težine	u % volumena		
250—400	32,7—63,9		8,6—14,4	H. Neusser
	30—100		10—20	F. Kollmann
	65%			H. Neusser (Njem. norme u II. Svjet. ratu)
240	15—60	5—15		FAO (6)
do 300	maks. 40%		najviše 12	Jugoslavenski standard
223...236...257	22,3...48,0...106,5	5,2...11,3...24,5	4,4...9,2...13,5	Ova istraživanja

Stješljivost je ispitana kod pritiska $2,6 \text{ kg/cm}^2$ i njena aritmetička sredina iznosi $7,1\%$. Učestalost stješljivosti prikazuje sl. 9. Ispitivanjem izolacionih ploča na Technische Hochschule Wien (H. Neusser, S. 151), koje su imale volum-

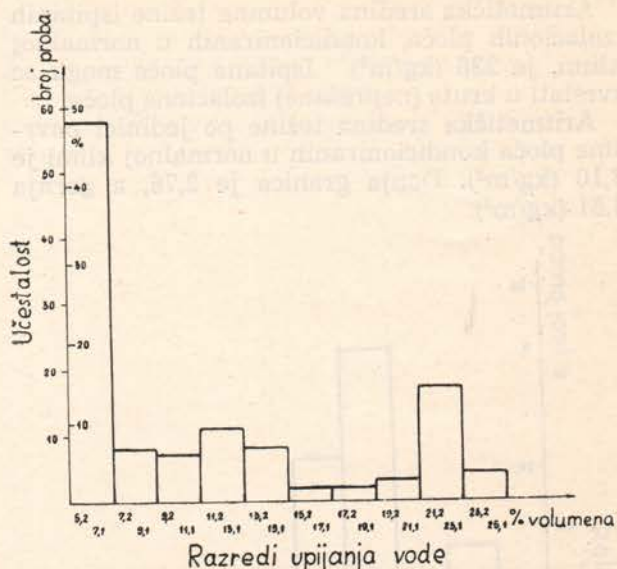


Sl. 5. Učestalost sadržaja vode ploča kondicionih u normalnoj klimi

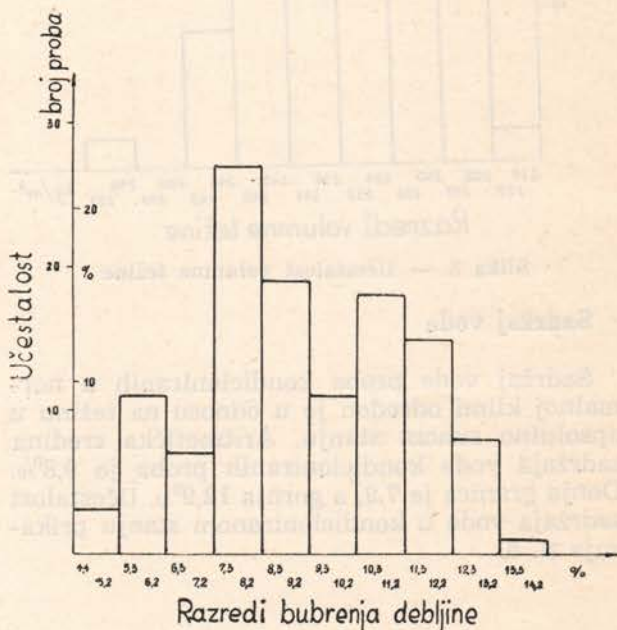
nu težinu 240 do $300 \text{ (kg/m}^3\text{)}$, utvrđena je stješljivost $7,9$ do $15,6\%$ u odnosu na debljinu kod pritiska $3 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$. F. Kollman i A. Dosoudil su utvrdili stješljivost $10 \dots 11 \dots 13\%$, pod pritis-



Sl. 6. — Učestalost upijanja vode u % težine



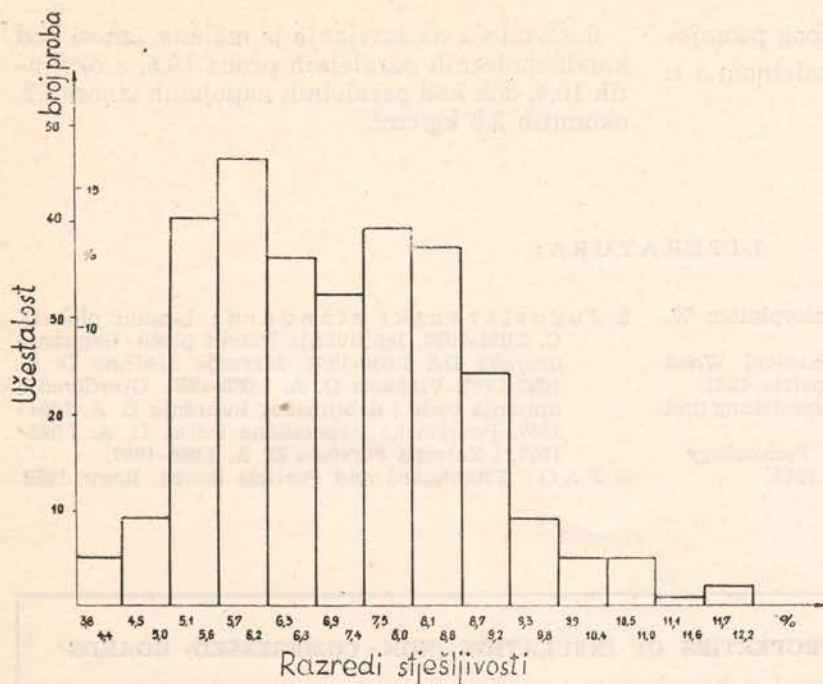
Sl. 7. — Učestalost upijanja vode u % volumena



Sl. 8. — Učestalost bubrenja debljine

kom 3 kg/cm^2 , izolacionih ploča volumne težine $170 \dots 240 \dots 280 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ kod sadržaja vode $7 \dots 9,5 \dots 12\%$.

Najveće linearno rastezanje u paralelnom i okomitom smjeru iznosilo je $0,1\%$, a dopušta se $0,5\%$ [FAO (9)]. Na većem broju proba nije se ni moglo utvrditi linearno produženje, pa se čini, da bi probe trebalo držati u zraku konstantne relativne vlage duže od 24 h ili utvrđivati linearno rastezanje preciznijom metodom.



Sl. 9. — Učestalost stješljivosti

Čvrstoća na savijanje

Čvrstoća na savijanje je preko 2 puta veća kod ploča kondicioniranih u normalnoj klimi nego kod napojenih. Kod kondicioniranih proba praktično nema razlike u čvrstoći na savijanje između paralelnih i okomitih proba, dok je ta

razlika znatna kod napojenih proba. Razlike u čvrstoći ploča u uzdužnom i okomitom smjeru u vezi su s formiranjem ćilima iz vlaknaca suspendiranih u vodi. Do ovih razlika dolazi uslijed toga, što se vlaknaca većim dijelom orijentiraju ili u smjeru dužine ili u smjeru širine ploče. U tablici 4 upoređeni su rezultati ovih istraživa-

Tab. 4.

Volumna težina	Sadržaj vode	Čvrstoća na savijanje	Čvrstoća na savijanje iza 24 sata napajanja vodom	Izvor
kg/m ³	%	kg/cm ²	kg/cm ²	
240—300	10	13,4—25,2		Technische Hochschule Wien (po H. Neusser-u)
ρ_0	7 . . . 9,5	7 . . . 17 . . . 24		F. Kollmann i A. Dosoudil (po H. Neusser-u)
170 . . 240 . . 280	12	10 . . . 17 . . . 27		
		najmanje 18		Jugoslavenski standard
		najmanje 18		Njemačke norme za vrijeme II. Svjetskog rata (po H. Neusser-u)
250 . . . 400		15—55		FAO (6)
223 . . 236 . . 257	9,8	9,0 . . 10,6 . . 14,0	1,0 . . 5,2 . . 12,0	Ova istraživanja
		8,0 . . 10,4 . . 14,0	2,0 . . 3,8 . . 6,0	

nja s ranije objavljenim podacima. Ovo upoređenje pokazuje, da je čvrstoća na savijanje ispitivanih ploča znatno manja od čvrstoće na savijanje, koju su našli Technische Hochschule Wien i F. Kollmann i A. Dosoudil kao i od onih, koje navodi JUS, Njemačke norme (za vrijeme Drugog svjetskog rata) i FAO (6). Izolacione ploče upotrebljavaju se za izolaciju topline i zvuka, pa je kod njih čvrstoća važna samo utoliko da se mogu dobro učvrstiti.

Iz navedenih rezultata može se zaključiti ovo:

1. Ispitivane ploče imaju jednoličnu debljinu, koja koleba u relativno uskom području.

2. Aritmetička sredina volumne težine im je 236 (kg/m³), i po njoj se mogu svrstati u krute izolacione ploče. Aritmetička sredina težine po jedinici površine iznosi 3,10 (kg/m²).

3. Ploče kondicionirane u normalnoj klimi imaju aritmetičku sredinu sadržaja vode 9,8%.

4. Aritmetička sredina upijanja vode, iza 24 h potapanja u vodi, iznosi 48,0% od težine, a 11,3% od volumena. Prosječno bubrenje debljine iznosi 9,2%.

5. Najveće linenarno rastezanje zbog promjene sadržaja vode jednako je u paralelnom i u okomitom smjeru i iznosi 0,1%.

6. Čvrstoća na savijanje je malena, iznosi kod kondicioniranih paralelnih proba 10,6, a okomitih 10,4, dok kod paralelnih napojenih iznosi 5,2, okomitih 3,8 kg/cm².

LITERATURA:

1. Friedrich, K.: Die Prüfung von Faserplatten W. R. W. (1939) Bd. 2. S. 131—135.
2. FAO: Second Conference on Mechanical Wood Technology, 6—18 August, Igls, Austria 1951.
3. Neusser, H.: Holzfaserplatten ihre Herstellung und ihre Eigenschaften. Wien 1951.
4. FAO: Third Conference on Wood Technology 17—26 May 1954. Rome, February 1955.
5. Jugoslavenski standard: Lesonit ploče D. C. 5.022-1957. Ispitivanja lesonit ploča. Uzimanje uzoraka DA 1.080-1957. Merenje debljine D. A. 1.082-1957. Vlažnost D. A. 1.083-1957. Utvrđivanje upijanja vode i debljinskog bubrenja D. A. 1.084-1957. Površinska i specifična težina D. A. 1.085-1957. i Zatezna čvrstoća D. A. 1.086-1957.
6. FAO: Fibreboard and Particle Board. Rome 1958.

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF INSULATION (NON - COMPRESSED) BOARDS

Made were 807 specimens from 10 insulation (non-compressed) fibreboards. The following properties were tested on 120 specimens: thickness, density, weight per unit of area, moisture content, water absorption, swelling of thickness. The compressibility was tested on 290 specimens. The maximum linear expansion due to the changes of moisture content (i. e. on 110 specimens paralell to grain and on 120 specimens across the grain). The bending strenght paralel to length and across the length was tested on 197 conditioned as well as on water-soaked specimens.

The specimes were tested in a conditioned state under standard climate (temperature $t=20 \pm 3^{\circ}\text{C}$, and relative humidity $\varphi = 65 \pm 5\%$ above the $36^{\circ}\text{H}_2\text{SO}_4$), as well as in water-soaked condition after 24-hour immersion under room temperature. The compressibility was measured after a load of 2.6 kg./sq. cm., which lasted 1 min. The maximum linear expansion was calculated in % from the measurement of the distance increase between two points which were about 25 cm. from each other. The specimens were placed at first above $43^{\circ}\text{H}_2\text{SO}_4$ (relative humidity ca. 50%) and there after above pure water (relative humidity ca. 97%).

Established were the limits, arithmetic means and standard deviations, while the frequencies of the tested properties were represented in figures.

The results are given in Tab. 2 and in Figs. 2 to 9.

The performed investigations prove:

- that the tested fibreboards possess an uniform thickness of 13 m. m. varying within a relatively narrow range;
- that the arithmetical mean of the density is 236 kg./cu. m., and the weight per unit of area 3.10 kg./sq. m.
- that the arithmetic mean of the water content in fibreboards conditioned under standard climate amounts to 9.8% ;
- that the arithmetic mean of absorption of water — after a 24-hour immersion — totals 48% of weight or 11.3% of volume, while the swelling of thickness amounts to 9.2% ;
- that the maximum linear expansion owing to the changes of the moisture content both in the direction paralell to length or across the length equals 0.1% ;
- that the bending strength is small both in conditioned fibreboards viz. // 10.6 and \perp 10.4 kg./sq. cm. as well as in the water-soaked ones viz. // 5.2 and \perp 3.8 kg./sq. cm.

PRIMJENA RADIOAKTIVNIH IZOTOPA U INDUSTRIJI ZA PRERADU DRVA

Radioaktivni izotopi našli su primjenu i u drvnoj industriji. Mjerni instrumenti na bazi radioaktivnih izotopa primijenjeni su već u proizvodnji ploča vlaknatica. Stepem zdravosti drva, razne griješke u drvu i vlažnost drva mogu se ustanoviti uz pomoć zračenja gama zrakama. Radioaktivni izotopi poslužili su kod određivanja dubine prodiranja i rasporeda količine zaštitnog sredstva kod impregniranja.

1. UVOD

Činjenica, da se uranova jezgra može razbiti, otvorila je vrata brojnim mogućnostima, da se ona silna energija, koja leži u jezgri atoma — može koristiti. Principijelno možemo razlikovati dva velika područja primjene ove energije. S jedne strane umjetno dobivanje radioaktivnih elemenata s praktično neograničenim intenzitetom zračenja i primjena tih elemenata, a s druge strane mogućnost da se prirodni izvori energije, koji se postepeno sve više smanjuju, zamijene i nadopune atomskom energijom.

Uspjesi dosada postignuti primjenom radioaktivnih izotopa i radioaktivnog zračenja na raznim područjima ljudske djelatnosti govore dovoljno jasno o velikoj ekonomskoj koristi, koju nam oni daju. Sva dosadašnja eksperimentiranja i sva uložena materijalna sredstva našla su opravdanje u koristi, koja je time dobijena.

U medicini, u biologiji, u poljoprivredi, u industriji i u tehnici radioaktivni izotopi su već danas postali neophodnim pomoćnim sredstvom. Danas je još prerano da bismo mogli jasno unaprijed razabrati razvoj, do kojeg će doći u budućnosti na tom području. No iz iskustva znamo, da svaki tehnički napredak dovodi do rađanja novih industrija. Sigurno je, da će radioaktivni izotopi stvoriti bazu za nove metode tvorničke proizvodnje i nove proizvode.

Radioaktivni izotopi našli su danas široku primjenu u svim oblastima industrijskih istraživanja i industrijske proizvodnje. U USA, SSSR i Velikoj Britaniji i drugim industrijski razvijenim zemljama ta primjena je dobila široke razmjere. Tako je na primjer u USA u 1957. god. bilo preko tri tisuće industrijskih poduzeća, koja su trošila preko polovice od ukupno komercijalno proizvedenih izotopa. Od toga 50 % otpada na primjenu: kobalta 60, iridija 192 i cezija 137 za potrebe defektoskopije i za razna druga mjerenja kao debljine gustoće nivoa i t. d. U USA su u toku 1958. god. postignute uštede u vrijednosti od oko jedne milijarde dolara, a prema izvaji Williard Libby-a (član američke komisije za atomsku energiju), američka industrija treba da ostvari uštedu od oko pet milijardi dolara do 1960. god. (10).

I kod nas su se već počeli primjenjivati radioaktivni izotopi u nekim industrijskim granama. Danas već imamo nekoliko poduzeća, koja koriste radioaktivne izotope za razna mjerenja ili defektoskopiju. Grube analize pokazuju, da je u našoj zemlji u 1958. god. uštedeno oko tri milijarde dinara na poboljšanju kvaliteta samo primjenom radioaktivnih izotopa u kontroli.

Otkako se u industriji i tehnici shvatilo, kakav je korisni instrument istraživanja dobiven pronalaskom radioaktivnih izotopa, iz godine u godinu otkrivaju se sve veće mogućnosti njihove primjene. Radioaktivni izotopi upotrebljavaju se danas u industriji: 1. kod nadzora nad odvijanjem proizvodnje i 2. kod ispitivanja kvalitete proizvoda. Nizom primjera najbolje bi se ilustrirala takva primjena, no to nije cilj ovog rada. Svrha ovoga rada je prikazati primjenu radioaktivnih izotopa u industriji za preradu drva.

2. PRIMJENA RADIOAKTIVNIH IZOTOPA KOD MJERENJA

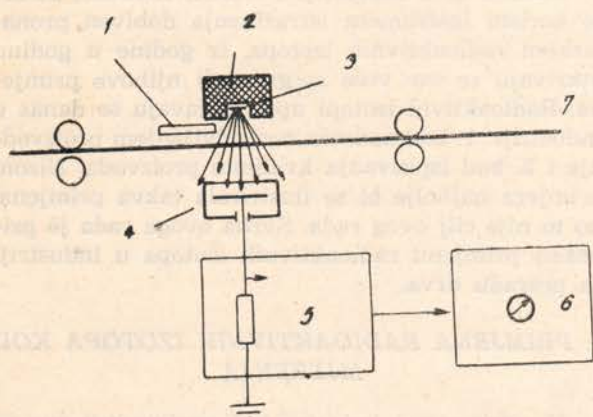
U suvremenoj industrijskoj proizvodnji sve se više posvećuje pažnja kontroli materijala kao i ostalih procesa, koji prate ostvarenje jednog proizvoda. Uvođenje kontrole, pored normalne koristi pravilnog usvajanja i usmjeravanja tehnološkog procesa za dobivanje željenog kvaliteta, utiče i psihološki pozitivno, naročito na faze proizvodnje, gdje su u pitanju neizbježni subjektivni momenti neposrednog proizvođača.

Nove metode i sredstva ispitivanja omogućuju brzu, masovnu i efikasnu kontrolu proizvoda, a ujedno ne predstavljaju nikakvu kočnicu uobičajenom redosljedu i sistemu proizvodnje. Modernizacija proizvodnje i u vezi s time poboljšanje kvalitete proizvoda ne može se ni zamisliti danas bez poboljšanja postojećih i pronalaženja novih metoda izmjere gotovih proizvoda. Upravo na tom polju radioaktivni izotopi našli su veliko područje primjene i već su upotrebljeni za konstrukciju novih mjernih uređaja.

Danas se za razna mjerenja (debljine, gustoće i t. d.) najviše koriste uređaji, koji mjere apsorpciju beta čestica ili gama zraka pri njihovom prolasku kroz materijal od izvora do detektora. Kod upotrebe takvog uređaja za mjerenje debljine isti je po-

trebno kalibrirati za mjerenje određenog materijala i kao takav koristi se za beskontaktno mjerenje debljine u neprekinutom procesu proizvodnje. Slika 1. prikazuje shemu jednog takvog uređaja. Radioaktivni izotop kao izvor zračenja i mjerni uređaj smješteni su na suprotnim stranama uzorka koji se mjeri. Za određivanje intenziteta zračenja nakon prolaska kroz uzorak obično se upotrebljava ionizacijska komora. Udaljenost između izvora i detektora mora biti konstantna.

Apsorpcija beta čestica između izvora i detektora uslovljena je uglavnom gubitkom energije pri sudaru s elektronima. Prema tome apsorpcija zavisi od broja elektrona, koji otpadaju na jedinicu površine materijala koji se ispituje. Ukoliko je broj elektrona u atomu približno proporcionalan njegovoj masi (svi lagani elementi osim vodika), stepen apsorpcije se odnosi približno kao funkcija mase koja otpada na jedinicu površine, a izmjerena debljina izražava se u mg/cm^2 ili g/cm^2 ili g/m^2 .



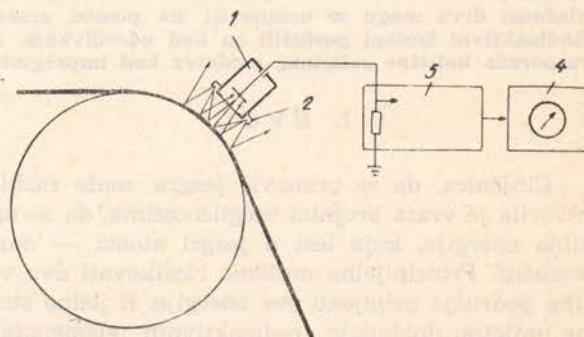
Slika 1 — Shema uređaja za mjerenje apsorpcije (6).

1 — Zaslon; 2 — kućište; 3 — radioaktivni izvori; 4 — ionizacijska komora; 5 — pojačalo; 6 — instrument za registriranje; 7 — materijal koji se mjeri.

Uređaji konstruirani na bazi apsorpcije beta čestica koriste se obično za mjerenje debljine od $1-1200 \text{ mg}/\text{cm}^2$ (11). Da bi se kod mjerenja moglo obuhvatiti čitavo ovo područje, potrebno je imati nekoliko raznih beta emitera. Za mjerenje uzoraka određene debljine, a za postizavanje maksimalne točnosti, treba izabrati takav izvor beta čestica kojemu će se aktivnost svesti na polovicu početne aktivnosti prolazom kroz ispitivani materijal. Drugim riječima, debljina uzorka treba da predstavlja sloj prepolavljanja ($d_{1/2}$). Naime, pod takvim uvjetima mjerenja intenzitet zračenja prolazom kroz materijal opada eksponencijalno s debljinom, pa se i relativno male promjene u debljini uzorka mogu izmjeriti (11).

Kod mjerenja tankih uzoraka čisti beta emiteri imaju prednost pred izvorima zraka. Razlog tomu je, što su gama zrake »tvrđe«, pa prema tome

i manje osjetljive na neznatne promjene u debljini. Izvor zračenja treba da ima što duže vrijeme poluraspada ($t_{1/2}$), kako bi se eliminirala potreba čestog kalibriranja. Osim toga izvor treba da ima visoki stepen specifične aktivnosti (2), osobito ako je odabrani beta emiter male energije. U tabeli 1. donešeni su beta emiteri, koji se obično koriste u uređajima za mjerenje debljine.



Slika 2a — Shema uređaja za mjerenje refleksije (6, 8).

Većina ovih emitera izrađuju se u obliku folija, koje sadrže radioaktivni izotop hermetски zatvoren među listovima srebra. Kod korištenja ionizacijske komore kao detektora obično se upotrebljavaju izvori aktivnosti od $5-20 \mu\text{C}$. Konstruktori (Bogačev, Verhovski, Makarov) razradili su metodu beskontaktnog automatskog mjerenja debljine proizvoda i konstruirali odgovarajući uređaj na bazi korištenja radioaktivnih izotopa (8). Za ocjenjivanje minimalne aktivnosti radioaktivnog izvora potrebnog za mjerenje debljine s unaprijed zadanom standardnom devijacijom oni su predložili jednadžbu:

Većina ovih emitera izrađuju se u obliku folija, koje sadrže radioaktivni izotop hermetски zatvoren među listovima srebra. Kod korištenja ionizacijske komore kao detektora obično se upotrebljavaju izvori aktivnosti od $5-20 \mu\text{C}$. Konstruktori (Bogačev, Verhovski, Makarov) razradili su metodu beskontaktnog automatskog mjerenja debljine proizvoda i konstruirali odgovarajući uređaj na bazi korištenja radioaktivnih izotopa (8). Za ocjenjivanje minimalne aktivnosti radioaktivnog izvora potrebnog za mjerenje debljine s unaprijed zadanom standardnom devijacijom oni su predložili jednadžbu:

$$I = 0.27 \cdot 10^{-7} \frac{e^{\mu d}}{\mu^2 (\Delta d)^2 t A q a} \quad (8)$$

a ako je zadana veličina koeficijenta varijacije jednadžbu:

$$I = 0.27 \cdot 10^{-7} \frac{e^{\mu d}}{(\mu a)^2 \left(\frac{\Delta a}{a}\right)^2 t A q a} \quad (8)$$

Tabela 1

Emiteri beta čestica

Izotop	Vrijeme poluraspada	Maksimalna energija MeV	Sloj prepolavljanja mg/cm ² (AL)	Orijentaciono područje mjerenja mg/cm ²
³⁵ S	87 dana	0,167	2,0	0,5—5
¹⁴⁷ Pm	2,6 god.	0,23	4,5	I—12
²⁰⁴ Tl	4 god.	0,77	35,0	10—150
⁹⁰ Sr	20 god.	0,53	17,0	10—150
¹⁴⁴ Ce	280 dana	0,30	7,5	50—650
¹⁰⁶ Ru	1 god.	0,03	—	100—1000

Prema Putmen-u

gdje je I — aktivnost u mC; μ — linearni koeficijent apsorpcije; t — vrijeme mjerenja; A — efikasnost brojača; q — količina gama kvanta ili beta čestica po jednom raspadu; α — kut pod kojim zrake padaju na materijal; Δd — standardna devijacija; d — debljina uzorka.

Pomoću uređaja, u kojima se koriste radioaktivni izotopi kao izvori gama zraka, mogu se izmjeriti debljine i do nekoliko centimetara. Najvažniji izvori gama zračenja, koji se koriste u takvim uređajima, iznešeni su u tabeli 2.

Tabela 2

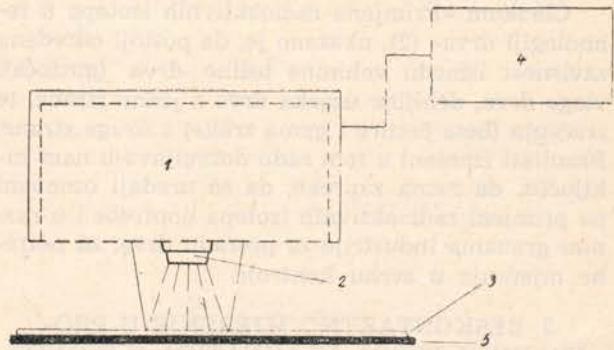
Izvori gama zraka

Izotop	Vrijeme poluraspada	Energija MeV
¹⁷⁰ Tm	127 dana	0,085
⁷⁵ Se	127 dana	0,40—0,067
¹⁹² Ir	74 dana	0,65—0,14
⁶⁰ Co	5,23 god.	1,33—1,17

Prema Putmen-u

Uređaji, koji su konstruirani na bazi mjerenja apsorpcije gama zraka, sve više koriste scintilacione brojače kao detektore, umjesto ionizacione komore, radi veće osjetljivosti prvih. Uređaji za mjerenje debljine osnovani na apsorpciji beta čestica i gama zračenja danas se već izrađuju industrijski. Cijena jednog kompletnog uređaja za mjerenje debljine kreće se od 5.000—25.000 dolara (10). Osim spomenutih uređaja za mjerenje debljine, danas se proizvode i uređaji za mjerenje vrlo tankih uzoraka (do 2 mg/cm²). Takvi uređaji osnivaju se na apsorpciji alfa čestica. Uređaji, koji rade na prin-

cipu apsorpcije beta i gama zraka, mogu se koristiti, osm za mjerenje debljine, i za određivanje gustoće.

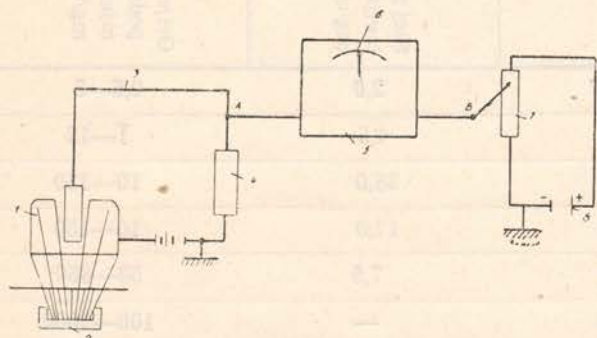


Slika 2b — 1 — ionizaciona komora; 2 — prstenasti emiter; 3 — sloj koji se mjeri; 4 — instrument za registriranje; 5 — podloga; 6 — pojačalo.

Danas se izrađuju i uređaji koji koriste refleksiju beta čestica, a koriste se za mjerenje malih debljina (sl. 2a), te površinskog sloja (caklina filma) kod obloženih ili premazanih površina (sl. 2b). — Pomoću ovog uređaja može se izmjeriti vrlo tanki sloj, naročito ako se atomni broj materijala površinskog sloja jako razlikuje od atomnog broja osnovnog materijala. Točnost mjerenja dostiže i 0.05 posto od debljine ispitivanog uzorka. Kao primjer navodamo, da je pomoću ovog uređaja moguće izmjeriti debljinu sloja otisnute štamparske boje. Mjerni uređaji, koji rade na principu refleksije gama zraka, te apsorpcije i refleksije neutrona, također su danas već konstruirani.

Industrija za izradu mjernih uređaja, koji rade na bazi radioaktivnih izotopa, sve se više razvija. Ona je već toliko uznapredovala, da proizvodi i nekoliko tipova ovih uređaja. Prema njihovim karakteristikama, te uređaje možemo svrstati u: uređaje

koji mjere stepen apsorpcije, komparator-uređaje s dvije mjerne pruge i etalomom (probni uzorak), komparator-uređaj s dvije mjerne pruge i pomičnim zaslonom, uređaj za nadzor sa svjetlosnim signalima (7). Osim ovih izrađuje se i nekoliko kombiniranih uređaja.



Slika 3 — Shema uređaja za mjerenje površinske težine i debljine (1).

1 — ionizacijska komora; 2 — emiter; 3 — ionska struja; 4 — odvodni otpornik; 5 — pojačalo; 6 — indikator odstupanja; 7 — podešavanje nominalne vrijednosti.

Člankom »Primjena radioaktivnih izotopa u tehnologiji drva« (2), ukazano je, da postoji određena zavisnost između volumne težine drva (gustoća), vlage drva, debljine uzorka drva s jedne strane, te zračenja (beta čestice i gama zrake) s druge strane. Rezultati iznešeni u tom radu dozvoljavaju nam zaključiti, da nema zapreke, da se uređaji osnovani na primjeni radioaktivnih izotopa uoptrebe i u raznim granama industrije za preradu drva, za potrebe mjerenja u svrhu kontrole.

3. BESKONTAKTNO MJERENJE U PROIZVODNJI PLOČA VLAKNATICA (LESONIT)

Uređaji, koji se koriste za mjerenje debljine, razlikuju se međusobno po načinu iskazivanja re-

zultata. Postoje uređaji, kod kojih se izmjerena vrijednost očitava na posebnom mjernom instrumentu, te uređaji, koji grafički predočuju rezultat. Osim toga ovi instrumenti mogu biti tako kalibrirani, da nominalnu vrijednost pokazuju kao nul očitavanje, a sa + ili — odstupanje od te veličine. Postoje i drugi načini pokazivanja vrijednosti koje se mjere, no njima nećemo posvetiti posebnu pažnju. Svakako veću pažnju treba posvetiti činjenici, da je 28. III. 1958. god. u pogonu Smrečina u Bansknoj Bistrici, ČSR, pušten u rad jedan takav uređaj za beskontaktno mjerenje debljine u proizvodnji ploča vlaknatica. (1).

Uređaj, koj je u spomenutom pogonu upotrebljen, konstruiran je u institutu Križik-Karlin, Prag. Tehnički podaci za ovaj uređaj, koj nosi oznaku BMT 05, su slijedeći:

raspon mjerenja kod ploča vlaknatica: 0-6000 g/m²;

izvor zračenja: stroncij 90

točnost mjerenja: 1%;

temperatura radne prostorije: 35° C;

temperatura proizvoda: 195° C;

relativna vlaga zraka u okolini uređaja: 30—60%;

uređaj za neprekidni tjedni rad;

aparatura: elektronska;

energija: izmjenična struja 220 V ili 110 V, 50 f/sec.

kolebanje napona: $\pm 10\%$. Napajanje uređaja je elektronski stabilizirano, tako da naponsko kolebanje u mreži ne utječu naročito na rezultate mjerenja;

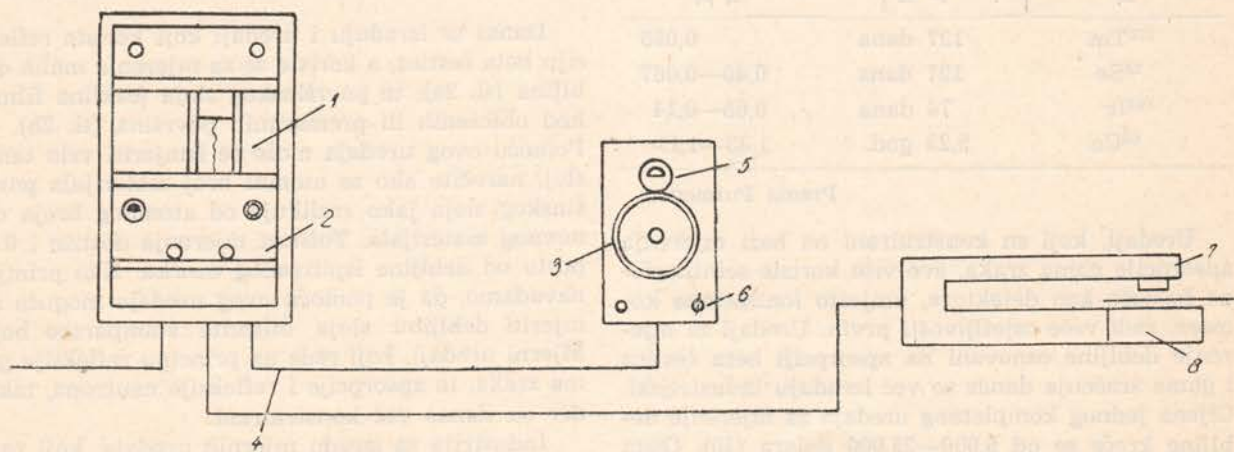
mjerna metoda: zračenje;

moćnost mjerenja: indiciranje odstupanja $\pm 10\%$ i $\pm 20\%$;

brzina mjerenja: 300 m u minuti;

varijacije u debljini: ± 3 mm.

Uređaj se sastoji iz tri dijela, i to mjerne sonde, središnjeg električnog dijela i instrumenta za registriranje (sl. 3 i 4), a radi na principu apsorpcije



Slika 4 — Sistem uređaja za mjerenje debljine (1). 1 — grafički pokazatelj; 2 — pojačalo; 3 — podešavanje nominalne vrijednosti; 4 — mjerna sonda; 5 — indikator odstupanja; 6 — prekidač; 7 — emiter; 8 — ionizacijska komora.

radioaktivnog zračenja. Zrake, koje nisu apsorbirane prolaskom kroz materijal, ulaze u ionizacionu komoru i u njoj stvaraju struju iona (sl. 3). Iz njene veličine može se odrediti debljina materijala. Struja iona protjecanjem kroz otpornik stvara u točki A određeni napon, koji odgovara stvarnoj debljini materijala. Razlika između ovog napona i napona u točki B (namješten na odgovarajuću vrjednost za nominalnu debljinu), pomoću simetričnih pojačala očitava se kao + ili — na indikatoru (namješten na vrijednost površinske težine, koji odgovara traženoj debljini) (1).

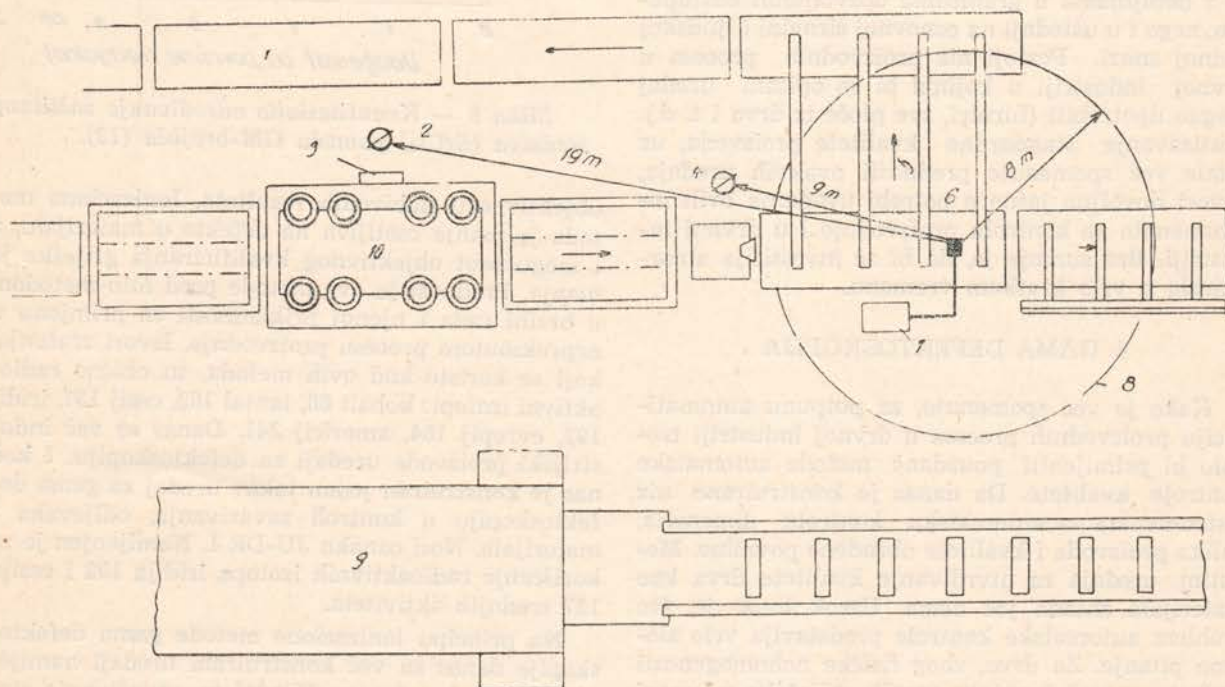
Debljna materijala izračuna se onda iz površinske težine i specifične težine po formuli:

$$\text{debljina (v } \frac{1}{1000 \text{ mm}}) = \frac{\text{površinska težina g/m}^2}{\text{specifična težina g/m}^3} \quad (1)$$

Mjerna sonda može kod mjerenja zauzeti bilo kakav položaj. Minimalna udaljenost između ionizacione komore i izvora zračenja iznosi 40 mm. Radioaktivni izvor nije lako skinuti, a osim toga

pokretati u smjeru okomitom na proces proizvodnje. Na taj način omogućeno je mjerenje debljine u bilo kojoj točki na čitavoj površini proizvoda.

Kalibriranje ovog uređaja vrši se na slijedeći način. Uređaj se ukopča, ali se između izvora zračenja i ionizacione komore ne stavi uzorak materijala, koji će se mjeriti. U tom slučaju uređaj automatski ukopčava napon koji odgovara debljini nula (nul težina). Međutim, kada se između izvora i ionizacione komore uloži uzorak, prekine se kontakt, a nul mjerenje se automatski iskopča. Sada se potenciometar uređaja podešava tako dugo, dok kazaljka ne pokaže očitavanje nule, a površinska težina u g/m² očitava se iz odgovarajuće skale. Uzorci za kalibriranje moraju biti jako točno izvagani, da bi nul očitavanje predstavljalo stvarno površinsku težinu za odgovarajuću debljinu proizvoda. Osim toga, uzorci moraju biti točno one debljine, u kojoj se ploče proizvode. Budući da se ovdje radi o pločama vlaknaticama, to uzorci moraju biti točne deblji-



Slika 5 — Sistem uređaja u procesu proizvodnje (1).

- 1 — povratni prijenosnik; 2 — radno mjesto; 3 — instrument za registriranje; 4 — radno mjesto; 5 — poprečni prijenosnik; 6 — emiter; 7 — elektronski dio uređaja; 8 — opasna zona; 9 — sušara; 10 — preša.

osiguran je od ispadanja. Na glavnoj ploči srednjeg dijela uređaja (sl. 4) nalaze se elementi za podešavanje veličine površinske težine, točnosti mjerenja, kao i indikator. Na uređaju postoji i mogućnost ugradbe automatskog grafičkog pokazatelja za brzinu rada od 30—120 mm po satu, koji međutim nije instaliran. Njegov rad brzinom od 120 mm po satu je suviše spor u odnosu na brzinu kretanja proizvoda od 450 tekućih metara po satu.

U pravcu procesa proizvodnje ploča vlaknatica ovaj uređaj se postavi iza etažne preše (sl. 5). Mjerna sonda se nalazi na pomičnim kolicima i može se

ne, 3,3 mm, odnosno 5,0 mm (ČSN)*. Kontrolno kalibriranje (baždarenje) potrebno je vršiti samo dva puta na mjesec. Kod promjene u debljini proizvoda od 3,3 mm i obratno, potrebno je također ponovno podešavanje uređaja.

Uređaj za mjerenje debljine, smješten je iza preše u procesu proizvodnje. Indikatorski instrument smješten je kod same preše, tako da radnik kod preše može na njemu očitati debljinu ploče po

* ČSN 492612, 492613 — češke norme za ploče iz drva.

izlasku iz preše. Ukoliko debljina ploče odstupa od nominalne, kazaljka na indikatoru će se otkloniti na plus, odnosno minus stranu. Rukovodilac preše odredi iz veličine ovog odstupanja stvarnu debljinu ploče. Ukoliko je ono veće od dozvoljenog (dozvoljeno odstupanje 0,1 mm, po ČSN), signalizira radniku kod stroja za izradu listova (saga) iz vlakana. Ovaj sada podešava debljinu saga vlakana na potrebnu debljinu. U planu je, da se i kod stroja za formiranje listova (saga) iz vlakana instalira uređaj za beskontaktno mjerenje debljine.

Iako u daljnjem tehnološkom procesu proizvodnje vlaknatica (aklimatizacija, otvrdnjavanje) dolazi do promjena u debljini (higroskopsnost ploča), ipak su ona neznatna i kod dobro proizvedenih ploča debljina ostaje u granicama dozvoljenih varijacija (1).

Prednost je ove nove metode kod mjerenja debljine ploča vlaknatica, ne samo u mogućnosti utvrđivanja točne debljine ploča i proizvodnja ploča s debljinama u granicama dozvoljenih odstupanja, nego i u uštednji na osnovnoj sirovini i ljudskoj radnoj snazi. Postoji niz proizvodnih procesa u drvenoj industriji u kojima bi se opisani uređaj mogao upotrebiti (furniri, sve ploče iz drva i t. d.). Postizavanje standardne kvalitete proizvoda, uz ostale već spomenute prednosti ovakvih uređaja, govori dovoljno jasno o potrebi uvađanja ovih instrumenata za kontrolu proizvodnje i u drvenoj industriji. Bez sumnje je, da bi se investicija amortizirala u vrlo kratkom vremenu.

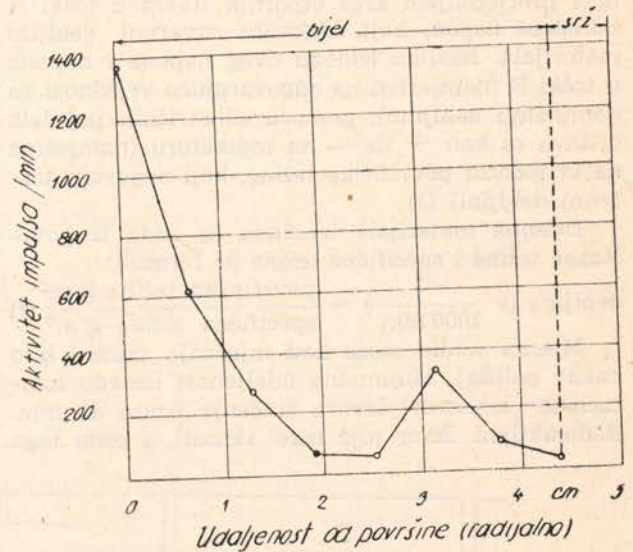
4. GAMA DEFECTOSKOPIJA

Kako je već spomenuto, za potpunu automatizaciju proizvodnih procesa u drvenoj industriji trebalo bi primijeniti pouzdane metode automatske kontrole kvalitete. Da danas je konstruirano niz instrumenata za automatsku kontrolu dimenzija, oblika proizvoda i kvalitete obrađene površine. Međutim, uređaja za utvrđivanje kvalitete drva kao materijala zasada još nema. Uzrok tomu je, što problem automatske kontrole predstavlja vrlo složeno pitanje. Za drvo, zbog fizičke nehomogenosti (anizotropnosti) i pojave raznih griješaka u samoj građi, taj problem postaje još složeniji. Rješenje tog problema moguće je postići koristeći dostignuća savremene nauke i novih fizičkih metoda istraživanja. Savremene metode ispitivanja ograničavaju se ovdje na metode, kod kojih se materijal ne razara (non — destructive testing). Ispitivanja pomoću instrumenata, koji koriste radioaktivne izotope, dolaze na prvo mjesto. Danas je ova metoda već prilično usavršena i mnogo se koristi, a poznata je pod imenom gama defektoskopija.

Danas se u industriji primjenjuju dvije metode gama defektoskopije, i to: foto-metoda i ionizaciona metoda. Foto-metoda osniva se na prozračivanju materijala gama zrakama i njegovim snimanjem na foto-ploču (film). Ionizaciona metoda koristi mjerne

komore (GM-brojač, scitilacioni brojač i t. d.) za registriranje (9).

Zasada se foto-metoda koristi više u industriji od ionizacione, zahvaljujući boljoj preglednosti i



Slika 6 — Kvantitativno određivanje zaštitnog sredstva ($SrCl_2$) pomoću GM-brojača (13).

objektivnosti dobivenih rezultata. Ionizaciona metoda je manje osjetljiva na defekte u materijalu, a i mogućnost objektivnog kvalificiranja griješke je manja. Prednost je ove metode pred foto-metodom u brzini rada i njenoj prikladnosti za primjenu u neprekinutom procesu proizvodnje. Izvori zračenja, koji se koriste kod ovih metoda, su obično radioaktivni izotopi: kobalt 60, tantal 182, cezij 137, iridij 192, evropij 154, američij 241. Danas se već industrijski proizvode uređaji za defektoskopiju. I kod nas je konstruiran jedan takav uređaj za gama defektoskopiju u kontroli zavarivanja, odljevaka i materijala. Nosi oznaku JU-DE 1. Namijenjen je za korišćenje radioaktivnih izotopa iridija 192 i cezija 137 srednjih aktiviteta.

Na principu ionizacione metode gama defektoskopije danas su već konstruirani uređaji namijenjeni za rad s drvom. Uređaj za utvrđivanje stepena zdravosti pragova konstruiran je u — Nuclear Science and Engineering Corp., Pittsburgh, Pa. a radi na bazi refleksije gama zračenja. Stepem zdravosti praga odredi se po količini gama zraka, koje detektor. Uređaj se može koristiti i za ispitivanje lameliranih greda. Osim toga, postoji mogućnost određivanja kvalitete drva već kod stabala u dubjećem stanju (14).

Sličan uređaj konstruiran je i za određivanje sadržaja vlage u iverima kod proizvodnje iverica (15). Kao izvor zračenja služi radioaktivni izotop kobalt 60. Drveni iveri stave se u za tu svrhu posebno načinjene uske cilindre od šperploče. Ovi cilindri podvrgnu se radijaciji gama zraka. Kao detektor služi scitilacioni brojač, koji je spojen instrumentom za registriranje velike osjetljivosti.

Istraživanjem se ustanovilo, da se najtočniji rezultat dobije, ako se mjeri samo ono zračenje koje po izlasku iz cilindra čini kut od 30° do 60° sa smjerom zračenja iz izvora. Naime, u tom slučaju količina neapsorbiranih gama zraka, koje dođu u detektor, linearna je funkcija sadržaja vlage drvenih ivera (apsolutni procenat vlage). Komparativna određivanja sadržaja vlage pokazala su, da se točnost ove metode kreće u granicama od ± 1 do $\pm 5\%$ sadržaja vlage (15).

Ispitivanje kvalitete drvenih proizvoda metodom kod koje se materijal ne razara sigurno će naći široku primjenu u industriji za preradu drva. Ovu bi metodu trebalo naročito koristiti u proizvodnji specijalnih proizvoda iz drva. Kako je pomoću ove metode moguće ustanoviti griješke, koje mijenjaju gustoću materijala, to bi se ionizaciona metoda gama defektoskopije mogla koristiti ne samo za određivanje debljine piljenog drva, nego i za njegovo sortiranje.

5. PRIMJENA METODE »OZNAČENIH« ATOMA ZA POTREBE DRVNE INDUSTRIJE

Princip metode »označenih« atoma, iznesen je u radu navedenom u popisu literature pod brojem 2. Metoda »označenih« atoma našla je primjenu u industriji za zaštitu drva (impregnacija). U Bell-laboratorijima u USA iskorišćen je radioaktivni izotop stroncija 89 i 90, za studij prodiranja zaštitnog sredstva kod impregniranja stupova za vodove. Primjenom ove metode želilo se odrediti ne samo dubinu prodiranja, nego i ustanoviti količinu zaštitnog sredstva na pojedinim mjestima. U tu je svrhu sredstvo za impregniranje markirano radioaktivnim izotopom stroncija. Nakon završenog postupka impregnacije izrezani su iz impregniranog materijala tanki kolotovi. Ovi kolotovi su zatim radiografirani na rentgen-film. Po stepenu zacrnjenja filma može se odrediti kako dubina prodiranja, tako i količina zaštitnog sredstva, koja se na određenom mjestu nalazi. Međutim, za jedno egzaktno kvantitativno mjerenje potrebno je svakako upotrebiti mjerne komore (GM-brojač) umjesto filma. Naime, jedino se tim putem može točno odrediti količine zaštitnog sredstva na određenom mjestu, i to na osnovu intenziteta zračenja. Takva ispitivanja su i izvršena, a rezultati prikazani na grafikonu na slici 6 (13). Grafikon uz dubinu prodiranja pokazuje i raspored zaštitnog sredstva po količini za impregnirane borove stupove (Southern pine).

Markirani atomi maišli bi primjenu i kod rješavanja raznih pitanja odnosa vode i drva. Svaka-

ko da bi razjašnjavanje nekih od ovih pitanja dovelo i do napredka u tehnici sušenja drva.

* * *

Ovo nekoliko podataka govori nam, da su radioaktivni izotopi našli primjenu i u industriji za preradu drva. Mogućnosti njihove primjene nisu time iscrpljene. Raznovrsnost u tehnici prerade drva omogućit će sigurno još širu primjenu radioaktivnih izotopa u industriji drva. Riječi L. J. Carr (Western Pine Association), da ćemo za 50 god. imati tvornice za preradu drva na atomski pogon, gdje će se umjesto pilama, drvo preradivati zračenjem, da ćemo drvu dati boju koju želimo još u dubećem stanju, a istovremeno ćemo ga moći umjetno sušiti i stabilizirati, neka budu umjesto svakog drugog komentara.

LITERATURA

- ABAFFY, O.: Bezdolykové meranie hrúbky vláknitých platni rádioizotopmi, Drevo, 1958. (7);
 BADJUN, S.: Primjena radioaktivnih izotopa u tehnologiji drva, Drvena industrija br. 5-6, 1959;
 BEATTY, K. O., FERRELL, J. K., F. M.: Radioizotopes in the Study of Fluid Dynamics (ruski prijevod), Moskva 1957;
 CROMTON, C. E.: The Versatility of Radiation Applications Involving Penetration or Reflection (ruski prijevod) Moskva 1957;
 EASTWOOD, W. S.: The Development of Gamma Radiografshy (ruski prijevod), Moskva 1957;
 HART H., KARSTENS, E.: Radioaktive izotope in der Dickenmessung. VEB Verlag Technik, Berlin 1958;
 IORDAN, G. G., BRODSKII, V. B., SOTSKOV, B. S.: Primenenie radioaktivnih izotopov dlja kontrolja tehnologičeskikh procesov, Moskva 1957;
 LAKATOŠ, B. K.: Primenenie radioaktivnih izotopov dlja kontrolja kačestva drevesini, Derevoobrabatyvajuščaja promišljenost, 1956, No. 10;
 NAZAROV, S. T.: Primenenie radioaktivnih izotopov v defektoskopii, Moskva 1957;
 POPOVIĆ, B.: Ekonomsko-tehnički efekti primjene nuklearne energije i radioizotopa u industriji, Koferat sa savjetovanja o produktivnosti rada, Beograd 1959;
 PUTMAN, J. L.: Development in Thicknees Ganges and Allied Instruments (ruski prijevod), Moskva 1957;
 REUSEC.: Zur frage der Holzimprägnierung mit radioaktiven Träukstoffen, Holz als Roh-u. Werkstoff, 1957. (3);
 SANDERMANN, W.: Die Methodik radioaktiver Spuren in der Holzforschung und Holztechnik, Holz Roh-u. Werkstoff 1952. (10);
 Gama Rays for Wood Tests, Wood and Wood Products, september 1959;
 KASANNE, PAAVO, HOLLMING, AARNE: On moisture determination in wood chips using gamma ray scattering (Abstracts-Forest Products Journal, Vol. IX, No. 3, 1959.

L'APPLICATION D'ISOTOPES RADIOACTIFS DANS L'INDUSTRIE DU BOIS

Les isotopes ont déjà trouvé leur application dans l'industrie du bois. Les instruments, construits sur la base des isotopes radioactifs, servent comme les appareils de mesurage dans l'industrie des panneaux de fibres. Les differents défauts du bois, la pourriture, le degrés d'humidité etc... facilement peuvent être identifiés par radioation des rayons gama. Les isotopes servent aussi pour detereminer la pénétration en profondeur et la repartition des antiseptiques chez la préservation du bois.

OSVRT NA ČLANAK Dr. L. VUJIČIĆA

»Sirovinska baza i stanovništvo kao činioci razvoja drvene industrije u Jugoslaviji«

U časopisu »Drvena industrija« broj 9—10/59 dao je Dr. Ing. Lazar Vujičić iz Beograda u svom članku »Sirovinska baza i stanovništvo kao činioci razvoja drvene industrije u Jugoslaviji« na strani 136—147 prikaz disproporcija u razvoju drvene industrije FNRJ. Numeričke podatke o disproporcijama dao je za FNRJ i pojedine Republike u pregledima 1,3—13, a za ostale zemlje Evrope u pregledu broj 2. U navedenim pregledima dao je slijedeće odnose:

a) površinu šuma 1 (ha): 1000 stanovnika: 1 zaposlenom u drvnoj industriji: 1 kw pogonske snage u drv. industriji (str. 137).

b) ukupne drvene mase (m³): 1000 stanovnika: 1 zaposlenom u drv. industriji: 1 kw pog. snage u drvnoj industriji (str. 137).

c) posječena drvena masa u društv. i priv. šumama 1955, 1956, 1957 godine prema 1 zaposlenom: 1 kw: 1000 stanovnika (str. 139).

d) industrijska sječa i izrada u šumama opće društvenog sektora 1955, 1956, 1957 u m³ prema 1 zaposlenom: 1 kw: 1000 stanovnika (str. 139).

e) stanovništvo i prosječan broj zaposlenog osoblja u industrijskim poduzećima u 1957. g. (str. 141).

f) upoređenje stanovništva i zaposlenog osoblja u drvnoj industriji (str. 141).

g) pogonska snaga u drvnoj i cjelokupnoj industriji krajem 1955. godine (str. 142).

h) upoređenje stanovništva i pogonske snage u drvnoj industriji (str. 143).

i) pogonska snaga po 1 zaposlenom u drvnoj industriji (str. 143).

j) mehanička i živa radna snaga u drvnoj industriji krajem 1955. godine (str. 144).

k) vrijednost proizvoda drvene industrije u 1955. godini (str. 145).

l) vrijednost proizvoda drvene industrije po jedinici rada i snage u 1955. god. (str. 145).

Na osnovu navedenih podataka drug Vujičić izvodi slijedeće zaključke:

1. da je radi pretjeranog straha od obešumljavanja postojećih šuma došlo i do pretjeranog smanjivanja obima sječa u većini narodnih republika. U vezi s ovim sirovinska baza je — iako to ne bi trebalo da bude — **postala osnovna kočnica razvoja drvene industrije u nekim privred-**

nim oblastima u zemlji — na primjer u Srbiji (Uvod str. 139).

2. da banke u zemlji dadu kredite za rekonstrukciju postojećih i podizanje novih fabrika za preradu drveta samo onim investitorima koji »dokažu« **da imaju sirovinsku bazu za duži niz godina** i osiguran plasman i izvoz projektiranih proizvoda uz odgovarajući rentabilitet proizvodnje. Da banke **nemaju naučno utvrđeno dokaze o dovoljnosti sirovinske baze, već se oslanjaju na subjektivne ocjene** svojih tehnoloških i ekonomskih izvjestilaca, referenata i komisija u svakom konkretnom slučaju. Uslijed takvih, **nedovoljno objektivnih mjerila** pri ocjeni investicionih elaborata dolazi do **neravnomjernosti u razvoju drvene industrije** u pojedinim privrednim oblastima u zemlji, **dolazi do velikog opterećenja sirovinske baze u jednim i do relativno — slabog opterećenja iste u drugim oblastima** (Uvod str. 136).

Ovakva investiciona politika **prijeti da dovede do velikih disproporcija između sirovinske baze s jedne strane i razvoja drvene industrije u pojedinim privrednim oblastima s druge strane.**

Ove disproporcije, opet, mogle bi — u bliskoj budućnosti da dovedu do neželjenih negativnih privrednih poremećaja u onim oblastima u kojima se **sirovinska baza previše opterećuje potrebama prerade drveta**, dok bi u drugim oblastima, opet, privreda trpjela zbog nerazvijanja drvene industrije **prema mogućnostima koje pruža nedovoljno opterećena sirovinska baza** i prema visini potreba i potrošnje koje zahtijeva stanovništvo kao potrošačka baza.

Cilj članka je da ukaže na disproporcije između **sirovinske baze i stanovništva** s jedne strane i razvojnog stanja industrije u pojedinim oblastima s druge strane, te da upozori na uvođenje studioznije i pravilnije investicione politike banaka (Uvod str. 136).

3. da se postojeće disproporcije u razvijenosti drvene industrije u pojedinim republikama trebaju rješavati znatno bržim razvojem drvene industrije u Makedoniji, Crnoj Gori i Srbiji, u kojima je drvena industrija više nego slabo razvijena, **i to kako u odnosu na stanovništvo i njegove potrebe, tako i u odnosu na sirovinsku bazu**, koja je u ovim republikama daleko manje opterećena **potrebama** drvene industrije, nego u Sloveniji, Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini (Zaključak tač. 1 str. 146).

4. da i u razvoju **pojedinih vrsta i grupa** proizvodnje u preradi postoje još veće disproporcije nego u razvoju cjelokupne drvne industrije po republikama, pa cjelishodnosti razvoja pojedinih vrsta proizvodnje u pojedinim republikama treba posvetiti naročitu pažnju i staranje. To naročito važi za Makedoniju, Srbiju i Crnu Goru. U ovim republikama trebat će prije svega — posvetiti veliku brigu naročito razvoju proizvodnje raznih vrsta ploča, celuloze i papira, a posebno u Srbiji još i razvoju finalne mehaničke prerade drveta, razvoju proizvodnje ambalaže od ljuštenog i šperovanog drveta te razvoju proizvodnje građevinske oplata od ljuštenog i lijepljenog drva, sve na bazi mekih lišćara, jer za spomenute svrhe proizvodnje u navedenim republikama postoje naročito povoljni uslovi. **U Bosni i Hercegovini trebat će i dalje razvijati primarnu preradu drva.** U Hrvatskoj i Sloveniji — privremeno — dok se postojeće disproporcije u stanju drvne industrije ne otklone — trebat će se uglavnom ograničiti na rekonstrukcije i modernizaciju nesavremenih tvornica i poduzeća drvne industrije (Zaključak st. 2, str. 146).

S podacima, koje nam je dao drug Vujičić u svom članku, možemo zaista doći do pravilne osnove za vođenje politike u razvoju drvne industrije u FNRJ i u pojedinim republikama, ako

te podatke pravilno analiziramo i ako ne dođemo u kontradikciju, kao što je došao drug Vujičić sa svojim izlaganjima u uvodu (tač. 1 i 2) i izlaganjima u zaključcima (tač. 3 i 4).

Naime, u uvodu drug Vujičić kod rješavanja disproporcija u razvoju drvne industrije daje **primat sirovinskoj bazi**, a u zaključku taj primat daje odnosu drvne industrije na stanovništvo i njegove potrebe, a tek iza toga sirovinskoj bazi.

Radi toga, on, zanemarujući sirovinu kao osnovni faktor u razvoju drvne industrije, daje pogrešan recept za budući razvoj drvne industrije i otklanjanje postojećih disproporcija, kada upućuje na **potrebu brzog razvoja drvne industrije** u Makedoniji, Srbiji i Crnoj Gori, i to na potrebu razvoja raznih vrsta ploča, celuloze i papira, a **posebno** u Srbiji i razvoju finalne mehaničke prerade drveta, ljuštene ambalaže i šperovanog drva i t. d., a za Bosnu i Hercegovinu ukazuje da treba i **dalje razvijati primarnu preradu**, a u Sloveniji i Hrvatskoj da se treba **ograničiti uglavnom na rekonstrukcije i modernizaciju nesavremenih tvornica.**

Podaci o sirovini demantiraju njegov recept o budućem razvoju drvne industrije u FNRJ. Evo tih podataka o sirovini, odnosno drvojoj masi (bez drvne mase iz šikara), koje ima u:

FNRJ	=	741,222.000 m ³	=	100 %	ili	121,31 m ³ /ha
Srbiji	=	118,594.000 m ³	=	16 %	ili	85,44 m ³ /ha
Hrvatskoj	=	173,631.000 m ³	=	23,4 ⁰ %	ili	124,98 m ³ /ha
Sloveniji	=	95,213.000 m ³	=	12,9 ⁰ %	ili	111,75 m ³ /ha
Bosni i Hercegovini	=	258,175.000 m ³	=	34,8 ⁰ %	ili	177,31 m ³ /ha
Makedoniji	=	41,561.000 m ³	=	5,6 ⁰ %	ili	66,18 m ³ /ha
Crnoj Gori	=	54,047.000 m ³	=	7,3 ⁰ %	ili	195,82 m ³ /ha

Prema tome bio bi redosljed obima drvne industrije: B i H 34,8%, Hrvatska 23,4%, Srbija 16%, Slovenija 12,9%, Crna Gora 7,3% i Makedonija 5,6%.

Prema pregledu broj 4 druga Vujičića bilo je u 1957. godini zaposleno u drvojoj industriji (grana 122 i 123) u:

FNRJ	=	100.055 radnika
Srbiji	=	16.909 radnika
Hrvatskoj	=	32.056 radnika
Sloveniji	=	22.821 radnik
BiH	=	24.821 radnik
Makedoniji	=	1.517 radnika
Crnoj Gori	=	1.953 radnika

Ako bismo pojedinog radnika opteretili s istom količinom sirovine, t. j. prosjekom FNRJ od 7.408 m³, onda bi imali slijedeću situaciju:

Stanje radnika	FNRJ	Srbija	Hrvat.	Slov.	BiH	Maked.	Crna Gora
1957. godine	100055	16909	32056	22799	24821	1517	1953
Prema prosjeku od 7408 m ³ na 1 radnika	100055	16008	23438	12853	34850	5610	7296
Razlika	—	—901	—3618	—9946	+10029	+4093	+5343
			—19465			+19465	

Ako bi radnika opteretili samo sa 4.176 m³, sa koliko je opterećen u Sloveniji, onda bismo imali slijedeću situaciju:

Stanje radnika	FNRJ	Srbija	Hrvat.	Slov.	BiH	Maked.	Crna Gora
1957. godine	100055	16909	32056	22799	24821	1517	1953
Prema stanju u Sloveniji od 4176 m ³ na 1 radnika	177493	28398	41578	22799	61823	9952	12943
Povećanje apsolutno	+77438	+11489	+9522	—	+37002	+8435	+1099
%	100	14,8	12,3	—	47,8	10,9	14,2

Po prvom pregledu s obzirom na sirovinsku bazu republika trebao bi se broj drveno industrijskih radnika smanjiti u Sloveniji, Hrvatskoj i Srbiji, a povećati u Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori i Makedoniji.

Po drugom pregledu bi se povećao broj radnika u FNRJ za cca 77.438 radnika, s tim, da bi u Sloveniji ostao na istom nivou, a povećanje bi bilo u BiH za 47,8%, Srbiji 14,8%, Crnoj Gori 14,2%, Hrvatskoj 12,3% i Makedoniji 10,9%. Ako ovaj problem razmotrimo kroz pogonsku snagu u KW, onda prema podacima iz pregleda 1 — druga Vujičića imamo KW u:

FNRJ	Srbija	Hrvatska	Slove- nija	BiH	Make- donija	Crna Gora
161.573	21.800	41.057	51.550	43.021	1.914	2.231

Ako bi pogonska snaga podjednako opterećivala sirovinu prema prosjeku FNRJ (161.573 KW : 741,222.000 m³ = 0,00021798 KW), onda bi njen raspored po republikama bio:

Stanje	FNRJ	Srbija	Hrvat.	Slov.	BiH	Maked.	Crna Gora
Postojeće	161573	21800	41057	51550	43021	1914	2231
Po prosjeku na 1 m ³ mase	161573	25852	37848	20576	56277	9059	11781
Razlika	—	+4052	-3209	-30794	+13256	+7145	9550

što znači, da bi u Sloveniji i Hrvatskoj trebalo smanjiti pogonsku snagu za 34.003 KW, a u BiH, Srbiji, Makedoniji i Crnoj Gori povećati za 34.003 KW.

Ako bi pogonska snaga opterećivala sirovinu prema stanju u Sloveniji (51.550 KW : 95,213.000 m³ = 0,00054141 KW), onda bismo imali slijedeću situaciju u KW:

Stanje	FNRJ	Srbija	Hrvat.	Slov.	BiH	Maked.	Crna Gora
Postojeće	161573	21800	41057	51550	43021	1914	2231
Slovenija	401305	64208	94006	51550	139779	22501	29261
Povećanje apsolutno	+239732	+42408	+52949	—	+96758	+20587	+27030
%	100	17,7	22,0	—	40,4	8,6	11,3

I ova dva pregleda o pogonskoj snazi u KW jasno govore, gdje treba razvijati drvenu industriju. Redosljed povećanja prema stanju u Sloveniji bio bi: BiH — 40,4%, Hrvatska — 22%, Srbija — 17,7%, Crna Gora — 11,3% i Makedonija — 8,6%.

Pored pitanja, gdje treba razvijati drvenu industriju u Jugoslaviji, postavlja se pitanje, da li je slovenačka drvena industrija kao naša naj-

razvijenija drvena industrija dovoljno razvijena s obzirom na raspoloživu drvenu masu i obraslu površinu šuma ili nije, te da li treba ići s daljnjim razvojem drvene industrije, naravno raznim intenzitetom, kako u Sloveniji tako i u svim ostalim republikama?

Da bi odgovorio na to pitanje poslužit ću se podacima druga Vujičića iz pregleda 1 i 2, i to s podatkom o površini šuma u ha, koja otpada na jednog zaposlenog radnika u drvnoj industriji.

U evropskim zemljama otpada na 1 zaposlenog u drvnoj industriji u Poljskoj 37,6 ha, Austriji 61,8 ha, Zap. Njemačkoj 14,2 ha, Holandiji 3,3 ha, Belgiji 9,7 ha, Danskoj 10,4 ha, a u FNRJ 61,1 ha (Srbiji 82,1 ha, Hrvatskoj 47,1 ha, Sloveniji 37,4 ha, BiH 58,7 ha, Makedoniji 414 ha i Crnoj Gori 141,3 ha).

Iako odnos ha po 1 zaposlenom ne daje realnu sliku o razvijenosti drvene industrije (naime, na 1 ha imamo razne drvene mase, i to FNRJ

121,31 m³ — Srbija 85,44 m³, Hrvatska 114,98 m³, Slovenija 111,75 m³, BiH 177,31 m³, Makedonija 66,18 m³ i Crna Gora 195,82 m³) ipak možemo zaključiti i iz tih podataka, da naša drvena industrija u obzirom na raspoloživu sirovinu nije dovoljno razvijena ni u Sloveniji, a kamo li u ostalim republikama. To možemo tvrditi tim više, što u svim naprijed navedenim po-

dacima nisu uzete u obzir drvene mase iz šikara, koje se danas mogu već korisno upotrebiti za preradu u drvnoj industriji.

Veliki broj radnika u drvnoj industriji evropskih zemalja, a na maloj šumskoj površini, mogao se zaposliti samo radi toga:

- a) što šume daju po 1 ha vjerovatno više sirovine (intenzivno gospodarenje šumama sa maksimalnim iskorištenjem grana i otpadaka);
- b) što se sirovina kompleksno i racionalno iskorištava (vrlo veliki asortiman finalnih proizvoda i 100% iskorištenja drvnih otpadaka i iverica, lignoplast i t. d.);
- c) što je drvna industrija visoko mehanizirana i s visokom produktivnošću rada, te joj to omogućuje da dovozi sirovinu i iz inostranstva.

Ako i mi pođemo tim putem (racionalnijim šumskim gospodarenjem, kompleksnijim iskorištenjem sirovine i mnogobrojnijim asortimanom finalnih proizvoda, te 100% iskorištenjem otpadaka, savršenijom mehanizacijom i visokom produktivnošću rada) onda imamo sigurno uslova za znatno razvijeniju drvenu industriju, kako onu koju imamo danas, tako i onu koju smo planirali kroz perspektivne planove. Prema tome, treba drvenu industriju razvijati i dalje u svim republikama do što veće razvijenosti. Pri tome treba intenzitet razvijanja po pojedinim republikama i odobravanje kredita bazirati na ekonomskim faktorima, vodeći pri tome prvenstveno računa o sirovini i privrednim interesima FNRJ.

Zašto o sirovini? Zato:

- a) što je drvo voluminozna sirovina sa znatnim procentom vlage, te kao takva prijevozom na duge relacije znatno opterećuje već ionako preopterećen željeznički i kamionski saobraćaj. Prevozeći sirovinu (trupce) mi prevozimo bespotrebno znatnu količinu vode, zatim piljevinu i sitni otpadak (cca 15—20% od sirovine). Takav slučaj je i s prijevozom poluproizvoda (daske) u odnosu na finalne proizvode. Troškovi, koji se stvaraju takvim prijevozom, vrlo su visoki, i jednim velikim dijelom drvna industrija je baš radi tih troškova nisko akumulativna;
- b) što u krajevima gdje ima sirovine ima i najviše slobodne radne snage, i što su ti krajevi u FNRJ uglavnom još danas ekonomski nerazvijeni;
- c) što će narod u krajevima bogatim šumama znatno više čuvati šumu i više brige posvetiti njenom podizanju, kada drvenu masu prerađuje u svojoj industriji, nego li kada mu drvna masa odlazi kao sirovina (pilanski trupci, šel i furnir trupci, celulozna cjepanica i t. d.) u industriju van tih krajeva;
- d) što se jedan dio poluproizvoda i finalnih proizvoda utroši u takvim krajevima, te se time izbjegava suvišan prijevoz jednog dijela sirovine do dalekih prerađivačkih centara i gotovih finalnih proizvoda od prerađivačkih centara natrag do potrošača;
- e) što se u velikim centrima ili u industrijski već visoko razvijenim krajevima pojavljuju u znatno oštrijoj formi ostali problemi (stam-

beno-komunalni, nedostatak radne snage) nego li u šumama bogatim krajevima, koji su danas još uvijek redovno industrijski nerazvijeni;

- f) što se visoka akumulacija ne postiže u šumskoj eksploataciji, već u modernoj industriji, koja kompleksno iskorištava sirovinu (furnir, šper-ploče, iverice i t. d.).

Zašto o privrednim interesima FNRJ?

Zato da sa smanjenjem suvišnog transporta smanjimo proizvodne troškove i povećamo akumulaciju, da odteretimo ionako nedovoljno razvijeni željeznički saobraćaj, te da odbore općina iil srezova skinemo s budžetskih dotacija i uputimo njihov razvoj na vlastita ekonomska sredstva i time ostvarimo naš osnovni privredni i politički princip — razvijemo komunalni sistem.

Ako imamo u vidu ove momente kod odobravanja kredita za podizanje i razvoj drvne industrije, onda je pravilan stav komisija i izvjestilaca banaka, kada traže garanciju o sirovinskoj bazi, na kojoj treba da se razvija drvna industrija.

Pri odobravanju kredita je nepravilno to, što komisije ne uzimaju u obzir i drvenu masu iz šikara, što perspektivnije ne gledaju na razvoj drvne industrije, specijalno na iskorišćavanje drvnog otpatka za proizvodnju raznih ploča (iverice, lignoplast i t. d.), i što često svoja mišljenja zasnivaju na nedovoljno objektivnim kriterijumima.

Danas je već nemoguće zamisliti visoko akumulativnu drvenu industriju bez prerade raznih drvnih otpadaka u raznorazne ploče — prvenstveno iverice, pa ipak je na tom polju malo urađeno u FNRJ.

Mi znatno zaostajemo u tome iza ostalih zemalja Evrope, te nije ni čudo, što i zemlje sa znatno manje šuma i sirovina imaju znatno razvijeniju industriju nego li mi u FNRJ.

Mi ulažemo u podizanje šuma, a sada ćemo ulagati i u podizanje šumskih plantaža znatna finacijska sredstva a postojeću sirovinu ne iskorištujemo dovoljno (neiskorištene, a nagomilane drvne mase u neotvorenim šumama). Gotovo se sav šumski otpadak, grane do 7 i preko 7 cm, te otpadak pri preradi u industriji, ako ne u svim republikama, ali u BiH sigurno, upotrebljava uglavnom za ogrjev, iako bi se iz njega mogli proizvesti visoko vrijedni drvno-industrijski proizvodi.

Pored toga se u pojedinim republikama ne vodi dovoljno računa o poboljšanju procenta iskorištenja drvne mase u korist tehničkog drveta. U boljem korištenju drvne mase leže znatne rezerve za razvoj drvne industrije, prvenstveno za drvenu galanteriju.

Dakle, nisu potrebe stanovništva na drvnim proizvodima primaran faktor za vođenje investicione politike u drвноj industriji, jer se potrebe mogu podmiriti uz znatno niže troškove

dovozom i kupovinom gotovih proizvoda, već je sirovina, odnosno sirovinna baza, bio i ostao primaran faktor za relanu i objektivnu politiku, te kod odobravanja kredita treba voditi računa prvenstveno o tom faktoru.

Mi moramo razvijati drvenu industriju, da nam već nagomilana drvena masa u pojedinim republikama ne propadne, već da je iskoristimo za jačanje naše privrede i ekonomske moći, da što bolje podmirimo sve veće potrebe na drvnim proizvodima domaćeg stanovništva i da pojačamo izvoz do maksimalno mogućih granica finaliziranih drveno-industrijskih proizvoda.

Drvenu industriju treba razvijati u svim našim republikama na vlastitoj sirovini, i to prvenstveno tamo, gdje imamo najviše nagomilanih drvnih masa za sječu i daljnju preradu. Pored toga, moramo voditi računa, da ona postane visokoakumulativna, a to će biti, ako smanjimo transportne distance za sirovinu od šume do prerađivačkih centara, ako svestranije i kompleksnije iskoristimo drvenu masu i proširimo asortiman drveno-industrijskih proizvoda, te ako moderniziramo drvenu industriju i podignemo proizvodnost rada.

Kod toga treba imati u vidu, da je primarna prerada drva u svim republikama nedovoljno mehanizirana i niskoproduktivna, te da će na njenu modernizaciju trebati obratiti više pažnje nego li do sada i obezbjediti znatnija finansijska sredstva. Svakogodišnje povećanje materijalnih troškova, specijalno u primarnoj preradi, očito govori o stanju pogona u drvnoj industriji (zastarjele mašine, nedovoljan manipulativni prostor, zastarjeli tehnološki procesi, nedostatak pogonske energije, te pare za parenje i sušenje drveta).

Vrijeme je da se to stanje detaljnije proanalizira i pronađu finansijska sredstva za modernizaciju i rekonstrukciju, jer se bez tog prvog koraka u većini slučajeva ne može razvijati ni proizvodnja finalnih proizvoda.

Prema tome se ne bi mogao prihvatiti prijedlog druga Vujičića o načinu dokidanja dispro-

porcija u drvnoj industriji i o potrebi naročite pažnje za razvoj drvene industrije u Srbiji, Makedoniji i Crnoj Gori, jer ta naročita pažnja nije potrebna samo ovim republikama, već drvnoj industriji svih republika.

Zar treba prednost u razvoju drvene industrije dati tim republikama, a ne voditi računa na primjer o drvnim masama Bosne i Hercegovine, koja ima 258,175.000 m³ drvene mase, a navedene tri republike ukupno 214,202,000 m³, odnosno BiH ima od njih više sama cca 44,000.000 m³. Zatim, dok BiH ima po 1 ha 177,31 m³ drvene mase, dotle Srbija ima 85,44 m³, Makedonija 66,18 m³ i Crna Gora 195,82 m³ u prosjeku Srbija—Makedonija—Crna Gora 93,4 m³, što znači, da BiH ima po 1 ha 83,9 m³ više nego li navedene tri republike. Baš radi toga, što u BiH nije dovoljno razvijena i mehanizirana ni primarna a još manje finalna drvena industrija, imamo situaciju, da se sirovina (pilanski trupci četinara i bukve, šel i furnir trupci, celulozno drvo i t. d.) izvozi iz BiH u druge republike i time se, kako sam već naprijed naveo, nepotrebno opterećuje željeznički i kamionski transport, povećavaju proizvodni troškovi i smanjuje akumulacija, toliko potrebna za jačanje ekonomske moći FNRJ.

Dakle, proizvodnju raznih vrsta ploča, celulože i papira nije potrebno naročito razvijati u Srbiji, Crnoj Gori i Makedoniji, a finalnu još posebno u Srbiji, već je to sve potrebno razvijati tamo, u onim republikama, srezovima i općinama, gdje ima dovoljno sirovine za takav razvoj.

Ne smijemo postojeću disproportciju razvijenosti drvene industrije još više povećavati, već je moramo odobravanjem kredita na bazi realnih ekonomskih faktora i objektivnih kriterija što brže smanjivati.

I kod drvene industrije moramo primijeniti isti princip, kao i kod ostalih industrija, koje se uglavnom razvijaju u onim mjestima i na onim terenima gdje se nalazi sirovina.

UNE APERÇU SUR L'ARTICLE DU Dr. LAZAR VUJIČIĆ

»Les matières premières et la population comme les facteurs du développement de l'industrie du bois en Yougoslavie«

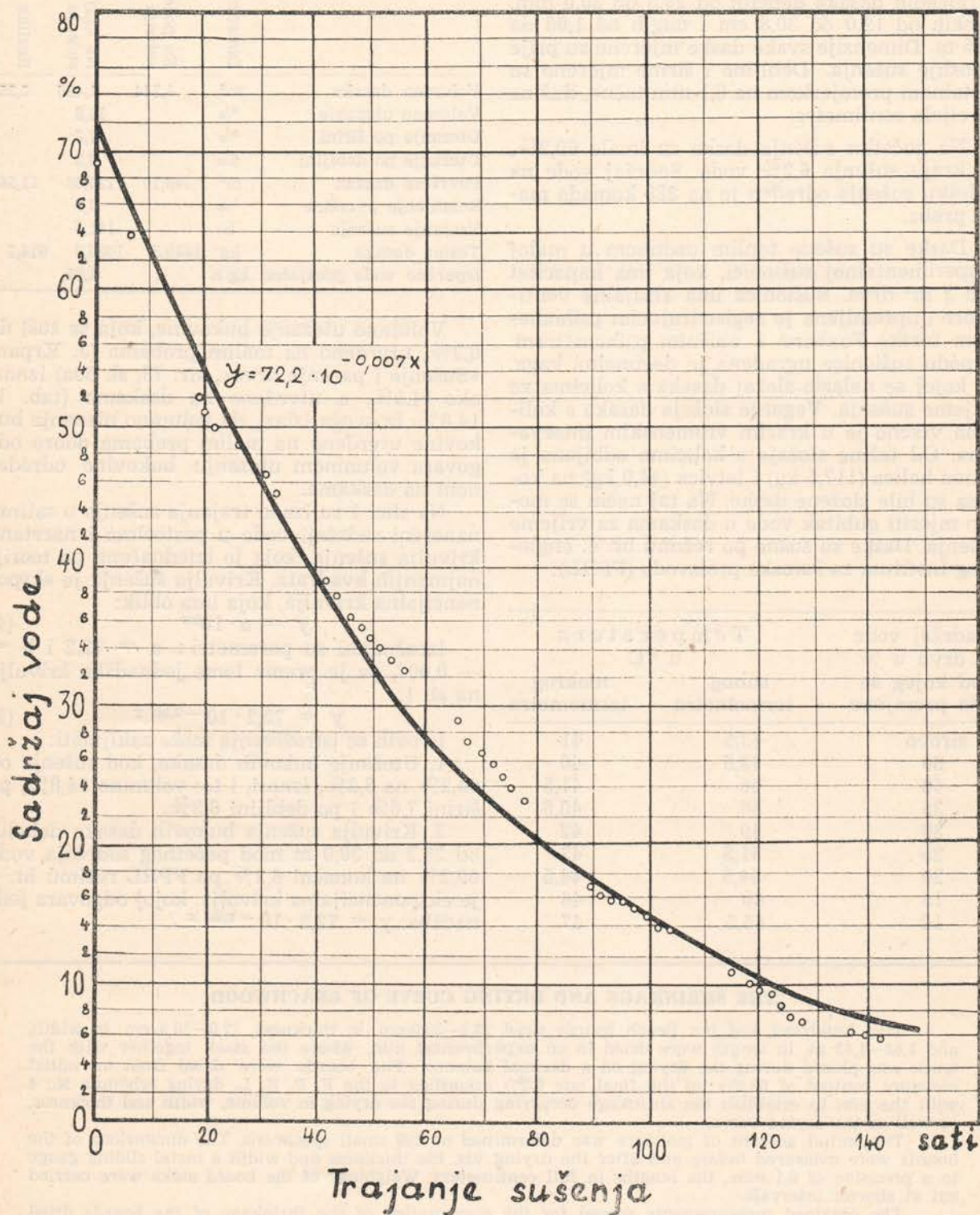
L'auteur du present article, ing. Gojmerac, donne une analyse critique des thèses formulées par dr. L. Vujičić, publiées dans numerau 9—10/1959. de cette revue. Il soumet à la critique le point de vue du dr. Vujičić, selon lequel la population serait le facteur décisive dans le développement de l'industrie du bois en Serbie, en Macedonie et en Montenegro. D'après ing. Gojmerac les matières premières, dans notre cas ces sont les réserves forestières, sont le facteur principal selon lequel il faudrait diriger la politique d'investissement dans l'industrie.

C'est pourquoi, en tenant compte des matières forestières existantes, il faut developper l'industrie du bois — en premier lieu la production des panneaux de fibres et de copeaux et de la pâte de cellulose — protionellement dans toutes les republiques yougoslaves, et pas seulement en Serbie, en Macedonie et en Montenegro. Par exemple, les réserves forestières en Bosnie sont plus grandes que dans toutes les trois republiques mentionnées ensemble, tandis que en même temps le degré de son developpement industriel — spécialement en ce qui concerne les produits finis du bois — est assez bas. A cause de cela les matières premières, c'est à dire les grumes, il faut transporter de Bosnie dans d'autres republiques par les chemins de fer e par les autocamions, ce qu'il faudrait éviter du point de vue d'une saine économie nationale.

Utezanje i krivulja sušenja bukovine*

Kod sušenja drva gubi se zbog utezanja određeni dio drvene mase. Utezanje pojedinih vrsta

drva istraživano je na malim probama. U ovom radu mjereno je utezanje dasaka kod umjetnog



* Mjerenje dimenzija dasaka i kontrolu procesa sušenja vršili su ing. Z. Pavlin i student B. Germek. na čemu im se najljepše zahvaljujem. Rad je vršen u okviru teme »Sušenje drva« SIK-a, čiji je bio nosilac Institut za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu.

sušenja od početnog do konačnog sadržaja vode, i na osnovu eksperimentalnih podataka konstruirana je krivulja sušenja, koju se može koristiti za vođenje sušenja u identičnom slučaju.

Opažanja su vršena na 210 komada bukovih okrajčenih dasaka debelih od 25,2 do 30,0 mm, širokih od 12,0 do 30,8 cm i dugih od 1,68 do 1,85 m. Dimenzije svake daske mjerene su prije i poslije sušenja. Debljine i širine mjerene su metalnom promjerkom na 0,1 mm točno, dužine na cijele centimetre.

Na početku sušenja daske su imale 69,2%, na kraju sušenja 6,2% vode. Sadržaj vode na početku sušenja određen je na 288 komada malih proba.

Daske su sušene toplim uzduhom u maloj eksperimentalnoj sušionici, koja ima kapacitet oko 2 m³ drva. Sušionica ima aksijalne ventilatore i opremljena je registrirajućim psihometrom tvrtke Foxboro i običnim psihometrom. U podu sušionice ugrađena je decimalna vaga, na kojoj se nalazio složaj dasaka s kolicima za vrijeme sušenja. Vaganje složaja dasaka s kolicima vršeno je u kraćim vremenskim intervalima. Od težine složaja s kolicima odbijena je težina kolica (117,5 kg) i letvica (44,0 kg) na kojima su bile složene daske. Na taj način se mogao mjeriti gubitak vode u daskama za vrijeme sušenja. Daske su sušne po režimu br. 4. engleskog Instituta za šumske proizvode (FPRL):

Sadržaj vode u drvu u % kod kojeg se vrše promjene	Temperatura u °C	
	suhog termometra	mokrog termometra
sirovo	43,5	41
60	43,5	40
40	46	41,5
35	46	40,5
30	49	42
25	51,5	43
20	54,5	44,5
15	60	46
10	65,5	47

Rezultati mjerenja navedeni su u tablici 1 i na slici 1.

Tab. 1

	Dimenzije	Na početku sušenja	Na kraju sušenja	Razlika
Volumen dasaka	m ³	1,744	1,486	0,258
Volumno utezanje	%		14,8	
Utezanje po širini	%		7,6	
Utezanje po debljini	%		6,3	
Površina dasaka	m ²	146,70	135,56	11,56
Smanjenje površine	%		7,9	
Trajanje sušenja	h		141,5	
Težina dasaka	kg	1649,5	1035,0	614,5
Ispareno vode prosječno	kg/h		4,34	

Volumno utezanje bukovine, koja se suši do 6,2%, utvrđeno na malim probama (J. Krpan: »Sušenje i parenje drva«, str. 73, sl. 50a) iznosi oko 14,5%, a utvrđeno na daskama (tab. 1) 14,8%. Iz ovoga izlazi, da volumno utezanje bukovine utvrđeno na malim probama dobro odgovara volumnom utezanju bukovine određenom na daskama.

Na slici 1 su iznad trajanja sušenja u satima nanešeni sadržaji vode u postocima i nacrtana krivulja sušenja, koja je izjednačena po teoriji najmanjih kvadrata. Krivulja sušenja je eksponencijalna krivulja, koja ima oblik:

$$y = a \cdot 10^{bx} \quad (1)$$

Izračunani su parametri: $a = 72,2$ i $b = -0,007$, pa je prema tome jednadžba krivulje na sl. 1:

$$y = 72,2 \cdot 10^{-0,007x} \quad (2)$$

Iz ovih se istraživanja može zaključiti:

1. Utezanje bukovih dasaka, kod sušenja od 69,2% na 6,2%, iznosi, i to: volumno 14,8%, po širini 7,6% i po debljini 6,3%.

2. Krivulja sušenja bukovih dasaka debelih od 25,2 do 30,0 m mod početnog sadržaja vode 69,2% na konačni 6,2% po FPRL režimu br. 4 je eksponencijalna krivulja, kojoj odgovara jednadžba: $y = 72,2 \cdot 10^{-0,007x}$.

THE SHRINKAGE AND DRYING CURVE OF BEACHWOOD

Two hundred and ten Beech boards sized 25,2–30,0mm. in thickness, 12,0–30,8 cm. in width, and 1,68–1,85 m. in length were dried in an experimental kiln, where the stack together with the truck was placed during the drying on a decimal balance. The boards were dried from an initial moisture content of 69,2% up the final one 6,2% according to the F. P. R. L. drying schedule No 4 with the aim to establish the shrinkage occurring during the drying in volume, width and thickness, as well as the drying curve.

The initial amount of moisture was determined on 288 small specimens. The dimensions of the boards were measured before and after the drying viz. the thickness and width a metal sliding gauge to a precision of 0,1 mm., the lengths in full centimeters. Weighings of the board staks were carried out at shorter intervals.

The obtained measurements served for the computation of the shrinkage of the boards dried up to 6,2% of the moisture content. The shrinkage of volume amounts to 14,8%, of width to 7,6%, and of thickness to 6,3%. The drying curve is the exponential curve, to which corresponds the equation $y = 72,2 \cdot 10^{-0,007x}$, the curve being smoothed according to the method of least squares.



Nanošenje poliestera i nitroceluloznih lakova lijevanjem

Moderna tehnika serijske proizvodnje namještaja nametnula je i riješila mnoge probleme, kojima je svrha da pojednostavne, ubrzaju i učine praktičnijim i jeftinijim pojedine faze rada, kako kod mehaničke tako i kod površinske obrade drva.

U sklopu ovih dostignuća sve se više usavršavala tehnika nanašanja lakova.

Tako su se pojavile razne naprave za štrcanje laka poliestera tako i drugih lakova s katalizatorima. Ovime je omogućeno automatsko doziranje lakova, koji se dobivaju iz dvaju komponenta.

Nedavno je jedna poznata švicarska tvrtka konstruirala novu originalnu napravu za nanašanje nitroceluloznih i poliestera lakova. Radi se o sistemu zvanom »nanašanje lijevanjem«, odnosno o stroju za nanašanje laka lijevanjem.

Princip rada ovog stroja vrlo je jednostavan, a sastoji se u prelijevanju površine drva zavjesom laka određene debljine, koja se može regulirati.

Takva »zavjesa« stvara se lijevanjem laka kroz tanki uzdužni otvor na cijevi, koja je povezana s posudom za lak. Posuda se kontinuirano puni sistemom pumpe koja tlači i vraća.

Predmeti koji se lakiraju prolaze kroz zavjesu laka smješteni na pokretnoj vrpici. Brzina pomaka vrpce može se regulirati po želji.

Iako je princip rada ovog stroja na prvi pogled jednostavan, izvođenje čitavog mehaničkog uređaja je dosta složeno, te su bile uvedene razne preinake i usavršavanja, da bi stroj bio praktičniji, jednostavniji i sigurniji.

Stroj se sastoji od ovih dijelova:

1. — posude za lak sadržine 40—50 litara;
2. — električne pumpe;
3. — regulacionog razdjelivača laka, čiji se uzdužni otvor za protok laka može podeseti minimalno do 0,2 mm. U sastav stroja ulaze i cjevovodi za dovod i odvod laka, kao i za oticanje laka u slučaju kad se posuda prepuni.

4. — Nabrojani dijelovi smješteni su na klupi zajedno sa transportnom crpcom. Vrpce se izrađuju od materijala koji mora biti otporan na otapala. Pokreće se elektro-motorom, a brzina pomaka se može regulirati između 40—50 i 100—120 metara u minuti.

Cijev s otvorom za lijevanje fiksirana je posebnim nosačima paralelno s ravninom klupe a okomito na njezine dulje bočne strane. Kod nekih strojeva može se regulirati razmak između cijevi i klupe.

Ispod cijevi za lijevanje smještena je kada u koju se prikuplja lak koji pretiče, a odavle se pumpom opet vraća u posudu odakle se lijeva.

Stroj se izvodi i u kombinaciji s dva uređaja za lijevanje, koji se montiraju simetrično jedan kraj drugog. Njihov rad je sinhroniziran. Ovo je naročito podesno, kad se lakiranje izvodi s lakovima, koji predstavljaju mješavinu dviju komponenta, a koji se smiju spajati tek prilikom nanošenja. To je čest slučaj kod poliestera-lakova.

Strojevi za lijevanje veoma su podesni za lakiranje predmeta kod kojih prevladavaju horizontalne ravne plohe. Radni kapacitet stroja veoma je visok, te je stoga prikladan za velikoserijsku proizvodnju vrata, panel-ploča, ploča za stolove, glava za krevete i sl.

Prije nego se pristupi lakiranju, treba dobro proučiti izgled forme predmeta, koji se lakira, da bi ga se na transportnu vrpču smjestilo u najzgodnijem položaju. To je veoma važno, da bi ga »zavjesa« ili mlaz laka oblio jednakomjerno sa svih strana.

Iznijet ćemo u nastavku nekoliko primjera, po kojima ćemo se moći ravnati u rješavanju bilo kakvih problema u odnosu na nanašanje laka, a sama praksa nametnut će sama po sebi i savršenija rješenja, koja će u datom momentu najbolje odgovarati prilikama.

Najprije ćemo skrenuti pažnju na stvarne prednosti koje ima sistem lakiranja »ljevanjem« u poređenju s drugim poznatim sistemima za nanašanje nitroceluloznih i poliestera lakova.

U prvom redu kod lakiranja »ljevanjem« ne dolazi do raspršivanja čestica laka u lakirnici kao što je to slučaj kod nanašanja štrcanjem. Nadalje, obzirom na mogućnost zagrijavanja laka, kod lijevanja smo u stanju postići deblji nanos uz znatnu uštedu na vremenu i na materijalu.

Vanjski izgled i jednoobraznost filma kod lijevanja su znatno uspješniji nego kod nanošenja kistom ili štrcanjem. Mnogi nedostaci, koje susrećemo kod štrcanja, lijevanjem se potpuno eliminiraju ili, pak, u velikoj mjeri ublažuju.

Međutim i kod lijevanja treba računati na izvjesne manjkavosti. Tako prijanjanje slojeva laka nije tako uspješno kao kod štrcanja ili nanašanja kistom.

Ustvari, kod lakiranja kistom lak se nanosi pod izvjesnim pritiskom i tako »ispire« površinu, istiskuje uzduh i prašinu iz raznih uglova. Tako se osigurava prislan kontakt između sloja laka i podloge, što je bitno za dobro prijanjanje.

S druge strane kod štrcanja sitne čestice laka udaraju s izvjesnim pritiskom o podlogu i tako s ove čiste prašinu.

Ovo, pak, udaranje čestica nije tako energično kao kod nanašanja kistom i ne ostvaruje se tako prislan kontakt između laka i podloge, pa će i prijanjanje biti slabije.

Kod lakiranja lijevanjem prijanjanje će biti još slabije, jer lak nailazi bez ikakvog mehaničkog djelovanja na podlogu, čime bi se eliminirali zračni mjehurići i prašina.

Da bi se nekako doskočilo ovom nedostatku lakiranja lijevanjem, treba paziti kod izbora laka i

orijentirati se na mješavine prikladne za homogenu »ispiranje« podloge i za ravnomjerno niveliranje nanesenog sloja.

Ovi se uvjeti mogu ostvariti djelovanjem hlapivih sastojina u laku. Obično se najbolji rezultati postižu sa srednje ili osrednje niskom hlapivošću laka.

Prethodna priprema površine sa zapunjačem pora (kada se radi s nitroceluloznim lakovima) veoma je efikasna za dobro prijanjanje i smanjuje broj slojeva, koje je potrebno nanijeti, da bi se dostigla kvalitetna obrada. U svakom slučaju treba računati s time, da je nanašanje zapunjača kistom povezano s velikim gubitkom na vremenu, jer, dok se jedan sloj zapunjača razvuče po površini, lijevanjem se može nanijeti bezbroj slojeva laka.

Zato, s izuzetkom nekih posebnih slučajeva, treba se orijentirati na odgovarajuće vrste laka koje se razvlače u tanke slojeve, i povećati broj nanosa, dok se ne postigne zadovoljavajuća kvaliteta obrade.

Odnos između uzduha i topline u kabinama za lakiranje

U odjeljenjima za lakiranje nailazimo na uređaje za odsisavanje, koji služe isključivo za odstranjivanje raspršenih čestica laka, koje se odvajaju u toku štrcanja i zagađuju uzduh i prostor u lakirnicama. Dovod, pak, svježeg uzduha u zamjenu za uzduh, koji se odvodi iz pogona, nije pravilno reguliran ni u mnogim većim tvornicama. Ovo proizlazi iz činjenice, da se ne pridaje nužna važnost dovodu svježeg uzduha s motivacijom izbjegavanja troškova za postavljanje odgovarajućeg uređaja i njegovog održavanja.

Uzduh, koji se zajedno s česticama laka odsisava iz pogona, treba nadoknaditi svježim uzduhom, a da se pritom održi konstantna temperatura u prostoriji. Ako nema posebnog uređaja za dovod svježeg uzduha, neminovno dolazi do nekontroliranog prodora ovoga kroz sve moguće otvore oko vrata, prozora i sl.

Ovaj uzduh, koji nekontrolirano prodire izvana — naročito u toku zimskog perioda, znatno je hladniji od uzduha, koji se odsisava iz pogona, te se tako stvara promaja i rashlađuju radne prostorije. Ovime se u pogonu stvara nesnošljiva atmosfera, što ometa redovno odvijanje toka proizvodnje. Zato se nameće potreba zagrijavanja svježeg uzduha, koji se izvana dovodi, da bi se održala konstantna temperatura u pogonu.

Pogrešno je mišljenje, da se ovaj problem može riješiti zidnim grijačima. Naime, pomoću zidnih grijača nemoguće je ostvariti konstantnu toplinu uz održavanje ravnomjernog dovoda svježeg uzduha, jer su ovi grijači tako izvedeni, da proizvode velike količine topline uz relativno malu količinu uzduha.

Uređaji za odsisavanje s česticama laka odvođaju iz pogona i znatne količine uzduha. Da bi se taj gubitak uzduha nadoknadio, trebalo bi instalirati više

zidnih grijača. S time bi se dogodilo, da se kroz cjevovode i zidne grijače provodi uzduh, koji bi davao višak ogrjevnih kalorija.

Na primjeru ćemo lakše objasniti o čemu se zapravo radi. Jedna kabina za štrcanje s prednjim otvorom od 4 kvadratna metra, kod brzine strujanja uzduha od 0,5 m/sek, trošit će na sat oko 7.000 prostornih metara uzduha. Brzina od 0,5 m/sek potrebna je, da bi se osigurao efikasan odvod raspršenih čestica laka, koje su štetne za radnike zaposlene na lakiranju i zagađuju radni prostor. Tih 7.000 prostornih metara uzduha, koji se svaki sat ispušta iz pogona, treba nadoknaditi isto tolikom količinom svježeg uzduha, koji se u zimskom periodu mora zagrijati na otprilike 20° C. Pod pretpostavkom, da je vanjska temperatura —10° C, možemo ovako izračunati potrebnu količinu topline:

$$Q \times \delta t \times c_p = 7.000 \times 1,29 \times 30 \times 0,24 = 65.000 \text{ kcal/h}$$

Ako jedan zidni grijač ima primjerice kapacitet od 2.000 prostornih metara uzduha na sat, znači, da bismo morali instalirati 3—4 takva grijača, da bismo nadoknadili uzduh, koji se ispušta u atmosferu. — Međutim, pošto su ovi grijači konstruirani da daju dosta visoke temperature (od 40—60° C), znači, da bi došlo do pregrijavanja prostorija i nesnosnog stanja u pogonu.

Iz ovog je primjera vidljivo, da se problem odvođanja i klimatizacije u lakirnicama može riješiti samo ugradnjom zato specijalno konstruiranih uređaja.

To je nužno i iz još jednog razloga. Naime, pritisak u kabini mora striktno odgovarati tehničkim uvjetima. Praktično ne smije doći ni do povećanja

ni do smanjenja pritiska, jer bi to dovelo bilo do infiltriranja prašine u kabine za špricanje, bilo, pak, do prodora zagađenog uzduha iz kabine u ostale radne prostorije.

Kod nekih naročito finih lakirerskih poslova, kao što je lakiranje radio i TV kutija i sl., bit će možda nužno u kabini za špricanje podržavati malo povećani pritisak, da bi se onemogućilo i najmanje infiltriranje prašine izvana kroz otvore oko vrata, prozora i sl. U ovakvim slučajevima čak i uzduh, koji se dovodi izvana kao zamjena za odsisani uzduh, mora proći kroz naročito fine filtre. Sve se to može izvesti bez naročitih teškoća.

Povećanje pritiska u kabini za špricanje uzrokovat će neminovno prodor uzduha zasićenog česticama laka u ostale radne prostorije. To se ni u kom slučaju ne smije dozvoliti, kad se radi s lakovima, koji su označeni kao naročito opasni s gledišta izbijanja požara i eksplozije. Inspekcije rada i vatrogasni propisi u ovim slučajevima zahtijevaju, da se u kabini za štrcanje održava smanjeni pritisak. To će opet dovesti do opasnosti infiltriranja prašine. Da bi se na neki način izašlo iz ovog »začaranog kruga«, postoji mogućnost da se pred kabinom za štrcanje ugradi uređaj, koji bi služio za reguliranje, odnosno za izjednačivanje pritiska između kabine i okolnih prostorija.

Kod gradnje novih prostorija za lakiranje treba voditi računa o svim ovim momentima, da bi se iz-

bjegle sve eventualne opasnosti i da se ne dolazi u sukob s propisima zaštitne tehnike kod rada.

Iz onoga što smo dosada iznijeli, t. j. da prostorije za lakiranje moraju imati uređaje kako za odvod zagađenog uzduha, tako za dovod svježeg, proizlazi potreba, da se na racionalan način regulira provođenje i raspodjela uzduha u pogonu, kako kod odvođenja tako i kod dovođenja. Količine uzduha kod odvođenja reguliraju se brzinom strujanja, koju diktira sama kabina za štrcanje i obim raspršenih čestica, koje treba izbaciti u atmosferu. Mora se odsisati toliko uzduha, koliko je potrebno, da ne dođe do zasićenja ovoga s česticama laka, uslijed čega može doći do eksplozije. Da ne bi došlo do prekomjernog odvođenja uzduha, a s time i do povećanja dovoda svježeg, može se raditi i s uzduhom koji cirkulira. Međutim, ovaj cirkulirajući uzduh nikada ne smije iznositi više od 35% u odnosu na uzduh koji se odvodi. To je već prilična ušteda u radu postrojenja.

Rezimirajući ono što smo ovdje iznijeli, potrebno je posebno istaknuti, da je za uspješno odvijanje posla na lakiranju isto toliko potrebno misliti na dovod svježeg uzduha, koliko i na odvod onog zagađenog, t. j. da je od prvorazredne važnosti održavanje ravnoteže u količini uzduha i topline u pogonu.



VENTILATOR

TVORNICA VENTILACIONIH, TERMIČKIH,
MLIŃSKIH I SILOSNIH UREĐAJA — ZAGREB
Radnička cesta Đure Đakovića 32, telefon 52-566

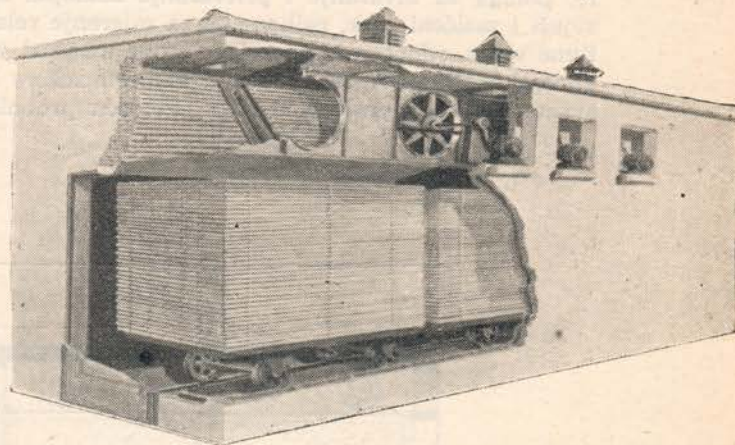
SPECIJALNO ZA DRVNU INDUSTRIJU

PROJEKTIRA

PROIZVODI

MONTIRA:

sušare za drvo, kabine za bojanje, uređaje za zračni transport, piljevine i sitnih otpadaka, uređaje za odsisavanje piljevine



DUGOGODIŠNJE ISKUSTVO U RADU TVORNICJE JAMČI SOLIDNOST I KVA-

LITET IZVEDBE UREĐAJA



»VENTILATOR« — sušare za drvo

Sušare za drvo su zidane komorne sušare, namijenjene za sušenje piljenog mekog i tvrdog drva. Drvo, složeno na vagonetima, suši se u komori poprečnom strujom toplog zraka. Pored komore predviđen je prostor za rukovaoca sušare, u kome se nalaze komandni uređaji. Ovaj tip sušare isporučuje se u dvije izvedbe, i to: sušare tipa S-1, S-2, S-3, S-4 s jednosmjernom cirkulacijom zraka poprijeko na drvo i sušare tipa S-1R, S-2R, S-3R, S-4R sa reverzibilnom (povratnom, dvosmjernom) cirkulacijom zagrijanog zraka. Sušare s reverzibilnom cirkulacijom zraka imaju nešto veći neto volumen, s obzirom da je kod tih sušara širina složaja drva veća. Ostale mjere ostaju kod obiju varijanti jednake.

Kod sušenja s reverzibilnim sušarama zrak struji u jednom smjeru određeno vrijeme. Smjer strujanja zraka može se po želji promijeniti prebacivanjem električne reverzibilne sklopke, koja prespaja faze elektromotora i time promijeni smjer okretaja ventilatora. Ventilatori za sušare s reverzibilnom cirkulacijom zraka razlikuju se od ventilatora za sušare s jednosmjernom cirkulacijom.

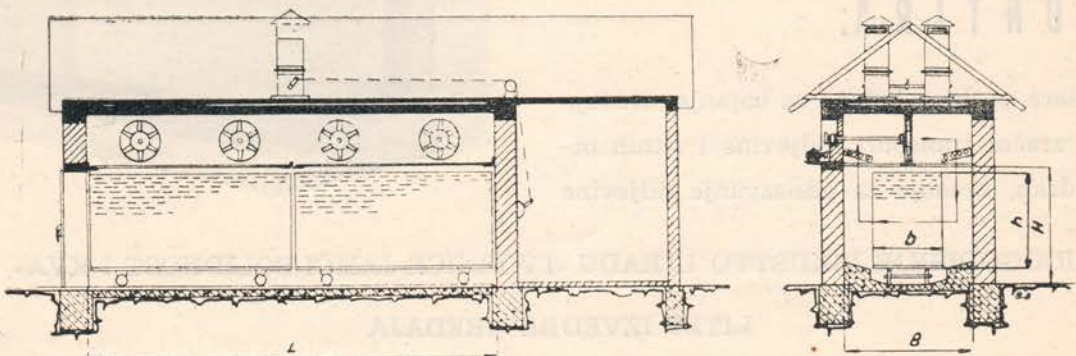
U komandnom prostoru nalazi se razdjeljivač pare, poluga za otvaranje i pritvaranje zaklopki za svježi i zasićeni zrak, psihometri za mjerenje relativne vlage, odnosno temperature zraka u sušari, te kontrolna vratašca, koja vode u komoru sušare u svrhu uzimanja probnih daščica. Pomoću probnih

daščica kontrolira se tempo sušenja složaja piljenog drva.

Režim sušenja regulira se temperaturom i vlagom zraka. Temperaturu u sušari možemo podešavati pritvaranjem parnih ventila na razdjeljivaču pare u komandnom prostoru. Ogrjevna tijela raščlanjena su na registre, koji imaju zaseban dovod pare, tako da je moguće provesti regulaciju isključivanjem pojedinih dijelova ogrjevne površine. Reguliranje relativne vlage zraka u sušari postizava se pritvaranjem dovoda svježeg, odnosno otvaranjem odvoda zasićenog zraka. Ovaj odvod i dovod povezani su međusobno, tako da je količina ulazećeg svježeg zraka jednaka količini izlazećeg zasićenog zraka. Režim sušenja, t. j. temperatura i vrijeme trajanja, ovise o vrsti i debljini drveta, o čemu treba voditi računa. Predviđena je i posebna cijev duž komore u svrhu navlaživanja parom.

Grijači od spiralnih lamelnih sekcija predviđeni su za vođenu paru pritiska 0,5 do 5 atp. Prema potrebi mogu se primijeniti grijači od golih parnih cijevi za sušenje drva koje sadrži organske kiseline, što uništavaju tanke pocinčane lamele. U navedenim tablicama dati su podaci za potrošak pare, električne energije te glavne mjere i trajanje sušenja.

Za dostavljanje ponude potrebni su slijedeći podaci:



Shematski prikaz sušare

1. vrsta i debljina drva koje treba sušiti;
2. početna i konačna vlaga u postocima za drvo koje treba sušiti;

3. potreban kapacitet u m³/24 h;
4. vrsta ogrjevnog sredstva, koje stoji na raspolaganju, te njegove karakteristike.

DIMENZIJE SUŠARE ZA DRVO S JEDNOSMJERNOM I REVERZIBILNOM CIRKULACIJOM

Tip	Neto kapac. u m ³	L[m]	b[m]	B[m]	h[m]	H[m]	Motora za ventilatore kW	Zagrijavanje Priklj. vrijed. pare u kg/h
S-1	5	4,2	1,2	2,3	1,9	2,4	1 × 2,7	95
S-1 R	6	4,2	1,4	2,6	1,9	2,4	1 × 2,7	130
S-2	10	8,2	1,2	2,3	1,9	2,4	2 × 2,7	200
S-2 R	12	8,2	1,4	2,6	1,9	2,4	2 × 2,7	280
S-3	15	12,2	1,2	2,3	1,9	2,4	3 × 2,7	310
S-3 R	18	12,2	1,4	2,6	1,9	2,4	3 × 2,7	400
S-4	20	16,2	1,2	2,3	1,9	2,4	4 × 2,7	430
S-4 R	24	16,2	1,4	2,6	1,9	2,4	4 × 2,7	580

Proizvađač pridržava pravo promjene dimenzija i kapaciteta.

U priloženoj tabeli naznačeni su kapaciteti i glavne dimenzije tipiziranih sušionica. Prema željama stranaka izvode se adaptacije i rekonstruiraju stari uređaji. Stručni savjeti o svim problemima sušenja mogu se dobiti u tehničkom uredu tvornice.

VRIJEME TRAJANJA SUŠENJA

Vrsta drveta:	Debljina:	Temperatura sušenja	Početna vlažnost 30% Konačna vlažnost 10%			Početna vlažnost 40% Konačna vlažnost 10%		
			65°	80°	110°	65°	80°	110°
Meko drvo	25 mm	sati	20	16	12	22	18	14
	50 mm	sati	48	40	25	54	45	30
	60 mm	sati	55	48	30	65	55	35
Bukovina	25 mm	sati	55	45	—	70	60	—
	50 mm	sati	135	110	—	165	138	—
	60 mm	sati	180	138	—	210	170	—
Hrastovina	25 mm	sati	70	62	—	88	75	—
	50 mm	sati	180	145	—	210	170	—
	60 mm	sati	210	168	—	260	210	—

Tabela se osniva na brzini strujanja od cca 2 m/sek, a vrijedi za jednosmjernu i reverzibilnu cirkulaciju. Ovdje nije uzeto u obzir vrijeme koje je potrebno za zagrijavanje.



Iz zemlje i

• VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA • RAZNO IZ

SVJETSKA PROIZVODNJA DRVA

Prema definitivnim brojčanim podacima, koje je u decembru 1959. godine objavila organizacija FAO (OUN), postigla je sječa šume u svijetu 1958. godine rekordnu visinu. Ukupno je posječeno 1.664 milijuna kubnih metara. Iz izvještaja iste ustanove vidi se, da proizvodnja pilanskih i furnirskih trupaca zatim stupova i pilota raste a ogrijeva i sitnijih sortimenata (drvo za vlaknastice, rudnička građa) pada. Vrijednost u 1958. godini posječene mase obračunate na bazi prosječnih cijena 1953—1955 računa se s okruglo 38 milijarda dolara.

Po količini i vrijednosti izlazi **pijljena građa** kao najvažniji proizvod drvne privrede uopće. Množina proizvedena 1958. godine premašuje za 2% onu iz 1957. godine te iznosi ukupno 295 mil. kub. metara. Kod toga otpada na četinjavo drvo više od 80%. U ovoj je produkciji vodeća zemlja Sovjetski Savez, koji je u toku 1958. godine proizveo 87 mil. kub. metara.

I proizvodnja je **šperovanog drva** 1958. godine postigla rekordnu visinu od 13 mil. kub. metara. Najveće učešće u ovoj količini ima Sjeverna Amerika. Najveći pak porast produkcije bilježe U. S. A., Kanada i Japan. Proizvodnja se **vlaknatica** u poređenju s 1957. godinom povećala za 6% a proizvodnja papira i ljepenke (bez novinskog papira) za 2%. Jedino produkcija novinskog **papira** prvi put nakon 10 godina pokazuje tendenciju padanja (za oko 1,5%). Neznatno sniženje pokazuje i proizvodnja **celuloze**, koja 1957. godine iznosi 50,30 mil. tona a 1958. godine 50,22 mil. tona.

Najmlađi proizvod drvne industrije predstavlja svakako **iverica**. Nažalost objavljeni su podaci za ovaj produkt nepotpuni, pa nije moguće donijeti numeričke argumentacije. Ipak se iz raspoložive građe daje zaključiti, da se i ova proizvodnja nalazi u stalnom porastu, te da od ukupne svjetske produkcije otpada oko 60% na Evropu a oko 25% na Sjevernu Ameriku.

AUSTRIJA

Nova znanstvena otkrića u prehramni šumskog drveća. Normalno primanje hrane vrši šumsko drveće

prema nalazu glasovitog kemičara J. Liebigea (1840) putem vlastite produkcije organskih hraniva (uglji-kohidrata i bjelančevina) iz anorganskih materija (ugljična kiselina iz uzduha, voda, mineralne soli iz zemljišta). Stvaranje se ugljikohidrata naziva asimilacija (fotosinteza) a proces vlastite prehrane iz anorganskih tvari autotrofija. Još je 1885. g. B. Franck ustanovio, da u tlu postoje izvjesne gljivice, koje imaju važnu ulogu kod pribavljanja dušičnih i solnih hraniva. U novije je vrijeme teoriju o mikotrofiji t. j. o primanju ugljikohidrata i bjelančevina iz humoznog zemljišta posredstvom t. zv. Mykorhiza-gljivica razradio poznati prof. Falck.

Nauka je danas na čistu, da najveći dio našem šumskog drveća ima dva načina primanja hrane: autotrofno i mikotrofno. Prvo se u pravilu odvija iz mineralnih a drugo iz humoznih horizonata zemljišta. Mikotrofija nas upućuje, da je h u m u s inače sastavljen od drvnih otpadaka bogatih na ligninu najbolje šumsko gnojivo. Humus prišteduje potrebu mineralnog đubrenja a podjedno sprečava i gomilanje neraspadnutih kiselina materija.

Najnovija istraživanja, koja je u institutu u Mariabrunnu izvršio docent Moser daju slijedeće važne rezultate:

Činjenica je, da Mykorhiza-gljivice žive u simbiozi s korijenjem šumskog drveća i imaju odlučnu funkciju u prehrani stabala. Niti naših najpoznatijih jestivih i otrovnih gljiva prodiru u oblast kore stabilnog korijena stvarajući bilo ektotrofne (vanjske) bilo endotrofne (unutarne) mykorhize. Pritom nastupa zgušćavanje normalnog kratkog žilja i sprečavanje porasta korjenskih dlačica. Mykorhiza je grčka riječ i znači složenicu od riječi mykos = gljiva i rhiza = korijen.

Kod našeg je šumskog drveća pretežna pojava ektotrofnog tipa, kod kojeg gljiva stvara debeli micelarni ovoj oko korijena. Pomoću njega ona iz drveta dobiva potrebne količine ugljikohidrata a drvo snabdijeva s mineralnim solima. Uspijevanje je ovih gljiva jako oslabljeno na alkalnim i suhim tlima.

DANSKA

U glavnom gradu Kopenhagu održava se u vremenu od 7.—10. maja ove godine najveća i najrepresentativnija izložba proizvoda danske industrije namještaja. Na izložbi će pored namještajnih predmeta biti izloženi i tekstilni predmeti i rasvjetna tjelesa u vezi s potrebama kućanstva. S obzirom na veliki broj posjetilaca, koji se očekuje, uprava je izložbe u Kopenhagu poduzela sve mjere, da strani izaslanici budu pravilno smješteni. Na izložbu su pozvani i predstavnici naše države. Prijave se šalju na adresu: Rajsebureau, Kopenhagen, Radhusplads (Danmark).

ENGLJESKA

Industrija iverica. Ova se industrija kao uostalom većina tehničkih poratnih noviteta nije u Engleskoj naročito razvila. Potrošači su za upotrebu iverica saznali razmjerno kasno. Međutim iverice imaju za drvom siromašni britanski otok dalekosežno značenje. Ali i iz tehničkog gledišta imaju iverice za tamošnje klimatske prilike veliku važnost, jer su na vlagu mnogo manje osjetljive nego druge vrste ploča.

U Engleskoj postoje 4 velike tvornice iverica i te se nalaze u sastavu udruženja »British wood chipboard manufacturer's association«. Ali postoje već i manji pogoni redovno kao zasebna odjeljenja drugih preradivačkih industrija. Današnji opseg proizvodnje iverica u Engleskoj nije poznat, ali se zna toliko, da je u stalnom porastu, jer se i potražnja konstantno uvećava. Engleske se iverice proizvode najviše u debljini od 3/8, 1/2 i 5/8 palaca a u veličini 12 stopa x 5 stopa i 8 palaca. Belgijska proizvodnja iverica iz lanenog pozdera pokušava jeftinijim pločama konkurirati engleskim ivericama ali gotovo bez uspjeha, jer njihova kvaliteta nije uvijek zadovoljavajuća.

ITALIJA

Haračenje šuma. U Italiji su kroz stoljeća uništavane šume. Ali i danas nailazimo na slične pojave. One

svijeta

DRVNE INDUSTRIJE •

ne dolaze radi neznanja, jer postoje mnogi napredni zakonski propisi. Ali oni postoje samo na papiru. Upravo se sada vrše jake sječe u preostalim šumama gorja Albani, pred vratima samoga glavnog grada Rima t. j. pred očima najviših državnih vlasti. Izgleda, da su državni organi nemoćni protiv spekulanta tako, kao što ne mogu ništa poduzimati protiv špekulacije sa zemljištem u gradovima.

Dok je Fanfani bio ministar poljoprivrede, pokušavao je poduzimati protumjere za obranu šuma. Uvedena je naročita »svečanost stabala«, koja je trebala u narodu razviti ljubav prema šumama i njihovom uzgoju. Ali je i ona postala prazna formalnost. Posljednja se ovakova svečanost održavala upravo u vrijeme, kad su isječeni stari parkovi, da bi se stvorilo mjesta za proširenje ulica. Uzalud je javna štampa upozoravala na čuvanje rimskih parkova. Dogodilo se upravo protivno od onog, što se u svečanosti stabala govorilo. Što više, prema najnovijim vijestima, postoji namjera, da se sasijeku sve aleje na autostradama, jer bi navodno mogle predstavljati opasnost za vozače automobila.

Smrt profesora Pavari-a. U Firenci je dne 17. januara 1960. umro u starosti od 72 godine Aldo Pavari, profesor šumarstva na fiorentinskom sveučilištu, jedan od najistaknutijih talijanskih šumarskih stručnjaka. Uživao je svjetski glas sa svojih preko 250 znanstvenih radova iz oblasti uzgoja šuma. Bio je član mnogih akademija znanosti u Italiji, Francuskoj, Finskoj, Njemačkoj te začasni član šumarskih udruženja Finske, Sjedinjenih Država i Argentine. U više je navrata boravio i u našoj zemlji te održao predavanja na Akademiji znanosti i umjetnosti te na šumarskom fakultetu sveučilišta u Zagrebu.

SJEDINJENE DRŽAVE AMERIKE

Plastične ploče. U Americi su se na tržištu pojavili gotovi zidovi iz plastičnih ploča. Osobito im je svojstvo, da su prozirni (propuštaju svjetlo do 85%) i da kod debljine od svega 7 cm imaju jednaku sposobnost izolacije kao i 20 cm debeli zid

od opeka. Zidni se elementi isporučuju u raznim bojama već prema traženju naručioca. Izrađuju se potpuno t. j. zajedno s prozorcama i vratnicama (sve u aluminijskom profilu) već u samoj tvornici. Normalne su im dimenzije 1,2—3,5 m. Za postavljanje jednog zida od 100 m treba 4 radnika svega 4 dana. Američki arhitekti pomoću ovih ploča već rješavaju gradnje poslovnih objekata, škola i sl.

Novo područje upotrebe kod kemijske obrade drva. Američki su eksperimentalni laboratoriji pomoću kemijske obrade uspjeli u drvu izazvati potpuno nova svojstva. Tako je eksperimentalno odjeljenje jedne željezničke kompanije pred kratko vrijeme objavilo rezultate pokusa, koji su imali svrhu, da meko drvo pomoću kemijske obradbe i prethodnog zračenja gama-zrakama pretvore u tvrdo drvo. Kompanija se nada, da će se u skorju budućnosti izradivati željeznički pragovi iz mekog drveta, obrađenog kemijski putem specijalne impregnacije. Na taj će se način moći pristupiti štednji s daleko skupljim tvrdim vrstama drveća.

Drugi se eksperimenti bave s impregniranjem na visoki tlak drveta za svrhe građevinarstva. Upotrijebljene su takove kemikalije, koje drvo čine gotovo nezapaljivim. Ovakovo oplemenjivanje građe dovodi do posvemašnjeg preokreta kod primjene drva u građevinarstvu. Kako je poznato, u najvećem dijelu država osiguravajući zavodi odbijaju, da drvene građevine uz običajne uvjete osiguravaju protiv požara ili pak zahtijevaju vrlo visoke premije. S istih razloga štedionice i hipotekarne banke uskraćuju zajmove za drvene građevne objekte.

Kod navedene se impregnacione metode radi o dva razna procesa, koje su u USA razvila poduzeća Kopper Co i Protexol Corporation. Pokusima je u američkim laboratorijima dokazano, da je pomoću impregnacionog procesa moguće obraditi jelovo, borovo i smrekovo drvo tako, da ono praktički postane vatrostalno. Uspjesi su toliko, da su razne gradske uprave, prije svega ona u New Yorku (koja ima naročito stroge propise o zaštiti od požara) revidirale svoje dosadanje odredbe o upotrebi drveta u građevinarstvu. Što više, jedno je poduzeće već izgradilo posebno veliko skladište ovako obrađenog građevnog drva. Rezultati se dosad provedenih eksperimenata mogu sažeti kako slijedi:

— Građevine iz impregniranog drva otpornije su protiv požara nego čelične konstrukcije pa i kod razvijenije žari od 700—900°C.

— Kod navedene vrućine čelik potpuno gubi svoj elasticitet i pokazuje tendenciju savijanja.

— Kod iste vrućine impregnirano drvo zadržaje svoju čvrstoću pa čak

i onda, kad je bilo direktno izloženo djelovanju vatre u trajanju preko jednog sata.

Kod novog je postupka impregnacije za ovu svrhu uspjelo, da anti-septičko sredstvo prodre u drveno tkivo do dubine od 2,5 cm. Kao antiseptici dolaze u obzir: amonijum-sulfat, amonijumfosfat, borna kiselina i razne soli. Oni stvaraju nezapaljive plinove i u izvjesnoj mjeri ovijaju drvena vlakna s jednom vrsti glazure. Djelovanjem pak vrućine razvijaju oni zajedno s drvom naročitu kemijsku reakciju te oko srži stvaraju neprobojni i neporozni sloj drvnog uglja. Ovakvo impregnirano drvo ne samo da je jeftinije od čelika već i uzrokuje manje troškove oko montaže i uzdržavanja. Impregnacija ne čini drvo otpornim samo protiv požara već i protiv drugih štetnih utjecaja.

Sam je postupak impregniranja vrlo sličan poznatoj vakuum-tlak metodi. Drvo se vještački prosušeno postavlja u tlačni cilindar, u kom se onda izvede vakuum tako, da drvo posve izgubi primjese uzduha. Nakon toga se kemijska otopina utiskuje putem hidrauličkog pritiska u cilindar, a to omogućuje duboko prodiranje. Međutim na ovaj se način vrlo teško impregniraju vrste tvrdog drveta kao i one, koje sadržavaju uljne sastojke. Stoga ona više nemaju za građevne konstrukcije veće značenje.

SOVJETSKI SAVEZ

Ležajevi za strojeve iz prešanog drva. Lignoston, naročito ako je impregniran, ima mnoga svojstva kao i kovine. Radi toga se stalno vrše pokusi, kako bi se mogao primijeniti za izvedbu strojnih ležaja.

U Sovjetskom je Savezu na ovom problemu naročito intenzivno radio stručnjak Denisenko. Dobiveni su rezultati pokazali, da se 40—50% kliznih ležaja kod modernih strojeva može uspješno primijeniti uz lignostona breze i trepetljike. Što više se je pokazalo, da se metalni ležaji troše mnogo brže nego oni iz uljem impregniranog lignostona. Nalaz je u Sovjetskom Savezu s obzirom na mogućnost štednje skupocjenih oboljenih metala izazvao veliko interesovanje.

ŠVEDSKA

Zaštita šuma. S obzirom na iskustva s dugotrajnom prošlogodišnjom sušom, koja je u Švedskoj uzrokovala velik broj šumskih požareva preduzete su mjere za uvođenje naročitog sistema zaštite. Rijetko su naseljeni krajevi države (srednja i sjeverna Švedska podijeljeni u 26 okružja, za koja se dnevno putem radija daju vremenske odnosno požarne prognoze. Na podlozi se takovih izvještaja ravna i pripravnost vatrogasne službe. U naseljenim područjima uz norvešku granicu nadzorna se služba vrši pomoću aviona.

Mi čitamo za Vas

U ovoj rubrici donosimo preglede važnijih članaka, koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne industrije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pažnju čitaocima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzećima i licima, da smo u stanju na zahtjev izraditi cjelokupne prijevode ili fotokopije svih članaka, čiji su prikazi ovdje objavljeni. Cijena prijevoda je 8 000 Din po autorskom arku (t. j. 30.000 štampanih znakova), a fotokopija formata 18 × 24 Din 200 — po stranici. Za sve takve narudžbe i informacije izvolite se obratiti na Uredništvo časopisa ili na Institut za drvno-industrijska istraživanja — Zagreb, Gajeva 5/V.

1. — BOTANIKA, ENTOMOLOGIJA, FITOPATOLOGIJA

14. — **Smede obojenje bukovog drvca kao indikator zdravstvenog stanja** (Zahnednuti bukového dřeva jako indikátor jeho zdravotního stavu) L. Jurašek, »Dřevo«, Praha, br. 10 (1959), str. 290—292.

Radnja opisuje pojavu smeđeg obojenja natrulog i zdravog bukovog drvca s naročitim obzirom na stanje tehničkih svojstava. Autorova istraživanja pokazuju, da pojava smedenja nije izrazita značajka smanjenja kvalitete te da je kod prosuđivanja ove pojave potrebno uvažiti prethodne tehnološke zahvate. Makar smedenje često znači prisutnost gljivične zaraze, to još uvijek ne mora biti indikacija, da su i mehanička svojstva oslabljena. U radnji su tabelarno iznešeni podaci istraživanja i opažanja o utjecaju promjene boje na zdravstveno stanje drvca.

4. — NAUKA O ČVRSTOĆI

40. — **O mehaničkim svojstvima zagašene bukovine** (O mechanických vlastnostech zapařeného bukového dřeva), L. Jurašek—T. Riasova, »Dřevo«, Praha, br. 1 (1960), str. 14—16.

Autori obrađuju zavisnost između stepena obojenja zagašene bukovine i stepena tehničkog deklasiranja. Sve dotle, dok je drvo samo poprimilo smeđu boju, a nema znakova truljenja, ne može se ova pojava sa stanovišta čvrstoće tretirati kao griješka. Smanjenje je čvrstoće u tom slučaju toliko neznatno, da može doći do izražaja samo izuzetno i samo kod onih preradevina, kod kojih se postavljaju izvanredno teški dinamički zahtjevi. Dokumentarna je građa prikazana u dva tabelarna pregleda.

6. — KEMIJSKA UPOTREBA DRVA

63.2. — **Ispitivanje svojstava iverica kod kontrole kvaliteta** (Zkoušení vlastností třískových desek při kontrole jakosti výrobku), F. Nedbal, »Dřevo«, Praha, br. 1 (1960), str. 16—20.

Radnja ukazuje na važnost nadzora proizvodnog procesa i izlazne kontrole kod svojstava iverica. Posebno se zaustavlja na organizaciji kontrolnih radova. Osobitu pažnju posvećuje osnivanju eksperimentalnih laboratorija pa iznosi nekoliko tipova uređaja za ispitivanje. Neophodno je potrebna sistematska kontrola produkata u srednjim i velikim pogonima. Radnja sadržaje 7 slika i 2 tabelarna pregleda.

63.2. — **Mogućnosti primjene iverica u lijepljenim konstrukcijama** (Možnosti použití třískových desek na lepené konstrukce), J. Lexa, »Dřevo«, Praha, br. 1 (1960), str. 20—21.

Prikaz donosi informacije o mogućnostima primjene iverica kod lijepljenih nosača. U bratislavskom institutu novo pronađeno konstrukciono rješenje omogućuje upotrebu i bukovih iverica za ovu svrhu. Tako su

dani uvjeti za veliku štednju na piljenoj građi četinjača. U poređenju s običajnim konstrukcijama prištednja piljene građe iznosi oko 50%.

63.2. — **Strojevi za iveranje u procesu proizvodnje iverica** (Třískovací stroje ve výrobních linkách třískových desek), M. Novotný, »Dřevo«, Praha, br. 10 (1959), str. 303—306.

Autor u kratko obrađuje utjecaj oblika iverja na kvalitet iverica. Opširnije se zaustavlja na prikazu principa dviju glavnih skupina strojeva za iveranje. Nakon što su u članku navedeni najvažniji zahtjevi, kojima ima udovoljiti konstrukcija ovih strojeva, podvrgavaju se pojedini tipovi kritičkoj analizi. Na koncu autor s obzirom na nagli razvoj proizvodnje iverica upozorava, da se mogu očekivati konstrukcije na bazi novih principa.

7. — ZAŠTITA I SUŠENJE

70. — **Suhog uzduh škodi drvetu** (Suchý vzduch ohrožuje dřevo), J. Švorc, »Dřevo«, Praha, br. 12 (1959), str. 373—375.

Iza vrlo suhog jesenskog vremena prijeti drvu tokom zime opasnost od suhog uzduha. Autor donosi mjere, koje omogućuju, da se ove štete izbjegniju koliko kod piljene građe toliko i kod gotovih produkata. Obrada opasnost od previše suhog uzduha u samim pogonima, na prostorima za sušenje i na skladištima.

Normalna ravnoteža vlage kod suhog drveta od 10 do 11% pada za vrijeme jakih mrazeva na svega 2% i još na niže. Ako u toplu radionu ili u prostor za sušenje struji vrlo hladan uzduh, to kod njegovog zagrijavanja pada relativna vlažnost na opasni minimum. Djelovanjem ovog suviše suhog uzduha drvo se baca, raspucava a popuštaju i slijepljeni vezovi. Stoga je potrebno, da se u vrijeme jakih studeni stalno pazi na relativnu vlagu uzduha, koja ne smije pasti ispod 35%.

70. — **Konzerviranje drvca u pilanama i skladištima** (Konzervace dřeva na pilách a skladech), R. Ille, »Dřevo«, Praha, br. 11 (1959), str. 323—324.

Autor ukazuje na nekoje mogućnosti poboljšanja današnjeg stanja konzerviranja drvca u ČSR. U prvom redu upućuje na proširenje mreže stanica za konzerviranje a zatim na primjenu jednostavnih načina impregnacije pomoću potapljanja u različite otopine soli. U kratko je opisan i postupak uranjanja kao i potrebne naprave. Autor preporučuje prethodnu obradu drvca parenjem.

72.3. — **Automatski signalizatori požara** (Samočinné požární hlásiče), M. Janata, »Dřevo«, Praha, br. 10 (1959), str. 306—308.

U radnji su obrađene glavne osobine danas primjenjenih signalizatora i njihove funkcije. Posebno su opisani: signalizacioni aparati za povišene temperature, bimetalni razglašivači, signalizatori vatre s Woodmetalom, signalizatori s termometrom otpornosti, indikatori produkata izgaranja, razglašivači s foto-čeli-

jama i razglasne naprave pomoću ioniziranja. Osim toga je opisan i signalizator, koji reagira na ultravioletne zrake, zatim stabilni uređaj za gašenje vatre s ugljičnim dioksidom, Sprinkler-automat, vodena stijena, zamagljivanje i prah za ugušivanje vatre.

73. — **Važnost i način pokrivanja piljene građe** (Vyznam a zpusoby zastřešování řeziva), K. Peleška, »Dřevo«, Praha, br. 12 (1959), str. 359—392.

Jedan od glavnih uzroka dosadanjeg neravnomjernog sušenja piljene građe na skladištima i dosljedno propadanje njezine kvalitete leži u neispravnom pokrivanju vitlova. Ovaj rad ima svrhu, da ukaže na sredstva i puteve, kako bi se izbjegla ova nedaća. Autor najprije opisuje gubitke, koji nastaju zbog nestručnog pokrivanja vitlova i na temelju istraživanja u praškom institutu iznosi najbolje načine pokrivanja. Od svih su najbolja krovista iz lima. Kod upotrebe cinčanog lima otpada i zaštitni premaz.

75. — **Treba li vršiti vještačko sušenje kod velike ili male brzine zračnog strujanja** (Sušit při velkých nebo malých rychlostech proudění), V. Drahoš, »Dřevo«, Praha, br. 11 (1959), str. 339—340.

Radnja donosi izvještaj o pokusima, kod kojih je istraživán utjecaj brzine zračnog strujanja na vještačko sušenje piljene građe. U praškom je institutu za drveno-industrijska istraživanja provedeno pokusno sušenje smrekovih uzoraka debljine 25 i 50 mm kod brzine strujanja od 0,5—2,0—3,5—6,0—10,0—15,0 m/sec. Brzina je sušenja promatrana kod niske (29%) i visoke (64%) relativne zračne vlage te kod početne vlage iznad i ispod točke zasićenja vlaknanaca.

Podaci iskazuju, da je vlaga drveta kod visoke relativne zračne vlage i kod početne vlage iznad točke zasićenja vlaknanaca padala to jače, što je brzina zračnog strujanja bila veća. Uvjeti, pod kojima se očituje utjecaj povećavanja brzine zraka, postoje u pravilu na početku procesa sušenja. Stoga se preporuča, da se pod ovim uvjetima primjeni što moguće veća brzina zračnog strujanja. Međutim ako uz konstantne ostale uvjete padne relativna zračna vlaga (na pr. od 64 na 29%), onda znatno pada i utjecaj povišene brzine zračnog strujanja.

Približno se jednako djelovanje može kod sušenja postići i onda, kad se ili poveća brzina zračnog strujanja ili snizi relativna zračna vlaga.

Brzina se je sušenja kod početne vlage drva 50 do 70% i kod više relativne zračne vlage kretala za uzorke debljine 25 mm u granicama 4,0—5,5% vlaga/sat. Kod niže relativne zračne vlage iznose ove granice 4 do 8% vlaga/sat. Ako pak vlaga smrekovine padne ispod točke zasićenja vlaknanaca, onda se brzina sušenja kreće u granicama 0,5—1,0% vlaga/sat i to bez utjecaja različite brzine strujanja zraka i bez upadljivog utjecaja razlika u relativnoj vlazi zraka.

Na temelju ovih i drugih rezultata autori predlažu, da se za sušenje drva kod vlage iznad točke zasićenja vlaknanaca, primjene brzine 3—4 m/sec, a kod vlage ispod ove točke 1,5—2 m/sec. U tom cilju treba u sušioničkim instalacijama uvesti ventilatore s promjenjivim brojem okretaja.

77. — **Lijepljenje prozornih krila pomoću dielektričnog zagrijavanja** (Lepenie okenných křídél dielektrickým ohřevom), M. Adámčá, »Dřevo«, Praha, br. 1 (1960), str. 22—24.

Visokofrekventno je zagrijavanje danas poznata metoda. Tipičan primjer, u kom se očituju sve prednosti ove metode, predstavlja lijepljenje prozornih krila. Institut je u Bratislavi izradio praktični postupak, koji autor iznosi u glavnim crtama. Postupak se već primjenjuje u nekim čehoslovačkim pogonima.

8. — MEHANIČKA TEHNOLOGIJA

80.70. — **Nova vrsta čelika za tlačenje listove gaterskih pila** (Nový druh oceli vhodný pro pechované pilové listy rámových pil), K. Penička — J. Prucha, »Dřevo«, Praha, br. 1 (1960), str. 7—10.

Autori su surađivali na razvijanju i pokusima novog materijala za gaterske pile, sposobnog za izradu zubaca pomoću tlačenja. U prikazu se opisuje metodika i rezultati ispitivanja novog materijala, koji je čehoslovačka talionička industrija počela izrađivati od početka ove godine. Nova vrsta čelika i smanjen sadržaj na ugljiku. Dokumentarni je materijal prikazan u 6 slika i 4 tabelarna pregleda.

823. — **Problemi omekšavanja bukove oblovine u pogonima šperovanog drva** (Problémy změkčování bukové gulantiny v preklejářských závodech), M. Martin, »Dřevo«, Praha, br. 12 (1959), str. 363—367.

Povod je za tretiranje ovog temata bio u razmjerno čestim slučajevima otpatka na krajevima debala prilikom postupka kvašenja. U obzir dolaze naročito visoke temperature i razmjerno dugačko trajanje procesa kvašenja. Tu vladaju vrlo raznoliki pogledi na sam postupak kao i na primjenjenu temperaturu te na trajanje procesa. Autor opisuje razne metode parenja, zatim značajke kvalitetnog omekšanja bukove oblovine u praksi, promjene fizikalnih i mehaničkih svojstava u toku parenja, utjecaj parenja i količine otpatka, određivanje temperature i trajanja postupka.

Autor dolazi do zaključka, da je za ustanovljenje ispravnog režima neophodno nužno pobliže upoznati sve promjene u drvu, koje nastaju tokom parenja i zagrijavanja u vodi. Nadalje je potrebno odrediti svrhu, za koju se omekšanje vrši i pritom paziti na to, da postupak ponekad omogućuje daljnje operacije ali u isti mah uzrokuje gubitke na kvaliteti. Osobitu brigu treba posvetiti okoravanju, koje se ima posve izdvojiti od procesa omekšavanja. Dokumentarni je materijal prikazan u dva dijagrama.

83.1. — **Ubrzano lijepljenje drva primjenom akumulirane topline** (Lepení dřeva urychlené akumulovaným teplem), A. Uhlir i R. Jebraček, »Dřevo«, Praha, br. 11 (1959), str. 336—338.

Rasprava objavljuje rezultate eksperimenata s lijepljenjem drveta, koje je bilo ubrzano primjenom akumulirane topline. Ova metoda — slično kao i visokofrekventno zagrijavanje — omogućuje znatno ubrzanje lijepljenja. Pritom je metoda ne samo mnogo jednostavnija nego i ekonomičnija, jer postizava jednak kvalitet lijepljenja a da se kod toga ljepilo stvrdnjuje brže. Osim toga su nabavni i pogonski troškovi niži a smanjene su i smetnje te potrošak energije. K tome još dolazi i štednja na radnom prostoru i veća sigurnost kod rada. Pa i na kvalifikaciju posluge ova metoda ne postavlja naročite zahtjeve. Primjena je metode ispitana specijalno kod produkcije panelskih srednjica.

Pojedina poglavlja obrađuju i primjenu kontaktnog te dielektričnog zagrijavanja, zatim tok rada kod primjene akumulirane topline, aplikaciju kod proizvodnje raznih dijelova namještaja i građevne stolarije te napokon ekonomsku analizu.

84. — **Povećanje otpornosti površinske obrade za namještaj u tropskim krajevima** (Zvýšení odolnosti povrchové úpravy nabytku určeného do tropického prostředí), K. Žlnay i C. Medrická, Dřevo, Praha, br. 10 (1959), str. 300—301.

Namještaj, koji se u CSR izrađuje na visoki sjaj te se izvozi u tropske ili subtropske krajeve, stradava od zaraze gljivica plijesni (Schimmelpilzen). Encimi micelija često kod toga nagrizaju površinu i uzrokuju gubljenje sjaja. Autori opisuju tečaj laboratorijskih pokusa s raznim fungicidnim zaštitnim sredstvima za nitrolak C 1008 kao i rezultate poluindustrijskih eksperimenata. Kao najbolji se pokazao dodatak pentaklorfenola u količini od 3% suhe supstancije laka. S njim je dobivena koliko sigurna zaštita laka toliko i sniženje troškova, jer se kod špricanja manje troši nitrolak C 1008.

85.2. — **Uzroci gubitaka kod savijanja dijelova namještaja i mogućnosti njihovog smanjenja** (Příčiny ne-

podarkovosti pri ohybam nábykových dielcov a možnosti jej sniženia), K u b i n s k i - S o c h o r - R a k, »Dřevo«, Praha, br. 11 (1959), str. 325—330.

Tehnički je kolektiv instituta za drvo-industrijska istraživanja u Bratislavi obrađivao pitanje poboljšanja tehnologije savijanja dijelova namještaja i uklanjanja gubitaka. Prikaz donosi pregled rezultata u slijedećim poglavljima; tehnološki postupak i stanje plastifikacije te savijanje dijelova namještaja u pogonima ČSR; ispitivanje optimalnih uvjeta plastifikacije sa stanovišta savijanja; utjecaj punog konačnog pritiska kod savijanja; utjecaj orijentacije godova i kuta nagiba vlaknaca; utjecaj povećane brzine savijanja; mogućnosti zaštite dijelova namještaja protiv korozivnog djelovanja limova.

86.2. — **Lijepljene krovne konstrukcije za stambenu izgradnju** (Lepené krovové konstrukce pro bytovou vystavbu), Š. W e n z e l, »Dřevo«, Praha, br. 10 (1959), str. 293—295.

S obzirom na činjenicu, da tradicionalni vezovi krovništa, koji se danas rabe u građevinarstvu, stavljaju velike zahtjeve na potrošnju drva, autor preporučuje, da se što prije uvedu lijepljene konstrukcije. Iznosi prednosti ovih vezova i analizira današnje stanje proizvodnje ovih konstrukcija. Težište je članka postavljeno na ekonomsku analizu i na obračun prištednja. Te su prištednje (na drvu i troškovima) prikazane u nekoliko tabela za pojedine tipove gradnja. Prištednje se na utrošku drva kreću u granicama 23—45%.

87. — **Spaljivanje drvnog otpatka u jamskom ložištu s neprekidnim dovođenjem goriva** (Spalovaní dřevěných odpadu v šachtovém ohništi s plynulým přiváděním paliva), F. N e s v a d b a, »Dřevo«, Praha, br. 12 (1959), str. 375.

U pogonu je za furnir i šper-ploče »Lignum« u Hodonjinu provedena rekonstrukcija člankastog kotla »Babcock s Wilcox«, koja omogućuje potpuno spaljivanje sitnog otpatka (strugotine, piljevine, kore i sl.), koji inače nije iskoristiv u industriji.

Proizvodnost je kotla povećana od 2 na 6 tona pare po satu odnosno od manje nego 50 na 80%. Pogon je u prvoj polovini 1959. god. prištedio kod proizvodnje pare Kč 192.300, a kod proizvodnje elektricitete Kč 117.400. Rekonstrukcija se sastoji u tome, da se člankasti kotao podigne za 2 metra, kosi se roštilj ukloni i zamijeni s ložištem, koje se vezuje na desnu stijenu novo uređenog prostora za sagorjevanje. Istovremeno je riješen i jednomjerni dovod drvnog otpatka do otvora za ubacivanje pomoću lančanog transportera. U članku je dan detaljan opis stroja i njegovog rada.

9. - MEHANIČKA PRERADA, INDUSTRIJA DRVETA

91.5. — **Mozaik-parket** (Mozaikové parkety), A. M a c h a č e k i R. C o u f a l, »Dřevo«, Praha, br. 12 (1959), str. 370—372.

Mozaik-parket ima znatnu prednost u tome, što njegova proizvodnja omogućuje prištednju drva (iz 1 m³ piljene grade izlazi 50 m² mozaik a tek 30 m² običnog parketa). Ovaj je parket nastao kao interesantni eksperiment prije Drugog svjetskog rata u Švicarskoj i otada daje glavni smjer razvijanju materijala za podove.

Prikaz donosi karakteristike mozaik-parketa, proizvodnju, postavljanje a naročito površinsku obradu. Sama proizvodnja teče brže nego kod masivnog parketa, ali gotov produkt stavlja veće zahtjeve na održavanje tehnoloških pravila kod produkcije i kod polaganja.

97. — **Ormari u novom sistemu ugrađenog namještaja** (Přístěnky, — nový system vestaveného nábytku), J. H a l a b a l a, »Dřevo«, Praha, br. 12 (1959), str. 367—369.

Septembarska je izložba »Nabytek a byt« u Pragu izazvala prošle godine veliko interesovanje za rješenje prostora spremanja odjevnih predmeta. Nije više potreban nikakav poseban ormar u običnom smislu. U prikazu iznosi autor pobliže informacije i ekonomske analize. Sistem ugrađenih ormara omogućuje bolje korišćenje raspoloživog prostora, smanjenje potroška drva i sniženje troškova izrade. Na nekoliko se primjera u članku ilustrira rješenje uklapanja ovih ormara na montažni namještaj.

97. — **Rezonans-drvo i tajna Stradivari-evih gusala** (Rezonančni dřevo a tajemství stradivarek), R. I l l e, »Dřevo«, Praha, br. 1 (1960), str. 11—14.

Autor opisuje u glavnom na temelju poznatih radova Drambe (1937), Mitinskoga (1937), Vanina (1949), Kollmanna (1951) i našeg pok. prof. Ugrenovića (1951) današnje stanje istraživanja rezonans-drva i ukazuje na potrebu istraživanja svojstva tonalnosti i rezonantnosti koliko za svrhe izbora u samoj šumi toliko i za izbor u skladištu. Konstatira, da se za sada zna točno samo to, da temeljna tajna rezonancije leži u samom drvu, pa je stoga potrebno, da se tajna upozna, proüči i praktički iskoristi.

98.3. — **Rezačica dasaka za izradu olovaka** (Krájecí stroj pro tužkárenska prkénka dán do provozu), S. P r o k e š, »Dřevo«, Praha, br. 10 (1959), str. 298—299.

Tvornica Koh-i-noor olovaka u Budjejevicama počima s proizvodnjom daščica za olovke pomoću rezačica. Autor opisuje novi stroj i dosadnja iskustva u pogonu

Rezane daščice za izradu olovaka pokazuju bolju kvalitetu nego piljene. Nova tehnologija produkcije ovih daščica povisuje iskorišćenje najmanje za 16%. Osim toga se znatno diže i produktivnost rada. Prikaz je dokumentovan snimkama i dijagramima.





Obavješćujemo interesente, da je u nakladi Instituta za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu upravo izašao iz štampe praktični priručnik

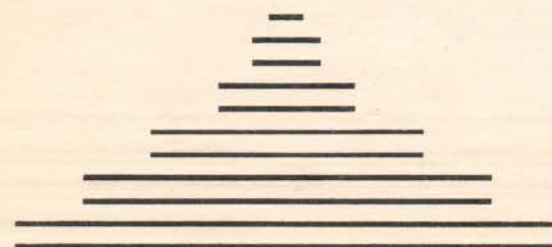
Ing. ZORA SMOLČIĆ - ŽEDNIK

»POVRŠINSKA OBRADA DRVETA«

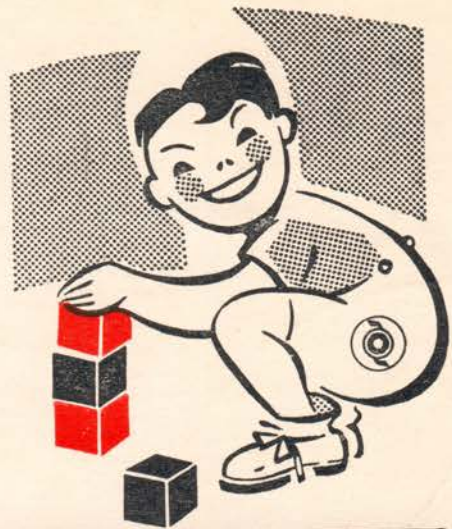
Knjiga obuhvata 148 stranica i 15 slika, te instruktivnih crteža. Djelo je prvo svoje vrste na našem jeziku i namijenjeno prvenstveno potrebama naše operative.

Cijena knjige iznosi 600 dinara po komadu. Narudžbe prima Institut za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu, Gajeva ulica 5/V.

S obzirom na malu nakladu — knjiga ne ulazi u javnu prodaju.



NOVO!



Jednostavno kao dječja igra



BG — TEST
ZU — 1117



BG — TEST
ZU — 1124



BG — TEST
ZU — 1116



▶ Podesive glave za prozorske profile
Osigurano od nezgoda i povratnog udara ◀

Za najviše učinke u proizvodnji prozora. Različiti profili dobivaju se s jednim te istim alatom, upotrebom normiranih dodatnih dijelova. Time se postiže velika ušteda. Tražite bezobvezne ponude i besplatne savjete naših stručnjaka.



Za Jugoslaviju narudžbe prima
MERKUR
Zagreb, Martičeva 14. P. P. 124.

OPPOLD

SPEZIALFABRIK
NEUZEITLICHER HOLZ-
BEARBEITUNGS- WERK-
ZEUGE UND — GERÄTE
Osnovano 1896.

OBERKOCHEN / WÜRTT (Zap. Njemačka)



EXPORTDRVO

IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA, ZAGREB — MARULICEV TRG 18
POSTANSKI PRETINAC 197 * TELEGRAMI: EXPORTDRVO — ZAGREB
TELEFONI: 36-251, 37-323 * TELEPRINTER: 02-107
FILIJALA I SKLADIŠTA: RIJEKA-DELTA II * TELEFONI: 26 60, 26 69 * TELEPRINTER: 025-29
IZVOZI: PILJENO TVRDO I MEKO DRVO, ŠUMSKE PROIZVODE, TANINSKE EKSTRAKTE
RAZNE VRSTE NAMJEŠTAJA I DRUGE PROIZVODE OD DRVA
PREDSTAVNIŠTVA: LONDON, FRANKFURT AM, NEW YORK, ALEXANDRIA